

А. А. Сабинин, И. П. Плеханов,
В. А. Черняйкин



УЧЕБНИК
ШОФЕРА
ВТОРОГО КЛАССА

КАЗГОСИЗДАТ · 1961

А. А. САБИНИН, И. П. ПЛЕХАНОВ,
В. А. ЧЕРНЯЙКИН

УЧЕБНИК ШОФЕРА ВТОРОГО КЛАССА

*Допущен
Управлением кадров и учебных заведений
Министерства автомобильного транспорта
и шоссейных дорог РСФСР
в качестве учебника при подготовке
шоферов второго класса*

Под редакцией И. П. ПЛЕХАНОВА

КАЗАХСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
Алма—Ата 1960

Учебник составлен в соответствии с программой повышения квалификации шоферов на второй класс и включает сведения по автомобильным эксплуатационным материалам, устройству и техническому обслуживанию автомобилей и основам эксплуатации автомобильного транспорта.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Автомобильная промышленность и автомобильный транспорт нашей Родины развиваются исключительно быстрыми темпами. Заводы Советского Союза выпускают автомобили самых разнообразных типов и назначений: от малолитражных «Москвичей» до мощных сорокатонных МАЗов. Автомобиль проник во все уголки нашего необъятного государства. Нет такой отрасли народного хозяйства, которая не пользовалась бы услугами автомобильного транспорта. Еще более широкие перспективы для дальнейшего подъема автомобильной промышленности, роста перевозок и улучшения использования автомобильного транспорта намечены новым семилетним планом развития народного хозяйства СССР.

Важную роль в повышении производительности и увеличении срока службы автомобилей призваны сыграть шоферы — представители ведущей профессии на автомобильном транспорте. От того, как они будут выявлять и насколько эффективно использовать резервы производительности труда, экономить эксплуатационные материалы и средства на ремонт автомобилей, в значительной мере будет зависеть успешное выполнение задач, поставленных семилетним планом перед автомобильным транспортом страны.

Чтобы достигнуть высоких производственных показателей, улучшить использование рабочего времени автомобиля, его грузоподъемности, пробега и одновременно продлить срок службы автомобиля, каждый шофер должен настойчиво работать над повышением своей квалификации.

Оказание шоферам третьего класса необходимой помощи для получения ими квалификации шофера второго класса — является основной задачей учебника.

Учебник написан в соответствии с утвержденной программой и содержит по сравнению с учебником шофера третьего класса более углубленные и расширенные сведения по эксплуатационным материалам, основам электротехники, устройству, техническому обслуживанию и эксплуатации автомобилей. Наибольшее место в учебнике отведено описанию устройства, работы и технического обслуживания механизмов и приборов наиболее распространенных моделей отечественных автомобилей, причем особое внимание уделено рассмотрению конструкции автомобилей «Москвич-407», М-21 «Волга» и МАЗ-200. Кроме того, достаточно подробно описаны системы питания газобаллонных автомобилей.

Раздел учебника «Эксплуатация автомобилей» и глава «Система питания» написаны И. П. Плехановым, глава «Электрооборудование» — В. А. Черняйкиным, все остальные разделы и главы — А. А. Сабининым.

В учебнике, издаваемом впервые, возможны недостатки, которые могут быть полностью выявлены только при практическом пользовании. Поэтому авторы заранее благодарят читателей за все критические замечания и пожелания по улучшению учебника и просят присылать их в Автотрансиздат по адресу: Москва, В-35, Софийская наб., 34.

РАЗДЕЛ I АВТОМОБИЛЬНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Глава I ТОПЛИВА

Бензин

Основным топливом для карбюраторных двигателей служит бензин. Бензин является продуктом переработки нефти и получается из нее прямой перегонкой или посредством крекинг-процесса.

При прямой перегонке нефть нагревают в трубчатых печах и пары ее направляют в ректификационную колонну, в которой происходит конденсация паров составных частей нефти (фракций). В верхних секциях колонны собираются наиболее легкие фракции, а в нижних — тяжелые. Вверху собирается бензин, выкипающий при температуре до 200°, ниже — лигроин, еще ниже керосин, затем газойль и соляровое масло. Из секций колонны готовые продукты непрерывно отводятся в сборники. Остаток нефти, получаемый после прямой перегонки, называется мазутом.

При прямой перегонке нефти выход бензина составляет около 15%. Поэтому в настоящее время основную массу бензина получают крекинг-процессом, сущность которого заключается в том, что пары нефти, нагретые до температуры 500—600°, подвергаются давлению в несколько десятков атмосфер, в результате чего тяжелые частицы нефти расщепляются на более легкие. При этом получается светлая, легкокипящая жидкость (крекинг-бензин). Выход бензина при крекинг-процессе составляет 45—50%.

К бензинам, применяемым для карбюраторных двигателей, предъявляются следующие эксплуатационно-технические требования: легкость распыливания и испа-

рения; стойкость против детонации; возможно высокая теплотворность; стабильность, т. е. способность сохранять первоначальные свойства при длительном хранении; отсутствие соединений, вызывающих коррозию и смолистые отложения; отсутствие воды и механических примесей.

Основными свойствами бензинов являются его испаряемость и стойкость против детонации.

Хорошая испаряемость бензинов обеспечивает приготовление горючей смеси необходимого качества, облегчает пуск двигателя, уменьшает конденсацию паров топлива в цилиндрах и разжижение масла в картере.

Испаряемость бензинов, зависящая от его фракционного состава, оценивается пятью температурными точками: начала кипения, выкипания 10, 50 и 90% топлива и конца кипения. Температура начала кипения должна быть не ниже 30°, во избежание образования паровых пробок в топливопроводах и фильтрах в жаркое время. Температура выкипания 10% характеризует пусковые качества бензинов. Температура выкипания 50% характеризует среднюю испаряемость, которая влияет на скорость прогрева двигателя после пуска и на надежность его работы. Температура выкипания 90% топлива и конца кипения характеризует полноту его испарения; чем ниже эти температуры, тем меньше содержится топлива тяжелых фракций, которые, попадая в цилиндры в капельно-жидком состоянии, смывают смазку со стенок цилиндров и разжижают масло в картере, ускоряя износ двигателя.

Стойкость топлива против детонации оценивается его октановым числом. Детонация вредно отражается на работе двигателя. Появление ее в значительной мере зависит от свойств самого топлива. Бензины представляют собой соединение нескольких углеводородов, в число которых входят гептан, наиболее склонный к детонации, и изооктан, наиболее стойкий по отношению к ней. Чтобы оценить склонность топлива к детонации, его сравнивают с эталонным топливом, состоящим из смеси гептана и изооктана. Для этого подбирают такой состав смеси из гептана и изооктана, который начинал бы детонировать при той же степени сжатия, как и данный бензин. Процент содержания изооктана в этой смеси и будет являться октановым числом данного топлива.

Чем выше октановое число, тем топливо более стойко против детонации.

Для повышения октанового числа бензинов к ним добавляют антидетонаторы. Наиболее распространенным антидетонатором является этиловая жидкость (основную часть ее составляет тетраэтилсвинец), которая добавляется к бензинам в количестве не более 1,5 см³ на 1 кг бензина. Такие бензины с добавкой этиловой жидкости называются этилированными. Этиловая жидкость ядовита, поэтому этилированные бензины для отличия их от неэтилированных окрашиваются в цвета: от красного до оранжевого (А-66) и от синего до зеленого (А-76). Применение этилированных бензинов требует строгого соблюдения правил техники безопасности.

Теплотворностью бензинов называется количество тепла, выделяемого при сгорании 1 кг бензина. Теплотворность автомобильных бензинов составляет в среднем 10 500—11 000 ккал/кг.

Стабильность автомобильных бензинов имеет особое значение при длительном их хранении. Бензины, полученные путем прямой перегонки нефти, почти не меняют своих свойств при хранении.

Менее стабильными являются крекинг-бензины, в которых при длительном хранении образуются смолистые соединения. Последние дают отложения смол на стенках трубопроводов и увеличивают отложение нагара в камере сгорания, на днище поршня и особенно на сильно нагреваемых головках клапанов. Кроме того, смолы загрязняют топливные фильтры и, отлагаясь на стенках жиклеров, уменьшают их пропускную способность. Образование смол сопровождается уменьшением октанового числа, а следовательно, снижением стойкости крекинг-бензина против детонации.

Для повышения стабильности крекинг-бензина к ним добавляют специальные присадки — ингибиторы — в количестве 0,05—0,06%.

Автомобильные бензины не должны содержать вредных химических соединений, в особенности водорастворимых кислот и серы (содержание последней допускается не выше 0,15%). Они должны быть также свободны от механических примесей и воды; последнее особенно важно в зимнее время года во избежание образования в топливопроводах и фильтрах ледяных пробок.

Удельный вес автомобильных бензинов находится в пределах 0,730—0,770. Сам по себе удельный вес не характеризует качества бензинов, однако, как правило, бензины с меньшим удельным весом обладают лучшей испаряемостью. Применение бензинов с большим удельным весом вызывает уменьшение уровня топлива в поплавковой камере карбюратора и, наоборот, бензин с меньшим удельным весом вызывает увеличение уровня. Это необходимо иметь в виду при переходе с одного сорта бензина на другой, изменяя соответственно регулировку уровня топлива в поплавковой камере.

Отечественной промышленностью в соответствии с ГОСТом 2084—56 предусмотрен выпуск четырех марок автомобильных бензинов: А-66, А-72, А-74 и А-76. Буква А обозначает, что бензин автомобильный, а цифра — октановое число данного бензина.

Бензин А-66 выпускается двух видов — обыкновенный и зональный. Обыкновенный бензин А-66 предназначен для автомобилей, работающих в различных районах страны, за исключением районов Севера и Сибири в период с 1 октября по 1 апреля. Зональный бензин маркируется АЗ-66 и предназначен для автомобилей, работающих в районах Севера и Сибири с 1 октября по 1 апреля.

Таблица 1

Показатель	Автомобильные бензины по ГОСТ 2084—56				
	А-66	АЗ-66	А-72	А-74	А-76
Октановое число, не менее	66	66	72	74	76
Содержание тетраэтилсвинца, г, на 1 кг бензина, не более	0,82	0,82	Отсутствует	0,41	
Фракционный состав					
температура начала перегонки, град., не ниже	—	—	—	35	—
10% перегоняется при температуре град., не выше	79	65	75	70	75
50% перегоняется при температуре, град., не выше	145	120	135	105	135
90% перегоняется при температуре, град., не выше	195	175	180	165	180
температура конца перегонки, град., не выше	205	190	195	180	195

Для автомобилей М-21 «Волга» и «Москвич-407» должен применяться бензин с октановым числом не менее 70.

Основные данные по автомобильным бензинам, соответствующим ГОСТ 2084—56, приведены в табл. 1.

Хранение бензина должно быть организовано так, чтобы устранить потери его от испарения, возможность загрязнения и попадания воды, опасность возникновения пожара. Бензин хранят в подземных хранилищах, специальных контейнерах или железных бочках с плотно закрывающимися пробками. Бочки и контейнеры не должны подвергаться воздействию солнечных лучей.

Перевозка бензина автомобильным транспортом осуществляется на автомобилях-бензовозах (цистернах) или в контейнерах и железных бочках на грузовых автомобилях. Автомобили-бензовозы, а также грузовые автомобили, перевозящие бензин, должны иметь противопожарное оборудование и при вождении их следует соблюдать осторожность, не допуская резких рывков при трогании с места и торможении.

В целях экономии бензина необходимо строго соблюдать правила технической эксплуатации автомобилей и своевременно устранять причины, вызывающие его перерасход. Основными причинами, вызывающими перерасход бензина, являются:

- 1) неумелое вождение автомобиля;
- 2) нарушение регулировки карбюратора;
- 3) неправильная установка угла опережения зажигания;
- 4) неисправности двигателя, трансмиссии, механизмов управления и ходовой части;
- 5) несоблюдение теплового режима двигателя;
- 6) применение смазочных материалов с высокой вязкостью;
- 7) подтекание бензина из системы питания;
- 8) неправильное хранение и плохо организованная заправка автомобилей, при которой допускаются разливы и испарение бензина.

Поддержание автомобиля в технически исправном состоянии, своевременное и качественное его обслуживание в сочетании с правильными приемами вождения позволяют передовым шоферам добиваться значительной экономии топлива.

Государственные нормы расхода бензина для легковых и грузовых автомобилей основных марок следующие:

Марка автомобиля	Нормы расхода бензина на 100 км пробега, л
ГАЗ-51	26,5
ГАЗ-63	30,0*
ЗИЛ-150	38,0
ЗИЛ-585	40,0
ЗИЛ-151	46,0
ЗИЛ-155	41,0*
М-20 «Победа»	13,5
М-21 «Волга»	14,0*
«Москвич-401»	9,0
«Москвич-402»	10,0*

При работе автомобилей в зимнее время нормы расхода бензина могут быть повышены на 10%.

Для новых автомобилей и автомобилей, поступивших из капитального ремонта, при пробеге первых 1000 км нормы расхода бензина повышаются на 5%.

Сжатые и сжиженные газы

В качестве топлива для газобаллонных автомобилей применяют сжатые и сжиженные газы. К сжатым газам относятся такие газы, которые при обычных температурах и высоких давлениях остаются в газообразном состоянии. В отличие от них сжиженные газы переходят из газообразного состояния в жидкое при обычных температурах и сравнительно невысоком давлении (15—16 кг/см²).

Сжатые газы в соответствии с ГОСТ 6763—53 выпускают трех марок: природный, получаемый из газовых и нефтяных скважин; коксовый метанизированный; коксовый обогащенный. Теплотворность указанных газов должна быть не менее: природного — 7000 ккал/м³, коксового метанизированного — 6500 ккал/м³ и коксового обогащенного — 5300 ккал/м³.

В качестве сжиженных газов применяют побочные

продукты переработки нефти, основными из которых являются пропан, пропилен, бутан, бутилен, этан и этилен. Согласно ГОСТу 6585—53 сжиженные газы выпускают двух марок: «зимний», представляющий собой смесь пропана, пропилена, бутана и бутилена с добавкой не более 10% этана и этилена; «летний», представляющий собой смесь пропана, пропилена, бутана и бутилена. Теплотворность сжиженных газов около 11 000 ккал/кг.

Газы, применяемые в качестве топлива для автомобильных двигателей, не должны содержать механических примесей, влаги, смолистых веществ, а также веществ, способных вызывать коррозию металла.

Применение тех или иных газов определяется наличием достаточного количества их в данном районе страны.

Использование газов в качестве топлива для автомобильных двигателей позволяет экономить большое количество жидкого топлива, стоимость которого значительно выше стоимости газа. Вместе с тем следует учитывать, что применение газообразного топлива вызывает увеличение собственного веса автомобилей вследствие установки на них специальной газобаллонной аппаратуры, ограничивает радиус действия автомобилей и требует выполнения дополнительных мероприятий по технике безопасности. Кроме того, организация снабжения автомобилей газообразным топливом, особенно сжатыми газами, значительно сложнее, чем бензином, и требует дорогостоящего оборудования.

Для заправки автомобилей газообразным топливом имеются газонаполнительные станции.

Перевозку сжиженных газов на большие расстояния производят в специальных железнодорожных и автомобильных цистернах.

Автомобильная цистерна для транспортирования сжиженных газов представляет собой горизонтальный цилиндрический сварной резервуар, рассчитанный на давление 16 кг/см² и оборудованный специальной арматурой. Цистерны, оборудованные жидкостными насосами и счетчиками, используют в качестве передвижных газораздаточных установок.

При хранении и транспортировании сжатых и сжиженных газов должны строго соблюдаться правила противопожарной безопасности, так как при утечке эти газы

* Нормы расхода временные, установленные Министерством автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР для автохозяйств своей системы.

образуют с воздухом легковоспламеняющиеся взрывоопасные смеси.

Расход газа для газобаллонных автомобилей определяют при работе на сжатом газе в м^3 , а при работе на сжиженном газе — в литрах. Норма расхода на 100 км пробега составляет для автомобилей ЗИЛ-156 — 38 м^3 , ГАЗ-51Б — 26 м^3 , ЗИЛ-156А — 52 л и ГАЗ-51Ж — 36 л.

Экономия газообразного топлива при эксплуатации автомобилей достигается в основном теми же способами, что и экономия бензина. Для уменьшения расхода газа и повышения топливной экономичности газобаллонных автомобилей необходимо также тщательное наблюдение за герметичностью всех соединений газобаллонной установки, исправностью и правильной регулировкой каждого из ее приборов.

Дизельное топливо

Для автомобильных дизельных двигателей применяется дизельное топливо, получаемое при перегонке нефти. Дизельное топливо должно удовлетворять следующим основным требованиям: иметь определенную вязкость, возможно низкую температуру застывания и самовоспламенения, возможно меньший период задержки воспламенения, отсутствие механических примесей и воды.

Определенная вязкость дизельного топлива необходима для обеспечения смазки топливоподающей аппаратуры; при недостаточной вязкости условия смазки трущихся деталей аппаратуры ухудшаются, что вызывает усиленный износ этих деталей. Чрезмерно высокая вязкость затрудняет подачу и впрыск топлива в цилиндры двигателя.

Низкая температура застывания обеспечивает надежность работы автомобиля в зимних условиях, а низкая температура самовоспламенения — легкий пуск холодного двигателя.

Для обеспечения мягкой работы дизельного двигателя необходимо, чтобы при сгорании топлива давление в цилиндрах нарастало плавно, что возможно при воспламенении топлива сразу же после поступления в цилиндры первых его частиц. Запоздывание воспламенения ведет к одновременному сгоранию значительного количества

топлива, вызывающему резкое нарастание давления и жесткую работу двигателя.

Таким образом, дизельное топливо должно иметь возможно малый период задержки воспламенения, который оценивается цетановым числом. Цетановым числом дизельного топлива называется процентное (по объему) содержание цетана в такой смеси его с альфаметилнафталином, которая равноценна испытываемому топливу в отношении жесткости работы двигателя. Чем больше цетановое число, тем мягче работа двигателя.

Для обеспечения хорошего смесеобразования дизельное топливо должно иметь определенный фракционный состав. Количество легких фракций, содержащихся в дизельном топливе, ограничивается допустимой температурой вспышки, т. е. температурой, при которой пары топлива вспыхивают при поднесении к ним открытого пламени.

Склонность топлива к образованию нагара оценивается коксуемостью топлива, которая должна быть не более 0,05%.

Коррозийные свойства топлива зависят от содержания в нем органических кислот и серы, процентное содержание которых строго ограничивается ГОСТом.

Содержание механических примесей и воды в дизельном топливе недопустимо, так как механические примеси вызывают усиленный износ трущихся деталей топливоподающей аппаратуры и засорение форсунок, а наличие воды приводит к образованию ледяных пробок в топливопроводах и фильтрах в зимнее время, а также способствует появлению коррозии.

Отечественная нефтяная промышленность выпускает четыре марки дизельного топлива, получаемого из продуктов прямой перегонки нефти: ДА, ДЗ, ДЛ и ДС (ГОСТ 4749—49). Из них первые три марки предназначены для автомобильных дизелей.

Арктическое дизельное топливо ДА обладает облегченным фракционным составом, пониженной вязкостью и температурой застывания; оно предназначено для эксплуатации автомобилей при температуре ниже -30° .

Зимнее дизельное топливо ДЗ следует применять при температуре окружающего воздуха выше -30° .

Летнее дизельное топливо ДЛ предназначается для

эксплуатации автомобилей при температуре окружающего воздуха выше 0°.

Основные данные по маркам дизельного топлива приведены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели	Дизельные топлива по ГОСТу 4749—49			
	ДА	ДЗ	ДЛ	ДС
Цетановое число, не менее	40	40	45	50
Фракционный состав:				
10% перегоняется при температуре, град., не ниже	200	200	—	—
50% перегоняется при температуре, град., не выше	255	275	290	280
90% перегоняется при температуре, град., не выше	300	335	350	—
96% перегоняется при температуре, град., не выше	330	—	—	340
Кинематическая вязкость при 20°, <i>вст</i>	2,5—4,0	3,5—6,0	3,5—8,0	—
Температура застывания, град., не выше	—60	—45	—10	—15

В качестве заменителя дизельного топлива может временно применяться осветительный керосин.

Транспортируют дизельное топливо в цистернах и бочках, которые перед заполнением тщательно осматривают и очищают от остатков ранее перевозимых в них продуктов, грязи и воды.

Дизельное топливо следует хранить в специальных резервуарах или бочках; последние должны находиться на стеллажах.

Перед заправкой топлива в баки автомобилей оно должно пройти не менее чем восьми-десятидневный отстой. Применение топлива, на которое отсутствует паспорт, недопустимо.

Расход дизельного топлива нормируется так же, как и бензина, в литрах на 100 км пройденного автомобилем пути.

Для отечественных дизельных автомобилей установлены следующие нормы расхода топлива.

Марка автомобиля	Нормы расхода топлива ¹ на 100 км пробега, л
МАЗ-200	35,0
МАЗ-205	37,0
ЯАЗ-210	60,0

Основные мероприятия, обеспечивающие экономию дизельного топлива, аналогичны мероприятиям по экономии бензина. Кроме того, необходимо следить за работой насосов-форсунок, своевременно промывать топливные фильтры и сливать из их корпусов отстой, не применять топлива, которое не прошло отстаивания и не соответствует температуре окружающего воздуха.

Глава 2

МАСЛА И СМАЗКИ

Масла для двигателей

Работа всякого механизма сопровождается трением между отдельными деталями. При перемещении трущихся поверхностей возникает сила трения, требующая затраты мощности на ее преодоление.

В зависимости от характера перемещения может быть два вида трения: трение скольжения и трение качения.

В механизмах автомобиля имеют место оба вида трения: трение скольжения — между поршнями и стенками цилиндров, шейками и подшипниками коленчатого и распределительного валов; трение качения — в шариковых и роликовых подшипниках.

Потери на трение зависят от ряда причин, в том числе от материала трущихся поверхностей, чистоты их обработки и наличия смазки.

Отсутствие смазки между трущимися поверхностями вызывает сухое трение, при котором неровности одной трущейся поверхности соприкасаются с неровностями другой трущейся поверхности.

При наличии между трущимися поверхностями масля-

¹ Нормы расхода временные, установленные Министерством автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР для автохозяйств своей системы.

ной пленки трение между ними заменяется трением между промежуточными слоями масла, удерживающимися на той и на другой поверхностях. Это — так называемое жидкостное трение.

При недостаточной толщине слоя масла, когда трущиеся поверхности соприкасаются в отдельных точках, трение будет полужидкостным.

В том случае, когда масляная пленка с большей части трущихся поверхностей вытеснена и лишь отдельные их неровности смочены маслом, трение будет полусухим.

В двигателе основные трущиеся поверхности работают в условиях полужидкостного трения.

Автомобильные масла получают в результате переработки нефти. После отгона из нефти топливных фракций образовавшийся остаточный продукт — мазут — нагревают и направляют в ректификационную колонну, где отдельные фракции его конденсируются и оседают в различных секциях: более легкие вверху, а тяжелые внизу. Соответственно получают масляные дистилляты — веретенный, машинный, автоловый, цилиндрический, а в нижней части колонны собирается остаток — гудрон.

После очистки дистиллятов от асфальто-смолистых веществ, сернистых соединений и других вредных примесей получают готовые масла.

К маслам, применяемым для смазки автомобильных двигателей, предъявляются определенные требования; к основным из них относятся: соответствующая вязкость, хорошая маслянистость (прилипаемость к трущимся поверхностям), возможно низкая температура застывания и высокая температура вспышки, стабильность, отсутствие механических примесей, кислот, щелочей и воды.

Под вязкостью масла следует понимать трение между его частицами, возникающее при перемещении одних слоев масла относительно других.

Вязкость масла существенно влияет на работу двигателя и износ его деталей. Так, например, применение масел с правильно выбранной вязкостью снижает потери мощности на трение, уменьшает износ деталей, дает лучшее охлаждение трущихся поверхностей и облегчает пуск двигателя. Масла с чрезмерно большой вязкостью, наоборот, увеличивают затраты мощности на трение, повышают износ деталей, хуже охлаждают трущиеся поверх-

ности и затрудняют пуск двигателя, особенно при низких температурах.

Для современных многооборотных двигателей следует применять масла с небольшой вязкостью. Весьма важно, чтобы вязкость масла незначительно изменялась с изменением температуры. Поэтому в стандартах на масла указывается отношение вязкости масла при 50° к его вязкости при 100° , что дает представление об уменьшении вязкости масла с повышением температуры.

Температурой застывания называется температура, при которой масло теряет свою подвижность. Для зимних марок масел она значительно ниже, чем для летних. Поэтому применение летних масел зимой недопустимо.

Температурой вспышки называется температура, при которой пары масла образуют с воздухом горючую смесь, воспламеняющуюся при поднесении к ним открытого пламени. Чем большую температуру вспышки имеет масло, тем меньше его будет сгорать при работе двигателя и, следовательно, меньше будет откладываться нагара на стенках камеры сгорания и днище поршня.

Под стабильностью масла следует понимать его способность сохранять свои первоначальные свойства при длительном хранении.

Присутствие в масле механических примесей вызывает резкое увеличение износа деталей, способствует нагарообразованию и приводит к быстрому засорению фильтров, а наличие кислот, щелочей и воды вызывает усиленную коррозию деталей.

Для улучшения качественных показателей масел к ним добавляют специальные присадки, которые представляют собой искусственные органические вещества. Присадки могут улучшать определенные свойства масла; например, понижать температуру застывания, улучшать смазочные свойства, уменьшать нагарообразование, снижать склонность масла к образованию коррозии.

Чаще пользуются комплексными присадками, которые одновременно улучшают несколько свойств масел. К числу таких присадок относятся присадки АзНИИ-5, ЦИАТИМ-330, ЦИАТИМ-331, ЦИАТИМ-339, добавляемые к маслам в количестве около 1%.

В соответствии с существующим стандартом для автомобильных карбюраторных двигателей выпускаются следующие марки масел: АКЗп-6, АКп-6, АКЗп-10, АКп-10,

АК-10, АК-15 (ГОСТ 1862—57). Буква «А» означает, что масло автомобильное, следующая за ней буква обозначает способ очистки масла: «К» — кислотный. Наличие в масле специального загустителя обозначается буквой «З», а наличие присадки — буквой «п».

Масла АКЗп-6 и АКп-6 являются зимними, а масла АКЗп-10, АКп-10 и АК-10 — летними.

Масло АКЗп можно применять на территории средней полосы СССР также и в зимнее время. Масла с присадками являются более качественными, а поэтому их применению следует отдавать предпочтение.

Для дизельных двигателей в соответствии с ГОСТом 5304—54 выпускаются четыре марки масел: Дп-8, Д-11, Дп-11 и Дп-14. Буква «Д» указывает, что масло предназначено для дизельных двигателей (буква «п» означает наличие присадки).

Масло Дп-8 следует применять зимой, а масла Д-11, Дп-11 и Дп-14 — летом.

Основные данные по автомобильным маслам приведены в табл. 3.

Регенерация масел — есть процесс восстановления первоначальных свойств отработавших масел, после чего они вновь могут быть использованы для смазки двигателей.

Регенерация масел производится на заводах или с помощью установок типа РМ-30, выпускаемых трестом ГАРО, непосредственно в автохозяйствах.

Процесс регенерации масла в установке РМ-30 заключается в следующем: до заливки в установку масло предварительно отстаивается. В установке масло нагревается, за счет чего содержащийся в нем бензин испаряется, затем его перемешивают с отбеливающей землей для удаления смол и кислот. Процесс регенерации завершается пропуском масла через фильтр-пресс под давлением около 5 кг/см^2 .

Ввиду того, что регенерация масла не полностью восстанавливает первоначальные свойства масел, регенерированное масло следует применять в смеси со свежим маслом. При этом к свежему маслу добавляется не более 25% регенерированного масла.

Для повышения качества регенерированных масел отработавшие масла для регенерации необходимо собирать строго по сортам, не допуская их смешивания и загрязнения.

Таблица 3

Свойства	Масла по ГОСТу 1862—57					Масла по ГОСТу 5304—54					
	АКЗп-6	АКп-6	АКЗп-10	АКп-10	АК-10	АК-10	АК-15	Дп-8	Д-11	Дп-11	Дп-14
	Вязкость кинематическая при 100° сст, не менее	6	6	10	10	10	15	8—9	10,5—12,5	10,5—12,5	10,5—12,5
Температура вспышки, град., не ниже	170	185	170	200	200	220	200	200	200	190	210
Температура застывания, град., не выше	—40	—30	—40	—25	—25	—5	—25	—18	—15	—10	—10
Отношение кинематической вязкости при 50° к кинематической вязкости при 100°	4,2	6	4,5	7	7	9	6	7,3	6,5	7,75	7,75
Содержание водорастворимых кислот и щелочей:											
без присадок	Отсутствует										
с присадками	Допускается слабощелочная реакция										
Содержание механических примесей	Отсутствует										

С присадкой ЦИАТИМ-339 в маслах Дп-8, Дп-11 и Дп-14 допускается слабощелочная реакция.

Трансмиссионные масла

Трансмиссионные масла предназначаются для смазки механизмов трансмиссии. Требования к трансмиссионным маслам устанавливаются с учетом условий работы механизмов трансмиссии, где отсутствуют высокие температуры, а следовательно, масло не сгорает и не образует нагара.

Трансмиссионные масла не требуют тщательной очистки и должны иметь повышенную вязкость и низкую температуру застывания.

В качестве трансмиссионных масел используются остаточные продукты переработки нефти, обладающие большой вязкостью. ГОСТ 542—50 предусматривает выпуск двух марок трансмиссионных автотракторных масел — летнего и зимнего, которые применяются для смазки коробок передач, ведущих мостов и рулевых механизмов автомобилей.

Условная вязкость летнего масла при 100° колеблется в пределах от 4,0 до 4,5; зимнего — от 2,7 до 3,2, а температура застывания соответственно равна — 5° и — 20°.

Значительное улучшение качества масла дает добавление к нему специальных присадок. Так, ГОСТ 8412—57 предусматривает выпуск трансмиссионного автомобильного масла, которое представляет собой летнее трансмиссионное автотракторное масло с добавлением не менее 5% присадки ЭЗ-5.

Согласно этому ГОСТу устанавливается две марки масла: ТАп-15 и ТАп-10. Цифра указывает кинематическую вязкость при 100°.

Кроме того, в соответствии с ГОСТом 3781—53 выпускается трансмиссионное автомобильное масло с добавкой 0,5% депрессатора АзНИИ, предназначенное для смазки зубчатых зацеплений механизмов трансмиссии и механизмов рулевого управления. Условная вязкость этого масла при 100° равна 3,4—4,5 и температура застывания — 20°.

Для смазки гипoidных передач ГОСТ 4003—53 предусматривает выпуск специального масла, представляющего собой осерненную смесь остаточного масла и веретенного дистиллята с добавлением 0,5% депрессатора АзНИИ.

Для смазки карданов переднего ведущего моста выпускается в соответствии с ГОСТом 5730—51 специальная

смазка, которая представляет собой однородную мазь темного цвета.

Консистентные смазки

Консистентные смазки представляют собой смесь минеральных масел с различного рода загустителями. Смазки, в которых в качестве загустителя используется кальциевое мыло, называются солидолами, и смазки с загустителями в виде натриевого мыла — консталинами. Кроме того, выпускаются кальциево-натриевые смазки.

Кальциевые смазки отличаются влагоустойчивостью (не смываются водой) и применяются для смазки деталей, подверженных воздействию воды. Натриевые смазки имеют более высокую тугоплавкость, чем солидолы, но менее влагоустойчивы. Они применяются для деталей, работающих при повышенной температуре. Кальциево-натриевые смазки занимают промежуточное положение.

ГОСТ 1033—51 предусматривает выпуск универсальной среднетемпературной смазки УС (солидол жировой) трех марок: УС-1 (пресс-солидол), УС-2 (Л) и УС-3 (Т); ГОСТ 4366—56 — солидола УСс (солидол синтетический) следующих марок: УСс-1, УСс-2 и УСс — автомобильный. Солидолы предназначены для смазки шарнирных соединений деталей ходовой части и механизмов управления (ресорные пальцы, втулки шкворней, шарнирные соединения рулевых тяг и др.). Кроме того, солидолы УС-2 и УС-3 можно применять также для смазки подшипников ступиц колес.

Лучшей смазкой для подшипников ступиц колес является универсальная тугоплавкая водостойкая смазка УТВ (жировая смазка 1—13), выпускаемая в соответствии с ГОСТ 1631—52 и представляющая собой минеральное масло, загущенное кальциево-натриевыми мылами.

Кроме вышеуказанных консистентных смазок, отечественная промышленность выпускает: универсальную тугоплавкую смазку УТ (жировой консталин) двух марок — УТ-1 и УТ-2, универсальную тугоплавкую синтетическую смазку УТс (синтетический консталин) двух марок — УТс-1 и УТс-2, а также универсальную тугоплавкую морозостойкую смазку УТМ (смазка КВ), предназначенную для смазки механизмов, работающих при низких температурах.

Для смазки листов рессор применяют графитовую смазку УСс-А, представляющую собой минеральное масло, загущенное кальциевым мылом с добавлением 10—11% графита.

Детали, требующие предохранения от коррозии при их хранении, а также легко нагруженные подшипники смазывают техническим вазелином, представляющим собой минеральное масло, загущенное парафином.

Качество консистентных смазок в значительной мере характеризует температура каплепадения, которая показывает, при каких условиях может работать данная смазка. Это температура, при которой происходит падение первой капли смазки при ее нагревании в специальном приборе.

Для смазки тех или иных узлов выбирается консистентная смазка, температура каплепадения которой на 10—15% выше температуры, развивающейся в данном узле во время работы.

Хранение и транспортирование автомобильных масел и смазок должны производиться в чистой исправной таре и строго по сортам. Необходимо следить за тем, чтобы при хранении и раздаче масел и смазок в них не попадали песок, пыль и грязь.

Нормы расхода смазочных материалов для автомобилей устанавливаются в процентном отношении от норм расхода топлива.

Расход масла для двигателей, снабженных фильтрами тонкой очистки и не подвергавшихся капитальному ремонту, установлен в 3,5% от количества израсходованного топлива; для автомобилей, подвергавшихся капитальному ремонту, — 4,5%.

Норма расхода трансмиссионных масел устанавливается 0,8% от количества израсходованного топлива для автомобилей, имеющих одну ведущую ось, и 1,5% для автомобилей повышенной проходимости с двумя и более ведущими осями.

Норма расхода консистентных смазок устанавливается в размере 1% от нормы расхода топлива.

Качество масел в условиях автохозяйств, не имеющих лабораторного оборудования, может быть определено следующими простейшими способами: 1) наличие механических примесей можно определить растиранием масла между пальцами или путем его отстаивания (для

ускорения отстаивания масло смешивают пополам с бензином); 2) вязкость масла определяется с помощью гаражного вискозиметра или же по стеканию масла с маслоизмерительного стержня (разжиженное масло стекает отдельными каплями); 3) загрязнение масла определяется капельной пробой. Капля масла наносится на фильтровальную бумагу и полученное пятно сравнивают с эталонным.

Мероприятия по экономии масел и смазок заключаются в максимальном сокращении потерь при хранении и раздаче масел, поддержании агрегатов автомобилей в исправном состоянии, своевременном устранении течи масла через неплотности и сальники.

Для экономии масел, применяемых для смазки двигателей, особенно важно не допускать работы двигателей с изношенными поршневыми кольцами, загрязненными масляными фильтрами, поврежденными сальниками и прокладками.

Глава 3

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖИДКОСТИ, ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И РЕЗИНОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Специальные жидкости

Вода, применяемая для заполнения системы охлаждения, должна быть мягкой и не содержать механических примесей.

Жесткая вода содержит в растворенном виде большое количество различных солей. Использование жесткой воды в системе охлаждения приводит к образованию большого количества накипи, которая имеет плохую теплопроводность и сужает прохладные сечения трубок радиатора.

Для смягчения жесткой воды в нее добавляют следующие присадки (на 10 л воды): каустическую соду в количестве 5—10 г; хромпик в количестве 30—60 г; тринатрийфосфат 3—4 г.

Большой мягкостью обладает дождевая и талая снеговая вода.

Для мойки автомобилей также не рекомендуется применять жесткую воду, так как моющая способность ее хуже и, кроме того, после высыхания на вымытых поверх-

ностях в результате отложения содержащихся в воде солей остаются белые пятна.

Для приготовления электролита следует применять только чистую дистиллированную воду.

Жидкости с низкой температурой замерзания применяются для заполнения системы охлаждения в зимнее время.

В соответствии с ГОСТом 159—52 выпускается охлаждающая низкотемпературная жидкость двух марок — 40 и 65. Цифра, обозначающая марку жидкости, показывает, при какой температуре замерзает данная жидкость.

Жидкость марки 40 предназначается для автомобилей, эксплуатируемых в районах с умеренно низкой температурой в зимнее время. Она состоит из 53% этиленгликоля и 47% воды. Температура ее замерзания — 40°, удельный вес — 1,072 при 20°, цвет — слабо-желтый.

Жидкость марки 65 предназначена для автомобилей, эксплуатируемых в условиях низких температур окружающего воздуха. В ее состав входит 66% этиленгликоля и 34% воды; температура замерзания — 65°, удельный вес при 20° — 1,0863, цвет — оранжевый.

Необходимо помнить, что этиленгликолевые жидкости ядовиты, и поэтому при обращении с ними следует соблюдать меры предосторожности. При заправке системы охлаждения этиленгликолевой жидкостью нельзя засасывать ее ртом, допускать утечки через неплотности в системе охлаждения, заполнять систему более чем на 93—95% ее емкости, учитывая большой коэффициент объемного расширения этиленгликоля.

Если при эксплуатации автомобиля произошло понижение уровня жидкости в радиаторе, вызванное ее испарением, то следует доливать только воду.

Жидкости, применяемые для гидравлического привода тормозной системы, должны обладать следующими качествами:

1. Вязкость жидкости не должна значительно изменяться с изменением температуры. Значительное увеличение вязкости при понижении температуры затрудняет прокачиваемость жидкости в тормозной системе, что нарушает ее работу. Снижение вязкости при повышении температуры (в летнее время) может вызвать подтекание жидкости из соединений тормозной системы.

2. Температура застывания должна быть возможно бо-

лее низкой, с тем чтобы жидкость не теряла своей подвижности при больших морозах.

3. Температура кипения жидкости должна быть возможно более высокой, ввиду того, что при частом пользовании тормозами жидкость нагревается до 100—110°. Начало кипения жидкости при температуре ниже 115—120° может привести к образованию в тормозной системе паровых пробок.

4. Жидкость должна быть стабильной, т. е. не изменять своих первоначальных качеств при длительном хранении.

5. Смазочные свойства жидкости должны быть достаточными, чтобы исключить случаи заедания поршней и обеспечить нормальную работу главного и колесных цилиндров тормозной системы. Одновременно жидкость не должна оказывать разрушающего действия на резиновые детали или вызывать коррозию металлических деталей.

В настоящее время химическая промышленность выпускает следующие тормозные жидкости:

1) спирто-касторовые смеси, состоящие из авиационного касторового масла и бутилового или этилового спирта; смеси, имеющие в своем составе бутиловый спирт, имеют марку БСК, а составленные с этиловым спиртом — ЭСК;

2) этиленгликолевая жидкость ГТЖ-22.

Кроме того, в автохозяйствах применяют иногда спирто-глицериновые тормозные жидкости. Однако эти жидкости не обладают достаточно удовлетворительными смазочными и антикоррозийными свойствами и их можно применять в качестве заменителей только при отсутствии тормозных жидкостей, выпускаемых промышленностью.

Спирто-касторовые смеси обладают хорошими смазочными и антикоррозийными свойствами. Наилучшими из них являются смеси БСК, которые могут успешно применяться в летнее время. В зимнее время при низких температурах вязкость их интенсивно возрастает. При — 10° из жидкости выпадают отдельные мелкие кристаллы касторового масла, количество которых при дальнейшем понижении температуры быстро увеличивается и к — 25° вызывает значительное уменьшение подвижности смеси, что отрицательно сказывается на работе тормозной системы.

Значительно лучшей морозостойкостью и вязкостно-температурными свойствами обладают этиленгликолевые жидкости. Они имеют также высокую температуру начала

кипения и, следовательно, менее склонны к образованию паровых пробок. К недостаткам их относятся невысокие смазочные качества и возможность окисления, что способствует коррозированию металлических деталей. Поэтому при применении этих жидкостей рекомендуется перед сборкой тормозной системы погружать металлические детали в касторовое масло для образования защитной пленки.

Основные показатели тормозных жидкостей, выпускаемых промышленностью, приводятся в табл. 4.

Таблица 4

Показатели	Жидкости		
	ВСК	ЭСК	ГТЖ-22
Плотность при 20°, г/см ³	0,881	0,873	—
Кинематическая вязкость, сст:			
при 50°	9,4	9,8	8,1
при 0°	76,6	82,8	61,2
Морозостойкость, не теряет подвижности при			
—40°	—40°	—35°	—60°
Начало кипения	160°	77°	155°

Жидкости для амортизаторов представляют собой смеси из минеральных смазочных масел. Они должны иметь низкую температуру застывания, невысокую вязкость, мало изменяющуюся в зависимости от температуры, и обладать хорошей смазывающей способностью.

В качестве жидкости для амортизаторов используется смесь из трансформаторного и турбинного масел.

Составы этой смеси, рекомендуемые автозаводами, несколько отличаются друг от друга. Так, например, для автомобилей Горьковского автозавода с рычажными амортизаторами рекомендуется состав из 60% трансформаторного масла и 40% турбинного масла марки Л, а для автомобилей с телескопическими амортизаторами следует применять жидкость, состоящую из 50% турбинного и 50% трансформаторного масел.

Вспомогательные материалы

Асбест — минеральное вещество, обладающее высокой эластичностью и стойкостью против действия кислот и щелочей. Асбест является хорошим теплоизолирую-

щим и герметизирующим материалом, огнестоек, легко поддается обработке. Из асбеста изготавливают листовой материал (картон), ткани и шнур. Листовые металлоасбестовые прокладки устанавливаются в соединениях деталей, подвергающихся действию высоких температур и в то же время требующих хорошего уплотнения.

Паронит — материал, изготавливаемый из асбестового волокна и резины, выпускается промышленностью в виде листового картона и используется для различных прокладок в трубопроводах и приборах масляной системы и системы питания.

Клингерит — материал, изготавливаемый в виде картона из асбеста с добавлением графита, сурика, окиси железа и каучука, используется для прокладок в соединениях, не испытывающих действия высоких температур (порядка 200°) и давлений (10—12 кг/см²).

Бумага и картон могут служить прокладочными материалами для соединений, не подвергающихся нагреву и постоянному соприкосновению с жидкостями.

Пробка используется в качестве уплотняющего материала для предотвращения утечки воды, топлива, масла.

Кожу, резину, войлок используют для изготовления сальников. Из них наибольшей износостойкостью обладает кожа, идущая для изготовления сальников ступиц колес. Кроме того, для изготовления различных сальников используется также специальная маслостойкая резина. Войлок идет на изготовление сальниковых колец в соединениях, не подвергающихся сильному нагреву.

Серная кислота, имеющая плотность 1,83 (аккумуляторная серная кислота), используется для приготовления электролита, заливаемого в свинцовые аккумуляторные батареи. Применение неочищенной технической серной кислоты для приготовления электролита не должно допускаться.

Соляная кислота употребляется после травления ее цинком при пайке и лужении для протравливания поверхности металлов.

Водный раствор соляной кислоты используют для удаления накипи из системы охлаждения.

Соляная кислота представляет собой едкую жидкость желтоватого цвета с удельным весом 1,19, дымящуюся на воздухе.

Едкое кали применяется для приготовления электролита, заливаемого в железо-никелевые аккумуляторы.

Техническое едкое кали является щелочью и поступает в продажу в виде твердого вещества белого или светло-серого цвета.

Каустическая сода, или едкий натр, применяется для приготовления растворов, используемых для мойки деталей перед ремонтом, а также для удаления накипи из системы охлаждения. Представляет собой едкую щелочь, получаемую в результате электролиза поваренной соли.

Растворы каустической соды можно применять только для промывки двигателей, имеющих чугунные блоки и головки цилиндров. В этом случае рекомендуется состав: воды 10 л, каустической соды 0,8 кг, керосина 0,5 л. Детали из алюминиевых сплавов каустической содой промывать нельзя во избежание разъедания их поверхности.

Едкий литий применяется для добавления в электролит щелочных аккумуляторов в количестве 20 г на литр с целью увеличения срока службы аккумуляторов, в особенности при повышенном их нагреве.

Лента изоляционная прорезиненная (ГОСТ 2162—55) изготавливается из сурового миткаля, промазанного липкой резиновой смесью. Лента, промазанная липкой смесью с одной стороны, называется односторонней, промазанная с обеих сторон — двухсторонней. Ширина ленты может быть равной 10, 15, 20, 25 и 50 мм, толщина 0,2—0,3 мм; цвет — серый или черный.

Изоляционная лента должна выдерживать напряжение до 1000 в.

Лента поставляется в кругах диаметром от 150 до 200 мм; длина ленты в одном круге от 55 до 85 м.

Изоляционную ленту широко применяют для изолирования мест соединения и при ремонте поврежденных изоляции электрических проводов. Для изоляции проводов высокого напряжения она непригодна.

Прессшпан, или изоляционный картон (ГОСТ 6983—54), изготавливается из бумажной массы, пропитанной льняным маслом. Гигроскопичен, т. е. легко впитывает влагу. Применяется для изготовления каркасов и щек электрических катушек и для изолирующих прокладок, устанавливаемых в сухих местах.

Фибра (ГОСТ 3335—46) представляет собой прессованную бумагу, обработанную хлористым цинком, касторовым маслом и глицерином, вследствие чего она превращается в гибкий твердый и эластичный монолитный материал, выпускается в виде листов, прутков и трубок, используется для изготовления электроизоляционных прокладок и шайб. Фибра не годится для применения в условиях постоянной сырости, так как легко впитывает влагу.

Текстолит (ГОСТ 2910—45) — прочный изоляционный материал, устойчивый против воды, бензина и масла. Изготавливается из многослойной ткани, пропитанной бакелитовым лаком и спрессованной под большим давлением при высокой температуре. Выпускается в виде листов, плит и прутков. Применяется для тех же целей, что и фибра, но может использоваться и в условиях большой влажности.

Облицовочные материалы применяются для накладок ведомых дисков сцепления и тормозных колодок. В число этих материалов входят: ткань из латунной проволоки и асбестовых нитей (ферродо), асбестовая ткань, пропитанная бакелитовой смолой (асботекстолит), и др. Кроме того, применяются металло-керамические материалы, изготавливаемые спеканием порошкообразных компонентов, в состав которых входят медь, олово, свинец и графит.

Указанные материалы, используемые для изготовления накладок, имеют большой коэффициент трения, износостойки и обладают хорошими антикоррозийными качествами.

Полировочные пасты и вода используются при уходе за кузовами легковых автомобилей, окрашенных синтетическими и нитроэмалевыми красками. Для восстановления блеска окрашенных поверхностей применяется полировочная паста № 290. Она состоит из тонко-размельченной окиси алюминия, смешанной с водой, вазелином и касторовым маслом.

Полировочная вода содержит в своем составе инфузориальную землю, вазелин и касторовое масло.

Клеи применяют для склеивания различных деталей, в особенности деталей из пластмассы.

Карбинольный клей готовится из сложного химического вещества — карбинола, получаемого автохлоридом в виде сиропа. Карбинол очень медленно за-

стывает, поэтому при приготовлении клея к нему добавляют катализаторы (перекись бензоила в количестве 2—3% или азотная кислота в количестве 2% от веса карбинола), обеспечивающие быстрое отверждение. В карбинольный клей вводят также наполнители (цемент, гипс, мел), удешевляющие клей и уменьшающие его усадку, что имеет значение при заделке больших трещин. Карбинольный клей используют для ремонта деталей из различных металлов и пластмасс.

Широкое распространение получил универсальный клей БФ-2, продаваемый в готовом виде. Он представляет собой спиртовой раствор особой смолы и может храниться в хорошо закрытой таре длительное время.

Клей БФ-2 хорошо склеивает сталь, цветные металлы, стекло, резину, пластмассу, дерево и другие материалы.

Перед склеиванием поверхности соединяемых частей следует хорошо подогнать одна к другой, очистить и просушить. После нанесения слоя клея склеиваемые части должны быть плотно прижаты друг к другу. Продолжительность сушки склеенной детали при обычной температуре составляет от 12 до 24 час.

Каучук и резиновые изделия

Основной составной частью резины является каучук, который может быть натуральным или синтетическим (искусственным). Натуральный каучук получается из сока каучуконосных растений. Синтетический каучук получается химическим путем из спирта, ацетилен, нефти и горючих газов.

Каучук обладает большой эластичностью, не пропускает воду, воздух и газы, является хорошим электроизолятором. Однако в чистом виде каучук для технических изделий, не применяется, так как он не обладает достаточной прочностью и стойкостью при изменении температуры. Низкая температура вызывает быстрое затверждение каучука, вследствие чего он становится хрупким, нагрев каучука быстро размягчает его.

В связи с этим для технических изделий применяется резина — материал, получаемый в результате переработки каучука с добавлением к нему серы (3—5%), а также ряда других компонентов. К числу таких компонентов относятся: газовая сажа и каолин, повышающие проч-

ность резины; мел, тальк, барий, являющиеся наполнителями; парафин, воск, сосновая смола, служащие для придания резине мягкости. В состав резины входит также ряд веществ, улучшающих протекание процесса переработки, а также необходимых для окраски резины, повышения ее прочности против истирания и т. п.

Смешанный со всеми указанными компонентами каучук подвергается нагреванию до 140—145°, т. е. проходит так называемый процесс вулканизации, при котором происходит химическое соединение каучука с серой. В результате вулканизации получается новый эластичный и прочный материал, получивший название резины.

Из резины, приготовленной на основе искусственного или натурального каучука, выпускают различные изделия. Кроме шин, резина используется для изготовления шлангов, деталей гидравлического привода тормозов, подушек для крепления двигателей и рессор и т. п.

Шланги, используемые в системе охлаждения, состоят из внутреннего слоя резины, двух или трех слоев прорезиненной ткани и наружного резинового слоя.

Гибкие шланги системы гидравлического привода тормозов состоят из внутренней резиновой трубки, оплетенной двумя слоями ткани, привулканизированной к резине, и наружного резинового слоя.

Уплотнительные манжеты главного и колесных тормозных цилиндров изготавливают из специальной резины (смесь 2462), сохраняющей свои свойства при работе в спирто-глицериновых и касторовых смесях при температуре от -45° до $+80^{\circ}$.

Качество резины, применяемой для ряда других деталей (подушки для опор, втулки и пр.), должно соответствовать техническим условиям, принятым заводами-изготовителями. Такая резина должна быть прочной, эластичной, морозоустойчивой (не отвердевающей при низких температурах) и износостойкой.

РАЗДЕЛ II УСТРОЙСТВО И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

Глава 4 ДВИГАТЕЛЬ

Рабочий цикл двигателя. Двигатели внутреннего сгорания, применяемые на отечественных автомобилях, можно разделить на две основные группы: а) с внешним смесеобразованием и воспламенением смеси в цилиндрах двигателя от электрической искры (карбюраторные и газовые) и б) с впрыском топлива в цилиндры и воспламенением его от сжатия (дизельные).

Отечественные карбюраторные автомобильные двигатели работают по четырехтактному циклу, состоящему из следующих четырех тактов:

В п у с к, горючей смеси совершается через открытый впускной клапан под действием разрежения в цилиндре при ходе поршня от в. м. т. к н. м. т., при этом давление в цилиндре составляет $0,7-0,8 \text{ кг/см}^2$, а температура $75-100^\circ$.

С ж а т и е смеси происходит при закрытых клапанах и движении поршня от н. м. т. к в. м. т. К концу такта сжатия давление в цилиндре составляет $7-10 \text{ кг/см}^2$, а температура $350-400^\circ$.

В конце сжатия смесь воспламеняется электрической искрой и при сгорании ее выделяется большое количество тепла. Температура в момент сгорания достигает $2200-2500^\circ$, а давление возрастает до $35-40 \text{ кг/см}^2$.

Р а с ш и р е н и е происходит при движении поршня от в. м. т. к н. м. т. и сопровождается падением давления и температуры. К концу такта расширения давление в цилиндре снижается до $3-4 \text{ кг/см}^2$, а температура отработавших газов до $800-900^\circ$.

При расширении газы совершают полезную работу,

передавая давление на поршень. Под давлением газов поршень совершает поступательное движение, превращаемое кривошипно-шатунным механизмом во вращательное движение коленчатого вала.

В ы п у с к отработавших газов начинается с момента открытия выпускного клапана и происходит в период движения поршня от н. м. т. к в. м. т. Давление в цилиндре при открытии выпускного клапана резко уменьшается и составляет к концу такта выпуска $1,1-1,2 \text{ кг/см}^2$; температура отработавших газов при этом составляет $700-800^\circ$.

Рабочий цикл карбюраторного двигателя совершается за четыре хода поршня, что соответствует двум оборотам коленчатого вала.

Рабочий цикл четырехтактного дизельного двигателя также состоит из четырех тактов и протекает следующим образом.

П р и т а к т е в п у с к а цилиндр наполняется чистым воздухом; при этом давление составляет $0,85-0,94 \text{ кг/см}^2$, а температура — $40-60^\circ$.

П р и т а к т е с ж а т и я поршень сжимает в цилиндре воздух, давление которого достигает $30-50 \text{ кг/см}^2$, а температура — $500-700^\circ$. Такое значительное повышение давления и температуры воздуха объясняется применением у дизелей высоких степеней сжатия.

В конце такта сжатия в цилиндр впрыскивается топливо, которое воспламеняется под действием высокой температуры сжатого воздуха. Давление в конце сгорания возрастает до $50-100 \text{ кг/см}^2$, а температура — до $1800-2000^\circ$.

П р и т а к т е р а с ш и р е н и я газы совершают полезную работу; при этом давление и температура падают. К концу такта расширения давление в цилиндре снижается до $3-4 \text{ кг/см}^2$, а температура — до $800-900^\circ$.

П р и т а к т е в ы п у с к а в момент открытия выпускного клапана давление в цилиндре снижается примерно до $1,2 \text{ кг/см}^2$, после чего оно остается до конца такта почти постоянным; температура газов составляет $600-700^\circ$.

По четырехтактному циклу, работают дизельные двигатели отечественных автомобилей-самосвалов высокой грузоподъемности, как, например, двигатель Д-12А автомобиля МАЗ-525.

Дизельные двигатели ЯАЗ-204, устанавливаемые на автомобилях МАЗ-200 и МАЗ-205, работают по двухтактному циклу.

В двухтактных двигателях рабочий цикл происходит за два хода поршня, что соответствует одному обороту коленчатого вала.

Рабочий цикл двухтактного дизельного двигателя с прямоточной продувкой, снабженного нагнетателем (типа ЯАЗ-204), протекает следующим образом.

При ходе поршня от в. м. т. к н. м. т., после того как он откроет продувочные отверстия (рис. 1, а), в цилиндр начинает поступать чистый воздух, подаваемый нагнетателем под избыточным давлением до $0,55 \text{ кг/см}^2$. Воздух, наполняя цилиндр, вытесняет из него отработавшие газы, выходящие из цилиндра через открытые выпускные клапаны. Этот процесс называется продувкой цилиндра.

При дальнейшем движении поршня от н.м.т. к в.м.т., после того как он закроет продувочные отверстия, а затем закроются выпускные клапаны, начнется сжатие воздуха (рис. 1, б). В конце такта сжатия давление воздуха в цилиндре достигает 50 кг/см^2 , а температура повышается до $600-700^\circ$.

При подходе поршня к в.м.т. (за $14-19^\circ$ при максимальной подаче топлива) в камеру сгорания насосом-форсункой под большим давлением впрыскивается топливо (рис. 1, в). Попадая в среду сжатого и сильно нагретого воздуха, топливо воспламеняется и сгорает. Давление при этом возрастает до $70-100 \text{ кг/см}^2$, а температура газов достигает $1800-2000^\circ$.

Лучшему воспламенению и сгоранию топлива способствует форма камеры сгорания и днища поршня, которая обеспечивает равномерное распределение впрыскиваемого топлива, а также завихрение воздуха.

Под давлением расширяющихся газов, совершающих полезную работу, поршень движется от в.м.т. к н.м.т.

Выпускные клапаны открываются за 85° до н.м.т., после чего начинается выпуск отработавших газов (рис. 1, г), давление в цилиндре резко падает и температура газов уменьшается.

При дальнейшем движении вниз поршень за 48° до н.м.т. открывает продувочные отверстия, после чего рабочий цикл повторяется.

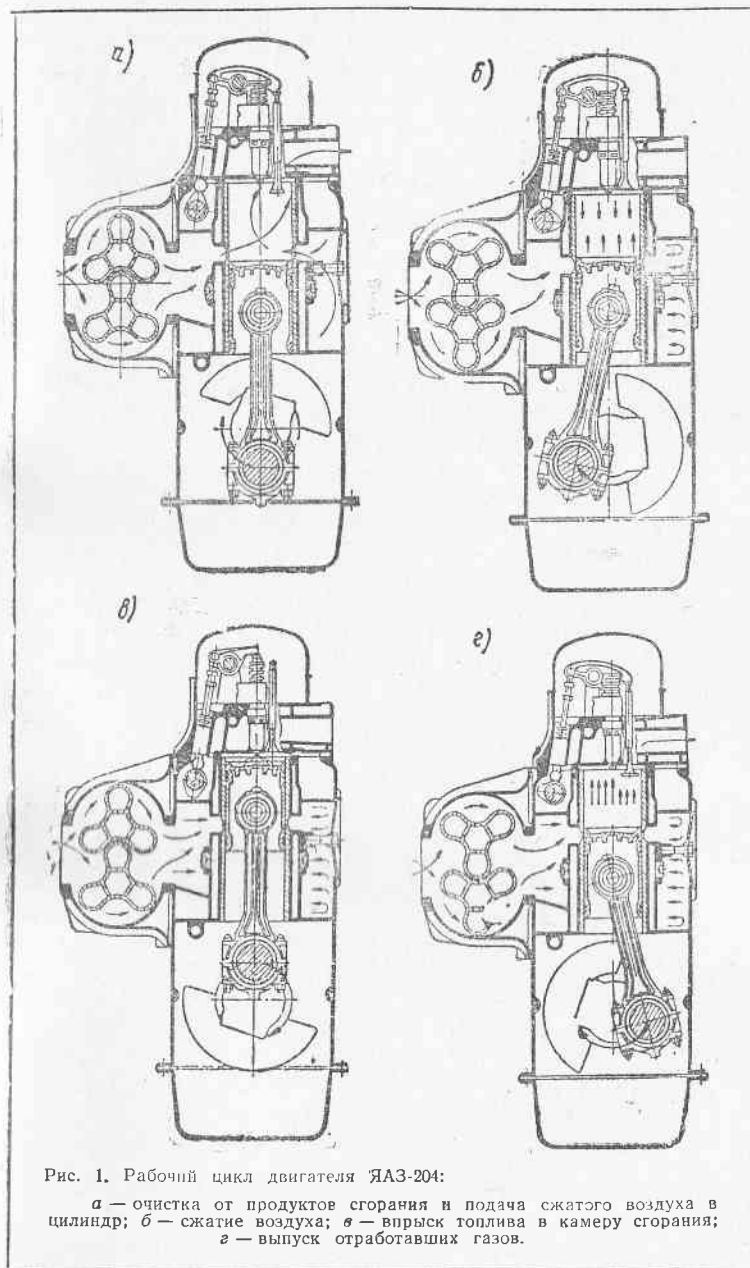


Рис. 1. Рабочий цикл двигателя ЯАЗ-204:

а — очистка от продуктов сгорания и подача сжатого воздуха в цилиндр; б — сжатие воздуха; в — впрыск топлива в камеру сгорания; г — выпуск отработавших газов.

Таким образом, весь рабочий цикл двигателя совершается за два хода поршня или за один оборот коленчатого вала. Во время движения поршня от в.м.т. к н.м.т. в цилиндре последовательно происходят процессы расширения, выпуска и продувки, а во время движения его от н.м.т. к в.м.т. — окончание продувки, сжатие воздуха и воспламенение впрыскиваемого в цилиндр топлива.

Рабочий и полный объемы цилиндра, степень сжатия. Рабочим объемом цилиндра называется пространство, освобождаемое поршнем при его движении от в.м.т. до н.м.т. (у двигателя, имеющего несколько цилиндров, сумму их рабочих объемов называют рабочим объемом или литражом двигателя). Пространство над поршнем, находящимся в в. м. т., является объемом камеры сгорания. Сумма рабочего объема цилиндра и объема камеры сгорания представляет собой полный объем цилиндра.

Степенью сжатия называется отношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания.

Чем меньше объем камеры сгорания, тем выше степень сжатия. Величина степени сжатия оказывает большое влияние на протекание рабочего цикла, мощность и топливную экономичность двигателя. При большей степени сжатия смесь в конце такта сжатия занимает меньший объем, давление и температура смеси выше, процесс сгорания протекает быстрее и с меньшими потерями тепла. С увеличением степени сжатия увеличивается мощность двигателя и уменьшается удельный расход топлива.

Повышение степени сжатия для карбюраторных двигателей ограничивается стойкостью применяемого топлива по отношению к детонации. В соответствии с этим основные модели карбюраторных двигателей современных отечественных автомобилей имеют степень сжатия в пределах 6—7,5.

В дизельных двигателях, в цилиндрах которых сжигается не горючая смесь, а воздух и, следовательно, детонации происходить не может, степень сжатия значительно выше и находится в пределах 12—20. Благодаря высокой степени сжатия у дизельных двигателей давление и температура воздуха в конце такта сжатия резко возрастают. Высокая температура сжатого воздуха необходима для воспламенения топлива, впрыскиваемого в цилиндр.

Мощность двигателя. Мощностью называется работа,

производимая в единицу времени. За единицу мощности принимают 1 лошадиную силу, которая равна работе в 75 км, совершенной в 1 сек.

Различают индикаторную и эффективную мощности двигателя.

Индикаторная мощность — это мощность, развиваемая газами внутри цилиндров. Величина индикаторной мощности зависит от литража двигателя, числа оборотов коленчатого вала и среднего индикаторного давления. Средним индикаторным давлением называется средняя величина давления, которое действует на поршень в течение всего времени его движения от в. м. т. при такте расширения. Величина среднего индикаторного давления может быть определена по индикаторной диаграмме.

Эффективная мощность — это мощность, развиваемая на коленчатом валу двигателя. По своей величине эффективная мощность на 10—15% меньше индикаторной, так как часть мощности, развиваемой газами в цилиндрах двигателя, затрачивается на трение и привод вспомогательных механизмов и приборов (распределительный механизм, масляный и водяной насосы, вентилятор и т. п.). В технических характеристиках автомобилей указывается эффективная мощность двигателя, которая определяется при его испытании на специальных тормозных стендах.

Величина эффективной мощности, развиваемой двигателем, зависит в основном от: литража, числа оборотов коленчатого вала, степени сжатия, конструкции системы газораспределения (нижние или верхние клапаны), формы камеры сгорания. Кроме того, большое значение имеет техническое состояние двигателя (степень его изношенности), регулировка приборов системы питания и зажигания.

Для сравнения по мощности двигателей, имеющих различный литраж, пользуются понятием литровая мощность, которая представляет собой отношение максимальной эффективной мощности двигателя в лошадиных силах к рабочему объему цилиндров, выраженному в литрах.

У карбюраторных двигателей новых отечественных автомобилей литровая мощность составляет 20—30 л.с./л, а в отдельных случаях до 40 л.с./л.

Таблица 5

Параметры	Двигатели автомобилей			
	МАЗ-200	ЗИЛ-158	М-21 «Волга»	«Москвич-407»
Тип	Дизельный двухтактный	Карбюраторный, четырехтактный	Карбюраторный, четырехтактный	Карбюраторный, четырехтактный
Число цилиндров	4	6	4	4
Диаметр цилиндра, мм	108	101,6	92	76
Ход поршня, мм	127	114,3	92	75
Рабочий объем, л	4,65	5,25	2,45	1,36
Степень сжатия	16	6,2	6,6	7,0
Максимальная мощность, л. с.	110	109	70	45
Число оборотов, соответствующее максимальной мощности, об/мин.	2 000	2 800	4 000	4 300
Максимальный крутящий момент, кгм	47	34	17	9
Удельный расход топлива, г/л.с.ч.	205	250	225	230

Дизельные четырехтактные двигатели, несмотря на более высокую степень сжатия, имеют, как правило, меньшую литровую мощность, чем карбюраторные, так как вследствие сокращенного времени на перемешивание топлива с воздухом последний подается с большим избытком, чтобы обеспечить полное сгорание топлива. Избыточный воздух отнимает часть получаемого в процессе сгорания тепла, которое могло бы пойти на совершение полезной работы. Дизельные двухтактные двигатели благодаря тому, что у них рабочий цикл совершается за один, а не за два оборота коленчатого вала, имеют примерно такую же литровую мощность, как четырехтактные карбюраторные двигатели.

Сравнение карбюраторных и дизельных двигателей показывает, что карбюраторные двигатели имеют следующие преимущества: меньший удельный вес (вес на 1 л.с.), более компактные, проще по устройству и обслуживанию, легко пускаются.

Преимущества дизельных двигателей заключаются главным образом в их высокой топливной экономичности.

В настоящее время дизельные двигатели ставят на тяжелые грузовые автомобили и многоместные автобусы.

В табл. 5 приведены основные данные по двигателям, устанавливаемым на некоторых отечественных автомобилях.

Кривошипно-шатунный механизм

Кривошипно-шатунный механизм, являющийся основным механизмом двигателя, служит для преобразования возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала.

Блок цилиндров является основной деталью двигателя. У отечественных автомобильных двигателей все цилиндры отливаются в одном блоке, вместе с картером. В качестве материала для блока цилиндров используется серый чугун, а для двигателя автомобиля М-21 «Волга» — алюминиевый сплав. Снизу картер закрывает-

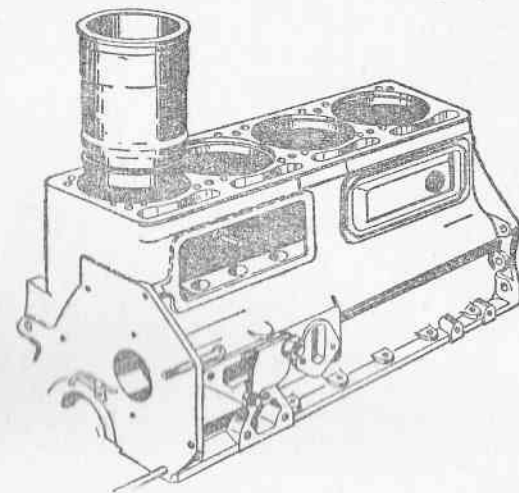


Рис. 2. Блок цилиндров двигателя М-21 «Волга».

ся стальным штампованным масляным поддоном. У двигателя автомобиля «Москвич-407» в верхнюю часть цилиндров запрессовываются короткие гильзы из антикоррозионного износостойкого чугуна, что значительно уменьшает износ цилиндров. В блоках автомобиля М-21 «Волга» (рис. 2), отлитых из алюминиевого сплава, чу-

гунная гильза проходит по всей длине цилиндра, и наружные стенки ее омываются водой. Такие гильзы называются «мокрыми». При их установке требуется надежное уплотнение в месте соединения с блоком, что достигается применением резиновых прокладок. В верхней части «мокрой» гильзы запрессована короткая гильза из антикоррозийного чугуна. У блока цилиндров двигателя ЯАЗ-204 плоскость соединения картера с масляным поддоном расположена значительно ниже оси коленчатого вала. Благодаря этому повышается жесткость блока и улучшаются условия работы кривошипно-шатунного механизма. В обработанные отверстия блока вставлены гильзы из легированного чугуна, проходящие на всю длину цилиндра. Гильзы соприкасаются со стенками цилиндров и не омываются водой. Такие гильзы называются «сухими». Для продувки и наполнения цилиндров воздухом гильзы в средней части имеют 17 отверстий диаметром 16 мм.

Головка цилиндров у автомобилей М-21 «Волга» и «Москвич-407» отливается из алюминиевого сплава, а у двигателя ЯАЗ-204—из чугуна.

Применение алюминиевого сплава снижает вес головки цилиндров и улучшает отвод тепла, что позволяет повысить степень сжатия двигателя без опасности возникновения детонации.

Для обеспечения уплотнения между головкой цилиндров и блоком ставят стале-асбестовую прокладку (М-21 «Волга», «Москвич-407») или прокладку из нескольких пластин мягкой стали (ЯАЗ-204). В двигателях ЯАЗ-204, помимо стальной прокладки между головкой и блоком, по краям ставится пробковая прокладка, предотвращающая утечку масла. Головка цилиндров крепится к блоку цилиндров посредством шпилек с гайками или болтами. Последний способ крепления принят у двигателя «Москвич-407».

Конструкция головки цилиндров зависит от расположения клапанов и формы камеры сгорания. При нижнем расположении клапанов у карбюраторных двигателей наибольшее распространение получила вихревая камера сгорания; при верхнем расположении клапанов применяются различные формы камер сгорания. Например, у двигателя М-21 «Волга» камера сгорания имеет овальную форму, вытянутую в направлении продольной оси

двигателя. По бокам основного постраника камеры сгорания, в зазорах между днищем поршня и головкой цилиндров, образуются так называемые вытеснители, способствующие лучшему завихрению воздуха, а следовательно, уменьшающие опасность появления детонации. Головка цилиндров двигателя автомобиля М-21 «Волга» показана на рис. 3.

При верхнем расположении клапанов в головке цилиндров находятся седла клапанов, а также каналы к ним для подвода горючей смеси и отвода отработавших газов.

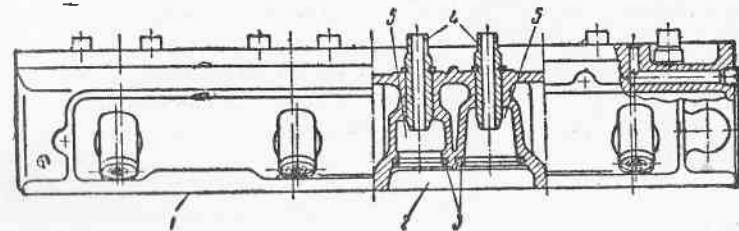


Рис. 3. Головка цилиндров верхнеклапанного двигателя автомобиля М-21 «Волга»:

1 — головка цилиндров; 2 — камера сгорания; 3 — седла клапанов; 4 — направляющие втулки клапанов; 5 — газовые каналы.

Дизельные двигатели имеют обычно верхнее расположение клапанов. В двигателе ЯАЗ-204 с непосредственным впрыском топлива камера сгорания расположена в днище поршня, а головка цилиндров выполнена плоской.

Поршни и при работе воспринимают большие нагрузки от давления газов и сил инерции. Чем больше число оборотов коленчатого вала двигателя, тем большие силы инерции действуют на поршень. Кроме того, соприкасаясь с горячими газами, поршень значительно нагревается. Вследствие этого поршень должен обладать высокой прочностью, износостойкостью, легкостью и хорошей теплопроводностью.

У карбюраторных двигателей поршни выполняются из алюминиевых сплавов, обеспечивающих им небольшой вес и хорошую теплопроводность. Поршни дизельных двигателей ЯАЗ-204, находящиеся под действием более высоких нагрузок и температур, выполняются из ковкого чугуна большой прочности.

Верхняя часть поршня (головка), подвергающаяся более сильному нагреву и расширению, имеет несколько меньший диаметр, чем нижняя часть (юбка). Соответственно увеличивается зазор между верхней частью поршня и стенкой цилиндра; у поршней из алюминиевого сплава он равен 0,6 мм.

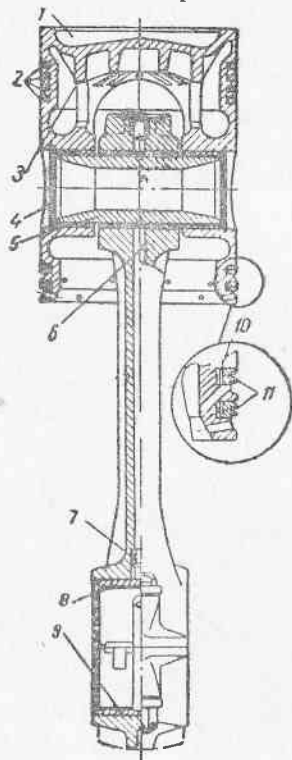


Рис. 4. Поршень и шатун:

1 — камера сгорания в днище поршня; 2 — компрессионные кольца; 3 — ребра жесткости; 4 — заглушка поршневого пальца; 5 — поршневой палец; 6 — масляный канал; 7 — клапанное отверстие, дозирующее поступление масла; 8 — верхний вкладыш шатунного подшипника; 9 — нижний вкладыш шатунного подшипника; 10 — расширитель масляемого кольца; 11 — масляемое кольца.

воляющая уменьшить нагрев верхнего поршневого кольца.

Поршни двигателей М-21 «Волга» и «Москвич-407» имеют плоское днище. В днище поршня двигателя

Нижняя часть поршня двигателя М-21 «Волга» и «Москвич-407» имеет овальную форму, и диаметр поршня в направлении перпендикулярном оси поршневого пальца, увеличен примерно на 0,3 мм. Таким образом, в направлении действия на поршень боковой силы зазор между поршнем и стенкой цилиндра будет меньше, что уменьшает стук поршней при работе непрогретого двигателя. Для предотвращения заедания поршня в цилиндре вследствие расширения его от нагрева поршни двигателя М-21 «Волга» имеют на юбке П-образную прорезь. Поршни устанавливают прорезью в левую (по ходу автомобиля) сторону. Юбка поршня для лучшей приработки покрывается тонким слоем олова.

На головке поршня имеются канавки для поршневых колец. У поршней двигателя М-21 «Волга» имеется, кроме того, дополнительная, расположенная выше других, узкая, глубокая канавка, позволяющая уменьшить нагрев

ЯАЗ-204 (рис. 4) выполнена камера сгорания, по своей конфигурации отвечающая форме струи топлива, распыливаемого насосом-форсункой. Кольцевые и радиальные ребра, имеющиеся на внутренней поверхности поршня двигателя ЯАЗ-204, придают ему большую жесткость и способствуют лучшему отводу тепла.

Для установки поршневого пальца в средней части поршня имеются бобышки. В отверстия бобышек поршня двигателя ЯАЗ-204 запрессовываются бронзовые втулки с канавками для смазки поршневого пальца.

Поршневые кольца уменьшают прорыв газов в картер и снимают излишки масла со стенок цилиндра.

Поршневые кольца изготовляются из серого чугуна и благодаря имеющемуся разрезу, обладают упругостью и плотно прижимаются к стенкам цилиндров. Для улучшения уплотнения ставится несколько компрессионных колец: два — у двигателей М-21 «Волга» и «Москвич-407» и четыре — у двигателя ЯАЗ-204.

Кольца устанавливаются в канавках таким образом, чтобы их разрезы (замки) были направлены в разные стороны. Величина зазора в замке составляет 0,2—0,4 мм.

Верхнее компрессионное кольцо, испытывающее наибольшее давление газов и более сильный нагрев, покрывается пористым хромом, что уменьшает износ самого кольца и стенок цилиндров, а остальные кольца подвергаются покрытию оловом, что улучшает их приработку.

Уменьшение износа и ускорение приработки колец достигаются также за счет наличия фаски на верхней внутренней кромке (М-21 «Волга»), благодаря которой кольцо несколько поворачивается и прилегает к поверхности цилиндра нижней наружной кромкой. У двигателя ЯАЗ-204 на наружной поверхности компрессионных колец (кроме первого, покрытого пористым хромом) для лучшей приработки имеется несколько канавок, заполненных оловянистым сплавом.

Назначение масляемых колец — предотвращать попадание масла в камеру сгорания. Масляемые кольца устанавливаются на поршне ниже компрессионных колец, а у двигателя ЯАЗ-204 — на юбке поршня ниже поршневого пальца. Излишки масла через прорези в масляемых кольцах и отверстия в канавке поршня отводятся внутрь поршня.

Масляемое кольцо двигателя ЯАЗ-204 состоит из

трех частей: двух чугунных колец и расширителя, изготовленного из стальной пружинной ленты. Наличие расширителя увеличивает давление колец на стенки цилиндра, а также обеспечивает плотность их прилегания к поверхности цилиндра при износе.

Поршневой палец соединяет поршень с шатуном и представляет собой полый стальной стержень, наружная поверхность которого закаливается токами высокой частоты.

В двигателях М-21 «Волга», «Москвич-407» и ЯАЗ-204 поршневой палец — плавающий и от осевого перемещения удерживается двумя пружинными стопорными кольцами, установленными в бобышках поршня.

У двигателя ЯАЗ-204 под стопорными кольцами установлены стальные заглушки, предотвращающие попадание смазки во внутреннюю полость пальца. Поршневой палец двигателя М-21 «Волга» смещен на 1,5 мм в правую сторону от оси поршня.

Шатун соединяет поршень с коленчатым валом. В верхнюю неразъемную головку шатуна запрессовывается бронзовая втулка для поршневого пальца. Нижняя головка шатуна, являющаяся шатунным подшипником, разъемная и имеет стальные вкладыши, залитые слоем баббита толщиной 0,3—0,4 мм. У двигателя ЯАЗ-204 вкладыши залиты свинцовистой бронзой.

Для смазки поршневого пальца в верхней головке шатуна делается отверстие. В двигателе ЯАЗ-204 в теле шатуна по всей его длине проходит масляный канал, по которому масло под давлением, подается к поршневому пальцу. В нижней части канала запрессована втулка, дозирующая поступление масла. После смазки поршневого пальца масло через форсунку, установленную в верхней головке шатуна, впрыскивается на днище поршня и охлаждает его.

Коленчатый вал воспринимает усилие от поршней и передает крутящий момент через трансмиссию на ведущие колеса. Коленчатые валы двигателей ЯАЗ-204 и «Москвич-407» — стальные кованые, а двигателей М-21 «Волга» — чугунные литые. Коренные и шатунные шейки коленчатого вала подвергаются поверхностной закалке токами высокой частоты.

Шатунные шейки коленчатого вала двигателей М-21

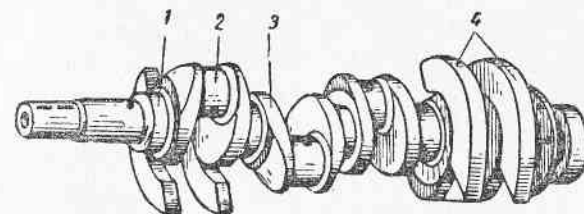


Рис. 5. Коленчатый вал двигателя ЯАЗ-204:
1 — коренная шейка; 2 — шатунная шейка; 3 — щека;
4 — противовесы.

«Волга» и «Москвич-407» расположены под углом 180° , а у двигателя ЯАЗ-204 — под углом 90° (рис. 5).

Для разгрузки коренных подшипников от центробежных сил с целью уменьшения их износа коленчатые валы двигателей имеют противовесы. У двигателей М-21 «Волга» и «Москвич-407» противовесы изготовлены заодно с валом, а у двигателя ЯАЗ-204 они крепятся к валу болтами.

На переднем конце коленчатого вала устанавливается распределительная шестерня, шкив ременной передачи к вентилятору и водяному насосу и храповик для пусковой рукоятки (у двигателя ЯАЗ-204 распределительная шестерня установлена на заднем конце коленчатого вала, а храповик отсутствует). Задний конец вала имеет маслоотражательный гребень и фланец для крепления маховика.

Усилия, действующие вдоль оси коленчатого вала, воспринимаются у двигателя М-21 «Волга» упорной стальной шайбой 1 (рис. 6), установленной впереди первого коренного подшипника, и двумя тонкими стальными шайбами 2, залитыми с одной стороны баббитом и расположенными с обеих сторон первого коренного подшипника. Устанавливается переднюю шайбу

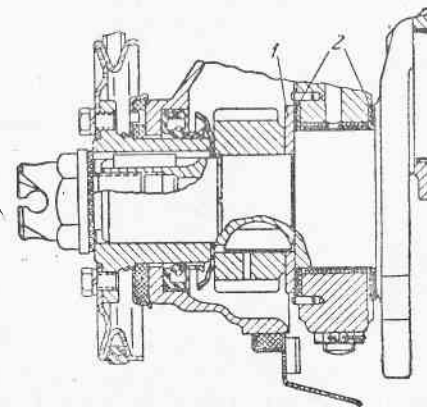


Рис. 6. Передний конец коленчатого вала двигателя М-21 «Волга».

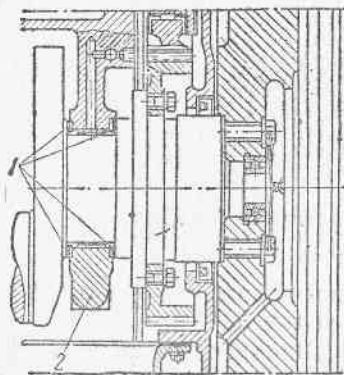


Рис. 7. Задняя опора коленчатого вала двигателя ЯАЗ-204.

разной толщины, регулируют осевое смещение коленчатого вала.

У двигателей ЯАЗ-204 (рис. 7) осевое усилие воспринимается четырьмя бронзовыми полукольцами 1, установленными по два с каждой стороны заднего коренного подшипника. Для предотвращения проворачивания нижние полукольца установлены на штифтах, запрессованных в крышку 2 подшипника.

Осевое усилие коленчатого вала у двигателя «Москвич-407» воспринимается

торцами крышки среднего коренного подшипника, залитыми баббитом.

Вытекание масла у мест выхода коленчатого вала предотвращается сальниками, установленными на переднем и заднем концах коленчатого вала.

Коренные подшипники коленчатого вала имеют сменные вкладыши, залитые у двигателей М-21 «Волга» и «Москвич-407» баббитом, а у двигателя ЯАЗ-204 свинцовистой бронзой. Крышки коренных подшипников коленчатого вала у двигателя М-21 «Волга» выполнены из алюминиевого сплава.

Маховик служит для повышения равномерности вращения коленчатого вала и вывода поршней из мертвых точек. Кроме того, он облегчает пуск двигателя и трогание автомобиля с места. Маховик представляет собой массивный диск, отлитый из серого чугуна. У двигателя автомобиля ГАЗ-12 роль маховика выполняет гидравлическая муфта.

Балансировка коленчатого вала в сборе с маховиком, производимая на заводе, устраняет появление неуравновешенных центробежных сил. В случае снятия маховика с коленчатого вала правильность последующей его установки обеспечивается наличием на фланце коленчатого вала установочных штифтов, имеющих несимметричное расположение.

Маховик снабжен зубчатым венцом, служащим для пуска двигателя с помощью стартера.

Крепление двигателя на раме автомобиля осуществляется на резиновых подушках, благодаря чему уменьшается опасность поломки узлов крепления при перекосах рамы.

У автомобилей М-21 «Волга» и «Москвич-407» двигатель вместе со сцеплением и коробкой передач крепится в трех точках, две из которых располагаются спереди, а одна — сзади.

Две передние опоры двигателя М-21 «Волга» представляют собой резиновые подушки с привулканизированными к ним сверху и снизу металлическими пластинами. Верхние пластины подушек крепятся к опорной пластине двигателя, установленной на переднем торце блока, а нижние — к поперечине полурамы. Задней опорой двигателя является картер сцепления, который через резиновые подушки опирается на поперечину полурамы.

На автомобиле «Москвич-407» спереди двигатель крепится в двух точках посредством привертнутых к картеру кронштейнов, которые через резиновые подушки соединены с поперечиной передней подвески. Сзади имеется одна точка крепления под удлинителем коробки передач.

На автомобиле МАЗ-200 двигатель крепится на резиновых подушках в трех точках. Сзади в двух точках картер маховика опирается на кронштейны рамы. Спереди кронштейн, укрепленный на крышке противовесов, соединен с поперечной балкой, крепящейся к раме автомобиля.

Газораспределительный механизм

Газораспределительный механизм обеспечивает своевременный выпуск горючей смеси или воздуха в цилиндры двигателя и выпуск из них отработавших газов.

Конструкция газораспределительного механизма в первую очередь зависит от расположения клапанов. При нижнем расположении клапанов они размещаются в блоке цилиндров, при верхнем — в головке цилиндров.

Нижнее расположение клапанов обеспечивает простоту конструкции газораспределительного механизма. При верхнем расположении клапанов улучшается наполнение цилиндров горючей смесью и очистка их от отработав-

ших газов, а также создается возможность выбрать наиболее выгодную форму камеры сгорания, в частности клиновидную.

У двигателей автомобилей М-21 «Волга» и «Москвич-407» применяется газораспределительный механизм с верхними клапанами и нижним расположением распределительного вала.

Распределительный вал этих двигателей вращается в стальных втулках, залитых баббитом, и от осевого смещения удерживается упорным фланцем, расположенным между ступицей распределительной шестерни и передней опорной шейкой вала.

У двигателя М-21 «Волга» распределительный вал имеет пять опорных шеек, а у двигателя «Москвич-407» — три. Привод вала осуществляется через пару шестерен с косыми зубьями. Шестерня распределительного вала текстолитовая, а коленчатого — стальная.

Клапаны, расположенные в головке цилиндров в один ряд, приводятся в движение от распределительного вала через толкатели, штанги и коромысла.

На двигателе М-21 «Волга» клапаны устанавливаются вертикально (рис. 8). Клапан 6 установлен в направляющей втулке 7 и садится в седло 5, запрессованное в головку цилиндров. На конце стержня клапана имеется выточка, в которую входят конические сухари 4, служащие опорой для тарелки пружины. Тарелка пружины состоит из двух частей: наружной 2, на которую опирается пружина 10, и внутренней 3 в виде конической втулки, охватывающей сухари. Внизу под пружиной имеется опорная шайба 8 со стопорным кольцом 9, входя-

Рис. 8. Клапан двигателя М-21 «Волга»:

1 — защитный колпачок; 2 — тарелка пружины; 3 — втулка сухарей; 4 — сухари; 5 — седло клапана; 6 — клапан; 7 — направляющая втулка клапана; 8 — опорная шайба; 9 — стопорное кольцо; 10 — пружина; 11 — коромысло; 12 — контргайка; 13 — регулировочный болт; 14 — штанга; 15 — ось коромысел.

пружины состоит из двух частей: наружной 2, на которую опирается пружина 10, и внутренней 3 в виде конической втулки, охватывающей сухари. Внизу под пружиной имеется опорная шайба 8 со стопорным кольцом 9, входя-

щим в выточку направляющей втулки 7 и препятствующим смещению последней. Клапан открывается под действием коромысла 11, установленного на оси 15. Коро-

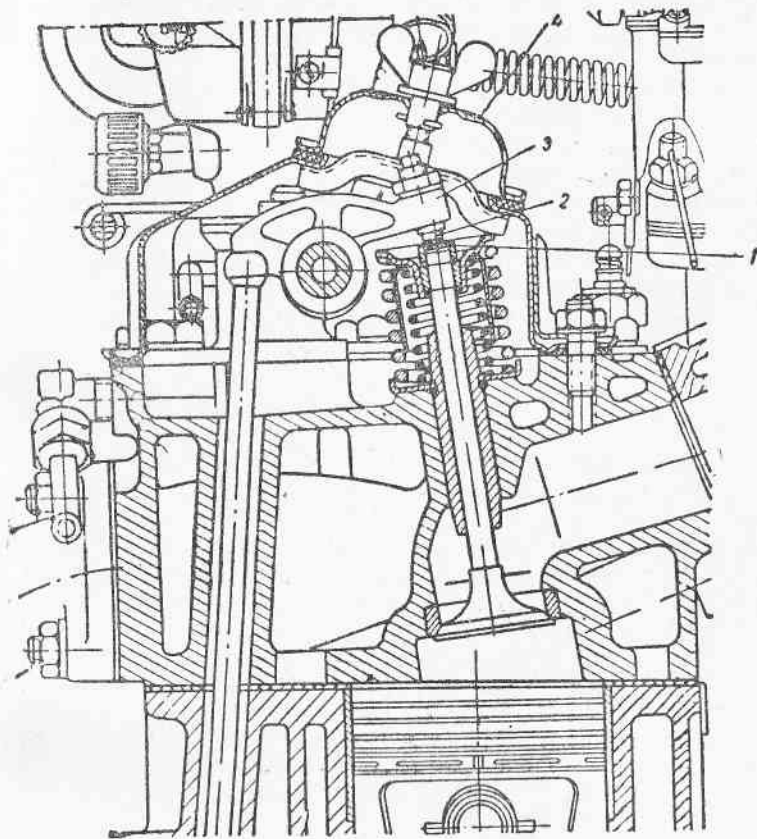


Рис. 9. Привод к клапанам двигателя автомобиля «Москвич-407».

мысло приводится в движение посредством дюралюминевой штанги 14. Для регулировки зазора между носком коромысла и клапаном в коромысле со стороны штанги имеется регулировочный болт 13 с контргайкой 12. Толкатели стальные со сферической рабочей поверхностью.

В газораспределительном механизме двигателя «Москвич-407» клапаны установлены наклонно и на стержнях имеют сменные наконечники 1 (рис. 9), обладающие высокой твердостью. На каждом клапане установлены две пружины с навивкой витков в разные стороны. Коромысла 3 привода клапанов бронзовых втулок не имеют; болт 2 для регулировки зазора между коромыслом и стержнем клапана расположен в коромысле со стороны клапана. Для свободного доступа к коромыслам при проведении регулировок крышка клапанной коробки имеет два люка, закрытых колпаками 4.

Газораспределительный механизм двигателя ЯАЗ-204 с верхними выпускными клапанами имеет следующие конструктивные особенности.

Распределительный вал этого двигателя расположен в верхней части блока и приводится во вращение от коленчатого вала через промежуточную шестерню и шестерню уравнивающего вала, установленные в задней части двигателя. Вал вращается в пяти подшипниках и имеет по три кулачка на каждый цилиндр, из них два крайних служат для привода выпускных клапанов и один средний для привода насоса-форсунки. Крайние подшипники распределительного вала имеют стальные втулки, залитые свинцовистой бронзой, а промежуточные подшипники состоят из двух вкладышей из алюминиевого сплава. Осевое усилие, действующее вдоль распределительного вала, воспринимается двумя бронзовыми шайбами, установленными по обе стороны переднего подшипника.

Привод клапанов двигателя ЯАЗ-204 осуществляется короткими штангами и коромыслами, расположенными на головке цилиндров. Коромысла каждого цилиндра сидят на отдельной оси, установленной на двух чугунных стойках, прикрепленных болтами к головке цилиндров.

Регулировка зазора между носком коромысла и стержнем клапана производится изменением длины штанги, для чего последняя в верхней части имеет резьбу и ввертывается в вилку, соединенную осью с коромыслом.

Толкатели двигателя ЯАЗ-204 — роликовые. Ролик толкателя вращается на игольчатом подшипнике,

Тепловые зазоры между стержнями клапанов и носками коромысел необходимы для обеспечения плотной посадки клапана в седле, так как от нагрева стержни клапанов удлиняются. Величина теплового зазора впускных и выпускных клапанов двигателя М-21 «Волга» составляет 0,25—0,30 мм; у двигателя «Москвич-407» у впускных — 0,15 мм, у выпускных — 0,25 мм на холодном двигателе; у двигателя ЯАЗ-204 — 0,26—0,30 мм при прогревом двигателя.

Уменьшение величин зазоров против указанных вызывает неплотную посадку клапанов в свои седла и приводит к быстрому их обгоранию. Увеличение зазора вызывает стуки при работе двигателя.

Кроме того, изменение зазора между стержнями клапанов и носками коромысел нарушает фазы газораспределения. Так, при увеличении зазора открытие клапанов происходит позднее, а закрытие — раньше, что уменьшает наполнение цилиндров горючей смесью и ухудшает их очистку от отработавших газов.

При работе двигателя движение поршней в цилиндрах вызывает возникновение значительных сил инерции, которые направлены вдоль оси цилиндра.

В четырехцилиндровых четырехтактных двигателях эти силы уравновешены, так как силы инерции поршней первого и четвертого цилиндров уравновешиваются силами инерции поршней второго и третьего цилиндров. Происходит это потому, что поршни двигаются попарно во встречных направлениях.

В двигателе ЯАЗ-204 силы инерции поршней не уравновешены. Действие этих сил показано на рис. 10. Так как шатунные шейки коленчатого вала расположены под углом 90°, то при движении поршня первого цилиндра вниз поршень четвертого цилиндра движется вверх, и создаваемые ими силы инерции P_1 и P_2 направлены в противоположные стороны. Эти силы создают момент, стремящийся опрокинуть двигатель назад. При повороте коленчатого вала на 180° силы P_1 и P_2 будут иметь противоположное направление.

Инерционные силы поршней второго и третьего цилиндров будут оказывать такое же действие.

Для устранения вибраций и сотрясений, возникающих от действия неуравновешенных сил инерции поршней, дви-

гатель ЯАЗ-204 имеет специальную систему уравновешивания. На концах уравновешивающего и распределительного валов установлены противовесы. На передних концах валов противовесы выполнены в виде отдельных грузов, а на задних концах противовесы образуются приливами на шестернях и привернутыми к ним грузами.

При вращении распределительного и уравновешивающего валов противовесы создают центробежные силы C_1 и C_2 , образующие равнодействующие силы R_1 и R_2 , равные по величине, но противоположные по направлению силам инерции поршней P_1 и P_2 . Взаимное уравновешивание этих сил устраняет вредное влияние их на работу двигателя. Уравновешивающий вал устанавливается на двигателе ЯАЗ-204 в двух стальных втулках, залитых свинцовистой бронзой.

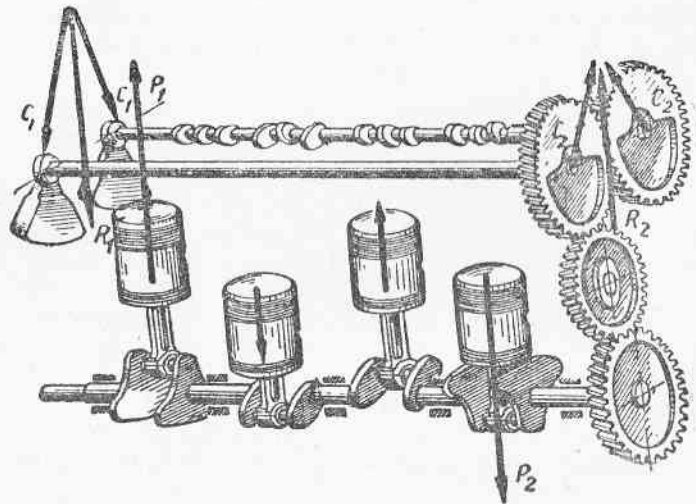


Рис. 10. Схема уравновешивания моментов от сил инерции поступательно движущихся масс двигателя ЯАЗ-204.

Фазы газораспределения. Для лучшего наполнения цилиндров горючей смесью и очистки их от отработавших газов открытие и закрытие клапанов не совпадает с приходом поршня в в.м.т. и н.м.т.

Открытие клапанов производится обычно с опереже-

нием, а закрытие — с запаздыванием. Моменты открытия и закрытия клапанов, выраженные в градусах поворота коленчатого вала относительно мертвых точек, называются фазами газораспределения.

Опережение открытия и запаздывание закрытия клапанов необходимы для увеличения продолжительности периода открытого состояния клапанов.

Выпускной клапан открывается с опережением, равным $40—70^\circ$ до н. м. т., и закрывается с запаздыванием, равным $7—20^\circ$ после в. м. т. Предварительное открытие выпускного клапана обеспечивает интенсивный выход отработавших газов под действием достаточно высокого давления в цилиндре в конце такта расширения и этим уменьшает противодействие газов на поршень к моменту начала его движения от н.м.т. к в.м.т. Запаздывание закрытия выпускного клапана обеспечивает лучшую очистку камеры сгорания от остатков отработавших газов.

Впускной клапан открывается с опережением в $15—12^\circ$ до в. м. т. и закрывается с запаздыванием $40—70^\circ$ после н. м. т. Благодаря предварительному открытию клапана проходное сечение под ним будет к началу такта впуска достаточно большим, что улучшит поступление горючей смеси. Запаздывание закрытия впускного клапана позволяет производить наполнение, пока в цилиндре имеется разрежение.

Выбор наиболее выгодных фаз газораспределения производится на заводах экспериментальным путем при постройке опытных образцов двигателей новых моделей.

На рис. 11 приведена диаграмма фаз газораспределения двигателя М-21 «Волга».

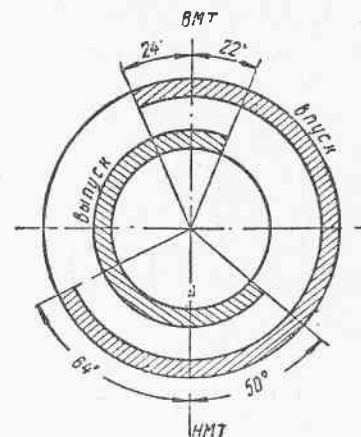


Рис. 11. Фазы газораспределения двигателя М-21 «Волга».

Система охлаждения

Тепловой режим двигателя. При сгорании топлива в процессе работы двигателя в его цилиндрах выделяется большое количество тепла. Часть этого тепла (около 25%) превращается в полезную работу, а остальное тепло затрачивается на трение, передается стенкам и головке цилиндров и отводится с отработавшими газами.

Для предупреждения перегрева двигателя излишнее тепло должно быть отведено от стенок и головки цилиндров и передано окружающему воздуху. Эту задачу выполняет система охлаждения двигателя, которая может быть водяной (жидкостной) или воздушной. У всех отечественных автомобильных двигателей применяется водяная система охлаждения.

Перегрев двигателя приводит к выгоранию металла (прогорание днищ поршней, обгорание клапанов и т. п.), большому тепловому расширению и заеданию отдельных деталей, разложению и коксованию масла, ухудшению наполнения цилиндров горючей смесью, увеличению трения и износа деталей.

Переохлаждение двигателя вызывает плохое испарение и неполное сгорание топлива, увеличение потерь тепла, повышение расхода топлива. Особенно вредной является конденсация паров топлива на холодных стенках цилиндров, приводящая к смыванию с них пленки масла, попаданию топлива в картер и разжижению находящегося в нем масла, что в конечном счете вызывает резкое повышение износа двигателя.

В обоих случаях, как при перегреве, так и при переохлаждении, происходит падение мощности и ухудшение топливной экономичности двигателя.

Наивыгоднейшим тепловым режимом двигателя является такой, при котором температура воды в рубашке блока составляет 80—90°. При эксплуатации автомобиля шофер должен стремиться к поддержанию наивыгоднейшего теплового режима независимо от условий работы.

Устройство приборов системы охлаждения. У двигателей автомобилей М-21 «Волга», «Москвич-407» и МАЗ-200 применяется принудительная система водяного охлаждения при которой циркуляция воды совершается под действием центробежного насоса, подающего охлаж-

денную воду из радиатора в рубашку блока цилиндров.

Водяной насос двигателя М-21 «Волга» крепится к передней стенке головки цилиндров; у двигателя «Москвич-407» насос крепится к передней стенке блока цилиндров.

На рис. 12 показана конструкция водяного насоса двигателя М-21 «Волга». Крыльчатка 2 насоса установлена на общем валу 3 с вентилятором. Для предупреждения вытекания воды в ступице крыльчатки установлен самоподжимной сальник 1, состоящий из текстолитовой шайбы и резиновой манжеты с обоймой и пружины. Неисправность сальника определяется по подтеканию воды через контрольное отверстие в корпусе насоса.

Из насоса вода поступает в рубашку охлаждения блока цилиндров, а затем в головку цилиндров. Охладив стенки цилиндров и камер сгорания, вода проходит в переднюю часть головки цилиндров, где около выпускного патрубка установлен термостат (рис. 13), регулирующий циркуляцию воды.

В гофрированном цилиндре 1 термостата заключена жидкость (70% этилового спирта и 30% воды), которая начинает кипеть при температуре около 70°. Образовавшиеся пары действуют на клапан 2, полностью открывающий проход для воды в отводящий патрубок при температуре 80—85°. Когда температура воды менее 70°, клапан термостата закрыт и вода циркулирует под действием насоса, минуя радиатор.

Введение в систему охлаждения термостата намного ускоряет прогрев двигателя и способствует поддержанию наивыгоднейшего теплового режима.

Радиаторы для охлаждения воды в двигателях автомобилей МАЗ-200 и М-21 «Волга» трубчатого типа, а на автомобиле «Москвич-407» — пластинчатого. На рис. 14 показана охлаждающая часть радиатора автомобиля М-21 «Волга». К трубкам 2, по которым проходит вода из верхней в нижнюю коробку радиатора, припаяны пластинчатые ребра 1, увеличивающие площадь охлаждения радиатора потоком воздуха. В верхней коробке радиатора расположена заливная горловина с герметически закрывающейся пробкой.

Закрытая система охлаждения (применяется на двигателях всех отечественных автомобилей)

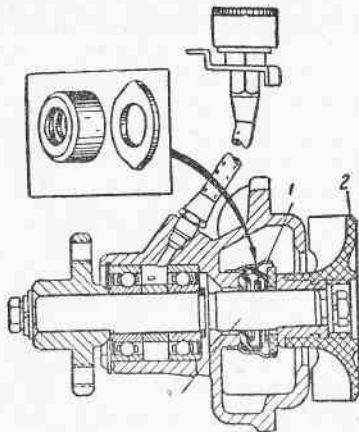


Рис. 12. Водяной насос двигателя М-21 «Волга».

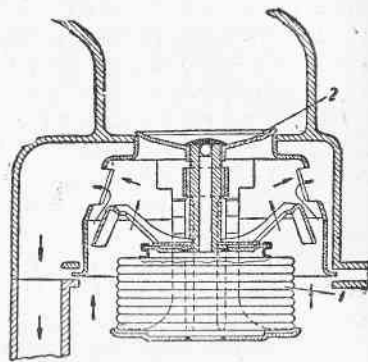


Рис. 13. Термостат системы охлаждения.

не имеет постоянной связи с атмосферой; при такой системе в пробке радиатора установлены два клапана. Один из них — паровой — открывается при повышении давления в системе до $1,25 \text{ кг/см}^2$, что соответствует температуре кипения воды 108° . Другой клапан — воздушный —

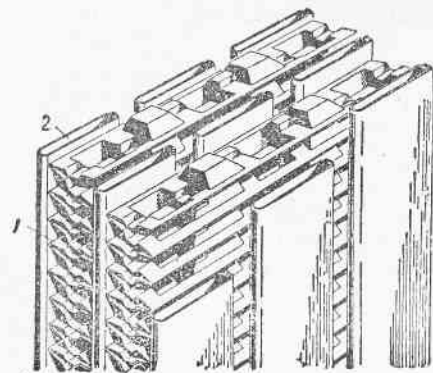


Рис. 14. Сердцевина радиатора автомобиля М-21 «Волга».

открывается при понижении давления в системе до $0,8 \text{ кг/см}^2$. Закрытая система охлаждения уменьшает потерю воды от выкипания и уменьшает образование накипи в трубках радиатора, на стенках рубашки охлаждения блока и головки цилиндров.

Вентилятор служит для увеличения скорости потока воздуха, охлаждающего воду в радиаторе. Вен-

тилятор вместе с водяным насосом и генератором приводится во вращение клиновидным ремнем от шкива на коленчатом валу двигателя. В тех случаях, когда требуется усиленная подача воздуха, увеличивают число лопастей вентилятора.

Охлаждение радиатора воздухом регулируется установленными перед ним створками (жалюзи), для управления которыми служит тяга с рукояткой, выведенной в кабину шофера.

Схема системы охлаждения двигателя ЯАЗ-204 показана на рис. 15.

Центробежный водяной насос 1 установлен на переднем торце нагнетателя, вал крыльчатки насоса соединен посредством кулачковой муфты с валом нижнего ротора нагнетателя, от которого он приводится во вращение.

Насос подает воду в распределительный канал 3 блока цилиндров, откуда она через окна 2 проходит в рубашку 4 блока цилиндров. Поступая далее в рубашку головки цилиндров, вода форсунками 5 направляется на стенки выпускных каналов.

Затем по трубе 6 через клапан термостата 7, патрубки и шланг вода проходит в верхнюю коробку радиатора 8, опускается по трубкам и попадает в нижнюю коробку.

Охлажденная вода из нижней коробки проходит через корпус масляного радиатора 10 и далее вновь поступает к центробежному насосу 1. Вентилятор 9 установлен на кронштейне, укрепленном на верхней передней крышке блока цилиндров. Для натяжения ремня ось вентилятора может перемещаться в вертикальном пазу кронштейна.

Двигатель ЯАЗ-204 имеет электрофакельный пусковой подогреватель (рис. 16), который служит для подогрева поступающего в цилиндры воздуха во время пуска двигателя при температуре окружающей среды ниже $+5^\circ$.

Подогреватель состоит из бачка для запаса топлива емкостью $0,5 \text{ л}$, ручного насоса 4, катушки зажигания 3 с электромагнитным прерывателем, форсунки 2, выключателя 5 и свечи зажигания 1.

При пуске холодного двигателя дизельное топливо или керосин впрыскивается ручным насосом через форсунку в воздушную камеру блока цилиндров; распыленное фор-

сункой топливо воспламеняется электрической искрой, и образовавшийся факел горящего топлива проникает через продувочные отверстия в цилиндры вместе с воздухом, подаваемым нагнетателем, подогревая его и облегчая этим пуск двигателя.

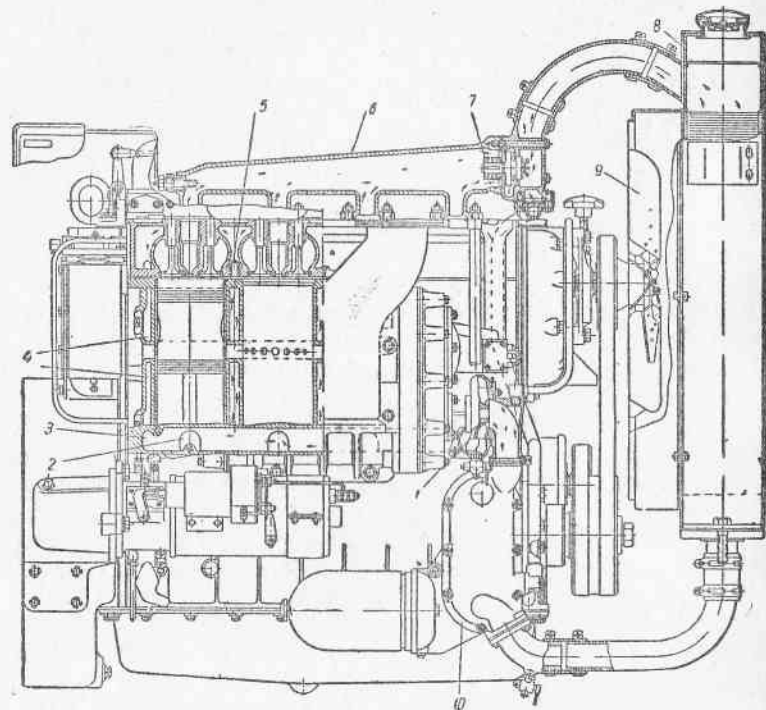


Рис. 15. Схема системы охлаждения двигателя ЯАЗ-204.

При пользовании электрофакельным подогревателем катушку зажигания рекомендуется включать за 1—2 мин. до начала подачи топлива ручным насосом. Подачу топлива следует производить при проворачивании вала двигателя стартером, так как при этом нагнетатель будет подавать воздух, необходимый для горения топлива.

Для облегчения проворачивания коленчатого вала дви-

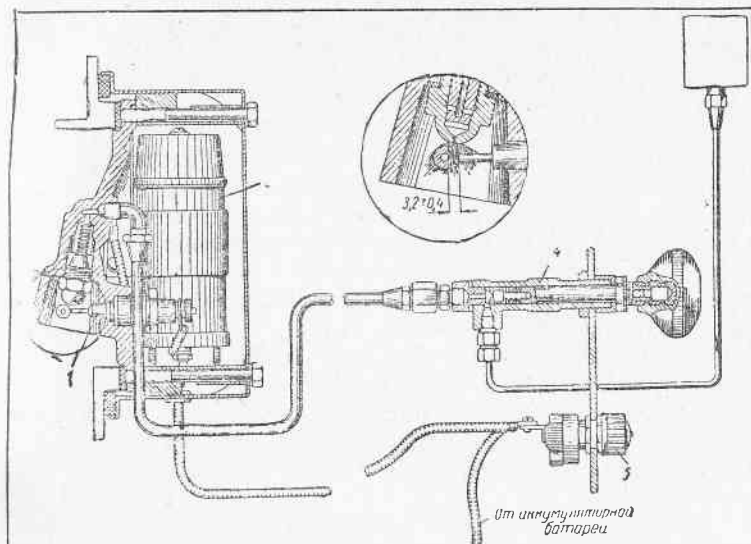


Рис. 16. Электрофакельный пусковой подогреватель.

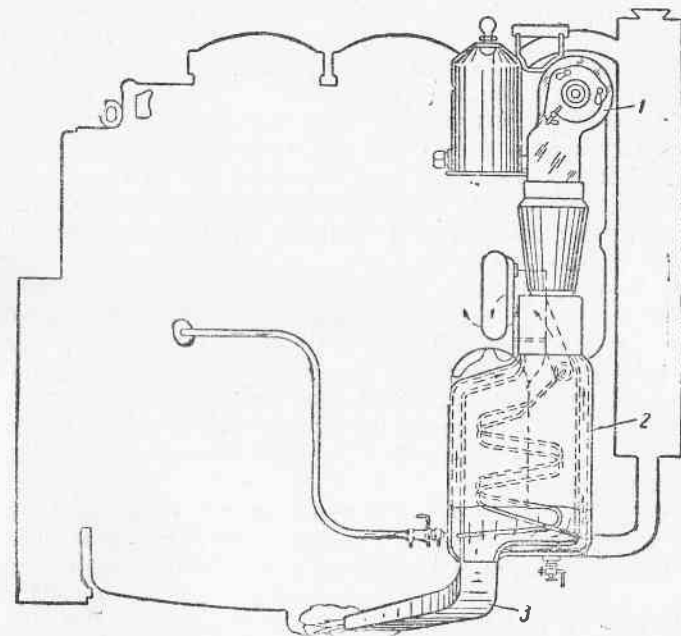


Рис. 17. Схема пускового подогревателя охлаждающей жидкости.

гателя перед пуском его в ход, при температуре окружающего воздуха ниже -5° , в двигателе ЯАЗ-204 применяют предварительный подогрев воды в системе охлаждения. Пусковой подогреватель охлаждающей жидкости (рис. 17) имеет котел 2, установленный на крышке масляного радиатора. Котел сообщается с патрубком водяного насоса и посредством обводного трубопровода с рубашкой охлаждения блока цилиндров. Внутри котла устроена жаровая камера, заканчивающаяся наверху горловиной, в которую направляют пламя подогревательной лампы 1, снабженной вентилятором для принудительного дутья.

Для улучшения использования тепла в жаровой камере проходит змеевик, соединенный с водяным пространством котла. В нижней части котла имеется отводящий патрубок 3, по которому горячие газы поступают под днище картера двигателя, подогревая находящееся в нем масло.

При прекращении пользования подогревателем закрывают заслонку, установленную в обводном трубопроводе.

На некоторых двигателях ЯАЗ-204 (а также на всех двигателях ЯАЗ-206) устанавливаются безламповые подогреватели. Эти подогреватели также имеют котел с жаровой камерой, внутри которой помещен стальной трубчатый испаритель, а сверху установлены форсунка, свеча зажигания и вентилятор с приводом от электродвигателя. Водяная полость котла соединяется с рубашкой блока цилиндров трубопроводами. Перед пуском двигателя система охлаждения не заполняется и вода имеется только в котле подогревателя.

В начале работы подогревателя через форсунку в жаровую камеру подается мелкораспыленное жидкое топливо, которое воспламеняется от свечи зажигания, получающей ток высокого напряжения от катушки зажигания, такой же, как у электрофакельного устройства.

После того как пламя от форсунки нагреет трубку испарителя, начинается горение образовавшихся в ней паров топлива.

Вода в котле быстро прогревается и образующийся пар поступает в рубашку блока, прогревая стенки цилиндров. Одновременно горячие газы, выходящие из нижнего патрубка подогревателя, омывая картер двигателя, подогревают в нем масло.

Преимущество безлампового подогревателя охлаждающей жидкости по сравнению с ламповым заключается в надежности, ускорении подогрева двигателя и возможности управления подогревателем из кабины автомобиля.

Система смазки

В современных автомобильных двигателях применяется так называемая комбинированная система смазки, с подачей масла к наиболее нагруженным трущимся поверхностям под давлением, а к остальным — путем разбрызгивания. В качестве примера комбинированной системы смазки на рис. 18 приведена схема смазки двигателя М-21 «Волга».

Давление масла создается шестеренчатым насосом 1, расположенным в картере двигателя. К насосу масло поступает из плавающего маслоприемника 2, находящегося в картере. Насос состоит из корпуса и двух шестерен — ведущей и ведомой. Ведущая шестерня закреплена на валу посредством шпонки. Этот вал приводится во вращение через пару шестерен с винтовыми зубьями от распределительного вала двигателя. Ведомая шестерня свободно сидит на оси, установленной в корпусе насоса.

Масло, подаваемое шестеренчатым насосом, проходит через фильтр 6 грубой очистки. Пройдя фильтр, оно поступает в главную магистраль 5, из которой по каналам подается к коренным подшипникам и подшипникам распределительного вала. Из коренных подшипников по каналам в коленчатом валу масло поступает к шатунным подшипникам. От переднего подшипника распределительного вала масло по каналу и трубке 3 подается на распределительные шестерни.

Из главной магистрали масло также по каналам подается во внутреннюю полость оси 7 коромысел и через отверстия поступает для смазки последних. Обратное масло стекает в картер через отверстия для штанг привода клапанов, при этом часть масла попадает на толкатели.

Редукционный клапан 4, находящийся в переднем конце продольного масляного канала, ограничивает давление масла в системе, не допуская его повышения выше 4 кг/см^2 .

Стенки цилиндров, поршневые пальцы и кулачки распределительного вала смазываются разбрызгиванием.

Масло заливается в картер через горловину, расположенную на крышке клапанной коробки.

Принципиально так же устроена система смазки двигателя «Москвич-407», у которого под давлением смазываются коренные и шатунные подшипники, подшипники

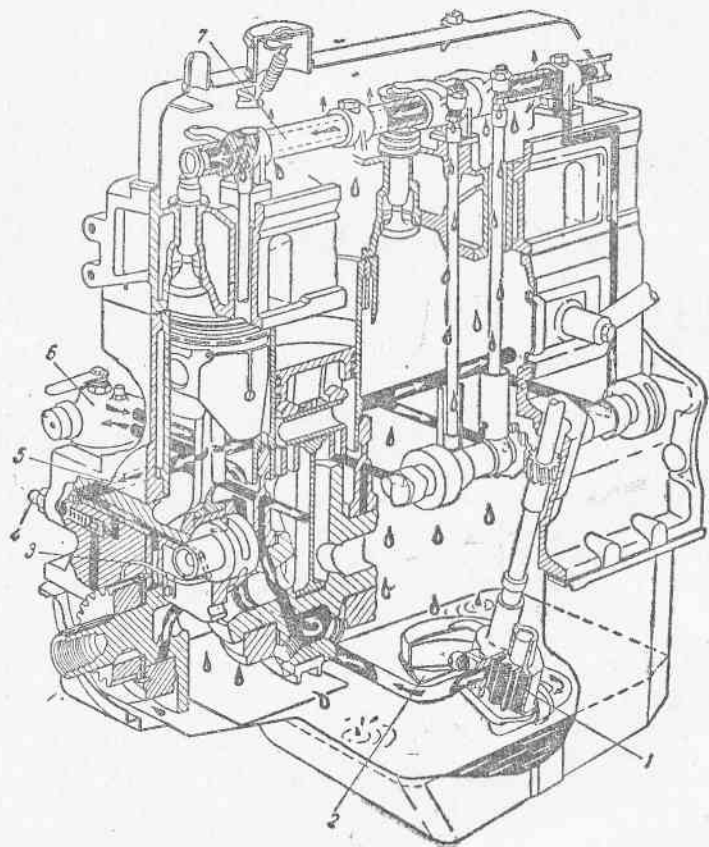


Рис. 18. Схема комбинированной системы смазки двигателя М-21 «Волга».

распределительного вала, оси коромысел клапанов и распределительные шестерни.

Применение в системе смазки двух фильтров — грубой и тонкой очистки — обеспечивает поддержание в течение

длительного пробега смазочных свойств масла, находящегося в картере двигателя.

На двигателях М-21 «Волга» и «Москвич-407» установлены фильтры грубой очистки масла пластинчато-щелевого типа. В корпусе фильтра установлен собранный на стержне фильтрующий элемент, состоящий из фильтрующих пластин и промежуточных звездочек. Проходя между пластинами, масло очищается. Отложившиеся в фильтрующем элементе частицы, загрязнявшие масло, удаляются очищающими пластинами при повороте стержня с фильтрующим элементом. Очищающие пластины, входящие в зазоры между фильтрующими пластинами, неподвижно закреплены в корпусе фильтра.

На случай засорения фильтра имеется перепускной клапан, который открывает непосредственный проход для масла в главную магистраль, когда разность давления во впускном и выпускном каналах фильтра составит $0,7—0,9 \text{ кг/см}^2$.

Фильтр грубой очистки, а также сетчатый фильтр маслоприемника задерживают наиболее крупные частицы (величиной более $0,08 \text{ мм}$), загрязняющие масло. Для более тщательной очистки масла служит фильтр тонкой очистки, включенный параллельно главной масляной магистрали. Фильтр тонкой очистки имеет сменный фильтрующий элемент ДАСФО, состоящий из картонных дисков и пластинок, стянутых металлическими планками.

Применение фильтров тонкой очистки позволяет улавливать загрязняющие масло частицы размером до $0,001 \text{ мм}$.

Холодное густое масло не успевает пройти через фильтрующий элемент, поэтому для обеспечения постоянной циркуляции масла и ускорения прогрева фильтра в нижней части элемента имеются перепускные отверстия.

Масло, очищенное в фильтре тонкой очистки, стекает в картер двигателя.

В двигателе ЯАЗ-204, схема смазки которого показана на рис. 19, основные трущиеся поверхности смазываются под давлением. Шестеренчатый насос 2 забирает масло из маслоприемника 1 и подает его в фильтр грубой очистки 3, откуда оно через масляный радиатор 4 проходит в главную магистраль 7, представляющую собой горизонтальный канал, просверленный в блоке.

Засорение фильтра грубой очистки или повышенная

вязкость масла может вызвать увеличение давления, в результате чего открывается предохранительный перепускной клапан 5 и масло от насоса 2 проходит по каналу 6 непосредственно в главную магистраль, минуя фильтр и масляный радиатор.

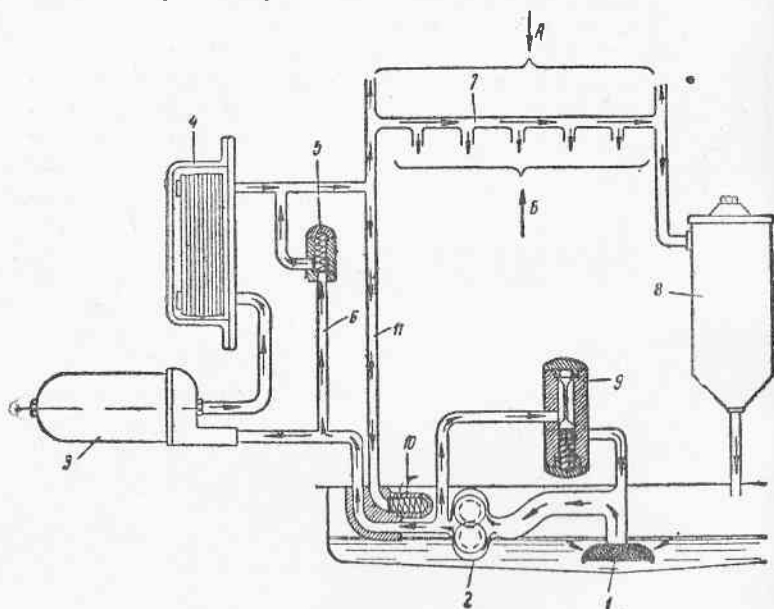


Рис. 19. Схема системы смазки двигателя ЯАЗ-204.

А — поступление масла к распределительному и уравновешивающему валам, к коромыслам клапанов и форсунок, к нагнетателю воздуха, В — то же, к коренным подшипникам коленчатого вала.

В двигателе ЯАЗ-204, имеющем модернизированную систему смазки, установлен дополнительный регулирующий клапан 10, соединенный с главной магистралью 7 каналом 11 в блоке цилиндров. Этот клапан регулируется на определенное давление (3 кг/см^2), при превышении которого клапан открывается и часть масла сливается в картер. Применение регулирующего клапана позволяет поддерживать почти постоянное давление масла в магистрали при изменении числа оборотов коленчатого вала двигателя от 1 500 до 2 000 в минуту.

Из главной магистрали по каналам в блоке масло по-

ступает к коренным подшипникам, а от них по каналам в коленчатом валу к шатунным подшипникам. Стенки цилиндров смазываются разбрызгиванием.

К поршневому пальцу масло подается из шатунного подшипника по каналу в теле шатуна. В этот канал масло проходит через запрессованную в нижнюю головку шатуна пробку с калиброванным отверстием. В верхней головке шатуна установлена форсунка, через которую масло подается на внутреннюю поверхность днища поршня и охлаждает его.

Для смазки подшипников распределительного и уравновешивающего валов поступает из главной магистрали по вертикальным каналам, проходя через отверстия к отдельным подшипникам. Стекая из полости расположения этих валов через отверстия в торцовых плитах блока, масло попадает на шестерни распределения.

Механизм привода клапанов и форсунок смазывается маслом, поступающим из заднего подшипника распределительного вала по каналу в головке цилиндров и далее по каналам, просверленным в стойках коромысел, через внутреннюю полость осей коромысел. Стекая из головки цилиндров в полость блока, масло попадает на кулачки распределительного вала, а затем в масляные карманы картера нагнетателя. По каналам в крышках нагнетателя смазываются шестерни и подшипники нагнетателя, а также регулятор числа оборотов.

Для более тщательной очистки масла часть его проходит через включенный параллельно фильтр 8 тонкой очистки, поступаая к нему из заднего поперечного канала в блоке цилиндров. Очищенное в этом фильтре масло стекает в картер.

Приборы системы смазки двигателя ЯАЗ-204 имеют следующие конструктивные особенности.

Масляный насос имеет шестеренчатый привод. Ведущая шестерня привода установлена на коленчатом валу, около первого коренного подшипника, и передает вращение шестерне на валу насоса через промежуточную шестерню. Насос установлен горизонтально на крышке первого коренного подшипника и имеет шестерни с косыми зубьями.

На случай резкого повышения давления масла в системе масляный насос имеет редукционный клапан 9, от-

крывающийся при давлении 8—9 кг/см² и перепускающий масло из полости нагнетания насоса в полость впуска.

Масляный радиатор пластинчатого типа состоит из нескольких секций, заключенных в общий корпус, прикрепленный болтами к блоку. Масло проходит через

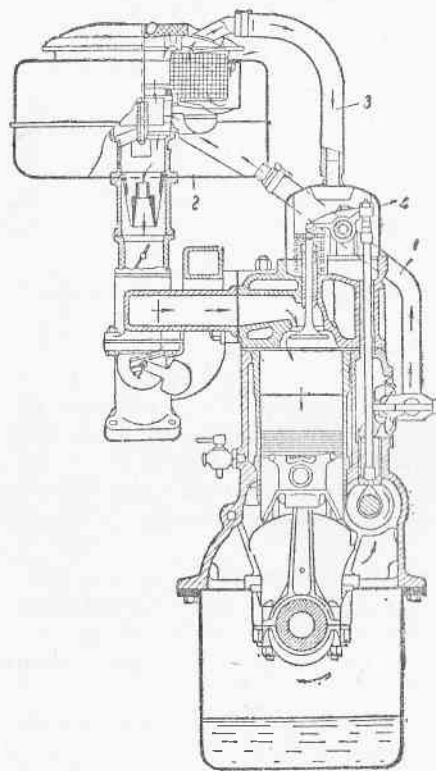


Рис. 20. Схема вентиляции картера двигателя автомобиля М-21 «Волга».

внутренние полости между пластинами. Вода, проходящая через корпус, омывает пластины снаружи и охлаждает масло.

Фильтр грубой и тонкой очистки масла двигателя ЯАЗ-204 отличны по своему устройству от соответствующих фильтров других двигателей.

Фильтр грубой очистки щелевого типа состоит из двух цилиндрических фильтрующих элементов, каждый из которых выполнен в виде гофрированного каркаса с навивкой из металлической ленты, имеющей выступы. Благодаря этим выступам (высотой 0,12 мм) при навивке ленты образуются щели, проходя через которые масло очищается.

Фильтр тонкой очистки имеет фильтрующий элемент из мине-

ральной шерсти или картонных дисков (АСФО-1). Давление масла в двигателе ЯАЗ-204, который нормально работает с числом оборотов 1 500—2 000 в минуту, должно составлять 1,6—2,5 кг/см². При меньшем давлении масла (в пределах указанного числа оборотов) на

щитке приборов загорается красная контрольная лампочка аварийного сигнализатора давления масла. В этом случае необходимо остановить двигатель и выяснить причину падения давления масла.

Заливка масла в картер двигателя производится через горловину на корпусе нагнетателя.

Вентиляция картера необходима для удаления из него паров бензина и газообразных продуктов сгорания, загрязняющих и разжижающих масло, а также для поддержания в картере двигателя нормального давления.

На рис. 20 показана схема вентиляции картера двигателя автомобиля М-21 «Волга». Для отсоса картерных газов к верхней части клапанной коробки присоединена труба 1, сообщающая полость клапанной коробки с нижней частью воздушного фильтра 2. Свежий воздух, пройдя фильтрующий элемент, поступает по трубе 3 в полость под крышкой 4 головки цилиндров и далее в картер двигателя.

В двигателе ЯАЗ-204 картерные газы выходят в атмосферу через трубку, укрепленную на корпусе регулятора числа оборотов, а свежий воздух поступает в картер под избыточным давлением из воздушной камеры двигателя через зазоры между поршнями и гильзами цилиндров, а также через щели маслоъемных колец и отверстия в поршнях.

Техническое обслуживание двигателя

Основные неисправности двигателя

Неисправности кривошипно-шатунного механизма.

К числу основных неисправностей кривошипно-шатунного механизма относятся: износ поршневых колец, поршней, поршневых пальцев, стенок цилиндров, шеек коленчатого вала и его подшипников. Эти неисправности характеризуются следующими признаками.

Износ поршневых колец, поршней и стенок цилиндров, пригорание поршневых колец в канавках поршней вызывают уменьшение компрессии и снижение мощности двигателя. Признаками этих неисправностей являются дымный выпуск и увеличенный расход топлива и масла. Иногда дымный выпуск и увеличенный расход масла мо-

гут быть вызваны также закупориванием маслоотводящих каналов в маслосъемных кольцах и соответствующих канавках поршня, происходящим даже после небольшого пробега автомобиля, из-за применения масел низкого качества.

Резкие металлические стуки, прослушиваемые на холостом ходу двигателя при увеличении открытия дросселя, являются признаком изношенности поршневых пальцев, втулок верхней головки шатуна и отверстий в бобышках поршня. Эти стуки следует отличать от детонационных стуков, появляющихся при увеличении нагрузки двигателя во время движения автомобиля.

Появление глухих стуков, хорошо различимых при резком открытии дросселя во время работы двигателя на холостом ходу, является признаком увеличения зазора в коренных и шатунных подшипниках коленчатого вала в результате износа баббитового слоя вкладышей подшипников и шеек коленчатого вала.

Увеличение зазора в подшипниках коленчатого вала вызывает также падение давления масла в системе смазки прогретого двигателя, что можно проверить по указателю давления масла. В этом случае у работающего под нагрузкой двигателя давление масла падает ниже $0,8 \text{ кг/см}^2$.

Неисправности газораспределительного механизма. Основные неисправности этого механизма заключаются в износе и обгорании рабочих поверхностей клапанов и их седел, а также в нарушении теплого зазора между стержнями клапанов и толкателями или коромыслами привода клапанов. Эти неисправности вызывают неплотное закрытие клапанов, вследствие чего происходит падение мощности двигателя, появление перебоев при работе двигателя под нагрузкой с малым числом оборотов, сопровождаемых хлопками в глушителе или вспышками в карбюраторе.

Устранение указанных неисправностей двигателя требует выполнения ремонтных операций. При этом некоторые детали (поршневые кольца, вкладыши и др.) в случае их значительного износа заменяются новыми, а основные дорогостоящие детали (блок цилиндров, коленчатый вал) ремонтируются.

Кроме основных неисправностей двигателя, требующих ремонта, в период эксплуатации автомобиля могут

появиться отдельные нарушения нормальной работы двигателя, легко устранимые проведением необходимых операций по уходу и регулировке.

К числу таких нарушений относятся: перебои в работе отдельных цилиндров, которые могут быть вызваны образованием нагара на свечах зажигания и засорениями в системе питания; вспышки во впускном или выпускном трубопроводе, сопровождаемые резкими выстрелами или хлопками, причиной которых обычно является нарушение состава горючей смеси; перегрев двигателя, вызываемый неисправностями системы охлаждения или неправильной установкой опережения зажигания.

Дизельные двигатели типа ЯАЗ-204, помимо общих для всех двигателей неисправностей кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов, имеют свои характерные неисправности.

Одна из таких неисправностей заключается в том, что двигатель идет «в разнос» или не останавливается при прекращении подачи топлива.

Причины этой неисправности, помимо нарушения работы регулятора и приборов системы питания, могут быть в том, что в камеру сгорания попадает большое количество масла, которое может проникать из воздушного фильтра через сальники нагнетателя или через неплотность в месте сопряжения нагнетателя с блоком цилиндров, при износе маслосъемных колец и т. п.

Устранение этой неисправности начинают с проверки регулировки приборов системы питания двигателя. Если приборы отрегулированы правильно, то двигатель пускают, прогревают и, держа наготове кнопку аварийного останова, следят за количеством масла, вытекающего из дренажных трубок нагнетателя. При вытекании из дренажных трубок большого количества масла проверяют уровень его в воздушных фильтрах. Если уровень масла в фильтрах нормальный, необходимо снять нагнетатель для проверки состояния его сальников, через которые может проникать масло в рабочую полость нагнетателя, и прокладки, установленной между корпусом нагнетателя и блоком цилиндров двигателя.

Другой характерной неисправностью дизельных двигателей является чрезмерно дымный выпуск. Помимо неисправностей топливоподающей системы, сильное дымление может быть вызвано применением несоответствующими

шего топлива, загрязнением воздушного фильтра, большой нагрузкой двигателя при скорости вращения коленчатого вала менее 1 500 об/мин, засорением выпускного трубопровода, большим нагарообразованием в продувочных отверстиях.

Основные работы, выполняемые при техническом обслуживании двигателя

Ежедневное обслуживание. При ежедневном обслуживании проверяют герметичность соединений водяного насоса, трубопроводов и шлангов радиатора, карбюратора, топливного насоса. Перед пуском двигателя должен быть проверен уровень воды в радиаторе и масла в картере. После пуска прослушивают работу двигателя на холостом ходу и проверяют давление масла в системе смазки. По окончании рабочей смены поворачивают рукоятку фильтра грубой очистки масла.

Первое техническое обслуживание (ТО-1). При первом техническом обслуживании, проводимом через 700—900 км пробега автомобиля, кроме работ, выполняемых при ежедневном обслуживании, производят ряд дополнительных операций:

проверяют герметичность соединения с блоком двигателя головки цилиндров, впускного и выпускного трубопроводов, картера, надежность крепления приборов, установленных на двигателе, а также крепление двигателя;

проверяют крепления радиатора, водяного насоса, вентилятора, шлангов, а также натяжение вентиляторного ремня;

смазывают подшипники водяного насоса и вентилятора;

производят спуск отстоя из корпусов фильтров грубой и тонкой очистки масла, доливку или смену масла в картере в соответствии с графиком смазки, проверяют герметичность соединения маслопроводов и фильтров.

Второе техническое обслуживание (ТО-2). При втором техническом обслуживании, которое проводится для грузовых автомобилей после пробега 3 500—4 000 км, легковых — 6 300 км и автобусов — 4 800 км, кроме работ, выполняемых ежедневно и при ТО-1, дополнительно: про-

веряют давление в цилиндрах компрессометров, производят очистку системы вентиляции картера, промывают фильтр грубой очистки масла, а также проводят контрольно-регулирующие работы. Необходимость регулировки клапанов и натяжения ремня вентилятора выявляется во время осмотра автомобиля.

Сезонное обслуживание. При сезонном обслуживании, производимом два раза в год — перед наступлением зимы и весной — полностью выполняют все работы второго технического обслуживания и дополнительные операции, необходимые для подготовки двигателя к работе в предстоящем осенне-зимнем или весенне-летнем периоде: промывку системы охлаждения для удаления накипи и заполнения системы жидкостью, соответствующей сезону (низкозамерзающая жидкость, вода); замену масла в картере с заливкой соответствующего сорта масла и промывкой масляных фильтров; установку на радиатор и капот двигателя утепляющих чехлов или снятие чехлов и сдачу их на хранение.

Приемы выполнения работ по обслуживанию двигателя

Ниже приведено описание отдельных работ, производимых при техническом обслуживании двигателя.

Проверка уровня, доливка и смена масла в картере двигателя. Количество масла в картере проверяется с помощью маслоизмерительного стержня. Масло должно находиться в картере на уровне верхней метки, имеющейся на стержне. При проверке уровня масла определяют также его качество.

Смену масла в картере двигателя при нормальных условиях работы производят в среднем через 1 500—2 000 км у грузовых автомобилей и через 3 000—4 000 км у легковых, приурочивая ее к очередному техническому обслуживанию. Смену масла следует производить сразу же после работы, пока оно не остыло.

Для промывки системы смазки после слива старого масла в картер заливают свежее масло (желательно меньшей вязкости) до нижней метки на маслоизмерительном стержне, вывертывают свечи и проворачивают коленчатый вал двигателя в течение 2—3 мин., после чего сливают промывочное масло и заливают свежее масло до верхней метки стержня.

Одновременно со сливом старого масла из картера двигателя следует слить отстой из корпусов фильтров грубой и тонкой очистки масла и заменить фильтрующей элемент фильтра тонкой очистки. Перед установкой нового фильтрующего элемента рекомендуется произвести промывку корпуса фильтра тонкой очистки с помощью кисти, смоченной керосином. После промывки корпус фильтра следует протереть насухо или обдуть сжатым воздухом.

Проверка давления масла в системе смазки двигателя. Давление масла в системе смазки проверяется при работе двигателя на средних оборотах по указателю давления масла, причем оно должно составлять не менее $1,5 \text{ кг/см}^2$ в жаркое время года и не ниже 2 кг/см^2 в холодное время. Падение давления масла при прогревом двигателя ниже 1 кг/см^2 свидетельствует о наличии неисправности в двигателе. Резкое падение давления масла может произойти в результате засорения редукционного клапана, который должен быть разобран и промыт в бензине, а полость его перед установкой продута сжатым воздухом.

Смазка подшипников вала вентилятора. Для смазки подшипников вала вентилятора и водяного насоса пользуются солидолнагнетателем. Ручной рычажный солидолнагнетатель ГАРО развивает давление до 350 кг/см^2 , что дает возможность легко выдавливать из смазываемых узлов остатки старой затвердевшей смазки и заполнять их свежей смазкой. Нагнетание смазки в подшипники вала вентилятора производят до выхода ее из контрольного отверстия корпуса. Излишнюю смазку удаляют ветошью во избежание загрязнения двигателя.

Проверка давления сжатия (компрессии) в цилиндрах двигателя. Проверку давления в цилиндрах производят компрессометром (рис. 21). Он представляет собой манометр 1 со шкалой от 0 до 10 кг/см^2 , к корпусу которого привернут штуцер 2 с обратным шариковым клапаном 3, позволяющим фиксировать стрелку в положении, соответствующем замеренному давлению. Колпачок 4 с резиновой пробкой служит для сбрасывания показаний компрессометра. На штуцер надевается резиновый шланг 5 с укрепленной в его нижней части конической пробкой 6, вставляемой в отверстие для свечи. Давление с по-

мощью компрессометра проверяется поочередно во всех цилиндрах. Проверку производят следующим образом.

Вывернув все свечи и вставив наконечник компрессометра в отверстие для свечи проверяемого цилиндра, вращивают вал двигателя стартером и по показаниям стрелки манометра проверяют давление, которое должно соответствовать приведенным ниже данным.

Двигатель	Давление, кг/см^2
ГАЗ-51 и М-20	7,2
М-21	7,6
«Москвич-407»	7,5

Разница в давлении между отдельными цилиндрами не должна превышать 1 кг/см^2 .

Если давление в цилиндрах будет меньше указанных выше норм, необходимо выявить причину, вызвавшую это отклонение. Одна из таких причин состоит в негерметичности соединения головки цилиндров с блоком.

Герметичность соединения головки цилиндров с блоком обеспечивается наличием исправной прокладки между ними и правильной затяжкой болтов и гаек крепления головки.

Крепление головки цилиндров к блоку цилиндров. Затяжку болтов и гаек, крепящих головку цилиндров к блоку, рекомендуется производить с помощью ключа с динамометрической рукояткой, позволяющего регулировать момент затяжки.

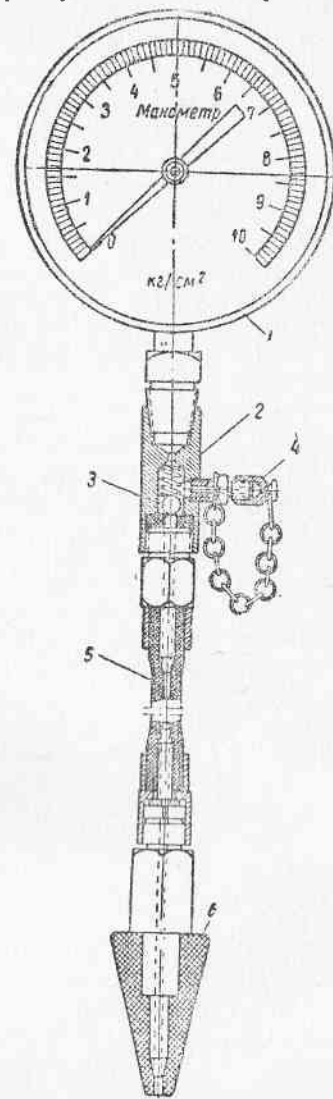


Рис. 21. Компрессометр.

Динамометрическая рукоятка представляет собой стержень, имеющий на одном конце головку для установки сменных торцовых ключей, а на другом конце — шкалу и рукоятку. Шкала градуирована от 0 до 14 кгм в обе стороны от нуля.

При затяжке того или иного резьбового соединения стрелка, связанная с головкой, показывает на шкале величину приложенного момента. Величина этого момента должна быть 6,7—7,0 кгм. Затяжка гаек и болтов должна производиться в определенной последовательности, указанной в заводской инструкции. При этом следует производить подтяжку в два приема: сначала предварительно, прилагая небольшое усилие, а затем полностью.

Если головка цилиндров отлита из алюминиевого сплава, то затяжку гаек следует производить на холодном двигателе, при чугунной головке — на прогретом.

Регулировка клапанов. У верхнеклапанных двигателей для регулировки клапанов снимают крышку, закрывающую сверху головку цилиндров. У двигателя «Москвич-407» для этой же цели открывают люки на крышке головки цилиндров.

При полностью закрытом клапане шупом, представляющим собой стальную пластину строго определенной толщины, проверяют зазор между носком коромысла и стержнем клапана. В случае необходимости регулировки отпускают контргайку и вывертывают или ввертывают регулировочный болт на коромысле до получения требуемого зазора. После окончания регулировки затягивают контргайку и снова проверяют величину зазора. У двигателей ЯАЗ-204 величину зазоров изменяют вращением толкающих штанг, ввертывая или вывертывая их из вилок коромысел. По окончании регулировки величины зазора у одного клапана переходят к следующему, соответственно повертывая коленчатый вал двигателя рукояткой.

Проверка регулировки натяжения ремня вентилятора. Натяжение ремня проверяют, нажимая на него большим пальцем руки на участке между шкивами с усилием 4—5 кг. При этом прогиб ремня должен составлять 10—15 мм. При необходимости отрегулировать натяжение ремня у автомобилей М-21 «Волга» и «Москвич-407»

ослабляют болты крепления генератора и отклоняют его на требуемый угол, после чего закрепляют болты. У двигателя ЯАЗ-204 натяжение ремня регулируют болтом, ввернутым в отверстие оси вентилятора и упирающимся конусным концом в нижнюю часть паза кронштейна.

Проверка работы термостата и жалюзи. Термостат можно проверить наощупь. Если термостат исправен, то приемный патрубок верхнего бачка радиатора начнет нагреваться лишь при температуре воды в рубашке блока, равной 50—60°. Более точная проверка термостата состоит в том, что его снимают с двигателя и опускают в сосуд с водой, нагретой до температуры 90—100°, а затем при остывании воды по термометру следят за температурой, соответствующей началу закрытия (80—86°) и полностью закрытию клапана (68—72°). Термостат, не отвечающий этим требованиям, подлежит замене.

Жалюзи радиатора проверяют на полное открытие и закрытие их и отсутствие заедания привода.

Промывка системы охлаждения. Удаление ржавчины и накипи, отложившихся на стенках рубашки охлаждения и в трубках радиатора, производят путем промывки их сильной струей воды. При этом отдельно промывают двигатель и радиатор. Промывка ведется в направлении, обратном движению воды при работе системы охлаждения.

При сильном отложении накипи для промывки системы охлаждения можно использовать слабые (1—2-процентные) растворы соляной кислоты с добавлением в нее присадки — ингибитора, предотвращающего быстрое разъедание кислотой металлических частей. Таким ингибитором, в частности, может служить уротропин, добавляемый в количестве 1,5 г на 1 л раствора. Залитый в систему охлаждения раствор ингибированной соляной кислоты должен находиться в ней в течение 10—15 мин. при температуре 55—60°, затем раствор необходимо слить и промыть систему чистой водой.

Прослушивание двигателя. Прослушивание стуков и шумов при работе двигателя производят при помощи стетоскопа. Он состоит из круглого корпуса, одна из стенок которого представляет собой гибкую стальную мембрану с прикрепленным к ней слуховым стержнем. К корпусу присоединены две резиновые трубки с наконечниками для

ушей. Приставляя слуховой стержень к различным наружным частям работающего двигателя, легко выявляют на слух характер и место возникновения шумов.

Глава 5 СИСТЕМА ПИТАНИЯ

Образование горючей смеси в карбюраторном двигателе. Горючая смесь, поступающая в цилиндры двигателя, состоит из топлива (бензина) и воздуха. Процесс образования горючей смеси заключается в распыливании топлива, его испарении и перемешивании с воздухом.

Во время работы двигателя в его цилиндрах при тактах впуска создается разрежение, вследствие чего в цилиндры начинает поступать через смесительную камеру карбюратора атмосферный воздух. Наибольшее разрежение, а вместе с тем и наибольшая скорость воздуха создаются около отверстия распылителя, помещенного в сужении (горловине) диффузора. Под действием разности атмосферного (или близкого к атмосферному) давления, поддерживаемого в поплавковой камере карбюратора, и пониженного давления в диффузоре топливо вытекает из отверстия распылителя и распыливается потоком движущегося через диффузор воздуха. Лучшему распыливанию и последующему испарению топлива способствует значительная разница между скоростью истечения топлива из распылителя (3—5 м/сек) и скоростью движения через диффузор потока воздуха (50—100 м/сек).

Начавшийся в карбюраторе процесс испарения и перемешивания топлива с воздухом продолжается во впускном трубопроводе и в цилиндрах двигателя (во время тактов впуска и сжатия). Испарению топлива способствует подогрев горючей смеси при ее соприкосновении с горячими стенками впускного трубопровода и цилиндров.

Поступающая в цилиндры горючая смесь смешивается в них с отработавшими газами, некоторое количество которых всегда остается в камерах сгорания от предшествующего цикла работы (остаточные газы). После этого ее называют уже не горючей, а рабочей смесью.

Состав горючей смеси. Состав смеси определяется соотношением весовых количеств топлива и воздуха в ней,

в зависимости от которого различают нормальную, обедненную, бедную, обогащенную и богатую смеси.

Нормальной смесью называют смесь, содержащую столько воздуха, сколько необходимо для полного сгорания содержащегося в ней топлива. Соотношение топлива и воздуха в нормальной бензино-воздушной смеси равно 1 : 15.

При содержании в смеси от 15 до 16,5 кг воздуха на 1 кг топлива ее называют обедненной, а при содержании воздуха более 16,5—бедной.

Обогащенной называется смесь, в которой на 1 кг топлива приходится от 12 до 15 кг воздуха. При содержании менее 12 кг воздуха на 1 кг топлива смесь называют богатой.

Состав горючей смеси оказывает большое влияние на мощность и топливную экономичность¹ двигателя.

Обеднение смеси до определенного предела позволяет повысить экономичность двигателя, т. е. уменьшить удельный расход топлива. Однако при этом мощность двигателя несколько снижается.

Наибольшая экономичность достигается при работе прогретого двигателя на обедненной смеси с соотношением топлива и воздуха 1 : 16—1 : 16,5. Смесь такого состава называют «экономичной».

Дальнейшее обеднение смеси до содержания свыше 16,5 весовых частей воздуха на 1 весовую часть топлива (бедная смесь) вызывает значительное снижение скорости ее сгорания. При этом давление газов в цилиндре уменьшается и мощность двигателя резко падает, а расход топлива увеличивается. Внешним признаком работы двигателя на такой смеси является появление вспышек в карбюраторе («чихание»). При длительной работе на бедной смеси двигатель перегревается, так как смесь не успевает полностью сгорать за время нахождения поршня около в.м.т. и продолжает гореть в течение тактов расширения и выпуска, сильно нагревая стенки цилиндра и выпускной трубопровод.

Смесь, содержащая 21 и более весовых частей воздуха на 1 весовую часть топлива, совершенно не воспламеняется от электрической искры.

¹ Экономичность двигателя оценивают по расходу топлива на единицу произведенной двигателем работы, называемому удельным расходом топлива. Удельный расход топлива измеряют в граммах на одну эффективную лошадиную силу в час (г/э. л. с. ч.).

Обогащение смеси до соотношения топлива и воздуха в ней 1:12—1:13,5 позволяет повысить мощность двигателя, но одновременно несколько ухудшает его экономичность, т. е. увеличивает удельный расход топлива вследствие того, что смесь содержит недостаточное количество воздуха, и топливо в цилиндре сгорает неполностью.

При содержании 12—13,5 кг воздуха на 1 кг топлива обогащенная горючая смесь имеет наибольшую скорость сгорания по сравнению со скоростью сгорания смесей других составов. Работая на такой смеси («мощностная» смесь), прогретый двигатель развивает максимальную мощность.

Дальнейшее обогащение смеси до содержания менее 12 весовых частей воздуха на 1 весовую часть топлива (богатая смесь) вызывает снижение мощности и значительное повышение расхода топлива. Внешним признаком работы двигателя на такой смеси является выход черного дыма из глушителя. Длительная работа двигателя на богатой смеси приводит к разжижению масла в картере двигателя топливом, проникающим в него из цилиндров.

Очень богатая смесь, содержащая менее 6 весовых частей воздуха на 1 весовую часть топлива, не воспламеняется.

Для работы двигателя на разных режимах требуется различный состав горючей смеси.

При пуске холодного двигателя смесь должна быть богатой с соотношением топлива и воздуха 1:3—1:4, так как значительная часть содержащихся в ней паров топлива конденсируется и остается в виде жидкой пленки на стенках впускного трубопровода не попадая в цилиндры. Если в поступающей из карбюратора смеси не будет большого избытка топлива, то она может вследствие конденсации обедниться настолько, что двигатель невозможно будет пустить.

Во время работы двигателя на малых оборотах холостого хода смесь также должна быть богатой, но иметь несколько меньший, чем при пуске, избыток топлива (1:9—1:10). Обогащение смеси при этом режиме необходимо для повышения устойчивости работы двигателя потому, что дроссель карбюратора почти полностью закрыт и в цилиндры поступает

мало свежей горючей смеси, которая смешивается со сравнительно большим количеством остаточных газов.

По мере постепенного открытия дросселя и, соответственно, перехода от малых оборотов холостого хода двигателя к малым, а затем средним нагрузкам до 85—90% открытия дросселя смесь должна постепенно обедняться до соотношения топлива и воздуха 1:16—1:16,5, что обеспечивает повышение экономичности двигателя.

При резких открытиях дросселя должно происходить кратковременное обогащение смеси, необходимое для повышения приемистости двигателя, т. е. его способности быстро увеличивать мощность и число оборотов коленчатого вала.

При большой нагрузке (открытие дросселя свыше 85—90%) смесь должна обогащаться до соотношения топлива и воздуха 1:12—1:13,5, что позволяет получить от двигателя наибольшую мощность.

Нормальное горение, горение при детонации и преждевременное воспламенение горючей смеси. Нормальное горение рабочей смеси характеризуется быстрым, но плавным ее сгоранием, не вызывающим резкого повышения давления в цилиндре. При этом скорость распространения пламени от свечи по всему объему камеры сгорания (скорость горения) составляет 35—40 м/сек.

Детонационным горением, или детонацией, называют горение рабочей смеси с очень большой — до 3000 м/сек и выше — скоростью. При детонации сгорание рабочей смеси носит характер взрыва и сопровождается очень резким, хотя и кратковременным, повышением давления, достигающим 100 и более кг/см².

Признаками детонации являются резкие металлические стуки в цилиндрах, вызываемые ударами взрывной волны о стенки камеры сгорания и днище поршня и неправильно называемые стуком пальцев. Вследствие неполноты сгорания топлива детонация сопровождается падением мощности, появлением черного дыма из глушителя и ухудшением экономичности двигателя. Работа двигателя при появлении сильной детонации недопустима, так как может быть причиной выкрашивания подшипников, прогорания поршней и других повреждений деталей двигателя.

Основной причиной, вызывающей детонацию, является недостаточная детонационная стойкость топлива, не соответствующая величине степени сжатия двигателя.

Важное значение для предотвращения детонации имеет форма камеры сгорания и материал поршней и головки цилиндров. Применение камер сгорания с интенсивным завихрением смеси при такте сжатия значительно уменьшает возможность появления детонации. Головки цилиндров и поршни из алюминиевых сплавов имеют хорошую теплопроводность, благодаря чему несколько снижается температура стенок камеры сгорания, что также уменьшает возможность появления детонации.

В зависимости от нагрузки, числа оборотов коленчатого вала и регулировки один и тот же двигатель может в одном случае работать без детонации, а в другом (на том же топливе) — с детонацией. Появлению или усилению детонации способствует слишком раннее зажигание рабочей смеси, большое открытие дросселя, перегрев двигателя, работа на сильно обедненной смеси. Установка более позднего зажигания, уменьшение открытия дросселя, включение более низкой передачи в коробке передач с целью уменьшения нагрузки двигателя в ряде случаев позволяют устранить детонацию.

Не следует смешивать детонацию с явлением преждевременного воспламенения рабочей смеси. Детонационные вспышки происходят после появления искры в свече, обычно в местах камеры сжатия, наиболее удаленных от свечи. При выключении зажигания работа двигателя сразу же прекращается. Преждевременное же воспламенение происходит до появления искры в свече вследствие соприкосновения смеси с раскаленными электродами свечи, кромками клапанов или частицами нагара, покрывающего стенки камеры сгорания. При наличии преждевременного воспламенения двигатель после выключения зажигания продолжает некоторое время работать, но очень неравномерно, рывками, так как воспламенение рабочей смеси происходит нерегулярно и при различных положениях поршней относительно мертвых точек.

Для предупреждения преждевременного воспламенения необходимо следить за температурой двигателя, не допуская его перегрева, и своевременно удалять нагар со стенок камер сгорания и днищ поршней. Причиной преждевременного воспламенения рабочей смеси может

быть также применение свечей не того типа, который рекомендован заводом-изготовителем.

Приборы системы питания карбюраторных двигателей.

Система питания карбюраторных двигателей состоит из карбюратора, топливного насоса, топливного бака, топливных и воздушных фильтров, впускного и выпускного трубопроводов, глушителей шума впуска и выпуска.

Устройство и работа карбюраторов. В связи с тем, что карбюратор должен обеспечивать на всех режимах работы двигателя приготовление горючей смеси надлежащего состава, он представляет собой прибор, конструкция которого включает следующие устройства и системы: пусковое устройство, систему холостого хода, главную дозирующую систему, ускорительный насос и экономайзер.

Пусковое устройство обеспечивает образование в карбюраторе очень богатой горючей смеси, необходимой для легкого пуска холодного двигателя.

Система холостого хода служит для получения богатой смеси, обеспечивающей устойчивую работу двигателя на малых оборотах холостого хода.

Главная дозирующая система обеспечивает работу двигателя на средних и больших нагрузках. В состав этой системы входит устройство для компенсации смеси, т. е. получения необходимого состава ее по мере изменения нагрузки двигателя (постепенное обеднение смеси при переходе от малых оборотов холостого хода к работе на малых и средних нагрузках).

Ускорительный насос служит для обогащения горючей смеси при резком открытии дросселя, и этим улучшает приемистость двигателя.

Необходимость в применении ускорительного насоса объясняется следующим.

Во время открытия дросселя горючая смесь, приготавливаемая главной дозирующей системой, обедняется, так как скорость движения воздуха, обладающего малым удельным весом, а следовательно, и инерцией, увеличивается очень быстро, а скорость истечения топлива — сравнительно медленно. Кроме того, при открытии дросселя уменьшается разрежение во впускном трубопроводе, вследствие чего часть паров топлива конденсируется

и оседает в виде жидкости на стенках впускного трубопровода.

Обеднение смеси в момент открытия дросселя, которое может ухудшить приемистость двигателя, предотвращается благодаря действию ускорительного насоса, впрыскивающего в смесительную камеру карбюратора дополнительную порцию топлива.

Экономайзер обогащает горючую смесь с целью получения от двигателя максимальной мощности при больших нагрузках.

В зависимости от направления потока воздуха через смесительную камеру различают три типа карбюраторов: с падающим потоком смеси, с восходящим потоком и с горизонтальным потоком.

На отечественных автомобилях установлены карбюраторы с падающим потоком смеси. По сравнению с карбюраторами других типов они обеспечивают лучшие условия смесеобразования, более высокий коэффициент наполнения цилиндров и удобный доступ при обслуживании и регулировках.

Балансированными называются карбюраторы, у которых полость поплавковой камеры сообщена каналом с входным воздушным патрубком смесительной камеры, благодаря чему достигается уравнивание давления воздуха в этих полостях. У небалансированных карбюраторов полость поплавковой камеры сообщена непосредственно с атмосферой.

Преимущество балансированных карбюраторов по сравнению с небалансированными заключается в том, что у них состав образуемой горючей смеси не зависит от состояния воздушного фильтра. В случае засорения воздушного фильтра у небалансированного карбюратора сопротивление прохождению через фильтр воздуха увеличивается, вследствие чего разрежение в смесительной камере возрастает. В поплавковой же камере сохраняется атмосферное давление. Разность давлений в поплавковой и смесительной камерах становится больше, вызывая усиление истечения топлива из жиклеров и обогащение смеси.

У балансированного карбюратора при засорении воздушного фильтра разрежение в смесительной камере также усиливается, но в такой же мере усиливается разрежение и в поплавковой камере, поэтому разность

давлений в поплавковой и смесительной камерах остается постоянной, и состав горючей смеси не изменяется.

Карбюратор К-44. Схема карбюратора К-44, устанавливаемого на двигателях автомобилей «Москвич-407», показана на рис. 22.

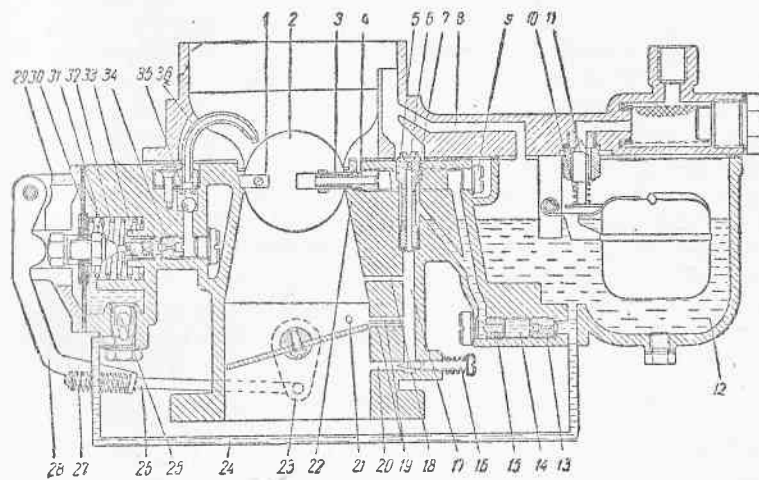


Рис. 22. Карбюратор К-44:

1 — валик воздушной заслонки; 2 — воздушная заслонка; 3 — распылитель главной дозирующей системы; 4 — воздушный жиклер главной дозирующей системы; 5 — блок жиклеров холостого хода; 6 — воздушный жиклер холостого хода; 7 — топливный жиклер холостого хода; 8 — воздушный канал поплавковой камеры; 9 — пробка канала распылителя главной дозирующей системы; 10 — демифирующая пружина; 11 — игельчатый клапан; 12 — поплавковая камера; 13 — главный жиклер; 14 — топливный канал; 15 — пробка топливного канала; 16 — регулировочный винт системы холостого хода; 17 — канал системы холостого хода; 18 — воздушное отверстие; 19 и 20 — распыляющие отверстия системы холостого хода; 21 — отверстие канала для присоединения вакуумного регулятора опережения зажигания; 22 — диффузор; 23 — рычаг дросселя; 24 — топливный канал экономайзера и ускорительного насоса; 25 — обратный клапан ускорительного насоса; 26 — тяга привода экономайзера и ускорительного насоса; 27 — пружина; 28 — рычаг привода; 29 — крышка ускорительного насоса; 30 — диафрагма; 31 — шток; 32 — пружина диафрагмы; 33 — клапан экономайзера; 34 — жиклер экономайзера; 35 — перепускной клапан; 36 — распылитель ускорительного насоса.

Карбюратор с падающим потоком, балансированный с компенсацией горючей смеси путем пневматического торможения топлива.

Корпус карбюратора, отлитый из цинкового сплава, состоит из двух частей, соединенных в горизонтальной плоскости.

Топливо, поступающее в поплавковую камеру карбюратора, фильтруется через сетчатый фильтр, расположенный у входного штуцера. В поплавковой камере помещены игольчатый клапан 11 и поплавок. Язычок поплавка действует на стержень игольчатого клапана не непосредственно, а через демпфирующую пружину 10, благодаря чему предотвращаются колебания уровня топлива в карбюраторе при движении автомобиля по неровной дороге. Полость поплавковой камеры сообщена с воздушным патрубком карбюратора воздушным каналом 8.

Смесительная камера представляет собой вертикальный канал в корпусе карбюратора. Воздух входит в смесительную камеру через воздушный патрубок, расположенный в ее верхней части, а затем движется по ней вертикально вниз. В средней части смесительной камеры расположен диффузор 22, представляющий собой одно целое с корпусом карбюратора, а в ее выходном патрубке — дроссель.

В сужении горловины диффузора установлена воздушная заслонка 2, являющаяся пусковым приспособлением карбюратора. Заслонка имеет шелевидный вырез для распылителя 3 главной дозирующей системы, на котором заслонка вращается как на оси.

Система холостого хода карбюратора состоит из топливного 7 и воздушного 6 жиклеров, образующих блок жиклеров 5 холостого хода, канала 17, отверстий 18, 19 и 20 в стенке смесительной камеры, регулировочного винта 16 и винта упора, ограничивающего закрытие дросселя.

Главная дозирующая система включает главный жиклер 13, канал 14 и распылитель 3 с воздушным жиклером 4.

Экономайзер и ускорительный насос конструктивно объединены в одну систему с общим механическим приводом. К ней относятся: канал 24, обратный клапан 25, камера ускорительного насоса с крышкой 29, диафрагма 30 со штоком 31, тяга 26 и рычаг 28 привода насоса, пружина 32 диафрагмы, клапан 33 и жиклер 34 экономайзера, перепускной клапан 35 и распылитель 36 ускорительного насоса.

Образование горючей смеси в карбюраторе К-44 при

различных режимах работы двигателя происходит следующим образом.

При пуске холодного двигателя закрывают воздушную заслонку 2 и одновременно немного приоткрывают дроссель. Благодаря этому в смесительной камере образуется сильное разрежение, под действием которого в нее начинает поступать топливо через главную дозирующую систему и одновременно через систему холостого хода. Топливо из поплавковой камеры проходит через главный жиклер 13 и канал 14. Часть топлива из этого канала поступает в диффузор через распылитель 3 главной дозирующей системы. Другая часть топлива через топливный жиклер 7 системы холостого хода, канал 17 и отверстия 18, 19 и 20 распыливается в смесительную камеру ниже диффузора. Совместное действие двух дозирующих систем обеспечивает получение очень богатой смеси.

При малых оборотах холостого хода топливо для образования горючей смеси подается в смесительную камеру системой холостого хода. Главная дозирующая система на этом режиме не действует, поскольку дроссель карбюратора прикрыт и разрежение, образующееся в диффузоре, недостаточно для того, чтобы вызвать истечение топлива из ее жиклера. В то же время в задроссельном пространстве создается сильное разрежение, которое распространяется по каналу 17 до топливного жиклера 7 холостого хода.

Под действием этого разрежения топливо из канала 14 главного жиклера проходит через жиклер 7 и поступает в канал 17 системы холостого хода. Одновременно в этот же канал поступает воздух из воздушного патрубка смесительной камеры через воздушный жиклер 6 холостого хода и из смесительной камеры через отверстие 18 в ее стенке ниже диффузора. Воздух с топливом образуют в канале эмульсию¹, которая распыливается в смесительной камере и, смешиваясь с воздухом, проникающим в задроссельное пространство через узкую щель между краем дросселя и стенкой смесительной камеры, образует горючую смесь.

Канал 17 сообщен со смесительной камерой распо-

¹ Эмульсия — пенная или слоистая смесь бензина и пузырьков воздуха.

ложенным ниже дросселя распыливающим отверстием 20 и двумя несколько смещенными относительно друг друга по высоте отверстиями 19.

Пока дроссель закрыт до упора (как показано на рис. 22), разрежение образуется только у отверстия 20, через которое и происходит распыливание эмульсии. Отверстия 19 при этом находятся выше дросселя, а поэтому около них создается значительно меньшее разрежение, чем в канале 17, и через эти отверстия происходит всасывание в канал воздуха, дополнительно эмульсирующего топливо. Когда дроссель приоткрывают до положения, при котором его край располагается на уровне отверстий 19, разрежение около них усиливается, благодаря чему через эти отверстия также начинает распыливаться эмульсия. При дальнейшем открытии дросселя разрежение около отверстия 20 уменьшается, подача через него эмульсии прекращается, и распыливание ее происходит только через отверстия 19.

Таким образом, наличие этих трех отверстий обеспечивает устойчивость образования горючей смеси системой холостого хода при небольших изменениях положения дросселя и плавность перехода от малых оборотов холостого хода двигателя к работе под нагрузкой.

Проходное сечение отверстия 20 можно изменять вращением регулировочного винта 16. При его ввертывании количество распыливаемой через это отверстие эмульсии уменьшается и смесь, приготавливаемая системой холостого хода, обедняется; при вывертывании винта смесь обогащается. Число оборотов в минуту коленчатого вала при холостом ходе двигателя регулируют винтом упора дросселя.

Во время перехода от малых оборотов холостого хода к работе на малых нагрузках разрежение в диффузоре по мере открытия дросселя усиливается и начинается подача топлива в смесительную камеру через распылитель главной дозирующей системы. Одновременно топливо продолжает поступать через систему холостого хода. Когда при увеличении открытия дросселя разрежение в диффузоре становится больше, чем разрежение в зоне расположения распыливающих отверстий 20 и 19, действие систе-

мы холостого хода прекращается, после чего подача топлива для образования горючей смеси на малых и средних нагрузках происходит только через главную дозирующую систему.

При малых и средних нагрузках топливо из поплавковой камеры проходит через главный жиклер 13 и поступает по каналу 14 к распылителю 3 главной дозирующей системы. В канал распылителя поступает также воздух через воздушный жиклер 4, а в каналы, подающие к распылителю топливо от главного жиклера,— воздух через воздушный 6 и топливный 7 жиклеры системы холостого хода. Образующаяся в этих каналах эмульсия распыливается в горловине диффузора.

По мере увеличения нагрузки двигателя разрежение в диффузоре увеличивается. Одновременно увеличивается и разрежение в распылителе и каналах главной дозирующей системы, вызывающее истечение топлива из главного жиклера. Однако вследствие того, что в эти каналы и в распылитель поступает атмосферный воздух, разрежение в них возрастает медленнее, чем в диффузоре. Благодаря этому по мере увеличения нагрузки двигателя количество подаваемого главным жиклером топлива возрастает медленнее, чем количество протекающего через диффузор воздуха, и смесь постепенно обедняется.

При больших нагрузках топливо для образования горючей смеси поступает через главную дозирующую систему и дополнительно через систему экономайзера. Когда открытие дросселя приближается к полному (более 85—90%), привод, состоящий из рычага 23 на оси дросселя, тяги 26, рычага 28 и штока 31, открывает клапан 33 экономайзера, после чего в смесительную камеру начинает поступать топливо из поплавковой камеры по каналу 24 через обратный клапан 25, камеру ускорительного насоса, клапан 33 и жиклер 34 экономайзера, перепускной клапан 35 и распылитель 36. Дополнительное топливо, подаваемое через систему экономайзера, обогащает смесь, образуемую главной дозирующей системой.

При резком открытии дросселя привод экономайзера прогибает диафрагму 30 ускорительного насоса. Вследствие этого в камере насоса образуется давление, под действием которого закрывается обрат-

ный клапан 25, открываются клапаны 33 и 35, и топливо впрыскивается в диффузор через распылитель 36, обогащая смесь.

Карбюраторы К-22А, К-22Г и К-22И. Эта группа карбюраторов, устанавливаемых соответственно на двигателях автомобилей М-20 «Победа», ГАЗ-51А и М-21 «Волга», имеют одинаковую схему и конструкцию и отличаются друг от друга, в основном, лишь регулировочными данными. Кроме того, карбюратор К-22Г, в отличие от других карбюраторов этой группы, снабжен ограничителем максимального числа оборотов коленчатого вала двигателя. Схема карбюратора К-22И показана на рис. 23.

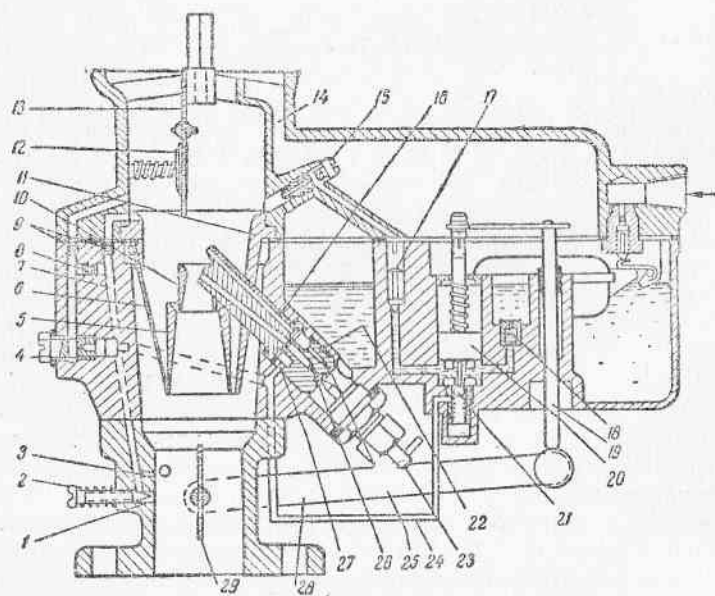


Рис. 23. Схема карбюратора К-22И.

Карбюратор с падающим потоком смеси, балансируемый, с компенсацией смеси путем регулирования разрежения в диффузоре. Карбюратор снабжен ускорительным насосом и экономайзером, имеющими общий механический привод.

Корпус карбюратора, отлитый из цинкового сплава,

разъемный и состоит из трех частей; между средней и нижней частями установлена теплоизолирующая прокладка, предотвращающая чрезмерное нагревание корпуса и образование в его каналах паровых пробок.

В поплавковой камере находится поплавок и игольчатый клапан. Язычок поплавка действует на стержень игольчатого клапана через демпфирующую пружину. Полость поплавковой камеры сообщена с воздушным патрубком карбюратора воздушным каналом 14.

Смесительная камера представляет собой вертикальный канал в корпусе карбюратора. В верхней ее части находится воздушный патрубок, в средней — тройной диффузор, а в нижней — дроссель 29.

Пусковым приспособлением карбюратора служит воздушная заслонка 13, имеющая пружинный клапан 12, предохраняющий от чрезмерного обогащения смеси во время пуска двигателя.

Система холостого хода состоит из топливного жиклера 4, двух воздушных жиклеров 9, эмульсионного жиклера 8, канала 7 и двух распыливающих отверстий 1 и 3. Состав горючей смеси регулируют при помощи винта 2, изменяющего проходное сечение нижнего распыливающего отверстия (при заворачивании винта смесь обедняется, при отворачивании — обогащается). Регулировку степени открытия дросселя при холостом ходе двигателя производят вращением упорного винта дросселя.

Как видно из схемы, система холостого хода питается топливом из канала дополнительного жиклера 25 главного дозирующего устройства через жиклер 27 экономайзера.

В состав главной дозирующей системы входят: главный 26 и дополнительный 25 жиклеры, объединенные в блок 22 жиклеров, блок распылителей 16 и система диффузоров, состоящая из малого 10, среднего 5 и большого 11 диффузоров. К корпусу большого диффузора прикреплены сверху винтами четыре гибкие пластинки 6 из нержавеющей стали; нижние края пластинок силой упругости прижаты к наружной поверхности среднего диффузора.

К системе экономайзера относятся: клапан 21 экономайзера, канал 24 и жиклер 27 экономайзера. В систему ускорительного насоса входят: обратный клапан 18,

поршень 20, нагнетательный клапан 17 и жиклер 15. Общими для этих систем являются: колодец, в котором движется поршень насоса, шток 19 привода поршня и рычаг 28 на оси дросселя.

Образование горючей смеси в карбюраторе К-22И на различных режимах происходит следующим образом.

При пуске холодного двигателя, когда дроссель приоткрыт, а воздушная заслонка закрыта, топливо в смесительную камеру подается главной дозирующей системой и системой холостого хода, совместное действие которых обеспечивает образование очень богатой смеси. Пройдя через главный 26 и дополнительный 25 жиклеры, топливо поступает в блок распылителей 16 главной дозирующей системы и распыливается в диффузоре. Часть топлива из канала распылителя дополнительного жиклера проходит через жиклер 27 экономайзера, топливный 4 и эмульсионный 8 жиклеры холостого хода в канал 7, смешиваясь при этом с воздухом, поступающим через воздушные жиклеры 9. Образующаяся эмульсия распыливается через отверстия 1 и 3 в смесительной камере.

Если двигатель начинает работать, а воздушная заслонка остается закрытой, то под действием усиливающегося разрежения ее клапан 12 приоткрывается и пропускает в смесительную камеру небольшое количество воздуха, достаточное для того, чтобы двигатель не остановился из-за переобогащения смеси.

При малых оборотах холостого хода горючая смесь приготавливается системой холостого хода, действующей за счет сильного разрежения, образующегося в задрессельном пространстве карбюратора при закрытии дросселя.

Поступающее из канала распылителя дополнительно жиклера топливо проходит через жиклер 27 экономайзера и топливный жиклер 4 холостого хода, после чего к нему примешивается воздух, попадающий в канал топливного жиклера через воздушный жиклер 9. Образующаяся эмульсия проходит через эмульсионный жиклер 8 в канал 7, где топливо дополнительно эмульсируется воздухом, поступающим через второй воздушный жиклер 9, после чего топливо-воздушная эмульсия распыливается через отверстия 1 и 3 в смесительной камере.

Наличие в системе холостого хода двух распыливаю-

щих отверстий, смещенных друг относительно друга по высоте, обеспечивает устойчивое смесеобразование при небольших изменениях положения дросселя.

При малых и средних нагрузках смесь образуется главной дозирующей системой, начинающей действовать вследствие возрастания разрежения в диффузоре при открытии дросселя. Подача топлива через систему холостого хода прекращается во время перехода от работы на малых оборотах холостого хода к работе на малых нагрузках, когда разрежение в диффузоре становится больше разрежения в зоне распыливающих отверстий системы холостого хода.

Пока нагрузка, а следовательно, и количество воздуха, движущегося через диффузор, невелики, почти весь поток воздуха проходит через малый и средний диффузоры; в малом диффузоре при этом образуется сильное разрежение. Значительно меньшие скорости воздуха и разрежение образуются в горловине большого диффузора, имеющего большее проходное сечение. Поскольку распылитель главного жиклера расположен в горловине малого диффузора, а распылитель дополнительного жиклера — в горловине большого диффузора, основное количество топлива для образования горючей смеси на этом режиме поступает через главный жиклер и значительно меньше — через дополнительный.

По мере увеличения нагрузки двигателя количество и скорость воздуха, протекающего через диффузоры, возрастают. Под давлением потока воздуха пластины большого диффузора разгибаются, вследствие чего проходное сечение между большим и средним диффузорами увеличивается. Поскольку основной поток воздуха устремляется между средним и большим диффузорами, разрежение в малом диффузоре, а следовательно, и количество подаваемого главным жиклером топлива увеличиваются медленнее, чем возрастает общий поток воздуха через диффузоры. Скорость же и разрежение воздуха в горловине большого диффузора, а поэтому и количество подаваемого дополнительным жиклером топлива возрастают значительно быстрее.

В результате главный жиклер с увеличением количества протекающего через диффузоры воздуха обедняет горючую смесь, а дополнительный — обогащает ее. С уменьшением количества воздуха главный жиклер, на-

оборот, обогащает смесь, а дополнительный обедняет ее. Таким образом, за счет действия упругих пластин диффузора и совместной работы двух жиклеров достигается постепенное обеднение смеси по мере увеличения нагрузки двигателя.

При необходимости, состав смеси, приготавливаемой главной дозирующей системой, можно изменить, ввертывая или вывертывая регулировочную иглу 23 главного жиклера. При ввертывании иглы проходное сечение жиклера уменьшается и смесь делается беднее, при вывертывании иглы смесь обогащается.

При больших нагрузках, когда дроссель открывается почти полностью (на 80% и более), рычаг 28, укрепленный на оси дросселя, повертываясь по направлению движения часовой стрелки (вниз), освобождает шток 19 привода экономайзера и ускорительного насоса. Установленная на штоке поршня 20 насоса пружина опускает поршень, который нажимает на стержень клапана 21 экономайзера. Клапан открывается, и топливо через канал 24 и жиклер экономайзера 27 поступает в распылитель дополнительного жиклера. Это топливо обогащает смесь, приготавливаемую главной дозирующей системой.

При резком открытии дросселя быстро опускающийся поршень ускорительного насоса вытесняет топливо из колодца насоса и впрыскивает его в смесительную камеру через нагнетательный клапан 17 и жиклер 15. При этом выход топлива из колодца насоса в поплавковую камеру предотвращает обратный клапан 18, закрывающийся под давлением топлива. Порция топлива, впрыскиваемого ускорительным насосом в диффузор, обогащает горючую смесь.

Ограничитель числа оборотов. Работа двигателя с числом оборотов в минуту коленчатого вала выше допустимого вызывает увеличение расхода топлива и масла, а также повышение износа деталей кривошипно-шатунного механизма.

Во избежание указанных нежелательных явлений двигателя грузовых автомобилей снабжаются ограничителем максимального числа оборотов.

Устройство ограничителя максимального числа оборотов коленчатого вала двигателя ГАЗ-51А показано на

рис. 24. Ограничитель числа оборотов конструктивно объединен с дросселем карбюратора.

Дроссель 7 сложной формы установлен на своей оси на двух игольчатых подшипниках 8. Ось 9 дросселя смещена относительно оси смесительной камеры на расстояние *e*. Пружина 6, один конец которой закреплен на серье 10, а второй — на шпильке 4 муфты 2, стремится удерживать дроссель в открытом положении.

Когда педаль управления дросселем отпущена, тяга привода дросселя, действуя на рычаг 13 оси 9, повертывает ось в направлении, указанном стрелкой; выступы 11 оси нажимают на дроссель и закрывают его, преодолевая сопротивление пружины 6 (рис. 24, а). При нажатии на педаль тяга привода повертывает

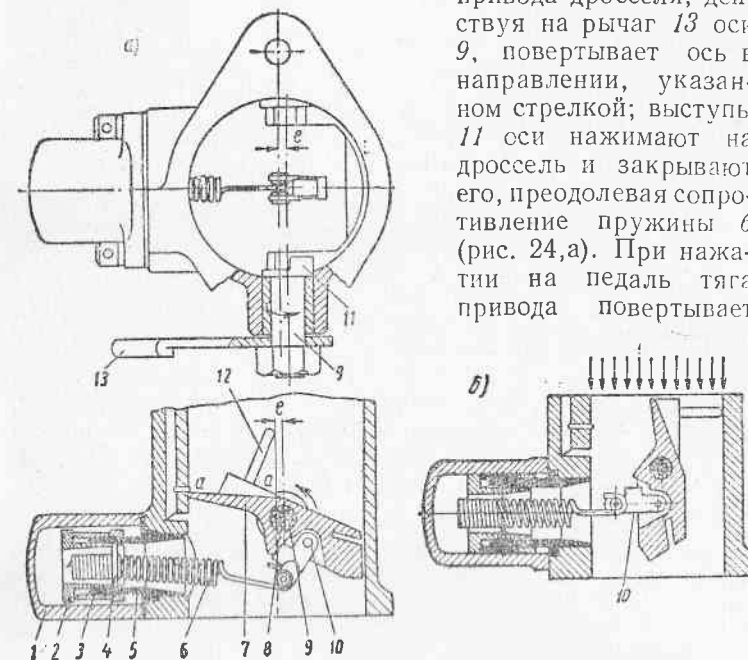


Рис. 24. Ограничитель максимального числа оборотов коленчатого вала двигателя ГАЗ-51А.

рычаг и ось в противоположном направлении, выступы оси освобождают дроссель, и он под действием пружины открывается (рис. 24, б). Положение полного открытия дросселя фиксируется штифтом 12.

Поток движущейся через смесительную камеру карбюратора горючей смеси давит на скошенную по-

верхность *aa* дросселя и стремится повернуть его на оси.

Если при частично или полностью открытом дросселе обороты коленчатого вала начинают превышать допустимые, то давление потока горючей смеси на скошенную поверхность дросселя преодолевает усилие пружины и он будет прикрываться, уменьшая число оборотов коленчатого вала.

Для того, чтобы при достижении предельного числа оборотов избежать слишком резкого закрытия и колебаний дросселя, он снабжен серьгой 10. Благодаря этой серьге при закрытии заслонки увеличивается плечо, на

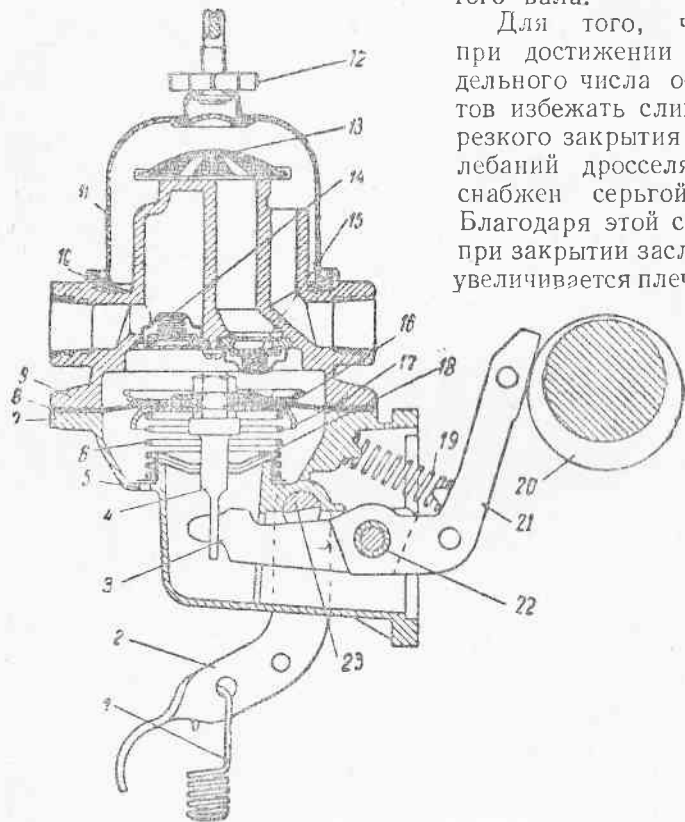


Рис. 25. Топливный насос:

1 — пружина рычага ручной подкачки; 2 — рычаг ручной подкачки; 3 — внутреннее плечо коленчатого рычага; 4 — шток диафрагмы; 5 — отверстие для слива бензина; 6 — пружина диафрагмы; 7 — нижняя часть корпуса насоса; 8 — диафрагма; 9 — верхняя часть корпуса; 10 — прокладка отстойника; 11 — отстойник; 12 — гайка крепления отстойника; 13 — сетчатый фильтр; 14 — выпускной клапан; 15 — впускной клапан; 16 и 17 — фасонные металлические шайбы; 18 — уплотнитель штока диафрагмы; 19 — пружина коленчатого рычага; 20 — эксцентрик; 21 — наружное плечо коленчатого рычага; 22 — ось коленчатого рычага; 23 — ось рычага ручной подкачки.

котором действует усилие пружины, а следовательно, ее противодействие закрытию заслонки возрастает.

Предельное число оборотов в минуту коленчатого вала двигателя зависит от силы натяжения пружины ограничителя числа оборотов. Натяжение пружины регулируют вращением муфты 2; при этом шпилька 4 «ввинчивается» между витками пружины и изменяются как сила натяжения, так и число работающих витков, т. е. изменяется «жесткость» пружины. Вращением гайки 3, навинченной на резьбу патрубка 5 корпуса ограничителя, плавно изменяют только натяжение пружины. Указанные регулировочные приспособления закрыты колпаком 1 и опломбированы. Шоферам вскрывать пломбу колпака и самостоятельно регулировать ограничитель числа оборотов запрещается.

Топливный насос. На всех отечественных автомобилях с карбюраторными двигателями установлены топливные насосы диафрагменного типа (рис. 25).

Основными частями насоса являются: корпус, отлитый из цинкового сплава, состоящий из верхней 9 и нижней 7 частей; диафрагма 8, зажатая между верхней и нижней частями корпуса; шток 4 и пружина 6 диафрагмы; коленчатый рычаг с пружиной 19; рычаг ручной подкачки 2 с пружиной 1; впускной 15 и выпускной 14 клапаны; отстойник 11, закрепленный на корпусе гайкой 12, и фильтр 13. Клапаны 14 и 15 прижимаются к гнездам пружинами.

Корпус насоса прикреплен болтами к верхней части картера двигателя; наружное плечо 21 коленчатого рычага насоса пропущено через отверстие картера и пружиной 19 постоянно прижато к эксцентрику 20 распределительного вала двигателя.

Насос работает следующим образом. При набегании эксцентрика на наружное плечо коленчатого рычага внутреннее его плечо 3, преодолевая сопротивление пружины 6, прогибает диафрагму насоса вниз. При этом в полости над диафрагмой давление падает ниже атмосферного (создается разрежение). Поскольку в топливном баке постоянно поддерживается атмосферное давление, образуется разность давлений и топливо из бака поступает по топливопроводу во входной штуцер насоса и, пройдя через отстойник 11 и сетчатый фильтр 13, попадает к впускному клапану 15. Под давлением топлива

клапан открывается, и бензин заполняет камеру над диафрагмой.

Когда эксцентрик повернется и сойдет с коленчатого рычага, пружина *б* возвращает диафрагму в верхнее положение. В полости над диафрагмой создается давление, под действием которого открывается выпускной клапан *14* и топливо через выходной штуцер корпуса насоса поступает в топливопровод, соединенный с карбюратором. По достижении диафрагмой верхнего положения пружина закрывает выпускной клапан, после чего процесс работы насоса повторяется.

Насос продолжает работать до тех пор, пока уровень топлива в поплавковой камере карбюратора не достигнет предельной величины, после чего насос прекращает дальнейшую подачу топлива, так как пружина диафрагмы, рассчитанная на создание определенного давления, не в состоянии преодолеть сопротивления, создаваемого закрытым игольчатым клапаном поплавковой камеры. При этом диафрагма и связанное с ней внутреннее плечо *з* коленчатого рычага остаются в нижнем положении, а наружное плечо рычага, соединенное с внутренним плечом шарнирно, совершает качание вхолостую.

Рычаг ручной подкачки позволяет приводить в действие диафрагму насоса и производить наполнение поплавковой камеры карбюратора топливом, не прибегая к проворачиванию коленчатого вала двигателя.

Давление, развиваемое насосом, зависящее от силы натяжения пружины диафрагмы, составляет в среднем от 0,15 до 0,3 кг/см² (см. стр. 89).

Топливные баки автомобилей изготавливаются штамповкой и сваркой из листовой стали. Внутри бака помещены перегородки, повышающие жесткость бака и уменьшающие гидравлические удары при плескании топлива.

На верхней стенке бака расположены фланцы для крепления топливозаборной трубки и указателя уровня топлива. В днище бака имеется сливная пробка.

Наполнительная горловина бака закрыта герметической пробкой, снабженной паровым и воздушным клапанами, что уменьшает потери легких фракций топлива на испарение.

Паровой клапан, пружина которого рассчитана на избыточное давление около 0,15 кг/см², предохраняет от

повышения давления паров топлива в баке в жаркую погоду. Воздушный клапан предотвращает возможность образования в баке разрежения по мере расходования топлива; его пружина рассчитана на разность давлений внутри и снаружи бака 0,02 кг/см².

Емкость топливных баков современных автомобилей рассчитана на пробег автомобиля на одной заправке топлива не менее 300 км (у автомобилей «Москвич-407» — 35 л, М-21 «Волга» — 60 л).

Топливные фильтры. В системе питания карбюраторных двигателей устанавливают несколько топливных фильтров. Небольшой сетчатый фильтр имеется на нижнем конце топливозаборной трубки топливного бака. Фильтр-отстойник установлен у грузовых автомобилей ГАЗ и ЗИЛ около топливного бака. Он имеет корпус с отстойником, внутри которого помещен сетчатый или пластинчато-шелевой фильтрующий элемент (у автомобилях М-20 «Победа», М-21 «Волга» и «Москвич-407» этот фильтр отсутствует).

Топливный фильтр, изготовленный из мелкой латунной сетки, устанавливается у всех автомобилей в отстойнике топливного насоса.

У автомобиля «Москвич-407» имеется, кроме того, сетчатый фильтр во входном штуцере карбюратора.

Воздушные фильтры и глушители шума впуска. Воздух, поступающий в карбюратор, очищается от пыли в воздушном фильтре. На отечественных автомобилях устанавливают воздушные фильтры инерционно-масляного типа, обеспечивающие надежную очистку воздуха от содержащейся в нем пыли. Установлено, что при нормально действующем фильтре пробег двигателя до капитального ремонта в 1,5—2 раза превышает пробег такого же двигателя, эксплуатируемого без воздушного фильтра. Поэтому уходу за воздушным фильтром следует уделять особое внимание.

Все фильтры инерционно-масляного типа имеют одинаковый принцип действия и отличаются друг от друга лишь конструктивным оформлением отдельных частей.

Устройство воздушного фильтра двигателя автомобиля «Москвич-407» показано на рис. 26. Воздух входит в фильтр через входное отверстие *1* центральной трубы *2* и движется по ней вниз. Дойдя до нижнего среза трубы,

воздух резко меняет направление и устремляется вверх. При этом поток воздуха захватывает с поверхности масла, находящегося в поддоне 4 масляной ванны, капли масла и увлекает их с собой, смачивая фильтрующую набивку 5, изготовленную из капроновой сетки.

В момент изменения направления потока воздуха над поверхностью масляной ванны крупные частицы пыли, продолжая двигаться по инерции вниз, попадают в масло и постепенно погружаются в него. Проходя затем через фильтрующую набивку, воздух окончательно очищается

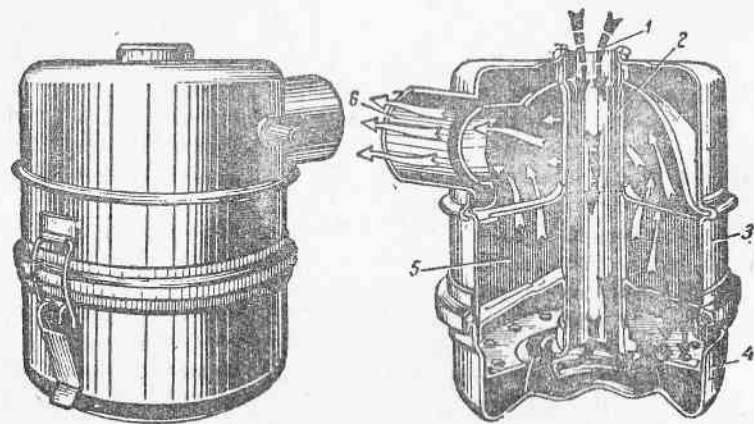


Рис. 26. Воздушный фильтр двигателя автомобиля «Москвич-407».

от пыли, частицы которой прилипают к сетке, смоченной маслом. Очищенный воздух выходит из корпуса 3 фильтра через патрубок 6.

В струе воздуха, поступающего в цилиндры двигателя во время работы, образуются колебания, создающие характерный шум.

Значительную часть звуковых колебаний поглощает фильтрующая набивка воздушного фильтра. Для более полного поглощения шума служат глушители шума впуска, конструктивно объединенные с воздушным фильтром или устроенные в воздухопроводе, соединяющем воздушный фильтр с карбюратором. У двигателей М-20 «Победа» и М-21 «Волга» этот воздухопровод имеет двойные стенки, пространство между которыми заполнено мине-

ральной ватой. Стенки внутреннего трубопровода имеют большое количество отверстий. Воздухопровод такого устройства хорошо поглощает шумы высокой частоты (свист, шипение).

Впускной и выпускной трубопроводы. Впускной трубопровод представляет собой чугунную¹ отливку сложной формы; он имеет фланец для крепления карбюратора и несколько патрубков с фланцами для крепления к впускным окнам блока цилиндров или (при верхнем расположении клапанов) головки цилиндров. Впускные трубопроводы всех карбюраторных двигателей имеют устройство для подогрева горячей смеси, поступающей в цилиндры.

Прходное сечение, форма и гладкость внутренних поверхностей трубопровода имеют важное значение для обеспечения хорошего и равномерного наполнения цилиндров горячей смесью. Чем больше сечение трубопровода, чем меньше он имеет крутых поворотов и чем меньше неровностей на внутренней поверхности его стенок, тем лучше наполнение цилиндров горячей смесью.

Выпускной трубопровод, также отлитый из чугуна, имеет патрубки для присоединения к выпускным окнам блока или головки цилиндров и фланец для крепления тонкостенной стальной трубы, через которую газы поступают в глушитель.

Впускной и выпускной трубопроводы двигателей М-20 «Победа» и М-21 «Волга» изготовлены отдельно и соединены между собой болтами; к блоку (головке) цилиндров трубопроводы крепятся совместно общими шпильками. Впускной и выпускной трубопроводы двигателя автомобиля «Москвич-407» прикреплены с разных сторон головки цилиндров.

Подогрев горячей смеси. Подогрев горячей смеси способствует более быстрому испарению содержащегося в ней топлива, благодаря чему обеспечивается более полное и быстрое сгорание ее в цилиндрах двигателя. Однако излишний подогрев может привести к ухудшению наполнения цилиндров, так как при нагревании смесь расширяется и ее удельный вес падает, а следовательно, количество смеси по весу, поступающей в цилиндры,

¹ За исключением двигателя автомобиля «Москвич-407», у которого трубопровод отлит из сплава алюминия.

уменьшается. Вследствие ухудшения наполнения снижается мощность двигателя.

Подогрев смеси осуществляется во впускном трубопроводе, нагреваемом отработавшими газами, движущимися по выпускному трубопроводу, или горячей водой, циркулирующей в системе охлаждения двигателя.

Для передачи тепла отработавших газов впускному трубопроводу средняя часть впускного трубопровода двигателей М-20 «Победа» и М-21 «Волга» имеет двойные

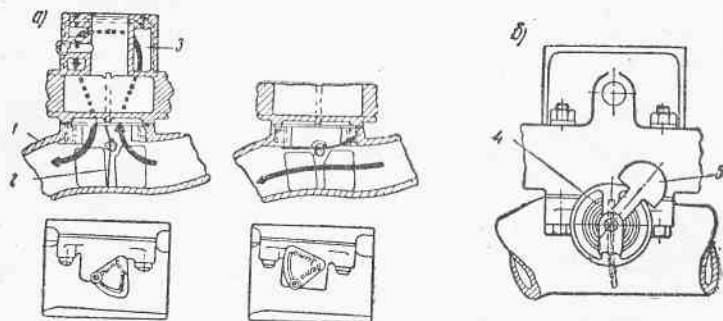


Рис. 27. Устройство для подогрева горячей смеси:

а — с ручным регулированием интенсивности подогрева; б — с регулированием при помощи биметаллической спирали.

стенки, пространство между которыми образует рубашку подогрева. Поступающие в эту рубашку из выпускного трубопровода отработавшие газы подогревают стенки впускного трубопровода.

У двигателя автомобиля «Москвич-407» впускной трубопровод имеет двойные стенки, пространство между которыми образует рубашку подогрева, сообщенную с рубашкой охлаждения головки цилиндров.

Устройство для регулирования интенсивности подогрева показано на рис. 27. В выпускном трубопроводе 1 устанавливают заслонку 2, позволяющую изменять количество поступающих в рубашку подогрева 3 горячих газов. Управление заслонкой осуществляют либо вручную (рис. 27, а) путем установки жестко закрепленного на наружном конце оси заслонки сектора в положение «Зима» или «Лето», соответствующее сезону (ГАЗ-51), либо автоматически (рис. 27, б) при помощи установленной

на оси заслонки биметаллической спирали 4 и противовеса 5 (М-20 «Победа» и М-21 «Волга»). Спираль изменяет положение заслонки в зависимости от теплового состояния двигателя. Пока двигатель еще холодный, заслонка, удерживаемая натяжением спирали, направляет поток отработавших газов в рубашку подогрева, благодаря чему подогрев усиливается. По мере повышения температуры двигателя спираль, помещенная в непосредственной близости от наружной стенки выпускного трубопровода, нагревается, ее натяжение уменьшается и противовес поворачивает заслонку в положение, при котором количество поступающих в рубашку подогрева газов, а следовательно, и интенсивность подогрева уменьшаются.

У двигателя автомобиля «Москвич-407» интенсивность подогрева впускного трубопровода не регулируют.

Глушитель шума выпуска. Назначение глушителя заключается в уменьшении шума отработавших газов при выпуске их в атмосферу. Автомобильный глушитель представляет собой изготовленную путем штамповки и сварки коробку из листовой стали с приемным и выпускным патрубками. Внутри глушителя помещена труба с отверстиями и перегородки, также имеющие отверстия. Действие глушителя основано на том, что в нем происходит постепенное расширение, уменьшение скорости и ослабление пульсации струи отработавших газов перед выпуском их в атмосферу.

Техническое обслуживание приборов системы питания карбюраторных двигателей

Основные неисправности приборов системы питания

Неисправности, вызывающие чрезмерное обеднение горючей смеси:

1) прекращение или уменьшение подачи топлива к карбюратору вследствие заедания воздушного клапана пробки бака, засорения топливопроводов, фильтров и отстойников, неисправности топливного насоса, подтекания топлива или подсоса воздуха в топливопроводах и соединениях приборов системы питания;

2) слишком низкий уровень топлива в поплавковой

камере карбюратора из-за неправильной его регулировки;

3) засорение топливных жиклеров карбюратора;

4) подсос постороннего воздуха в соединениях карбюратора с впускным трубопроводом или выпускного трубопровода с блоком или головкой цилиндров.

Признаки, указывающие на образование в карбюраторе слишком бедной или, наоборот, богатой смеси, указаны выше в разделе «Образование горючей смеси в карбюраторном двигателе» (стр. 77—78).

Для установления причин, вызывающих обеднение смеси, необходимо прежде всего убедиться в отсутствии подтеканий топлива в местах соединения приборов системы питания. Герметичность соединений топливопроводов проверяют их осмотром. При этом топливопроводы на участке от бака до топливного насоса лучше проверять при неработающем двигателе, а на участке от насоса до карбюратора, наоборот, при работающем двигателе, когда в них создается давление. Обнаруженную утечку топлива устраняют путем подтягивания гаек соединений или заменой неисправных гаек, штуцеров и топливопроводов.

Для проверки подачи топлива из бака к карбюратору следует отсоединить топливопровод от входного штуцера карбюратора и повертывать коленчатый вал стартером или рукояткой. Топливо должно резкими струями вытекать из топливопровода один раз за каждые два оборота коленчатого вала.

При отсутствии подачи топлива следует проверить наличие его в баке и убедиться в исправном действии воздушного клапана пробки бака. После этого необходимо поочередно отсоединить топливопроводы, соединяющие карбюратор с топливным насосом и насос с топливным баком, и продуть их сжатым воздухом. Если топливопроводы не были засорены, снять отстойник топливного насоса и проверить осмотром состояние фильтра насоса и клапанов, а также убедиться (по отсутствию течи топлива из отверстия в нижней части корпуса насоса) в исправности диафрагмы. Загрязненные фильтр и клапаны насоса промыть бензином и обдуть сжатым воздухом. Проверив исправность прокладки отстойника, поставить и закрепить отстойник, после чего снова проверить подачу топлива к карбюратору, как указано выше.

Если подача топлива происходит нормально, необхо-

димо проверить наличие и уровень топлива в карбюраторе, состояние его жиклеров и герметичность соединений впускного трубопровода с карбюратором и блоком или головкой цилиндров.

Для того, чтобы убедиться в наличии топлива в поплавковой камере, снимают с карбюратора воздушный фильтр или воздухопровод, соединяющий карбюратор с фильтром, и рукой резко открывают дроссель. Если поплавковая камера наполнена топливом, то из распылителя ускорительного насоса будет выбрасываться струйка топлива, хорошо видимая через отверстие воздушного патрубка карбюратора.

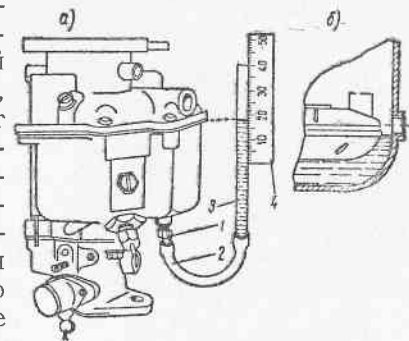


Рис. 28. Проверка уровня топлива в поплавковой камере карбюратора:

а — при помощи специального приспособления; б — путем вывертывания контрольной пробки.

Уровень топлива в поплавковой камере проверяют при помощи приспособления, показанного на рис. 28, а. Приспособление состоит из стеклянной трубки 3, резинового шланга 2 и штуцера 1 с резьбой, соответствующей резьбе одной из пробок корпуса карбюратора, расположенной ниже уровня топлива.

Штуцер приспособления ввинчивают в отверстие корпуса карбюратора (предварительно вывинтив из него пробку). Удерживая стеклянную трубку в вертикальном положении, наполняют поплавковую камеру топливом при помощи рычага ручной подкачки топливного насоса, пускают двигатель и оставляют его работать на малых оборотах холостого хода. Затем измеряют линейкой 4 с делениями расстояние от плоскости разъема поплавковой камеры до уровня топлива в стеклянной трубке, который по закону сообщающихся сосудов равен уровню в поплавковой камере. Высота уровня должна соответствовать величине, указанной в технической характеристике автомобиля (К-44 — 16 ± 1 мм; К-22А, К-22Г и К-22И — 18 ± 1 мм). У карбюраторов К-82 и К-84 уровень топлива проверяют, пользуясь пробкой, ввинченной в контрольное

отверстие, имеющееся в боковой стенке поплавковой камеры; уровень топлива должен совпадать с нижней кромкой отверстия (рис. 28,б).

Уровень топлива регулируют: 1) изменением толщины прокладок под седлом игольчатого клапана поплавковой камеры; 2) подгибанием кронштейна (рычага) поплавка или имеющегося у кронштейна язычка, действующего на игольчатый клапан (карбюраторы К-44 и К-22 всех моделей).

Для очистки жиклеры продувают сжатым воздухом при помощи насоса для шин или шланга от компрессора. Наконечник шланга присоединяют к отверстиям каналов жиклеров в корпусе карбюратора, из которых предварительно вывертывают пробки (сами жиклеры вывертывать не следует). Признаком чистоты жиклеров является свободный проход через них струи воздуха, отчетливо видимой благодаря присутствию в ней мельчайших капель топлива.

Не допускается очистка жиклеров проволокой, вызывающая увеличение их калиброванных отверстий.

Герметичность соединений карбюратора с впускным трубопроводом, впускного и выпускного трубопроводов с блоком цилиндров и приемной трубой глушителя проверяют осмотром. Около неплотностей легко обнаруживается копоть, а также следы увлажнения деталей топливом.

Обнаруженные неплотности устраняют подтягиванием соединений или заменой неисправных уплотняющих прокладок.

Неисправности, вызывающие обогащение горючей смеси:

1) слишком высокий уровень топлива в поплавковой камере карбюратора, вызванный неправильной его регулировкой, а также неплотным закрытием игольчатого клапана или повреждением поплавка;

2) увеличение калиброванных отверстий топливных жиклеров и засорение воздушных жиклеров карбюратора;

3) неплотное закрытие клапанов экономайзера или ускорительного насоса;

4) заедание упругих пластин диффузора вследствие их засмоления (у карбюраторов К-22);

5) заедание (неполное открытие) воздушной заслонки карбюратора;

6) засорение воздушного фильтра карбюратора (при отсутствии или нарушении действия системы балансирования поплавковой камеры).

Для установления причин обогащения смеси следует сначала проверить и при необходимости отрегулировать уровень топлива в поплавковой камере. Если уровень топлива нормальный, необходимо проверить пропускную способность жиклеров, герметичность клапанов экономайзера и ускорительного насоса, состояние упругих пластин диффузора, действие воздушной заслонки карбюратора, состояние воздушного фильтра и устранить обнаруженные неисправности. Способы выполнения указанных работ, производимых, как правило, при техническом обслуживании или текущем ремонте автомобиля, приведены в разделе «**Приемы выполнения работ технического обслуживания**» (см. стр. 107—109).

Отложение смол на стенках впускного трубопровода. При работе двигателя происходит постепенное отложение смол, содержащихся в топливе или образующихся в нем при длительном хранении, на впускном трубопроводе. При значительном отложении смол уменьшается проходное сечение трубопровода и ухудшается наполнение цилиндров.

Эта неисправность обнаруживается по снижению мощности двигателя, а при снятом трубопроводе — его осмотром. Для удаления слоя смол трубопровод помещают на несколько часов в ванну с керосином, после чего его прожигают, очищают стальной щеткой («ершом»), промывают керосином и продувают сжатым воздухом.

Нарушение действия устройства для подогрева горючей смеси. Если заслонка, регулирующая интенсивность подогрева, занимает неправильное положение, то подогрев может быть недостаточным или, наоборот, слишком сильным.

При недостаточном подогреве топливо в смеси испаряется плохо и его капли осаждаются на стенках цилиндров, смывая с них смазку и разжижая масло в картере. Вследствие этого увеличивается расход топлива, падает мощность двигателя и увеличивается износ его деталей. Если интенсивность подогрева слишком велика, ухудша-

ется наполнение цилиндров и снижается мощность двигателя.

Причиной нарушения нормального действия устройства для регулирования интенсивности подогрева является неправильная установка заслонки (при ручном регулировании интенсивности подогрева), заедание оси заслонки или неисправность биметаллической пружины (при автоматическом регулировании). В случае заедания заслонки производят разборку устройства для регулирования подогрева и очистку его деталей. Неисправную пружину необходимо заменить.

Работы, выполняемые при техническом обслуживании приборов системы питания

При техническом обслуживании приборов системы питания выполняют работы в следующем объеме.

Ежедневное обслуживание. Проверяют внешним осмотром состояние приборов системы питания и герметичность их соединений, действие привода управления заслонками карбюратора. Заправляют топливом бак автомобиля.

Первое техническое обслуживание. Промывают и заправляют маслом воздушный фильтр карбюратора (при работе по пыльным дорогам эту операцию производят ежедневно). Сливают отстой из корпуса фильтра-отстойника. Производят наружную очистку карбюратора, топливного насоса и топливного фильтра от загрязнений. Проверяют крепление карбюратора, воздушного фильтра, топливного насоса, опор валика привода дросселя и смазывают опоры валика.

Второе техническое обслуживание. Очищают и промывают топливные фильтры и карбюратор. Проверяют крепление топливного бака, фильтра-отстойника и всех топливопроводов. Проверяют топливный насос на создаваемое им давление. Проверяют и регулируют уровень топлива в поплавковой камере карбюратора. Регулируют привод управления заслонками карбюратора. Регулируют карбюратор на малые обороты холостого хода.

Сезонное обслуживание. Выполняют работы, предусмотренные при втором техническом обслуживании. Промывают топливный бак и топливопроводы. Регулируют положение заслонки подогрева горячей смеси (при руч-

ной регулировке подогрева). Производят сезонную регулировку хода поршня ускорительного насоса карбюратора (если это предусмотрено конструкцией карбюратора). Проверяют пропускную способность жиклеров карбюратора.

Приемы выполнения работ технического обслуживания

Промывка воздушного фильтра карбюратора. Для промывки фильтр разбирают. Корпус (или отъемный поддон корпуса) и металлическую сетку фильтра промывают в керосине или в неэтилированном бензине и обдувают сжатым воздухом. В корпус заливают свежее масло для двигателя до уровня, обозначенного специальной меткой, или при ее отсутствии до уровня, установленного в корпусе маслоуспокоительного диска. Сетку опускают в масло¹, после чего дают маслу стечь с нее, устанавливают сетку на место и собирают фильтр.

Очистка топливных фильтров. Перед очисткой из фильтра сливают отстой. Затем фильтр разбирают, промывают его фильтрующий элемент и корпус керосином или неэтилированным бензином и обдувают сжатым воздухом, после чего вновь собирают фильтр. Пробковую уплотнительную прокладку отстойника топливного фильтра следует перед сборкой подержать несколько минут в горячей воде.

Промывка топливного бака и топливопроводов. Топливный бак промывают горячей водой. После промывки бак следует просушить в теплом месте, достаточно удаленном от открытого огня, а затем ополоснуть керосином или неэтилированным бензином.

Топливопроводы для очистки снимают, промывают их струей керосина или неэтилированного бензина при помощи специального промывочного шприца и продувают сжатым воздухом от компрессора. Не следует продувать топливопровод с отъединенным от системы питания только одним концом (продувка «в бак»).

Промывка карбюратора. Снятый с двигателя карбюратор сначала, не разбирая его, промывают с помощью волосяной кисти в ванне с керосином. Если двигатель ра-

¹ Капроновая сетка воздушного фильтра двигателя автомобиля «Москвич-407» промывки не требует.

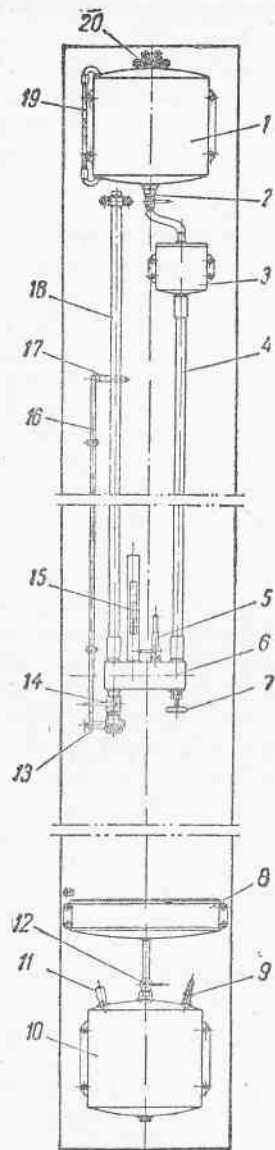


Рис. 29. Прибор для проверки пропускной способности жиклеров и герметичности игольчатых клапанов.

ботал на этилированном бензине, карбюратор необходимо предварительно выдержать в керосине 20—30 мин. Разборку карбюратора, производимую с целью его очистки, ограничивают разъемом корпуса, после чего полости карбюратора промывают кистью, а каналы и жиклеры продувают сжатым воздухом. Если в карбюраторе имеются смолистые отложения, то его промывают ацетоном или растворителем для нитрокрасок. Детали после промывки сушат обдувом их воздухом, а не обтиркой, так как в противном случае на них могут остаться волокна обтирочного материала.

Определение пропускной способности жиклеров. Пропускная способность жиклеров измеряется количеством воды в $см^3$, протекающей через калиброванное отверстие жиклера за 1 мин. при постоянном напоре в 1 000 мм и температуре 20°.

Конструкция прибора НИИАТ для проверки пропускной способности жиклеров и герметичности игольчатых клапанов поплавковой камеры показана на рис. 29.

Перед началом проверки жиклера верхний бак 1, поплавковая камера 3, соединительная трубка 4, адаптер 6 и напорная трубка 18 должны быть наполнены водой, кран 2 и игольчатый кран 7 открыты, кран 14 закрыт, а попавший в адаптер воздух выпущен через кран 5. Если температура воды,

определяемая по термометру 15, ниже 20°, воду подогревают при помощи электрического нагревателя 20.

Проверяемый жиклер присоединяют при помощи резинового наконечника к гнезду крана 14. Освободив крепление штанги 16, устанавливают штангу так, чтобы риска ее нижнего указателя 13 совместилась с опорной плоскостью жиклера. Тогда риска верхнего указателя 17, находящаяся на расстоянии 1 000 мм от риски нижнего указателя, будет показывать высоту необходимого для проверки жиклера уровня воды в напорной трубке. Затем открывают кран 14 и вращают кран 7, добиваясь того, чтобы уровень воды в напорной трубке установился против риски верхнего указателя. После этого подставляют под струю воды, вытекающей из жиклера, мерный цилиндр (мензурку) и одновременно пускают секундомер. Через одну минуту убирают из-под жиклера мерный цилиндр и по количеству воды в нем определяют пропускную способность жиклера.

Скопляющуюся в ванне 8 воду сливают через кран 12 в нижний бак 10, откуда ее по мере надобности подают в верхний бак по соединяющей оба бака трубке давлением сжатого воздуха, подводимого к нижнему баку через трехходовой кран 9. Нижний бак снабжен предохранительным клапаном 11, а верхний — водомерной трубкой 19.

Проверка герметичности игольчатого клапана поплавковой камеры карбюратора. Для проверки клапан в сборе с его седлом присоединяют при помощи специального переходника к гнезду крана 14 прибора, показанного на рис. 29. При напоре воды 1 000 мм исправный клапан не должен давать подтекания в течение одной минуты.

Проверка и регулировка привода управления заслонками карбюратора. Привод проверяют осмотром, а затем в действии, открывая и закрывая дроссель и воздушную заслонку.

Если тросы ручного привода не допускают полного закрытия дросселя и полного открытия воздушной заслонки, производят регулировку их длины. Отпустив винты, крепящие тросы в рычагах заслонок, вдвигают кнопки обоих тросов до отказа, а затем вытягивают их на 2—3 мм от панели щитка приборов. После этого устанавливают дроссель в положение полного закрытия, а воздуш-

ную заслонку — в положение полного открытия и затягивают винты крепления тросов.

Проверка работы топливного насоса. Работу топливного насоса можно проверить, не снимая его с двигателя, по создаваемому им давлению.

Для этого необходимо присоединить к топливопроводу около карбюратора при помощи дополнительного тройника манометр со шкалой до 1 кг/см^2 . При работе двигателя на малых оборотах холостого хода манометр должен показывать давление у топливных насосов автомобилей ГАЗ-51, М-20 «Победа» и М-21 «Волга» $0,2—0,3 \text{ кг/см}^2$. «Москвич-407» — $0,15—0,2 \text{ кг/см}^2$, ЗИЛ-150 — $0,17—0,23 \text{ кг/см}^2$. После остановки двигателя давление в топливопроводе должно сохраняться в этих пределах не менее 10 сек.

Более тщательно проверяют работу насоса на создаваемое давление, производительность и герметичность клапанов на специальном стенде.

Регулировка карбюратора на малые обороты холостого хода двигателя. Регулировку производят при полностью прогретом двигателе, убедившись в исправности работы приборов зажигания и правильности установки момента зажигания. Кнопки управления дросселем и воздушной заслонкой карбюратора вдвигают до отказа.

Если двигатель при закрытии дросселя останавливается, необходимо вернуть винт упора дросселя (приоткрыть дроссель), если же число оборотов вала в минуту слишком велико, винт вывертывают до получения наименьшего числа оборотов, при котором двигатель продолжает устойчиво работать.

После этого, ввертывая или вывертывая винт регулировки состава смеси, находят такое его положение, при котором вал двигателя развивает наибольшее число оборотов, что соответствует наиболее выгодному составу смеси при данном положении дросселя. Затем медленно вывертывают винт упора дросселя, добиваясь снижения числа оборотов вала при сохранении устойчивости работы двигателя.

При новом положении дросселя еще раз пытаются, вращая винт регулировки состава смеси, подобрать положение, при котором скорость вращения коленчатого вала увеличивается, и снова уменьшают число оборотов путем вывертывания винта упора дросселя.

При правильно отрегулированном карбюраторе двигатель устойчиво работает на малых оборотах холостого хода и не останавливается при резком закрытии дросселя.

Газобаллонные установки

Двигатели газобаллонных автомобилей работают на газообразном топливе, запас которого находится в баллонах, установленных на автомобилях.

Автомобили ГАЗ-51Б и ЗИЛ-156 работают на сжатых газах, а автомобили ГАЗ-51Ж и ЗИЛ-156А — на сжиженных.

Указанные автомобили представляют собой серийные автомобили ГАЗ-51 и ЗИЛ-150, дополнительно снабженные газобаллонными установками. Эксплуатацию их можно производить как на газе, так и на бензине. Газобаллонные установки для сжатого газа, рассчитанные на давление до 200 кг/см^2 , являются установками высокого давления, а установки для работы на сжиженных газах, рассчитанные на давление до 16 кг/см^2 , — установками низкого давления.

Схема газобаллонной установки автомобиля ЗИЛ-156 для работы на сжатых газах показана на рис. 30.

Установка состоит из восьми баллонов 1, наполнительного 13 и расходного 12 вентиля, подогревателя 9, магистрального вентиля 2, газового фильтра 5, редуктора 6, карбюратора-смесителя 7 и манометров 3 и 4.

В баллонах хранится запас сжатого газа.

Наполнительный вентиль служит для заправки баллонов газом. Через расходный вентиль газ из баллонов поступает в газовую магистраль установки. Подогреватель предотвращает замерзание содержащейся в газе влаги при резком понижении температуры газа, вызванном уменьшением его давления. Магистральный вентиль предназначен для прекращения подачи газа к карбюратору-смесителю при длительных остановках двигателя. Фильтр задерживает механические примеси (окалину, ржавчину, порошковую серу), содержащиеся в газе. Редуктор снижает давление газа, поступающего из баллона, до атмосферного, регулирует подачу газа к карбюратору-смесителю в зависимости от изменения нагрузки или числа оборотов коленчатого вала двигателя и прекращает подачу газа к карбюратору-смесителю при остановках дви-

гателя. Карбюратор-смеситель служит для приготовления горючей смеси из газа и воздуха (или бензина и воздуха). Манометр 3 показывает давление газа в баллонах, а следовательно, и запас его. Манометр 4 показывает давление газа в камере первой ступени редуктора.

Для работы на бензине автомобиль имеет топливный бак 11, фильтр-отстойник 10 и топливный насос 8.

Газобаллонная установка автомобиля ГАЗ-51Б отличается от газобаллонной установки ЗИЛ-156 тем, что имеет пять баллонов для газа, объединенных в две секции, состоящие: передняя из двух, задняя из трех баллонов. Наполнение секций и расход газа из них можно производить раздельно.

Схема газобаллонной установки для сжиженного газа автомобиля ЗИЛ-156А изображена на рис. 31. Установка состоит из баллона 5 с арматурой, магистрального вентиля 8, испарителя 18, газового фильтра 13, редуктора 14, карбюратора-смесителя 17, манометров 9 и 10 и газопроводов. Для работы на бензине имеется топливный бак 11, фильтр-отстойник 12 и топливный насос 19. Как видно из схемы, эта установка отличается от установки, предназначенной для работы на сжатых газах, устройством баллонов и наличием испарителя 18, предназначенного для превращения жидкого газа в парообразный. Газобаллонная установка автомобиля ГАЗ-51Ж имеет аналогичное устройство.

Приборы газобаллонных установок

Баллоны для сжатых газов. Баллоны для сжатых газов изготовляют из цельнотянутых стальных труб и рассчитывают на давление до 200 кг/см^2 (их испытывают на прочность под давлением 300 кг/см^2). Емкость (по воде) каждого баллона составляет 50 л, что при давлении в нем 200 кг/см^2 соответствует вместимости 10 м^3 газа, находящегося при атмосферном давлении и температуре 20° .

Баллоны размещают на раме автомобиля под кузовом. Для присоединения газопроводов каждый баллон имеет штуцер.

Вентили. Наполнительный, расходный и магистральный вентили газобаллонной установки для сжатых газов имеют одинаковое устройство. Вентиль (рис. 32) состоит из латунного корпуса 1, клапана 2 с эбонитовой уплот-

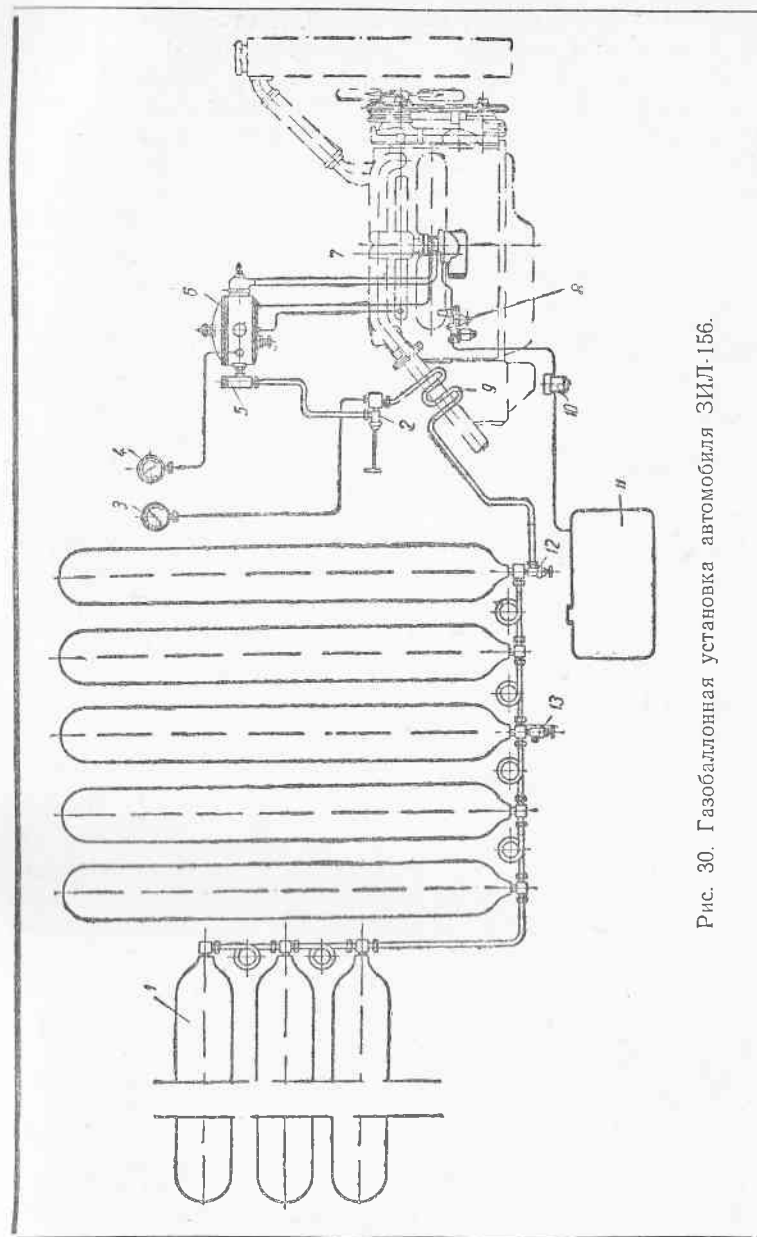


Рис. 30. Газобаллонная установка автомобиля ЗИЛ-156.

нительной прокладкой, пружины 3, направляющей гайки 4, мембраны 5, прижимной гайки 6, шпинделя 7 и маховичка 8. При вращении маховичка по часовой стрелке шпиндель, действуя через мембрану, нажимает на стержень клапана и плотно прижимает его к седлу корпуса. При вращении маховичка против часовой стрелки давление шпинделя на мембрану и стержень клапана прекращается, и пружина 3 открывает клапан. Мембрана со-

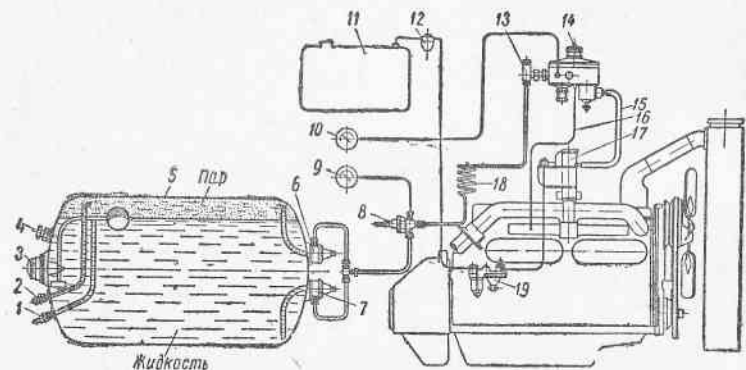


Рис. 31. Газобаллонная установка автомобиля ЗИЛ-156А:

1 — вентиль контроля максимального уровня заполнения баллона; 2 — предохранительный клапан; 3 — указатель уровня жидкости; 4 — наполнительный клапан; 5 — баллон для газа; 6 — расходный вентиль для пара; 7 — расходный вентиль для жидкости; 8 — магистральный вентиль; 9 и 10 — манометры; 11 — топливный (бензиновый) бак; 12 — фильтр-отстойник; 13 — газовый фильтр; 14 — редуктор; 15 — газопровод, соединяющий редуктор с карбюратором-смесителем; 16 — газопровод, соединяющий разгрузочное устройство редуктора с впускным трубопроводом двигателя; 17 — карбюратор-смеситель; 18 — испаритель; 19 — топливный насос.

стоит из нескольких тонких латунных дисков и служит для уплотнения вентилей, предотвращая утечку газа из полости вентилей в атмосферу через неплотности резьбы шпинделя.

В вентилеях установок для сжиженных газов вместо металлической уплотнительной мембраны применяют резиновую.

Баллоны для сжиженных газов. Баллоны, предназначенные для сжиженных газов (см. рис. 31), сварные, со сферическими штампованными днищами, рассчитывают на давление в 16 кг/см^2 .

Полная емкость баллона автомобиля ЗИЛ-156А равна 250 л, а ГАЗ-51Ж — 115 л. Полезная емкость баллонов

составляет 90% от полной (соответственно — 225 и 103 л), так как при заполнении баллонов в них обязательно должно быть оставлено пространство для газа в парообразном состоянии (паровой подушки) объемом не меньше 10% емкости баллона. Это необходимо в связи с большим коэффициентом объемного расширения жидких газов при нагревании. По мере повышения температуры объем жидкости в баллоне может увеличиваться за счет уменьшения объема паровой подушки, не вызывая опасного повышения давления.

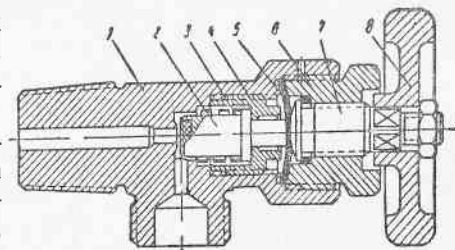


Рис. 32. Вентиль газобаллонной установки.

На одном (ГАЗ-51Ж) или обоих (ЗИЛ-156А)

днищах размещают арматуру баллона (см рис. 31) — наполнительный клапан 4, расходный вентиль 7 для жидкости, расходный вентиль 6 для пара, предохранительный клапан 2, указатель уровня жидкости 3, вентиль контроля максимального уровня заполнения баллона 1.

В отверстие корпуса 1 на дополнительного клапана (рис. 33) крепят гайкой 6 наконечник 5 шланга газораздаточной колонки; для обеспечения герметичности соединения имеется прокладка 4. Давление поступающего по шлангу газа отжимает клапан 3, и газ поступает внутрь баллона. По прекращении заправки клапан под давлением газа изнутри баллона, а также под действием пружины 2 закрывается. После отсоединения шланга на корпус клапана навешивают подвешенную на цепочке 7 заглушку, предотвращающую утечку газа при неплотном закрытии клапана.

У баллона автомобиля ГАЗ-51Ж вместо дополнительного клапана установлен вентиль, который открывают в начале и закрывают в конце заправки.

Расходные вентили для жидкости и пара одинаковы по устройству, но вентиль для жидкости соединен приемной трубкой с нижней частью полости баллона, а вентиль для пара — с его паровым пространством (см. рис. 31).

Предохранительный клапан служит для

автоматического выпуска в атмосферу части газа в случае чрезмерного повышения давления в баллоне.

Если давление в баллоне превышает допустимую величину (16 кг/см^2), то газ, преодолевая сопротивление пружины, отжимает клапан и выходит наружу через отверстие в его пробке.

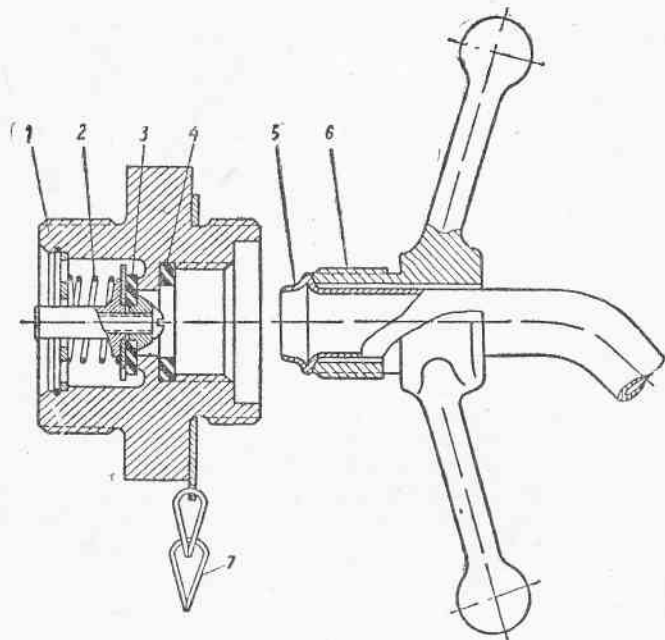


Рис. 33. Наполнительный клапан.

Указатель уровня жидкого газа (рис. 34) состоит из пустотелого стального поплавка 1, укрепленного на оси 2, свободно вращающейся в отверстиях корпуса 3, прикрепленного к днищу баллона. С наружной стороны днища установлено кольцо 4 из органического стекла, удерживаемое крышкой 5. При изменении уровня жидкости в баллоне поплавков, следуя за ее уровнем, поворачивает ось вместе с укрепленным на ее наружном конце барабаном 6. На барабане нанесена шкала 7, а на кольце 4 — риска. Деление шкалы, располагающееся против риски, указывает уровень жидкости.

Указатель уровня жидкости автомобиля ГАЗ-51Ж отличается от указателя автомобиля ЗИЛ-156А тем, что имеет не барабанную, а плоскую («циферблатного» типа) шкалу.

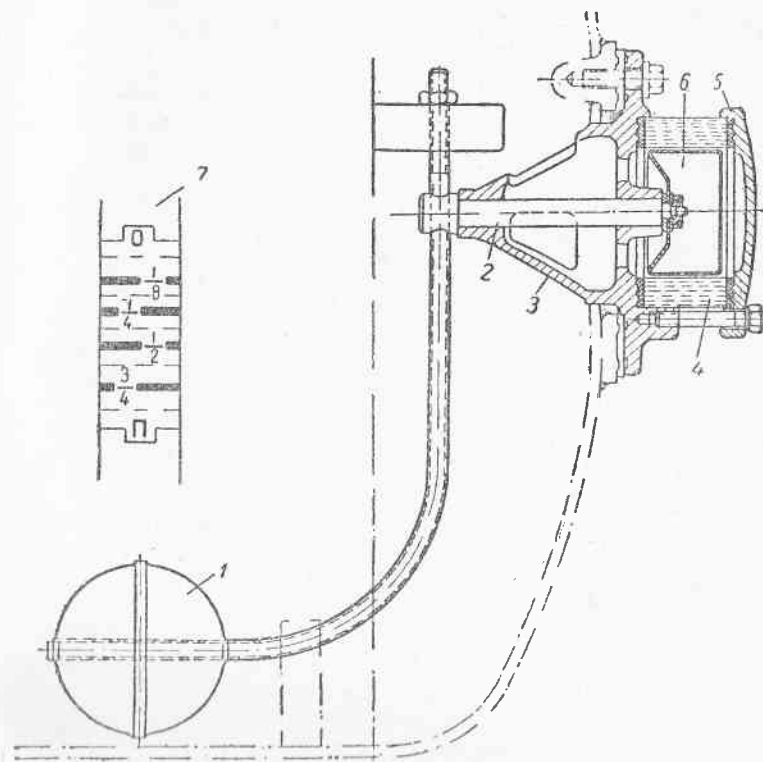


Рис. 34. Указатель уровня жидкого газа.

К вентилю контроля максимального уровня заполнения баллона (см. рис. 31) присоединена введенная внутрь баллона трубка, верхний срез которой расположен на уровне предельно допустимого заполнения баллона. Вентиль периодически приоткрывают в конце заправки баллона газом. Как только из отверстия в корпусе вентиля начнет выходить жидкость, заправку прекращают.

Подогреватели сжатого газа, испарители сжиженного газа и газовые фильтры. Подогрев сжатых газов осуществляется теплом отработавших газов двигателя. У автомобиля ЗИЛ-156 подогреватель представляет собой небольшой змеевик, помещенный вблизи выпускного трубопровода двигателя. У автомобиля ГАЗ-51Б змеевик заключен в кожух, полость которого сообщена с выпускной трубой перед глушителем.

Испаритель сжиженного газа состоит из змеевика, помещенного в металлический кожух, через который пропускается горячая вода из системы охлаждения двигателя.

Газовый фильтр, устанавливаемый на входном штуцере редуктора, состоит из корпуса, в который ввинчен патрон с медной сеткой, имеющей 900—950 отверстий на 1 см^2 . Фильтр задерживает механические примеси и частично смолы, содержащиеся в газе.

Редуктор. На газобаллонных автомобилях устанавливаются двухступенчатые редукторы, у которых в камере первой ступени давление поступающего из баллонов газа снижается до $1,5\text{--}2 \text{ кг/см}^2$ для сжиженных газов и $2\text{--}3 \text{ кг/см}^2$ для сжатых газов, а в камере второй ступени — до давления около 1 кг/см^2 . Такие редукторы обеспечивают постоянство давления газа, поступающего к карбюратору-смесителю, при изменении давления в баллонах в широких пределах.

Редукторы, предназначенные для работы на сжатых и сжиженных газах, имеют одинаковое общее устройство и лишь незначительно отличаются друг от друга конструкцией отдельных деталей и регулировкой.

Схема редуктора показана на рис. 35, а его устройство — на рис. 36 (обозначения на обоих рисунках одинаковые).

Цилиндрический корпус 9 редуктора разделен на три камеры: камера А первой ступени, камера В второй ступени и камера В вакуумного разгрузителя.

Одна из стенок камеры первой ступени образована резиновой мембраной 13. По окружности края мембраны зажаты между корпусом редуктора и крышкой 12. Центральная часть мембраны связана коленчатым рычагом 14 с клапаном 17 первой ступени таким образом, что при прогибании мембраны внутрь корпуса редуктора (вверх) рычаг открывает клапан, а при прогибании мембраны на-

ружу — закрывает его. Со стороны крышки 12 на мембрану постоянно давит пружина 15, стремящаяся прогнуть мембрану внутрь.

В камере второй ступени находится мембрана 6, соединенная коленчатым рычагом 7 с клапаном 4 второй ступени. Прогибание мембраны внутрь корпуса редуктора (вниз) вызывает открытие клапана второй ступени, а прогибание ее наружу — закрытие клапана. Действующая на шток мембраны пружина 2 стремится выгнуть мембрану наружу.

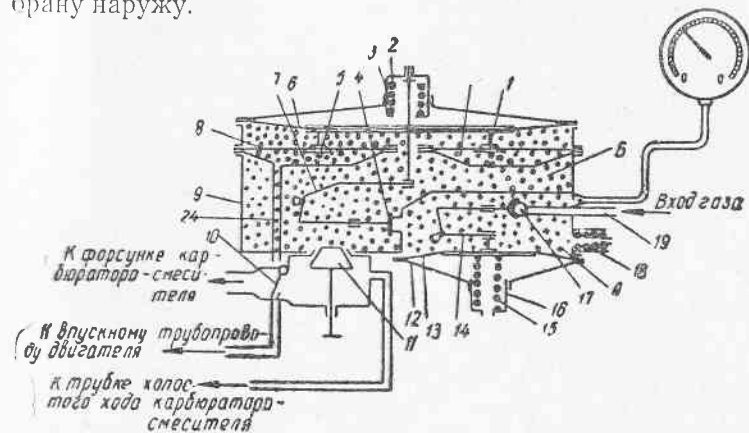


Рис. 35. Схема двухступенчатого редуктора:

1 — упор разгрузителя; 2 — пружина второй ступени; 3 — регулировочный nipple второй ступени; 4 — клапан второй ступени; 5 — пружина разгрузочного устройства; 6 — мембрана второй ступени; 7 — рычаг второй ступени; 8 — мембрана разгрузочного устройства; 9 — корпус редуктора; 10 — обратный клапан; 11 — конический винтовой дозатор; 12 — крышка; 13 — мембрана первой ступени; 14 — рычаг первой ступени с шарнирным соединением клапана; 15 — пружина первой ступени; 16 — регулировочная гайка первой ступени; 17 — клапан первой ступени; 18 — предохранительный клапан; 19 — входной штуцер; 20 — газовый фильтр; 21 — крышка-лячка для регулировки клапана второй ступени; 22 — контргайка клапана второй ступени; 23 — регулировочный винт клапана второй ступени; 24 — штуцер для соединения разгрузочного устройства со впускным трубопроводом двигателя.

В кольцеобразной камере вакуумного разгрузителя В установлена мембрана 8, на которую давит пружина 5, выгибающая мембрану вверх.

Сбоку в корпус редуктора установлены входной штуцер 19 и гнездо предохранительного клапана 18, а снизу к корпусу прикреплен выходной патрубок с винтовым дозатором 11 и обратным клапаном 10. Входной штуцер соединен с газопроводом, через который к редуктору по-

стует газ из баллонов, а выходной патрубок при помощи шланга — с карбюратором-смесителем.

При закрытом магистральном венти́ле во всех полостях редуктора будет атмосферное давление. В это время действием пружины 15, прогибающей мембрану 13 внутрь, клапан 17 камеры первой ступени удерживается в открытом положении. Клапан 4 второй ступени совместным действием пружин 2 и 5 удерживается, наоборот, в закрытом положении.

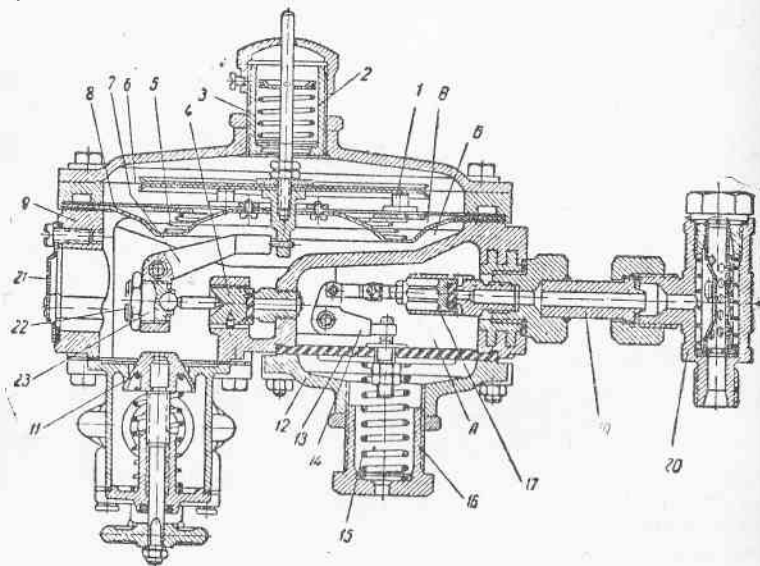


Рис. 36. Редуктор МКЗ с винтовым дозатором.

При открывании магистрального вентиля газ из баллонов начинает поступать в камеру первой ступени редуктора через газовый фильтр 20, входной штуцер 19 и открытый клапан 17. По мере поступления газа давление в камере увеличивается и, когда оно достигает требуемой величины ($1,5-2 \text{ кг/см}^2$ для сжиженных газов и $2-3 \text{ кг/см}^2$ — для сжатых), мембрана 13 выгибается наружу и рычажный привод закрывает клапан, прекращая дальнейший доступ газа в редуктор.

Если давление в камере первой ступени падает, пружина 15 прогибает мембрану внутрь, клапан 17 открывается и в камеру снова начинает поступать газ.

Таким образом, в камере первой ступени автоматически устанавливается постоянное давление, величина которого зависит от силы натяжения пружины 15.

Пока двигатель не работает, клапан 4 камеры второй ступени остается закрытым, и газ в нее из камеры первой ступени не поступает. При пуске двигателя в камере второй ступени, соединенной трубопроводами с карбюратором-смесителем, образуется разрежение, и мембрана 6, прогибаясь внутрь, через рычажный привод откроет клапан 4. Газ из камеры первой ступени начинает перетекать в камеру второй ступени, давление в которой по мере поступления в нее газа увеличивается. Когда давление поднимается до атмосферного, клапан закрывается и поступление газа из камеры первой ступени прекращается.

Вакуумный разгрузитель служит для увеличения чувствительности редуктора к изменению разрежения и повышения устойчивости работы двигателя на малых оборотах холостого хода и малых нагрузках при сохранении надежности закрытия клапана второй ступени во время остановок двигателя (последнее предотвращает утечку газа в атмосферу).

Действие разгрузителя заключается в следующем. Если двигатель не работает, давление пружины 5 разгрузителя передается через упоры 1 на тарелку мембраны 6, увеличивая усилие закрытия клапана второй ступени.

Во время работы двигателя на малых оборотах холостого хода и при малых нагрузках (когда дроссель карбюратора-смесителя прикрыт) в камере разгрузителя, соединенной трубкой с впускным трубопроводом двигателя, создается сильное разрежение, под действием которого мембрана 8 прогибается вниз. Упоры прекращают давление на мембрану 6, вследствие чего на клапан 4 второй ступени действует только одна пружина 2, позволяющая ему открываться даже при отсутствии разрежения в камере второй ступени.

Благодаря этому при малых оборотах холостого хода и малых нагрузках газ из камеры второй ступени поступает к карбюратору-смесителю под избыточным давлением $5-10 \text{ мм вод. ст.}$ По мере возрастания нагрузки двигателя давление газа на выходе из редуктора и в камере второй ступени понижается и образуется разрежение, достигающее $15-20 \text{ мм вод. ст.}$

Винтовой дозатор позволяет регулировать, в зависимости от теплотворности газа, состав горючей смеси, приготавливаемой в карбюраторе-смесителе, а также полностью отключать редуктор от карбюратора-смесителя при работе на бензине.

При работе на высококалорийных газах конический дозатор *11* ввертывают глубже, уменьшая проходное сечение дозатора, так как эти газы требуют для сгорания много воздуха. При работе на низкокалорийных газах конус, наоборот, вывертывают, увеличивая проходное сечение дозатора.

Во время работы на бензине конус дозатора ввертывают до отказа. Этим предотвращается повреждение мембраны второй ступени, которое может быть вызвано резким возрастанием разрежения в моменты пуска двигателя на бензине при закрытой воздушной заслонке.

Обратный клапан *10* «подвесного» типа обеспечивает устойчивость работы двигателя на малых оборотах холостого хода. На этом режиме газ поступает через трубку холостого хода в задрессельное пространство карбюратора-смесителя, причем обратный клапан под действием собственного веса закрывается, не допуская подсоса воздуха в редуктор из диффузора карбюратора-смесителя через газовую форсунку.

Предохранительный клапан *18* предотвращает повреждение мембраны камеры первой ступени редуктора, которое может произойти вследствие нарушения герметичности закрытия ее клапана. Если клапан закрывается неплотно, газ из баллонов при остановке двигателя продолжает поступать в камеру первой ступени, и давление в ней может превысить допустимую величину.

Пружина предохранительного клапана отрегулирована на давление до $4,5 \text{ кг/см}^2$. При большей величине давления клапан открывается и выпускает газ в атмосферу.

Карбюратор-смеситель. Карбюратор-смеситель представляет собой обычный карбюратор, имеющий дополнительное приспособление для работы на газе.

Устройство карбюратора-смесителя К-49АБ автомобилей ГАЗ-51Б и ГАЗ-51Ж показано на рис. 37.

Между средней и нижней частями корпуса помещена дополнительная вставка *2*, в которой расположена газовая форсунка *8* с подводящим патрубком *10*, тройник *3*

для подачи газа в задрессельное пространство при малых оборотах холостого хода двигателя, а также приспособление, состоящее из кольца *7* со штифтами *9*, позволяющими принудительно раздвигать упругие пластины *1* диффузора, чтобы избежать переобогащения газовой смеси при работе на малых и средних нагрузках.

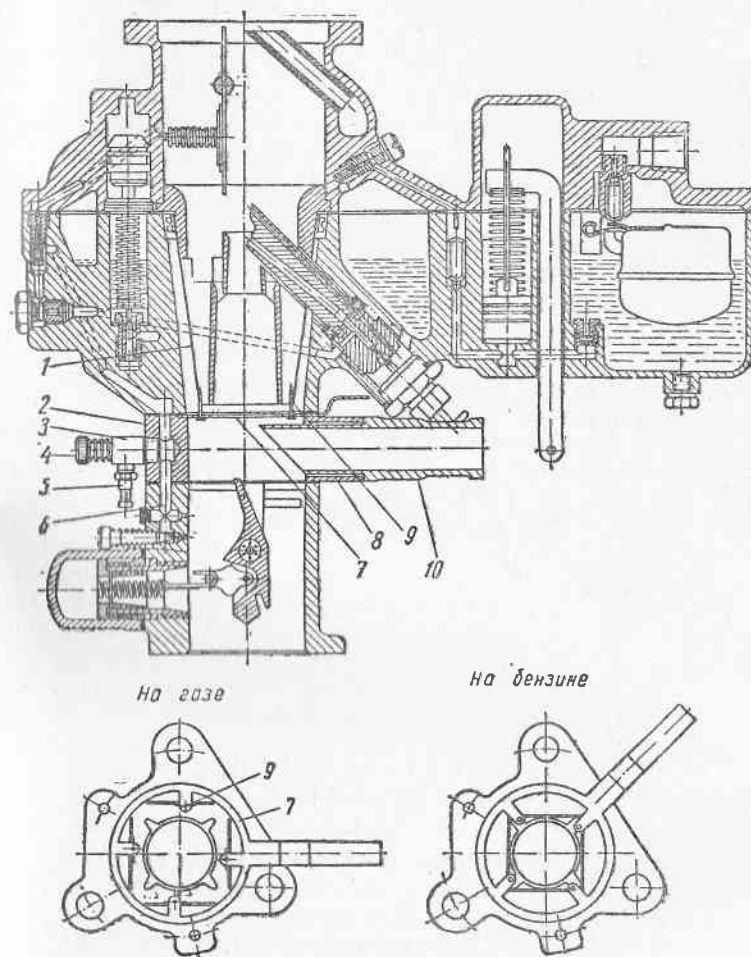


Рис. 37. Карбюратор-смеситель К-49АБ.

При малых оборотах холостого хода газ поступает через трубку холостого хода, штуцер *б*, тройник *з* и канал *б* в задроссельное пространство. Состав смеси холостого хода регулируют винтом *4*. При ввертывании винта количество газа уменьшается и смесь становится беднее, при вывертывании его смесь обогащается. Число оборотов в минуту регулируют упорным винтом дресселя.

При работе двигателя под нагрузкой газ для приготовления горючей смеси поступает из газовой форсунки, около которой при открытии дресселя образуется более сильное разрежение. Одновременно продолжается поступление газа и через трубку холостого хода. Состав смеси на этом режиме регулируют дозатором редуктора.

Газопроводы и их соединения. Газопроводы высокого давления для сжатых газов изготовляют из стальных или медных трубок с наружным диаметром 10 мм и толщиной стенок 2 мм. Газопроводы для сжиженных газов изготовляют из трубок с наружным диаметром 10—12 мм и толщиной стенок 1 мм. Газопроводы соединяются беспрокладочными ниппельными соединениями.

Газопроводы низкого давления, соединяющие редуктор с карбюратором-смесителем, изготовлены из тонкостенных стальных труб и резиновых шлангов большого сечения. Шланги закрепляют на трубах стяжными хомутами.

Для подвода газа к системе холостого хода карбюратора-смесителя, а также для соединения вакуумного разгрузителя с впускным трубопроводом используют трубки из газостойкой резины.

Основные эксплуатационные данные газобаллонных автомобилей

Важным преимуществом газобаллонных автомобилей по сравнению с автомобилями, имеющими карбюраторные двигатели, является возможность использования при их эксплуатации более дешевого газового топлива, значительные запасы которого имеются во многих районах СССР.

Вместе с тем по своим эксплуатационным качествам газобаллонные автомобили почти не уступают автомобилям с карбюраторными двигателями.

Полезная грузоподъемность газобаллонных автомобилей, работающих на сжатых газах, несколько ниже, чем у автомобилей с карбюраторными двигателями, и составляет 3 500 кг у автомобиля ЗИЛ-156 и 2 000 кг у автомобиля ГАЗ-51Б. Снижение грузоподъемности этих автомобилей объясняется, с одной стороны, сравнительно большим весом баллонов для газа и, с другой стороны, уменьшением мощности двигателя при работе на сжатом газе по сравнению с мощностью однотипного двигателя, работающего на бензине, примерно на 20%.

Грузоподъемность газобаллонных автомобилей, работающих на сжиженном газе, одинакова с грузоподъемностью соответствующих моделей автомобилей с карбюраторными двигателями: ЗИЛ-156А — 4 000 кг, ГАЗ-51Ж — 2 500 кг.

Запас хода газобаллонных автомобилей в километрах на одной заправке газом составляет:

	ЗИЛ-156	ЗИЛ-156А	ГАЗ-51Б	ГАЗ-51Ж
На сжатом природном газе	210	—	190	—
На сжиженном газе . . .	—	410	—	270

Техническое обслуживание газобаллонных установок

Неисправности газобаллонных установок

Утечка газа из газобаллонной установки. Утечка газа происходит вследствие негерметичности соединений деталей установки, повреждения газопроводов, неисправности уплотнительных мембран вентиля или мембран редуктора, а также неплотного закрытия клапанов редуктора, вызывающего при остановке двигателя выход газа через карбюратор-смеситель.

Признаками утечки газа являются свист или шипение у мест, где происходит утечка, а в установках, работающих на сжиженном газе, кроме того, обмерзание деталей вследствие сильного понижения температуры газа, вызванного его расширением при выходе в атмосферу. При наличии утечки расход газа двигателем увеличивается.

Утечку устраняют подтягиванием неплотных соединений или разборкой и заменой неисправных деталей.

Негерметичное закрытие клапанов и вентилей вызывается повреждением уплотнительных резиновых или пластмассовых вставок, загрязнением клапанов и их седел, а при повышенной влажности газа — также и образованием на клапанах льда.

При негерметичном закрытии магистрального и расходного вентилей газ из баллонов продолжает поступать к редуктору, а при негерметичности клапанов редуктора — к карбюратору-смесителю и при неработающем двигателе выходит в атмосферу.

Неисправность устраняют путем разборки вентиля или клапана, его промывки, для удаления загрязнений с рабочих поверхностей клапана и седла, зачисткой бархатным напильником или заменой изношенной уплотнительной вставки клапана.

Засорение газового фильтра происходит вследствие отложения смол и других содержащихся в газе примесей на фильтрующем элементе. Признаком засорения фильтра является ухудшение подачи газа к карбюратору-смесителю (при резком открытии дросселя карбюратора-смесителя давление в первой ступени редуктора сильно падает).

Для устранения неисправности фильтр разбирают и промывают.

Нарушение регулировки редуктора вызывает чрезмерное обеднение или обогащение горючей смеси, образуемой карбюратором-смесителем, ухудшение приемистости двигателя, неустойчивость работы двигателя на малых оборотах холостого хода.

Причинами этого могут быть нарушение регулировки величины давления в камерах первой и второй ступеней, хода штока клапана второй ступени и дозатора редуктора. Способы проверки и регулировки редуктора приведены ниже при описании приемов выполнения работ технического обслуживания.

Нарушение регулировки карбюратора-смесителя приводит к неустойчивой работе двигателя на малых оборотах холостого хода. Причиной неустойчивой работы является неправильное положение газового винта регулировки состава смеси и винта упора дросселя. Неисправности устраняют регулировкой карбюратора-смесителя.

Работы, проводимые при техническом обслуживании газобаллонных установок

Ежедневное обслуживание. Проверяют затяжку креплений приборов установки, герметичность соединений приборов, наличие топлива и при надобности заправляют баллоны газом.

Первое техническое обслуживание. Кроме операций, выполняемых при ежедневном обслуживании, производят следующее: подтягивание креплений приборов и соединений газопроводов установки; проверку герметичности вентилей установки и клапанов редуктора; очистку газового фильтра; проверку работы карбюратора-смесителя и в случае надобности регулировку его на малых оборотах холостого хода двигателя.

Второе техническое обслуживание. Помимо работ, предусмотренных при первом техническом обслуживании, выполняют следующие операции: проверку состояния и при надобности очистку змеевика испарителя; проверку работы и регулировку редуктора. Через два-три ТО-2 производят разборку редуктора и очистку его деталей.

Приемы выполнения работ технического обслуживания

Проверка наличия топлива в баллонах. Количество сжатого газа определяют по давлению, показываемому манометром, присоединенным до редуктора (см. рис. 30). При полной заправке манометр показывает давление 200 кг/см^2 . Снижение давления приблизительно пропорционально расходу газа. Так, например, давление 100 кг/см^2 указывает на то, что в баллонах остается запас газа, равный 50% от его количества при полной заправке; давление 50 кг/см^2 соответствует 25% и т. д. Запас жидкого газа в баллонах определяют при помощи указателя (см. рис. 34).

Проверка герметичности соединений газобаллонной установки. Для проверки герметичности последовательно прослушивают и осматривают при неработающем двигателе и открытых расходном и магистральном вентилях все соединения газопроводов и приборов установки от баллонов до редуктора, смачивая их мыльной водой.

Утечку обнаруживают на слух или по появлению мыльных пузырей.

Устранение утечки газа и подсоса воздуха. Для устранения утечки газа необходимо предварительно закрыть расходный вентиль и оставить двигатель работать до тех пор, пока он выработает из системы весь газ и остановится. После этого выключают зажигание.

Утечку газа устраняют осторожным (чтобы не сорвать резьбу) подтягиванием гаек или винтов соединений. Если утечка газа продолжается, то соединения разбирают и заменяют уплотнительные прокладки, ниппели, мембраны и другие неисправные детали.

Для устранения подсоса воздуха в соединениях газопроводов низкого давления (шлангах) следует подтянуть хомутики или заменить шланги.

Проверка герметичности закрытия клапанов. Негерметичность закрытия расходного и магистрального вентиля определяют по показаниям манометра, присоединенного к камере первой ступени редуктора (см. рисунки 30 и 31). При закрытых вентилях (после того как весь газ из системы газопроводов выработан) стрелка манометра должна оставаться на нуле шкалы. Негерметичность закрытия предохранительных клапанов редуктора и баллона и вентиля указателя уровня жидкого газа определяют по утечке газа через них в атмосферу (на слух или по появлению мыльных пузырей при смачивании их мыльной водой).

Замена уплотнительных вставок клапанов и вентиляей. Для замены деталей магистрального вентиля или клапанов редуктора закрывают расходный вентиль баллона и выработывают газ из системы газопроводов. Для устранения неисправностей вентиляей и клапанов баллонов необходимо полностью освободить от газа баллоны. После этого разбирают неисправный вентиль или клапан и заменяют уплотнительные вставки новыми.

Очистка газового фильтра. Перед разборкой фильтра закрывают магистральный вентиль и выработывают из системы газ. Затем из корпуса фильтра вывертывают фильтрующий элемент, промывают его ацетоном или растворителем для нитрокраски, обдувают сжатым воздухом от компрессора и ставят на место. Перед ввертыванием фильтрующего элемента следует продуть газопровод и

корпус фильтра газом, приоткрыв на несколько секунд магистральный вентиль.

Проверка и регулировка редуктора. У редуктора проверяют и регулируют величины давления в камерах первой и второй ступеней и ход клапана второй ступени. Величину давления в камере первой ступени проверяют по показаниям присоединенного к ней манометра, а в камере второй ступени — по показаниям водяного вакуумметра. Давление регулируют во время работы двигателя на малых оборотах холостого хода. Давление в камере первой ступени регулируют вращением регулировочной гайки 16 (см. рисунки 35 и 36), а в камере второй ступени — вращением регулировочного ниппеля 3 пружины 2.

Ход штока клапана второй ступени регулируют при открытом магистральном вентиле и при снятии крышки 21 лючка корпуса редуктора (рис. 36), а у редукторов с золотниковым дозатором — при снятом узле дозатора. Ослабив контргайку 22, вывертывают регулировочный винт 23 до тех пор, пока через клапан не начнет проходить газ, что определяют на слух. После этого винт ввертывают до прекращения выхода газа и затягивают контргайку. Затем закрывают магистральный вентиль и проверяют величину хода штока мембраны второй ступени, которая должна быть равной 6—7 мм.

Регулировка карбюратора-смесителя на малые обороты холостого хода двигателя. Регулировку производят (после проверки приборов зажигания и прогрева двигателя до температуры воды в радиаторе не ниже 70°) вращением газового винта холостого хода и винта упора дросселя. Приемы регулировки ничем не отличаются от приемов регулировки карбюратора.

Заправка баллонов сжатым газом. Заправку производят на газонаполнительных станциях, где газ хранят в специальных аккумуляторах под давлением до 350 кг/см².

При заправке необходимо: 1) заглушить двигатель; 2) закрыть расходный вентиль баллонов; 3) присоединить заправочный шланг (трубку) к наполнительному вентилю газобаллонной установки автомобиля; 4) по сигналу заправщика открыть наполнительный вентиль, а по окончании заправки закрыть его и после дополнительного разрешения заправщика отсоединить заправочный шланг.

Во время заправки запрещается: 1) курить и зажигать огонь на территории заправочной станции; 2) находиться

вблизи заправочной трубки; 3) подтягивать гайки соединений, находящиеся под давлением.

Заправка баллонов сжиженным газом. Заправку баллона сжиженным газом на газонаполнительной станции производят так же, как и заправку сжатым газом. В конце заправки необходимо периодически проверять уровень жидкости в баллоне, пользуясь вентилем контроля предельного уровня заполнения, с тем, чтобы по достижении этого уровня подать сигнал заправщику о немедленном прекращении заправки.

При заправке из цистерны без насоса следует: 1) оставить двигатель; 2) присоединить заправочный шланг к наполнительному вентилю баллона и открыть наполнительный вентиль; 3) подать сигнал заправщику о возможности начинать заправку (открывать вентиль цистерны); 4) открыть вентиль контроля предельного уровня заполнения баллона. При этом вследствие выпуска в атмосферу газа из парового пространства баллона давление в нем падает и за счет образовавшейся разности давлений газ из цистерны будет поступать в баллон; 5) при появлении жидкости из вентиля контроля предельного уровня подать сигнал о прекращении заправки; 6) закрыть вентиль контроля предельного уровня и наполнительный вентиль; 7) по разрешению заправщика отсоединить заправочный шланг.

Пуск двигателя на сжатом газе. Для пуска двигателя необходимо: 1) открыть расходный и магистральный вентили; 2) проверить по манометрам давление газа в баллонах и в камере первой ступени редуктора; 3) слегка приоткрыть дроссель карбюратора и нажать рукой на шток мембраны второй ступени редуктора; 4) включить зажигание; 5) включить стартер (или проворачивать коленчатый вал двигателя пусковой рукояткой); 6) прогреть двигатель на возможно малых оборотах коленчатого вала до тех пор, пока он не будет устойчиво работать.

Пуск двигателя на сжиженном газе. Пуск двигателя производят на газе, отбираемом из паровой подушки баллона (перед пуском открывают паровой расходный вентиль). После прогрева двигателя открывают жидкостный и закрывают паровой расходные вентили. В остальном приемы пуска те же, что и для двигателей, работающих на сжатом газе.

Перевод двигателя с газа на бензин или с бензина на газ. Для перевода двигателя с газа на бензин необходимо: 1) закрыть магистральный и баллонный вентили и выработать газ из редуктора и трубопроводов системы; 2) вернуть до отказа газовый винт регулировки состава горючей смеси и конус винтового дозатора (у редуктора с золотниковым дозатором закрыть золотник и поставить под него глухую шайбу из картона или жести); 3) отсоединить от впускного трубопровода двигателя резиновую трубку, соединяющую его с разгрузочным устройством редуктора, и заглушить отверстия в трубопроводе и трубке; 4) открыть топливный кран и, пользуясь рычагом ручной подкачки топливного насоса, наполнить карбюратор топливом; 5) произвести пуск двигателя на бензине.

Для перевода двигателя с бензина на газ следует: 1) закрыть топливный кран и выработать из карбюратора бензин; 2) вновь соединить редуктор с карбюратором-смесителем и впускным трубопроводом двигателя; 3) открыть магистральный и баллонный вентили и произвести пуск двигателя на газе.

Остановка двигателя, работающего на газе. Для остановки двигателя на короткое время выключают зажигание. При более длительных стоянках закрывают магистральный вентиль и выработывают газ из приборов и трубопроводов, расположенных между магистральным вентилем и карбюратором-смесителем, после чего выключают зажигание. При постановке автомобиля на стоянку в гараже закрывают баллонные вентили и выработывают газ из всех трубопроводов и приборов до остановки двигателя, а затем выключают зажигание.

Приборы системы питания дизельных двигателей

Схема системы питания топливом двигателей ЯАЗ-204А наиболее распространенных дизельных автомобилей МАЗ-200 и МАЗ-205 показана на рис. 38. Запас топлива находится в баке 1. Топливный насос 4 забирает топливо из бака через фильтр предварительной очистки 5 и подает его через фильтр тонкой очистки 8 и топливоподающую магистраль 10 к насосам-форсункам 11. Насосы-форсунки впрыскивают в цилиндры часть подводимого к ним топлива; остальное топливо возвращается через топливо-отводящую магистраль 12 обратно в бак. Приборы системы

питания соединены между собой топливопроводами 3, 6, 7, 9 и 13.

Схема питания двигателя воздухом показана на рис. 39. В ее состав входят: два воздушных фильтра 8, впускной трубопровод 6, нагнетатель воздуха 2 и воздушная камера 1 блока цилиндров. Во время работы двигателя нагнетатель засасывает атмосферный воздух через воздушные фильтры и подает его под давлением в воздушную камеру блока, откуда он поступает через продувочные отверстия в цилиндры.

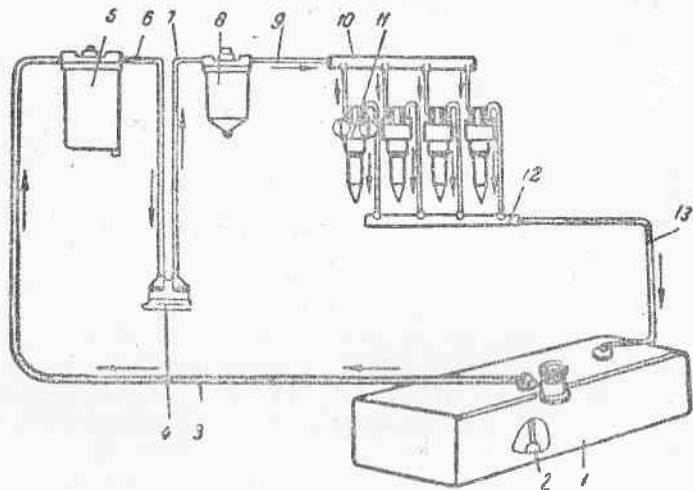


Рис. 38. Схема системы питания двигателя YA3-204 топливом.

Во впускном трубопроводе установлена заслонка 4 аварийного останова, позволяющая прекращением подачи воздуха к нагнетателю быстро останавливать двигатель, если он пошел «в разнос».

Устройство приборов системы питания двигателей YA3-204 и YA3-206

Топливный бак. Топливные баки дизельных автомобилей МАЗ и ЯАЗ имеют такое же устройство, как баки автомобилей с карбюраторными двигателями. Бак 1 (см. рис. 38) заполняется топливом через горловину, закрытую пробкой. В баке смонтированы указатель уровня топлива и топливозаборная трубка, снабженная фильтром 2 для

грубого оfiltrования топлива, поступающего в топливопроводы.

Топливный насос. Насос служит для подачи топлива из бака к насосам-форсункам.

На двигателе ЯАЗ-204 установлен топливный насос коловратного типа (рис. 40). Насос крепится к задней крышке корпуса нагнетателя воздуха и приводится во вращение от вала нижнего ротора нагнетателя.

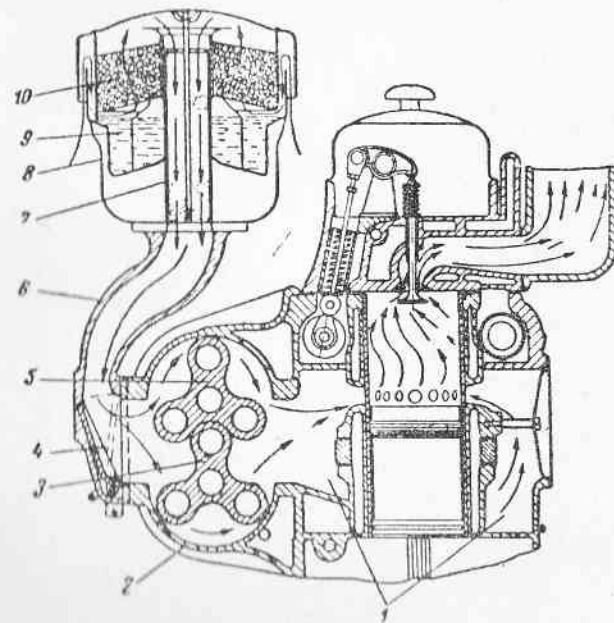


Рис. 39. Схема системы питания двигателя YA3-204 воздухом:

1 — воздушная камера блока цилиндров двигателя; 2 — корпус нагнетателя воздуха; 3 и 5 — роторы нагнетателя; 4 — заслонка аварийного останова двигателя; 6 — впускной трубопровод; 7 — центральная труба воздушного фильтра; 8 — корпус воздушного фильтра; 9 — масляная ванна; 10 — фильтрующая набивка.

Основными частями насоса является корпус 1 с крышкой 8 и фланцем 9, ротор 3 с двумя лопатками 5. Корпус, крышка и фланец сняты тремя болтами 13 и уплотнены по плоскостям соединения алюминиевыми прокладками.

Для соединения с приводом на наружном конце валика ротора установлена вилка 11. Утечку дизельного топлива из корпуса насоса через зазор между валиком и стенками отверстия фланца 9 предотвращают установкой в выточке фланца пружинных сальников 10 с резиновыми манжетами.

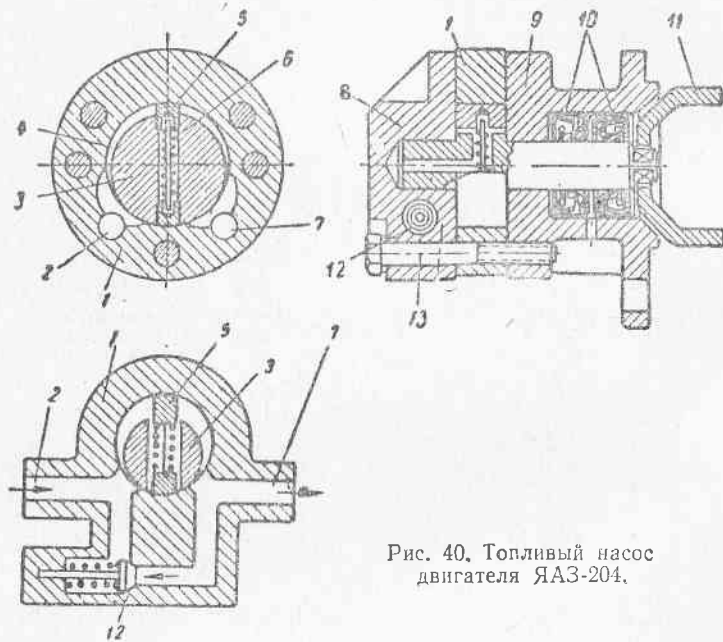


Рис. 40. Топливный насос двигателя ЯАЗ-204.

Рабочим пространством насоса является серповидный зазор 4 между корпусом и ротором. При вращении ротора его лопатки 5, постоянно прижатые к внутренним стенкам корпуса насоса пружиной 6, перегоняют топливо, заполняющее корпус, от входного отверстия 2 к выходному 7. Во время движения лопаток пространство впереди каждой из них уменьшается, вследствие чего в нем образуется давление, и топливо вытесняется в топливопровод, соединенный через фильтр тонкой очистки с насосами-форсунками. Сзади лопаток пространство, наоборот, увеличивается, и в нем создается разрежение, под действием которого в корпус насоса всасывается новая порция топлива.

Нормальное давление топлива, подаваемого насосом, составляет 1,2—3 кг/см². Для предотвращения чрезмерного повышения давления в корпусе насоса установлен перепускной клапан 12, пружина которого отрегулирована на давление 3,5—6 кг/см². Если давление топлива на выходе из насоса достигает этой величины, клапан приоткрывается и перепускает часть топлива от выходного отверстия обратно к входному.

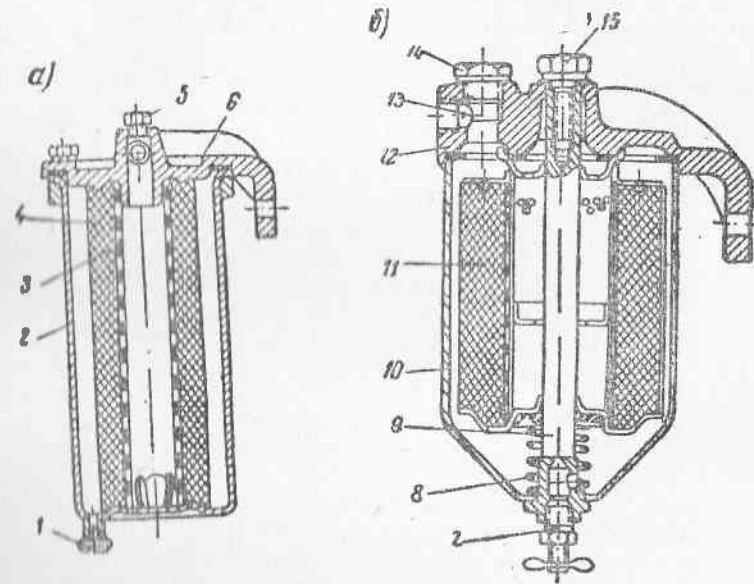


Рис. 41. Топливные фильтры.

Топливные фильтры. Фильтр предварительной очистки (рис. 41, а) состоит из корпуса 2, внутри которого помещен сетчатый каркас 3 с навивкой 4 из ворсистого хлопчатобумажного шнура, образующий фильтрующий элемент. Для заполнения фильтра топливом в крышке 6 корпуса имеется пробка 5; в нижней части корпуса установлена сливная пробка 1. Топливо, поступающее в фильтр, проходит через фильтрующий элемент. При этом частицы механических примесей прилипают к ворсинкам шнура и задерживаются в фильтре.

Устройство фильтра тонкой очистки топлива показано

на рис. 41, б. К корпусу 10 фильтра приварен стержень 9, на котором установлен фильтрующий элемент, прижатый к крышке 12 корпуса пружиной 8. Элемент состоит из обмотанного искусственным шелком стального сетчатого каркаса с фланцами, между которыми помещена фильтрующая набивка 11, из минеральной шерсти, пропитанной клеящим веществом. Корпус фильтра крепится к крышке болтом 15, ввинченным в отверстие стержня 9. Для заполнения фильтра топливом в крышке

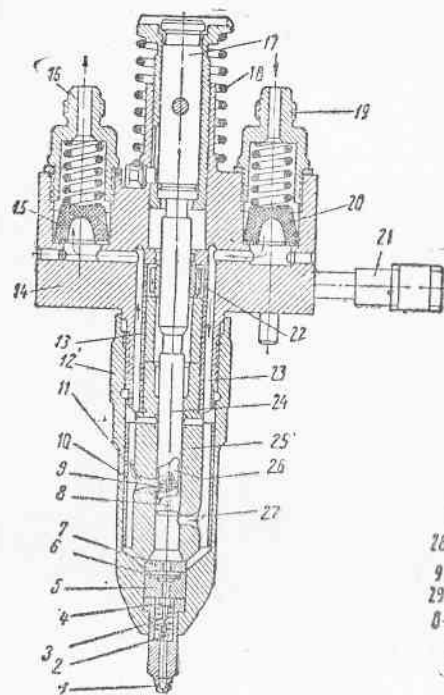


Рис. 42. Насос-форсунка.

имеется отверстие, закрываемое пробкой 14; в нижней части корпуса расположен сливной кран 7. Топливо, поступающее в корпус фильтра через отверстие 13, проходит через набивку фильтрующего элемента внутрь его каркаса. Очищенное топливо выходит из фильтра через второе отверстие в его крышке.

Насос-форсунка. Насосы-форсунки осуществляют подачу в цилиндры в определенные моменты строго определенного количества топлива и тонкое распыливание его в камерах сгорания.

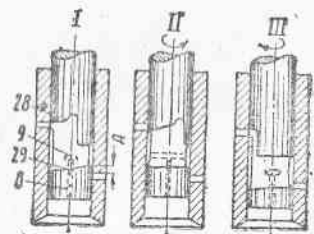
Устройство насоса-форсунки показано на рис. 42.

Для входа и выхода топлива в корпус 14 насоса-форсунки ввернуты штуцеры 19 и 16. Под штуцерами помещены фильтры 15 и 20, изготовленные из латунных шариков диаметром 0,3—0,4 мм, сваренных в точках соприкосновения.

В расточенную часть корпуса своей хвостовой частью входит гильза 25, удерживаемая стяжной гайкой 12. Вместе с гильзой гайка крепит к корпусу распылитель 1, седло 5 контрольного клапана 4 и седло 7 пластинчатого клапана 6. В гильзе помещен пригнанный к ней с очень небольшим зазором плунжер 24, постоянно соединенный с толкателем 17. Плунжер вместе с толкателем могут совершать возвратно-поступательное движение, причем плунжер скользит в отверстии гильзы и в отверстии шестерни 22, помещенной в корпусе насоса-форсунки, над верхним торцом гильзы, а толкатель — в расточенной верхней части корпуса. Кроме того, плунжер может быть повернут вокруг своей оси при помощи зубчатой рейки 21, зацепленной с шестерней 22. Для того, чтобы шестерня повертывала плунжер, ее отверстие выполнено по форме сечения плунжера, имеющего на цилиндрической поверхности своей верхней части продольную лыску.

Установленная на толкателе 17 пружина 18 стремится удерживать толкатель с плунжером в крайнем верхнем положении.

Насос-форсунка устанавливается в медном стакане 16 на головке цилиндра и удерживается скобой 4 и болтами 6 (рис. 43); наружные стенки стакана охлаждаются водой, циркулирующей через рубашку охлаждения головки цилиндров. Насос-форсунка приводится в действие от распределительного вала двигателя. При набегаании кулачка 1 распределительного вала на ролик толкателя 2 штанга 5 вынуждает коромысло 8 повертываться на оси 7. Шаровой палец 9 коромысла нажимает на толкатель насоса-форсунки и опускает его вместе с плунжером вниз. Когда кулачок распределительного вала повертывается дальше и освобождает ролик толкателя 2, все детали насоса форсунки и ее привода под действием сжатых пружин 10 и 3 возвращаются в первоначальное положение. Таким образом, во время работы двигателя плунжер насоса-форсунки движется вниз и вверх.



Кольцевое пространство между отражателем 10 и гильзой 25 (см. рис. 42) постоянно заполнено топливом, поступающим от топливного насоса через подводящую магистраль, штуцер 19, фильтр 20 и канал 23. Поскольку количество топлива, поступающего к насосу-форсунке от топливного насоса, больше, чем количество топлива, впрыскиваемого насосом-форсункой в цилиндр, то излишек топлива из кольцевого пространства через канал 13, фильтр 15, штуцер 16 и топливопроводы возвращается обратно в бак.

Когда при движении вверх плунжер открывает боковые отверстия 11 и 27 гильзы, топливо заполняет пространство в гильзе под плунжером, а также полость 26 проточки плунжера (через осевой 8 и радиальный 9 каналы в теле плунжера).

При движении вниз плунжер сначала перекрывает нижнее отверстие 27 гильзы; при этом верхнее отверстие 11 остается еще открытым, и топливо из-под плунжера перепускается через каналы 8 и 9 в полость 26 проточки плунжера, а из нее через отверстие 11 обратно в кольцевое пространство между гильзой и отражателем. После того как верхняя кромка 28 проточки плунжера перекроет отверстие 11, перепуск топлива прекратится и под давлением плунжера топливо будет вытесняться из гильзы через пластинчатый и контрольный клапаны к отверстиям распылителя и впрыскиваться в камеру сгорания. Благодаря тому, что отверстия распылителя имеют малые проходные сечения (шесть отверстий диаметром по 0,15 мм у насоса-форсунки Ленкарз-60-АР-20 и семь отверстий у насоса-форсунки Ленкарз-80-АР-21), насос создает при впрыске очень высокое давление, достигающее 1400 кг/см² при 2000 об/м. Максимальная подача топлива за один ход плунжера составляет 60 мм³ у форсунок Ленкарз-60-АР-20 и 80 мм³ у форсунок Ленкарз-80-АР-21. Впрыск топлива прекращается по достижении нижней винтовой кромкой 29 проточки плунжера отверстия 27 гильзы, так как после открытия этого отверстия топливо из-под плунжера начинает перепускаться через каналы 8 и 9, полость 26 проточки плунжера и отверстие 27 в пространство вокруг гильзы.

В момент начала перепуска топлива (называемый моментом отсечки конца подачи) струя топлива выходит из отверстия 27 гильзы с большой скоростью. Уста-

новленной внутрискрипной гайки 12 стальной закаленной отражатель 10 предохраняет ее стенки от износа, вызываемого ударами топлива.

Контрольный клапан 4 служит для предохранения от подтекания топлива через отверстия распылителя после прекращения впрыска и от проникновения газов из ка-

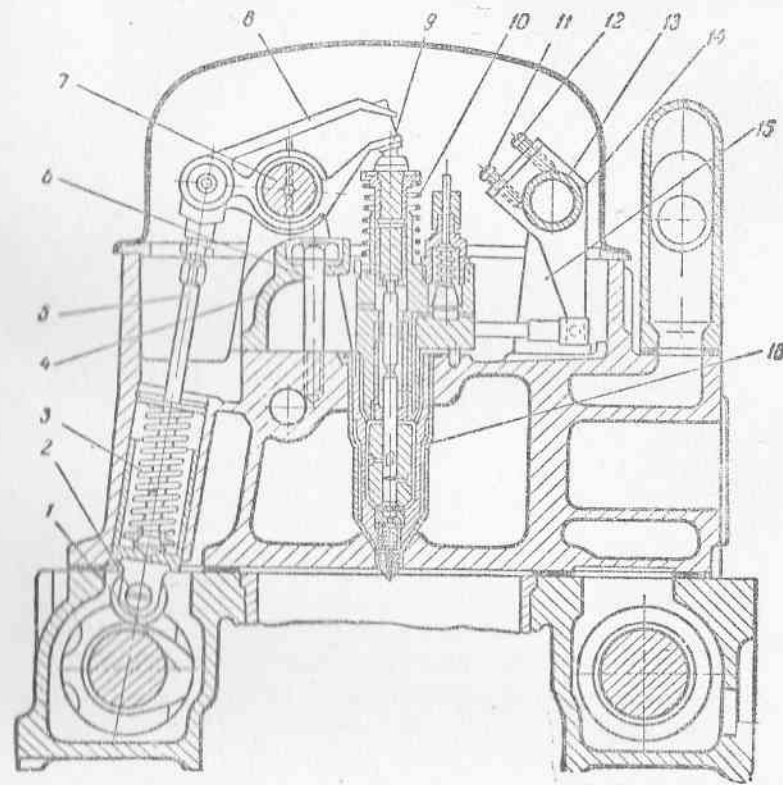


Рис. 43. Привод насоса-форсунки.

меры сгорания в полость насоса-форсунки. Клапан постоянно прижат к притертой поверхности седла 5 пружиной 3. В момент впрыска клапан открывается давлением топлива; величина его открытия ограничена упором 2, помещенным под нижним концом пружины 3. В мо-

мент отсечки конца подачи пружина снова закрывает клапан.

Пластинчатый клапан 6 под действием собственного веса постоянно занимает нижнее положение и при впры-

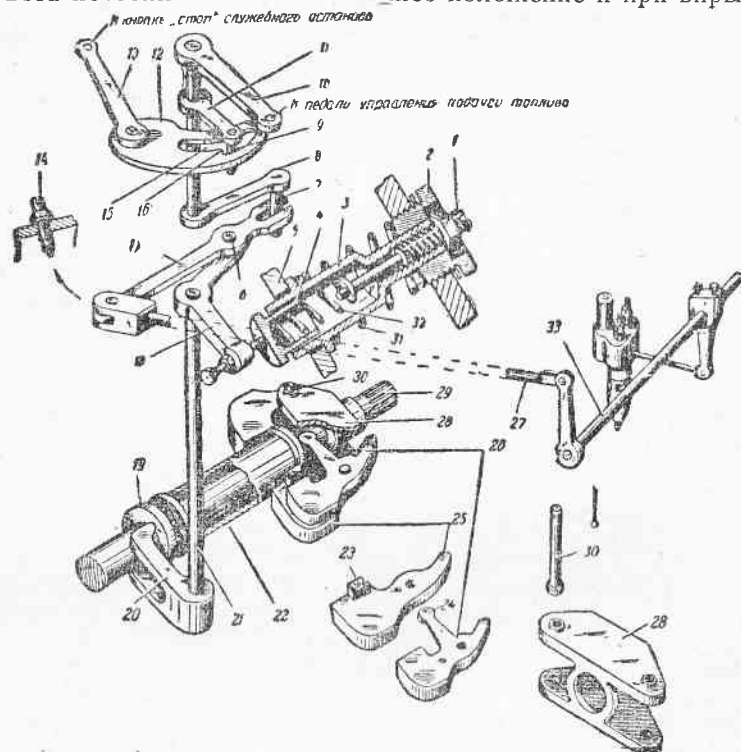


Рис. 44. Схема системы регулирования двигателя ЯАЗ-204.

ске свободно пропускает топливо из гильзы к контрольному клапану. В случае негерметичности последнего прорывающиеся из камеры сгорания газы приподнимают пластинчатый клапан, который плотно прижимается к нижней притертой поверхности седла 7, предотвращая попадание газов в гильзу.

Количество подаваемого насосом-форсункой топлива изменяется поворотом плунжера вокруг его оси. Нагнетание топлива (положение I) происходит на длине A хода плунжера от момента закрытия верхней кромкой 28 проточки плунжера верхнего отверстия 11 гильзы (отсеч-

ка начала подачи) до момента открытия нижней кромкой 29 нижнего отверстия 27 гильзы (отсечка конца подачи). Если повернуть плунжер против часовой стрелки (положение II), то благодаря винтовой форме отсечных кромок 28 и 29 подача топлива начнется раньше, а закончится позже, и количество впрыскиваемого топлива увеличится. При повороте плунжера по часовой стрелке подача начнется позже, а закончится раньше, и количество топлива за один впрыск уменьшится.

Если повернуть плунжер по часовой стрелке до отказа (положение III), то нижнее отверстие гильзы откроется раньше, чем закроется верхнее, и впрыска совсем не произойдет; это положение называют положением нулевой подачи.

Поворот плунжера, как уже указывалось, осуществляют при помощи шестерни 22 и зубчатой рейки 21. При вдвигании рейки в корпус насоса-форсунки подача топлива увеличивается, при выдвигании — уменьшается, вплоть до полного прекращения. Рейки всех насосов-форсунок передвигаются рычагами 14 (см. рис. 43), укрепленными при помощи винтов 11 и 12 на общем валике 13 управления рейками. Валик установлен на шариковых подшипниках в отверстиях стоек 15 на головке цилиндров и соединен системой рычагов и тяг с педалью управления подачей топлива в кабине шофера, а также с кнопкой служебного останова двигателя и с центробежным регулятором числа оборотов коленчатого вала.

Центробежный регулятор. На двигателях ЯАЗ-204 устанавливается центробежный регулятор, который служит для автоматического поддержания на режиме холостого хода числа оборотов коленчатого вала в пределах 400—500 в минуту и для ограничения максимального числа оборотов в пределах 1950—2050 в минуту. Поскольку регулятор рассчитан на регулирование работы двигателя на двух режимах, его называют двухрежимным регулятором.

Схема действия регулятора показана на рис. 44.

Вал 29 регулятора приводится во вращение от верхнего ротора нагнетателя воздуха, с которым он соединен шлицевой муфтой. Как одно целое с валом вращается ступица 28 с большими грузами 25 и малыми грузами 26. Грузы 25 управляют подачей топлива при малых оборотах коленчатого вала двигателя, грузы 26—

при больших оборотах. Во время работы двигателя грузы, шарнирно установленные на осях 30, под действием возникающих центробежных сил расходятся в стороны от вала. При этом усилие от больших грузов через их выступы 23 передается малым грузам, увеличивая действие их центробежных сил. Лапки 24 малых грузов давят на подвижную втулку 22, перемещающая ее по валу налево. Шариковый подшипник 19 втулки, нажимая на вилку 20, поворачивает вертикальный вал 21 с двуплечим рычагом 18 против движения часовой стрелки (если смотреть сверху). Поворачиванию рычага 18 противодействует натяжение сжатых пружин 31 и 32.

В двуплечем рычаге укреплена ось 6, на которой шарнирно установлен дифференциальный рычаг 17. Один конец дифференциального рычага соединен тягой 27 с валиком 33 управления рейками насос-форсунок, а в вырез второго конца входит палец 7 кривошипа 8. На кривошипе жестко укреплены рычаги 10 и 11. Рычаг 10 соединен тягой с педалью управления подачей топлива. Палец 9 рычага 11 скользит по вырезу 15 кулисы 12. Рычаг 13 кулисы соединен тросом с кнопкой служебного останова двигателя.

Все детали регулятора, за исключением рычагов 10 и 13 и кулисы 12, помещены внутри его корпуса.

Работа регулятора на малых оборотах холостого хода двигателя. Для того, чтобы двигатель работал на малых оборотах холостого хода, педаль управления подачей топлива должна быть отпущена. При этом рычаги 10 и 11 кривошипа повертываются по часовой стрелке до упора пальца 9 в выступ 16 кулисы.

Во время работы двигателя с постоянным числом оборотов (от 400 до 500 в минуту) между центробежными силами грузов и усилием пружины 32 устанавливается равновесие.

Если число оборотов увеличивается свыше 500 в минуту, то под действием возрастающих центробежных сил грузы 25 и 26 расходятся сильнее и, преодолевая сопротивление пружины 32, повертывают вал 21 и двуплечий рычаг против часовой стрелки. Вследствие этого дифференциальный рычаг повертывается относительно пальца 7 по движению часовой стрелки, и тяга 27 повертывает валик 33 в сторону уменьшения подачи топлива. Число

оборотов вала двигателя снижается до 400—500 в минуту. Если скорость вращения падает ниже 400 об/мин, центробежные силы грузов уменьшаются, и пружина 32 вынуждает рычаг 18 повернуться по движению часовой стрелки, а рычаг 17—против ее движения, вследствие чего подача топлива увеличивается. При возрастании скорости вращения свыше 500 об/мин центробежные силы грузов увеличатся, вызовут поворот рычагов в обратную сторону, и подача топлива уменьшится.

Число оборотов коленчатого вала двигателя в минуту зависит от силы натяжения пружины 32, которую можно изменить вращением регулировочного винта 1. При ввертывании регулировочного винта натяжение пружины и число оборотов вала двигателя увеличиваются, при вывертывании — уменьшаются. Равномерность работы двигателя на холостом ходу может быть улучшена ввертыванием винта 14 в корпус регулятора до соприкосновения его пружины с рычагом 17.

В интервале от 500 до 2000 об/мин подачей топлива управляет шофер, нажимая на педаль управления подачей. Когда число оборотов вала двигателя в минуту достигает 800—900, грузы регулятора расходятся сильнее и сжимают пружину 32 до упора буртика ее стакана 4 в торец гильзы 3 пружины 31 больших оборотов. При этом хвостовая часть больших грузов 25 упирается в ступицу, вследствие чего эти грузы больше расходятся не могут. Усилия же одних малых грузов 26 в указанном интервале оборотов недостаточно для сжатия более сильной пружины 31. Действие регулятора прекращается, и дальнейшее управление подачей топлива осуществляется только педалью.

Когда шофер нажимает на педаль управления подачей топлива, рычаг 11 повертывает кривошип 8 против движения часовой стрелки. Палец 7 кривошипа в свою очередь повертывает дифференциальный рычаг также против движения часовой стрелки, вследствие чего подача топлива увеличивается. При отпуске педали подача топлива, наоборот, уменьшается.

Работа регулятора на режиме максимальных оборотов. Когда скорость вращения вала двигателя начинает превышать до 2000 об/мин, центробежные силы малых грузов возрастают настолько, что они, преодолевая сопротивление пружины 31, повер-

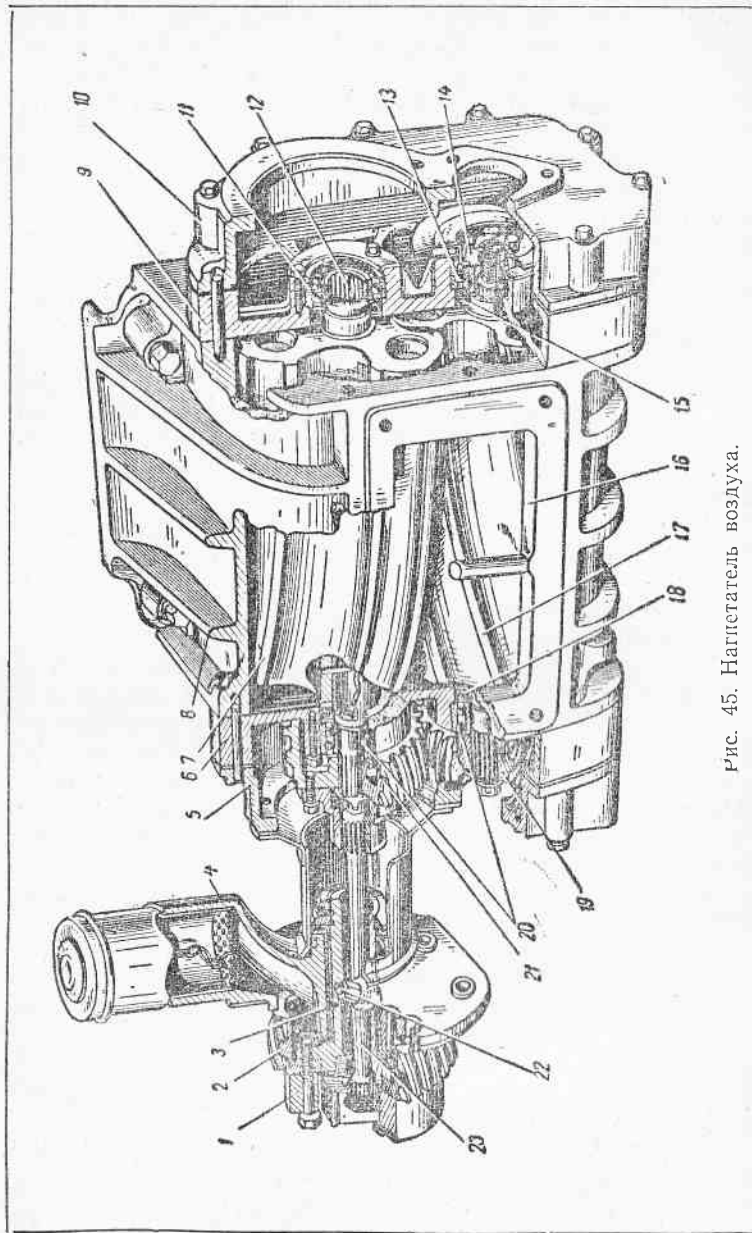


рис. 45. Нагнетатель воздуха.

тывают двуплечий рычаг против движения часовой стрелки, а дифференциальный рычаг — по движению часовой стрелки, и подача топлива уменьшается, вследствие чего число оборотов устанавливается в пределах 1950—2050 в минуту. При сжатии пружины 31 ее гильза 3 перемещается в направляющих отверстиях прилива 5 и гайки 2, ввернутой в стенку регулятора. Натяжение пружины 31, от которого зависит максимальное число оборотов вала двигателя, регулируют изменением толщины прокладок под буртиком гайки 2.

Остановка двигателя. Для остановки двигателя вытягивают кнопку троса служебного останова на щитке приборов. При этом рычаг 13 повертывает кулису 12 по движению часовой стрелки. Палец 9 сходит с выступа 16 выреза кулисы и рычаг 11 перемещается до конца выреза 15 кулисы. При этом кривошип повертывает дифференциальный рычаг по часовой стрелке до отказа, и рейки насос-форсунок устанавливаются в положение нулевой подачи.

Воздушные фильтры. На четырехцилиндровых двигателях ЯАЗ-204 установлено два, а на шестицилиндровых двигателях ЯАЗ-206 — три одинаковых воздушных фильтра. Устройство этих фильтров (см. рис. 39) ничем не отличается от устройства инерционно-масляных воздушных фильтров карбюраторных двигателей.

Нагнетатель воздуха. На двигателях ЯАЗ-204 и ЯАЗ-206 установлены нагнетатели воздуха объемного типа с двумя трехлопастными роторами. Нагнетатели этих двух двигателей отличаются друг от друга только размерами и, соответственно, производительностью.

Принцип действия нагнетателя (см. рис. 39) напоминает принцип действия шестеренчатого масляного насоса. Лопастные роторы отсекают заключающиеся между ними и стенками корпуса нагнетателя объемы воздуха и перегоняют их в направлении, указанном стрелками, от входного окна корпуса к выходному, через которое воз-

К рис. 45.

1 — упругая муфта привода нагнетателя; 2 — шестерня привода; 3 — вал привода; 4 — маслосливной патрубок двигателя; 5 и 10 — крышки корпуса; 6 и 9 — торцовые плиты; 7 — верхний ротор; 8 — корпус нагнетателя; 11, 13 и 20 — подшипники роторов; 12 — шлицы для привода регулятора; 14 — муфта привода водяного насоса; 15 и 18 — сальниковые уплотнения; 16 — входное окно; 17 — нижний ротор; 19 и 21 — шестерни роторов; 22 — трубка для подвода масла; 23 — промежуточный валик привода.

дух поступает в воздушную камеру блока цилиндров двигателя.

Устройство нагнетателя показано на рис. 45.

Основными частями нагнетателя являются корпус 8, роторы 7 и 17, торцовые плиты 6 и 9, крышки 5 и 10, шестерни 19 и 21 роторов и привод. Корпус, роторы, торцовые плиты и крышки отлиты из сплава алюминия. Лопастей роторов для уменьшения веса выполнены пустотелыми.

Корпус нагнетателя прикреплен болтами к блоку цилиндров двигателя так, что выходное окно нагнетателя совпадает с входным окном воздушной камеры блока. К фланцу входного окна 16 нагнетателя крепится впускной трубопровод.

Роторы установлены в корпусе на шариковых подшипниках (двухрядных со стороны привода нагнетателя и однорядных с противоположной стороны).

Роторы нагнетателя приводятся во вращение от шестерни распределительного вала двигателя, с которой постоянно зацеплена шестерня 2, установленная на валу 3 привода нагнетателя. Вращение шестерни 2 сообщается через упругую муфту 1 промежуточному валу 23, а от него через шлицевую муфту и шестерню 21 вала верхнего ротора. Нижний ротор приводится во вращение от верхнего при помощи шестерни 19, входящей в постоянное зацепление с шестерней 21.

Привод обеспечивает вращение роторов со скоростью в 1,95 раза большей скорости вращения коленчатого вала двигателя, благодаря чему нагнетатель создает достаточное давление воздуха для продувки цилиндров при малых оборотах коленчатого вала. При больших оборотах давление, создаваемое нагнетателем, достигает $1,5 \text{ кг/см}^2$.

При сборке нагнетателей между лопастями верхнего и нижнего роторов, лопастями обоих роторов и внутренними стенками корпуса нагнетателя, а также между торцами роторов и торцовыми плитами оставляются небольшие зазоры. Зазоры между лопастями роторов могут быть отрегулированы изменением числа регулировочных прокладок, помещенных под крышками подшипников нижнего ротора. При регулировке нижний ротор несколько смещается в осевом направлении и одновременно поворачивается вокруг своей оси вследствие того, что ше-

стерни 19 и 21 имеют косые зубья. Поскольку положение верхнего ротора остается при регулировке неизменным, поворачивание нижнего ротора изменяет положение его лопастей относительно лопастей верхнего ротора, и зазоры между ними изменяются.

У мест установки подшипников роторов в торцовые плиты запрессованы сальниковые уплотнения 15 и 18, предотвращающие проход масла от подшипников и шестерен в рабочее пространство нагнетателя.

Техническое обслуживание приборов системы питания двигателя ЯАЗ-204

Основные неисправности приборов системы питания

Нарушение герметичности топливопроводов системы питания. Вследствие негерметичности топливопроводов происходит подсос воздуха в систему (на участках от бака до топливного насоса, находящихся под разрежением) или утечка топлива (на участках после насоса, в которых топливо находится под давлением). Вследствие негерметичности соединений топливопроводов уменьшается количество подаваемого в цилиндры топлива, возникают перебои в работе двигателя, снижается его мощность. При попадании в топливо воздуха возможно полное прекращение работы двигателя.

Неисправность ликвидируют проверкой герметичности соединений топливопроводов и устранением подтеканий топлива или подсоса воздуха.

Засорение топливных фильтров. Вследствие засорения уменьшается или полностью прекращается подача топлива в цилиндры. При этом двигатель работает с перебоями, не развивает полной мощности или останавливается.

Применение плохо отстоявшегося топлива, несоблюдение правил заправки и несвоевременный слив отстоя из топливного бака и корпусов топливных фильтров — все это ускоряет загрязнение фильтрующих элементов.

Для устранения этой неисправности промывают фильтры или заменяют их фильтрующие элементы.

Уменьшение производительности топливного насоса. Недостаточная производительность насоса является причиной снижения давления в топливопроводах и умень-

шения количества подаваемого в цилиндры топлива. Эта неисправность сопровождается такими же признаками, как и засорение топливных фильтров.

Производительность насоса могут уменьшить: 1) негерметичность соединений корпуса насоса или неплотность его сальников; 2) износ лопаток ротора и внутренней поверхности корпуса; 3) ослабление натяжения пружины перепускного клапана насоса или нарушение его герметичности вследствие загрязнения клапана и его седла.

Производительность топливного насоса определяют при проверке циркуляции и давления топлива в магистрали (во время проведения технического обслуживания). Неисправный насос снимают для ремонта в мастерской.

Износ плунжерной пары насосов-форсунок. Износ снижает количество подаваемого в цилиндры топлива и соответственно уменьшает мощность двигателя, а также ухудшает распыливание топлива при пуске и на малых оборотах холостого хода двигателя.

Применение несоответствующего топлива (например, зимнего топлива в летнее время) и недостаточно качественная очистка его в фильтрах повышают износ плунжерных пар.

Износ плунжерных пар определяют проверкой снятых насосов-форсунок в мастерской. Неисправность устраняют заменой комплектов «плунжер — гильза».

Неплотное закрытие контрольного клапана насоса-форсунки. Вследствие негерметичности клапана ухудшается распыливание топлива и происходит подтекание его из распылителя. При этом возникают стуки в цилиндрах, повышается дымность выпуска и снижается мощность двигателя.

Негерметичность вызывается загрязнением и износом рабочих поверхностей контрольного клапана и его седла или ослаблением пружины клапана. Эту неисправность устанавливают при проверке насосов-форсунок в мастерских и устраняют притиркой клапана к седлу или заменой клапана вместе с седлом.

Засорение отверстий распылителя насоса-форсунки и отрыв сопла. Причинами этой неисправности являются закоксовывание отверстий или наличие в топливе посторонних примесей. При этом распыливание происходит через неполное число отверстий, и давление впрыска воз-

растает. При засорении более двух отверстий обычно происходит отрыв сопла и выход форсунки из строя. Закоксовывание отверстий распылителя происходит вследствие длительной работы двигателя на малых оборотах холостого хода и негерметичности закрытия контрольного клапана насоса-форсунки (подтекание топлива).

Засорение отверстий распылителя устанавливают при проверке насосов-форсунок на распыливание в мастерской. При необходимости засоренные отверстия прочищают стальной проволокой, укрепленной в специальном патроне.

Нарушение регулировки моментов начала подачи топлива насосами-форсунками и количества подаваемого в цилиндры топлива. Эта неисправность ухудшает процесс смесеобразования и сгорания топлива в цилиндрах. Слишком ранний впрыск приводит к появлению стуков, запаздывание впрыска является причиной неполноты сгорания и повышения дымности выпуска.

Поршни, поршневые пальцы и шатуны цилиндров, в которые подается больше топлива, перегружены. В этих цилиндрах возникают стуки, повышается температура выходящих из них отработавших газов. Детали цилиндров, в которые подается меньше топлива, наоборот, недогружены. Различие в количестве подаваемого в цилиндры топлива устанавливают по температуре нагревания их выпускных патрубков, определяемой на ощупь.

Причинами нарушения регулировки насосов-форсунок являются неправильная установка их толкателей по высоте, неправильная установка рычагов на валике привода управления рейками, а также постепенное изменение регулировки в процессе работы двигателя вследствие ослабления контргаек, толкающих штанг, а также износа и деформации деталей привода толкателей и реек. Неисправность устраняют регулировкой моментов начала подачи топлива и равномерности подачи топлива насосами-форсунками.

Нарушение регулировки приводов служебного и аварийного останова двигателя. Регулировка приводов нарушается вследствие неправильного присоединения или слабого крепления тросов к рычагам кулисы служебного останова и заслонки аварийного останова, а также постепенного увеличения длины (вытягивания) тросов. В ре-

зультате этого нарушается нормальное действие приводов останова. Эту неисправность устраняют проверкой и регулировкой приводов при техническом обслуживании автомобиля.

Снижение давления воздуха, создаваемого нагнетателем. При пониженном давлении воздуха, подаваемого нагнетателем, уменьшается количество воздуха, поступающего в цилиндры двигателя. Вследствие этого топливо сгорает неполностью, увеличивается дымность выпуска и снижается мощность двигателя.

Причиной снижения давления воздуха является нарушение нормальной величины зазоров между лопастями роторов, а также между роторами и стенками корпуса нагнетателя.

Давление воздуха и производительность нагнетателя проверяют в мастерских. Неисправности устраняют ремонтом нагнетателя.

Нарушение регулировки центробежного регулятора оборотов. При возникновении этой неисправности регулятор не обеспечивает устойчивой работы двигателя на малых оборотах холостого хода или не поддерживает максимального числа оборотов коленчатого вала в пределах установленной нормы. Неисправность обнаруживают по показаниям тахометра и устраняют регулировкой. Приемы регулировки регулятора на малые обороты холостого хода двигателя приведены при описании способов выполнения работ технического обслуживания системы питания.

Работы, выполняемые при техническом обслуживании приборов системы питания двигателя ЯАЗ-204

Ежедневное обслуживание. Проверяют состояние, крепление и герметичность соединений приборов топливной системы. Проверяют действие привода управления подачей топлива, служебного и аварийного останова двигателя. Спускают отстой из корпусов фильтров предварительной и тонкой очистки топлива. Заправляют топливом бак автомобиля.

Первое техническое обслуживание. Производят все работы ежедневного обслуживания. Промывают и заправляют маслом воздушные фильтры. Разбирают и промывают топливные фильтры, проверяют их состояние и,

при необходимости, заменяют фильтрующие элементы. Спускают отстой из топливного бака, смазывают шарнирные соединения привода управления подачей топлива. Проверяют крепление воздушных, топливных фильтров, топливного насоса, топливопроводов.

Второе техническое обслуживание. Выполняют операции, предусмотренные при первом техническом обслуживании. Заменяют фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки. Проверяют герметичность приборов и соединений системы питания, циркуляцию и давление топлива в топливной магистрали, крепление нагнетателя воздуха и центробежного регулятора. Проверяют и, при необходимости, регулируют момент начала подачи и равномерность подачи топлива насосами-форсунками. Регулируют число оборотов коленчатого вала при холостом ходе двигателя.

Через одно обслуживание дополнительно производят замену фильтрующего элемента фильтра грубой очистки топлива; снятие и проверку на стенде насосов-форсунок на качество распыливания, давление открытия контрольного клапана и герметичность внутренних и внешних соединений.

Сезонное обслуживание. Дополнительно к работам, предусмотренным для второго технического обслуживания, при сезонном обслуживании промывают топливный бак и все топливопроводы.

Приемы выполнения работ технического обслуживания

Заправка топливного бака и выпуск из него отстоя. Заправку производят после окончания работы. После отстоя в топливозахранилище не менее 8—10 суток топливо заливают в бак. Если заправку производят не из заправочной колонки, то топливо, взятое из верхних слоев емкости, наливают в бак через воронку с сеткой. Отстой из бака спускают не менее чем через 3 часа после остановки двигателя.

Выпуск отстоя и промывка топливных фильтров. Отстой сливают после конца работы. Из обоих фильтров, отвернув их сливные пробки и слегка ослабив пробки в крышках корпусов, сливают по 0,1 л топлива. После этого, полностью вывернув пробки из отверстий в крышках, доливают в фильтры чистое топливо до заполнения

их корпусов, заворачивают пробки и пускают двигатель на несколько минут, чтобы удалить из системы воздух и заполнить ее топливом. Для промывки фильтры разбирают, детали промывают чистым дизельным топливом и обдувают сжатым воздухом. Состояние фильтрующих элементов проверяют осмотром (если обнаружено сильное загрязнение элемента фильтра предварительной очистки или размягчение элемента фильтра тонкой очистки, их заменяют новыми). После сборки фильтры заполняют топливом и пускают двигатель на 5—6 минут.

Проверка герметичности топливной системы. Для проверки герметичности топливопроводов, находящихся под разрежением (участок от бака до топливного насоса), во время работы двигателя слегка отвертывают пробку в крышке фильтра тонкой очистки топлива. Если из-под пробки вытекает мутная струя топлива с пузырьками воздуха, это указывает на наличие подсоса воздуха. Место подсоса воздуха можно обнаружить немедленно после остановки двигателя по следам подтекания топлива. Негерметичность топливопроводов, работающих под давлением (на всех участках после топливного насоса), устанавливают по следам подтекания топлива во время работы двигателя.

Для устранения подтекания топлива следует подтянуть гайки соединений топливопроводов. Если это не достигает цели, необходимо у топливопроводов, соединяющих бак с топливным фильтром предварительной очистки и с отводящей магистралью насосов-форсунок, заново развальцевать концы трубок, а у соединений остальных топливопроводов заменить латунные уплотнительные муфты.

Проверка циркуляции и давления топлива в магистрали. Для проверки циркуляции и давления топлива в системе с помощью дополнительного тройника между фильтром тонкой очистки и топливоподающей магистралью присоединяют манометр со шкалой до 5 кг/см^2 и пускают двигатель. При 2 000 об/мин. коленчатого вала двигателя давление топлива должно быть в пределах $1,2—3 \text{ кг/см}^2$. Затем отсоединяют топливопровод от угольника топливоотводящей магистрали, прочищают калиброванное отверстие в угольнике, подставляют под угольник мензурку и проверяют по секундомеру коли-

чество вытекающего из магистрали топлива: при 1 200 об/мин оно должно быть равным $1,2—1,5 \text{ л/мин}$. Повышенное давление топлива и одновременно недостаточное количество вытекающего из магистрали топлива указывает на засорение фильтров насосов-форсунок. Понижение давления может быть вызвано неисправностью топливного насоса или засорением топливных фильтров предварительной и тонкой очистки.

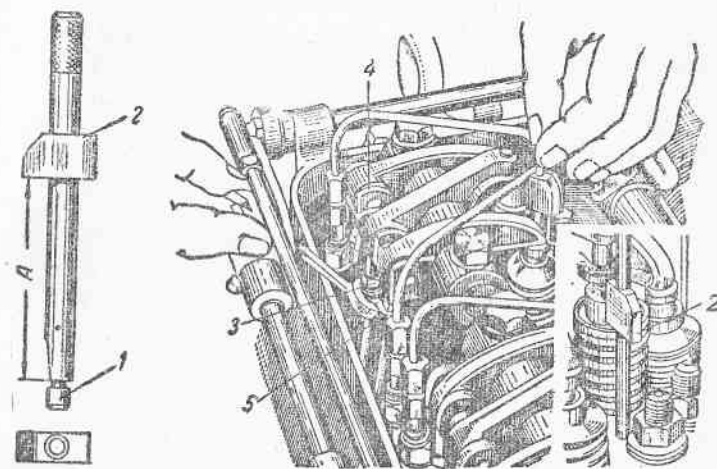


Рис. 46. Проверка и регулировка момента начала подачи топлива.

Проверка и регулировка момента начала подачи топлива. Моменты начала подачи топлива насосами-форсунками проверяют и регулируют следующим образом:

- 1) снимают крышку головки цилиндров двигателя;
- 2) наблюдая за коромыслами привода клапанов, проворачивают ключом коленчатый вал двигателя за болт, ввинченный в его передний конец, до момента начала открытия клапанов первого цилиндра;
- 3) ставят калибр (рис. 46) ножкой 1 в отверстие, имеющееся на верхней плоскости корпуса насоса-форсунки. Нижняя плоскость головки 2 калибра должна слегка коснуться верхней плоскости толкателя насоса-форсунки (при проверке калибр поворачивают пальцами

вокруг его оси). Если высота толкателя больше или меньше требуемой, отпускают контргайку 3 толкающей штанги 5 и вращают штангу ключом, ввинчивая или вывинчивая ее из вилки 4, до получения необходимого положения толкателя по высоте (размер А калибра равен 37,7 мм для насосов-форсунок модели Ленкарз-60-АР-20 и 37,1 мм — для модели Ленкарз-80-АР-21);

4) удерживая штангу одним ключом, затягивают вторым ключом контргайку 3, после чего еще раз проверяют калибром высоту толкателя;

5) таким же способом регулируют моменты начала подачи топлива у насосов-форсунок остальных цилиндров.

Проверка и регулировка равномерности подачи топлива насосами-форсунками. Для проверки равномерности подачи во все цилиндры топлива насосами-форсунками пускают двигатель и проверяют на ощупь температуру выпускных патрубков всех цилиндров. Более высокая температура какого-либо из патрубков указывает на то, что в данный цилиндр подается слишком много топлива, и, наоборот, более низкая температура патрубка — на то, что в цилиндры подается мало топлива.

Если подача топлива слишком велика, отпускают на $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ оборота внутренний винт 11 крепления рычага на валике управления подачей топлива, соединенного с рейкой насоса-форсунки (см. рис. 43), и до отказа завинчивают наружный винт 12. Если подача недостаточна, отпускают на такую же величину наружный винт и до отказа затягивают внутренний.

После этого еще раз проверяют температуру нагрева выпускных патрубков и, если требуется, уточняют регулировку.

Регулировка центробежного регулятора на малые обороты холостого хода двигателя. После того, как двигатель будет прогрет до температуры охлаждающей жидкости 70—80°, предварительно проверяют установку толкателей насосов-форсунок по высоте и равномерность подачи топлива во все цилиндры, после чего приступают к регулировке.

При регулировке необходимо выполнить следующее:

1) измерить штангенциркулем или линейкой с делениями величину расстояния, на которое выступает буфер-

ный винт 14 (см. рис. 44) из корпуса регулятора. Это расстояние должно равняться 16 мм. В противном случае, ослабив контргайку, вернуть или вывернуть винт до получения указанного расстояния;

2) снять колпак винта 1 регулировки малых оборотов и ослабить контргайку этого винта;

3) пустить двигатель и проверить число оборотов в минуту коленчатого вала по тахометру. Если число оборотов превышает 500 об/мин, вывертывать винт 1, если оно ниже 400 — ввертывать его до получения требуемой скорости вращения коленчатого вала (от 400 до 500 об/мин.) При найденном положении винта затянуть контргайку;

4) медленно вернуть буферный винт так, чтобы скорость вращения коленчатого вала увеличилась примерно на 20 об/мин, и в этом положении закрепить винт контргайкой.

Проверка действия привода управления насосами-форсунками. Действие привода проверяют нажатием и отпусканием педали управления подачей топлива. Педаль от нажима ноги должна легко и без трения о пол кабины перемещаться вниз и свободно возвращаться вверх под действием возвратной пружины. При нажатии педали до отказа вниз палец 9 рычага 11 регулятора (см. рис. 44) должен доходить до наружного конца выреза кулисы 12, а при отпускании педали — упираться в уступ 16 кулисы.

Проверка действия и регулировка приводов служебного и аварийного остановов двигателя. Кнопки тросов обоих приводов должны легко, без значительного сопротивления и заеданий, перемещаться назад и вперед. При вытягивании кнопки служебного останова рычаг 13 (см. рис. 44) должен повернуть кулису так, чтобы палец 9 рычага регулятора сошел с уступа 16 и мог свободно пройти до внутреннего конца выреза кулисы (в этот момент педаль управления подачей топлива, находящаяся в положении, соответствующем работе двигателя на малых оборотах холостого хода, дополнительно приподнимается вверх). Для вдвигания кнопки служебного останова необходимо нажать педаль управления подачей топлива, что позволяет повернуть кулису в первоначальное положение.

При вытягивании кнопки аварийного останова¹ трос привода должен полностью закрыть заслонку впускного воздушного трубопровода нагнетателя. При вдвигании кнопки трос должен полностью открыть заслонку, которая удерживается в этом положении фиксатором установленного на ее оси рычага.

При неправильном действии приводов производят регулировку длины тросов. Для этого необходимо:

1) отпустить винты, крепящие тросы в рычагах кулисы служебного останова и заслонки аварийного останова;

2) вдвинуть обе кнопки до отказа, а затем вытянуть их на 2—3 мм от щитка приборов;

3) поставить рычаг кулисы в крайнее переднее положение так, чтобы палец 9 кривошипа регулятора упирался в ее уступ 16;

4) поставить рычаг заслонки аварийного останова в положение полного открытия заслонки, при котором шарик входит в углубление пластины фиксатора рычага;

5) затянуть винты крепления тросов в рычагах.

Глава 6

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Основы электротехники

Электрический ток. По современной электронной теории атом любого вещества состоит из ядра и определенного числа электронов, которые движутся вокруг ядра по замкнутым путям — орбитам. Атомы различных веществ обладают неодинаковой способностью удерживать свои электроны. Атомы одной группы веществ, называемых *электродами*, прочно удерживают электроны, движущиеся вокруг их ядер. В веществах другой группы — *проводниках* — связь между ядрами атомов и электронами, вращающимися по внешним орбитам, настолько слаба, что их электроны могут легко переходить от одного атома к другому или двигаться в пространстве

¹ При неработающем двигателе. Останавливать работающий двигатель при помощи аварийного останова разрешается только в случаях действительной необходимости.

между атомами. Такие оторвавшиеся от своих атомов электроны называют свободными.

Свободные электроны в проводниках все время находятся в состоянии беспорядочного движения. Однако воздействием внешних сил можно заставить эти электроны двигаться по проводнику в определенном направлении. Направленное движение электронов в проводнике называется **электрическим током**.

Электрический ток, все время текущий в одном направлении, носит название **постоянного тока**. Ток, все время меняющий свое направление и величину, называется **переменным током**. Сила, под действием которой в проводниках возникает электрический ток, носит название

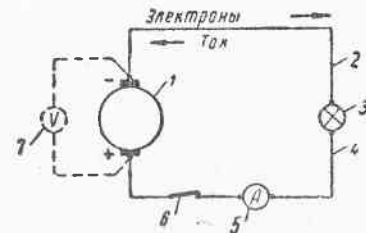


Рис. 47. Замкнутая электрическая цепь.

электродвижущей силы (сокращенно *э. д. с.*).

Источниками электродвижущей силы, а следовательно, и источниками тока являются устройства, преобразующие тот или иной вид энергии в электрическую. В частности, на автомобиле источниками тока являются генератор и аккумуляторная батарея. В генераторе механическая энергия преобразуется в электрическую, а в аккумуляторной батарее химическая — в электрическую.

Любой источник постоянного тока имеет два полюса: положительный (+) и отрицательный (-). Если эти полюсы соединить между собой проводником, то получим замкнутую электрическую цепь, в которой свободные электроны этого проводника под влиянием *э. д. с.* источника начнут двигаться в направлении от отрицательного полюса источника к положительному. Однако условно считают, что ток течет от положительного полюса источника к отрицательному, т. е. в направлении, обратном действительному движению электронов в проводнике.

В замкнутой электрической цепи (рис. 47) различают две основные части. Часть цепи, проходящая внутри ис-

точника тока I , называется внутренней цепью, а остальная ее часть 2—6 — внешней. В осуществляемых на практике электрических цепях роль проводников выполняют металлические, чаще всего медные провода 2 и 4, по которым ток подводится к потребителю 3 — устройству, где электрическая энергия превращается в какой-либо другой вид энергии (тепловую, световую, механическую и др.).

Как видно из рис. 47, для соединения источника тока с потребителем необходимо два провода. На автомобилях в целях сокращения количества проводов применяют однопроводную систему, при которой вторым проводом служит «масса», т. е. все металлические части автомобиля.

Основные электрические единицы. Рассмотрим замкнутую электрическую цепь (см. рис. 47). Под действием э. д. с. через любое сечение проводника, замыкающего полюсы источника тока, будет проходить за единицу времени (например, за 1 сек.) некоторое количество электронов. Так как каждый электрон несет очень малый, но вполне определенный электрический заряд, то по проводнику будет проходить за 1 сек. также вполне определенное количество электричества. Количество электричества, проходящее через поперечное сечение проводника за единицу времени, называется величиной тока или просто током.

Величина тока (ток) измеряется в амперах (a). Для измерения величины тока в цепи применяется амперметр 5.

Электроны, двигаясь по проводнику, постоянно сталкиваются с его молекулами. Эти столкновения препятствуют движению электронов и, значит, затрудняют прохождение через проводник электрического тока. Свойство проводников препятствовать прохождению через них электрического тока называется электрическим сопротивлением, которое измеряется в омах ($ом$).

Сопротивление проводника, выполненного из любого материала, возрастает с увеличением длины и уменьшается с увеличением площади его поперечного сечения. Сопротивление проводников увеличивается с повышением их температуры. Например, при нагревании на 10° мягкая сталь (железо) увеличивает свое сопротивление

на 6%, а медь и алюминий — на 4%. Сопротивление проводника зависит также от его материала. Наименьшее сопротивление току оказывает серебро, затем медь и алюминий. Значительным сопротивлением обладают сплавы, применяемые в нагревательных приборах и реостатах: константан и нихром, а также уголь.

Во всей рассматриваемой нами замкнутой цепи (см. рис. 47) ток создается благодаря воздействием электродвижущей силы источника. Та часть э. д. с., которая затрачивается на преодоление сопротивления внешней цепи или отдельного ее участка, называется н а п р я ж е н и е м. Напряжение и электродвижущая сила измеряются одними и теми же единицами — вольтами ($в$). Для измерения напряжения и э. д. с. служит прибор, называемый вольтметром. Если вольтметр 7 подключить к полюсам источника тока, то при замкнутой цепи этот прибор покажет напряжение источника тока, а при разомкнутой — его э. д. с.

Величина тока, сопротивление и напряжение на любом участке замкнутой цепи связаны между собой законом Ома: ток на участке цепи будет тем больше, чем выше напряжение на концах этого участка и чем меньше его сопротивление.

Электрическая энергия может быть использована во внешней цепи для совершения той или иной работы. При этом она превращается в какой-либо другой вид энергии: тепловую, химическую и т. д. Работа, произведенная током за 1 сек., называется мощностью электрического тока и измеряется в ваттах ($вт$). Для вычисления мощности тока в ваттах необходимо величину тока в амперах умножить на его напряжение в вольтах.

Тепловое действие тока. При прохождении тока по проводнику электроны сталкиваются с его молекулами, усиливая их движение, в результате чего электрическая энергия превращается в тепловую, и проводник нагревается. Установлено, что нагрев проводника зависит от величины тока в цепи, времени прохождения тока по проводнику и величины сопротивления проводника.

Тепловое действие тока широко используется в технике в различных нагревательных устройствах (электрические печи, паяльники, вулканизаторы с электрическим обогревом и т. п.), при электросварке, а также в электрических лампах накаливания. Кроме того, на тепловом

действию тока основано устройство плавких и термобиметаллических предохранителей, защищающих электрические цепи от прохождения чрезмерно большого тока.

Способы соединения источников и потребителей тока.

Как источники, так и потребители тока могут включаться в цепь двумя основными способами: последовательным и параллельным.

При последовательном соединении источников (рис. 48, а) положительный полюс одного источника соединяется с отрицательным полюсом второго, положительный полюс второго с отрицательным полюсом третьего и т. д. В результате получается неразветвленная цепь источников тока, называемая батареей. Электродвижущая сила батареи равна сумме э. д. с. всех входящих в нее источников тока. Примером последовательного соединения источников тока может служить соединение элементов в автомобильной аккумуляторной батарее.

При параллельном соединении источников (рис. 48, б) их положительные полюсы соединяются одним проводом, а отрицательные — другим. Электродвижущая сила параллельно включенных источников тока остается такой же, как и у одного источника. Зато максимальная величина отдаваемого ими тока будет равна сумме величин токов, которые может отдать каждый из этих источников. На автомобилях параллельно соединяются между собой генератор и аккумуляторная батарея.

Потребители тока, включенные в цепь последовательно, т. е. один за другим (рис. 49, а), образуют неразветвленную цепь, общее сопротивление которой будет возрастать с увеличением числа включенных в нее потребителей. Величина же проходящего по цепи тока с увеличением числа последовательно соединенных потребителей будет уменьшаться, но в каждом из потребителей будет иметь одинаковую величину.

Параллельное соединение потребителей тока (рис. 49, б) характерно тем, что одни зажимы всех потребителей при помощи проводов соединяются с положительным полюсом источника, а другие — с отрицательным. При этом образуется разветвленная цепь, общее сопротивление которой будет умень-

шаться по мере увеличения числа параллельно включенных потребителей. Величина же тока, отдаваемого в цепь источником, будет увеличиваться.

Для измерения величины тока амперметр всегда включается в цепь последовательно (см. рис. 49). Вольтметр же при измерении напряжения на каком-либо участке цепи включается параллельно этому участку.

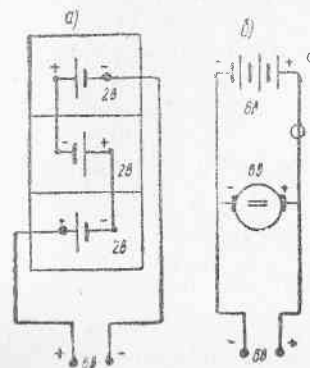


Рис. 48. Способы соединения источников тока.

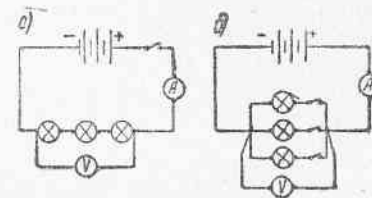


Рис. 49. Способы соединения потребителей тока.

Магнитное поле тока. Электромагниты. Постоянный ток, проходящий по проводнику, отклоняет расположенную неподалеку от проводника стрелку компаса от обычного положения, при котором один ее конец направлен к северу, а другой — к югу (рис. 50). Пространство, в котором проявляется действие проводника с током на магнитную стрелку, называется магнитным полем. Линии, по направлению которых действуют силы магнитного поля, называются магнитными силовыми линиями. Стрелка компаса, помещенная в магнитное поле, всегда располагается вдоль магнитных силовых линий, а ее северный полюс показывает их направление.

Ток, проходящий по прямолинейному проводнику, создает вокруг него очень слабое магнитное поле. Для получения более сильного поля наматывают катушки, состоящие из большого числа витков изолированного провода. Как видно из рис. 51, магнитные поля отдельных витков катушки складываются в общий магнитный поток. Сердечник из мягкой стали, помещенный внутрь катушки с током, еще более усиливает ее магнитный поток. Такая катушка называется электромагнитом.

Электромагниты подобно стрелке компаса и любому

другому постоянному магниту имеют северный и южный полюсы и обладают способностью притягивать железные и стальные предметы.

Полярность электромагнита определяется по правилу правой руки. При наложении на катушку электромагнита правой руки так, чтобы ее ладонь была обращена вниз, а пальцы показывали направление движения тока в витках катушки, отогнутый большой палец укажет северный полюс. Величина магнитного потока, а следовательно, и сила притяжения электромагнита возрастают с увеличением числа витков катушки и величины проходящего через них тока.

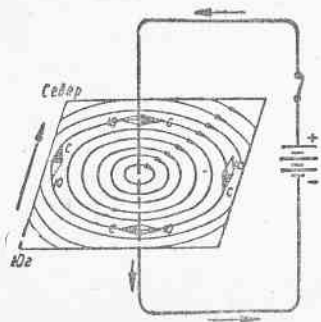


Рис. 50. Магнитное поле вокруг проводника с током.

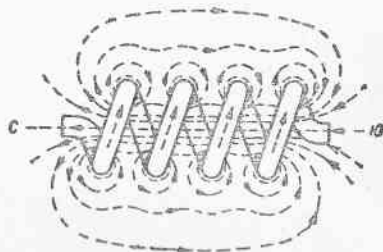


Рис. 51. Магнитное поле катушки.

На свойстве электромагнита изменять свой магнитный поток в зависимости от величины тока в его обмотке основано действие многих электрических машин и приборов, в том числе и некоторых приборов электрооборудования автомобилей (например, автомобильные генераторы, реле-регуляторы и стартеры).

Действие магнитного поля на проводник с током. Помещенный в пространство между полюсами магнита проводник с током выталкивается из этого пространства в результате взаимодействия магнитного поля тока с полем магнита. С одной стороны проводника (рис. 52, а) силовые линии его кругового поля будут направлены в ту же сторону, что и линии поля магнита. Здесь силовые линии будут сгущаться. С другой стороны проводника его силовые линии пойдут навстречу линиям поля магни-

та, отчего произойдет разрежение силовых линий. При этом проводник с током будет выталкиваться в ту сторону, где магнитные силовые линии расположены реже.

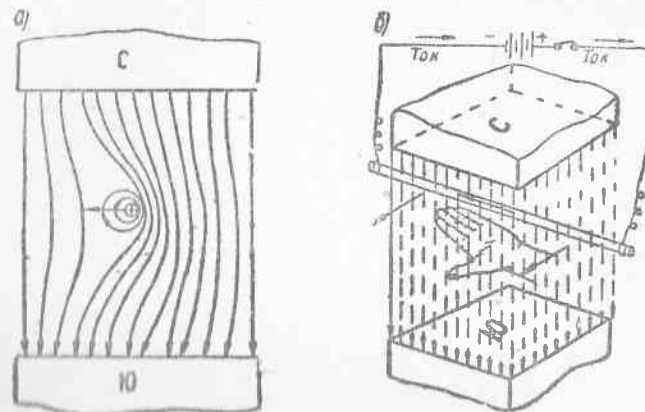


Рис. 52. Действие магнитного поля на проводник с током:

а — схема взаимодействия магнитных полей проводника и магнита (крестик показывает, что ток в проводнике идет от нас); б — определение движения проводника с током в магнитном поле по правилу левой руки.

Направление движения проводника зависит от направления тока в нем и определяется по правилу левой руки (рис. 52, б). При размещении левой руки между полюсами магнита так, чтобы ее ладонь была обращена к северному полюсу, а вытянутые пальцы показывали направление тока в проводнике, отогнутый большой палец укажет направление движения проводника.

На принципе взаимодействия магнитного поля проводника с током и электромагнита основана работа электродвигателей, в которых электрическая энергия преобразуется в механическую. Простейший электродвигатель (рис. 53) представляет собой виток провода в виде рамки 2, помещенный между полюсами 1 и 3 постоянного магнита (рис. 53, а) или полюсами 1 и 3 электромагнита с катушками 4 и 9 обмотки возбуждения (рис. 53, б). При пропускании через рамку постоянного тока ее верхний провод в силу взаимодействия магнитных полей тока и магнита будет выталкиваться влево

а нижний — вправо (см. рис. 53, а). В результате рамка повернется против часовой стрелки. Когда рамка достигнет горизонтального положения, направление тока в ней с помощью коллектора, состоящего из двух полуколец 6 и 7 (см. рис. 53, б), и скользящих по ним щеток 5 и 8 изменится на обратное, и рамка продолжит свое вращение в направлении против часовой стрелки.

В электродвигателях, в том числе и в автомобильных стартерах, для повышения равномерности вращения и получения необходимого крутящего момента вместо рамки из одного витка между полюсами помещают обмотку из нескольких десятков витков медного провода. Такая обмотка располагается на стальном цилиндре, называемом сердечником якоря. Наличие сердечника позволяет

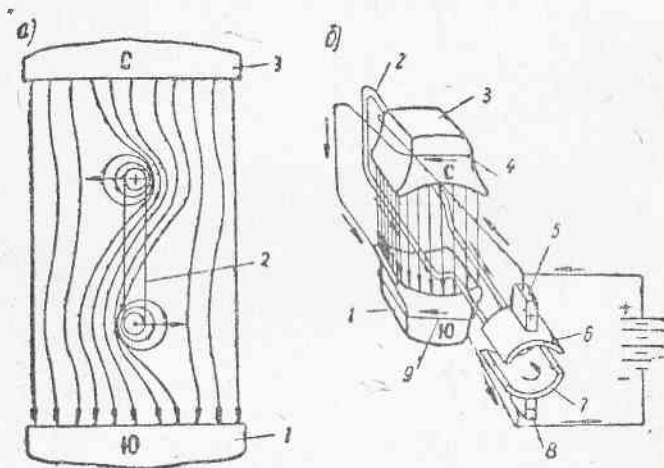


Рис. 53. Простейший электродвигатель постоянного тока:

а — взаимодействие магнитного поля рамки с полем магнита (точка показывает, что ток идет к нам, крестик, — что ток идет от нас); б — схема устройства.

уменьшить воздушный промежуток между полюсами и избежать тем самым нежелательного ослабления магнитного потока.

Электромагнитная индукция. При пересечении движущимся проводником силовых линий магнитного поля в проводнике возникает (индуцируется) э. д. с., и под

действием ее появляется ток. Это явление носит название электромагнитной индукции.

Индуктированная, т. е. возникшая в проводнике в результате электромагнитной индукции, э. д. с. возрастает с увеличением длины участка проводника, пересекающего магнитные силовые линии, скорости его перемещения и магнитного потока, в котором он движется.

Направление индуктированного тока зависит от направления движения проводника, а также от направления магнитного потока и определяется по правилу правой руки. При размещении правой руки между полюсами магнита так, чтобы ее ладонь была обращена к северному полюсу, а отогнутый большой палец показывал направление движения проводника, вытянутые пальцы покажут направление движения тока в проводнике.

Явление электромагнитной индукции лежит в основе действия генераторов, преобразующих механическую энергию в электрическую.

Простейший генератор постоянного тока (рис. 54) представляет собой рамку 4, вращаемую посторонней силой между полюсами 3 и 5 магнита. При вращении рамки по часовой стрелке в верхнем проводе рамки в соответствии с правилом правой руки возникает ток, направленный от нас, а в нижнем — ток, направленный к нам. Появившийся ток через пластины 8 и 9 коллектора и щетки 7 и 10 будет отводиться во внешнюю цепь 1. После того как рамка минует положение, в котором она была горизонтальна, полукольца коллектора поменяются местами, и ток во внешней цепи сохранит свое направление, несмотря на изменение направления тока в рамке. Однако ток во внешней цепи будет пульсировать, т. е. периодически изменяться от максимального значения до нуля. Это объ-

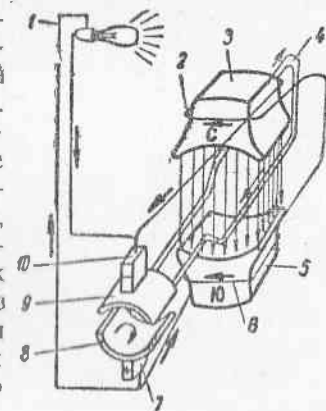


Рис. 54. Схема простейшего генератора постоянного тока.

ясняется тем, что рамка, находясь в вертикальном положении, пересекает наибольшее количество магнитных силовых линий, а будучи в горизонтальном положении вовсе не пересекает их. Чтобы сделать пульсацию тока незаметной, в существующих генераторах вращают не рамку из одного витка провода, а якорь с обмоткой из многих десятков витков. Магнитное поле, в котором вращается якорь, усиливается путем применения электромагнитов. При этом в обмотки катушек 2 и 6 возбуждения электромагнитов направляется постоянный ток от самого генератора. Такие генераторы называются генераторами с самовозбуждением.

Простейший генератор однофазного переменного тока (рис. 55, а) в отличие от генератора постоянного тока имеет вместо коллектора контактные кольца 8 и 9, ток с которых снимается щетками 10 и 11. Каждое из этих колец при любом положении рамки постоянно соединено с одним и тем же проводом внешней цепи 1. Поэтому при вращении рамки 4 ток в цепи меняется не только по величине (от максимума до нуля), но и по направлению. В обмотки 2 и 7 возбуждения полюсов 3 и 6 должен подаваться постоянный ток от постороннего источника 5.

На практике получили широкое распространение трехфазные генераторы переменного тока, которые гораздо проще по конструкции и надежнее в эксплуатации, чем однофазные. В простейшем трехфазном генераторе (рис. 55, б) ток индуцируется в трех одинаковых катушках 1, 2 и 3, смещенных одна относительно другой на угол в 120° . Катушки трехфазных генераторов, как правило, выполняются неподвижными и образуют так называемый статор 4, а их витки пересекаются магнитным полем вращающегося электромагнита 5, называемого ротором.

Взаимоиндукция и самоиндукция. Конденсатор в первичной цепи батарейного зажигания. Если две обмотки (катушки) 1 и 2 (рис. 56) расположить неподалеку друг от друга, то создаваемый обмоткой 1 магнитный поток будет пересекать витки обмотки 2. Изменение тока в обмотке 1 будет сопровождаться изменением магнитного потока, проходящего через обмотку 2. При этом в обмотке 2 возникнет э. д. с., так как э. д. с. индуцируется не только при перемещении проводника в магнитном поле, но и при всяком изменении этого поля (исчезновении, по-

явлении или изменении по величине). Описанное явление носит название **взаимоиндукции**.

Изменение магнитного потока в результате изменения

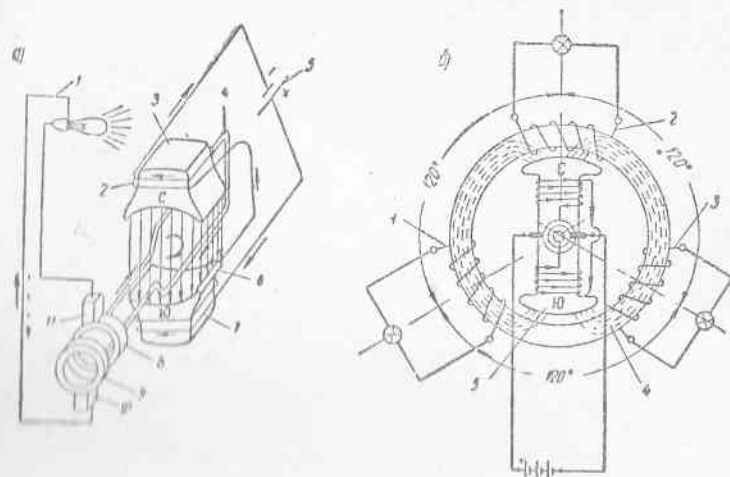


Рис. 55. Схема простейшего генератора переменного тока.

тока в обмотке 1 вызовет возникновение э. д. с. не только в обмотке 2, но и в обмотке 1, ибо ее витки также пересекаются изменяющимся магнитным потоком. Явление индуктирования э. д. с. в той самой обмотке (катушке), в которой происходит изменение тока, называется **самоиндукцией**, а возникшая при этом электродвижущая сила — э. д. с. самоиндукции.

Э. д. с. самоиндукции всегда направлена так, чтобы препятствовать происходящему

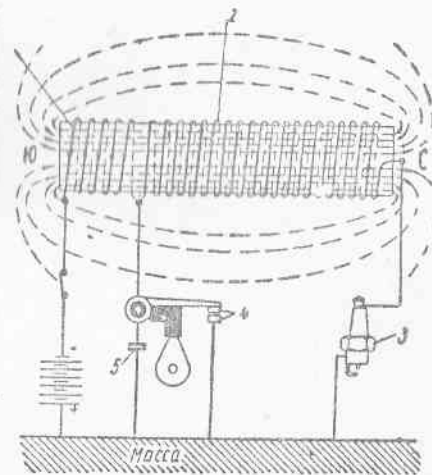


Рис. 56. Принципиальная схема батарейного зажигания.

изменению тока. Если ток нарастает, э. д. с. самоиндукции стремится замедлить его увеличение, и наоборот.

Явление взаимной индукции положено в основу действия катушки зажигания автомобилей (см. рис. 56). При замыкании контактов 4 прерывателя в цепи первичной обмотки 1 (первичной цепи) катушки зажигания появится ток, который создает магнитный поток, пересекающий витки как вторичной 2, так и первичной обмоток. В результате в первичной обмотке 1 возникнет э. д. с. самоиндукции, которая будет замедлять нарастание тока в первичной цепи катушки. Вследствие этого магнитный поток, пересекающий витки вторичной обмотки 2, будет увеличиваться медленно, и во вторичной обмотке, несмотря на большое число ее витков (до 20 000), будет индуцироваться э. д. с., едва достигающая 2 000 в. Э. д. с. такой величины не сможет создать во вторичной цепи катушки зажигания напряжение, способное пробить искровой промежуток между электродами свечи зажигания 3.

При размыкании контактов прерывателя, благодаря резкому уменьшению магнитного потока во вторичной обмотке катушки возникает э. д. с. взаимной индукции, превышающая 15 000 в. Э. д. с. такой величины создает во вторичной цепи напряжение, легко пробивающее искровой промежуток между электродами свечи зажигания и обеспечивающее, тем самым, бесперебойное воспламенение рабочей смеси в цилиндре.

Однако быстрому исчезновению магнитного потока будет препятствовать э. д. с. самоиндукции, возникающая в первичной обмотке при размыкании контактов прерывателя и стремящаяся поддержать прерванный ток. Эта э. д. с. достигает 200—300 в и свободно пробивает тот небольшой зазор между контактами, который образуется в первый момент после их размыкания. Таким образом, возникновение э. д. с. самоиндукции в первичной обмотке влечет за собой, во-первых, снижение э. д. с. во вторичной обмотке, а во-вторых, быстрое окисление контактов прерывателя из-за искрения при их размыкании. Для ликвидации вредного действия э. д. с. самоиндукции параллельно контактам прерывателя включает конденсатор 5, который представляет собой две близко расположенные металлические пластины, разделенные каким-нибудь изолятором, например, бумагой. При соединении пластин конденсатора, называемых обкладками, с каким-

либо источником э. д. с. конденсатор будет заряжаться, пока напряжение на его обкладках не сравняется с напряжением этого источника. Для того, чтобы разрядить конденсатор, достаточно соединить его обкладки между собой.

Свойство конденсатора накапливать электрические заряды называется электрической емкостью. Единицей емкости является фарада. Емкость небольших конденсаторов измеряется в миллионных долях фарады — микрофарадах (мкф).

При включении конденсатора в первичную цепь катушки зажигания э. д. с. самоиндукции в момент размыкания контактов мгновенно заряжает его. В результате этого ток в первичной обмотке, а значит и ее магнитный поток, пронизывающий витки вторичной обмотки, быстро исчезают. В следующий момент конденсатор разряжается через первичную обмотку. При этом в ней создается кратковременный ток, текущий в направлении, обратном току самоиндукции, и еще более ускоряющий исчезновение магнитного потока. Как следствие, э. д. с. во вторичной обмотке значительно повышается и достигает 20 000—24 000 в. Таким образом, конденсатор, включенный в первичную цепь катушки зажигания, увеличивает напряжение во вторичной цепи и уменьшает окисление контактов прерывателя.

Аккумуляторные батареи

Устройство свинцовой стартерной аккумуляторной батареи. Современная свинцовая стартерная батарея состоит из трех или шести отдельных элементов (аккумуляторов), размещенных в одном общем баке и соединенных последовательно. Бак батареи изготавливается из эбонита или асфальто-пековой пластмассы и разделяется перегородками на изолированные друг от друга сосуды. Каждый аккумулятор батареи (рис. 57) помещается в один из сосудов и заливается электролитом, который представляет собой раствор хорошо очищенной (аккумуляторной) серной кислоты в дистиллированной воде.

Как положительные 2, так и отрицательные 15 пластины аккумулятора отливаются в виде решеток из сплава, содержащего 94% свинца и 6% сурьмы. Сурьма уве-

личивает жесткость пластин и облегчает их отливку. В решетку пластин вмазывается активная масса 18, приготавливаемая в виде пасты из смеси свинцового сурика со свинцовым глетом или из окисленного свинцового порошка. После специальной электрохимической обработки

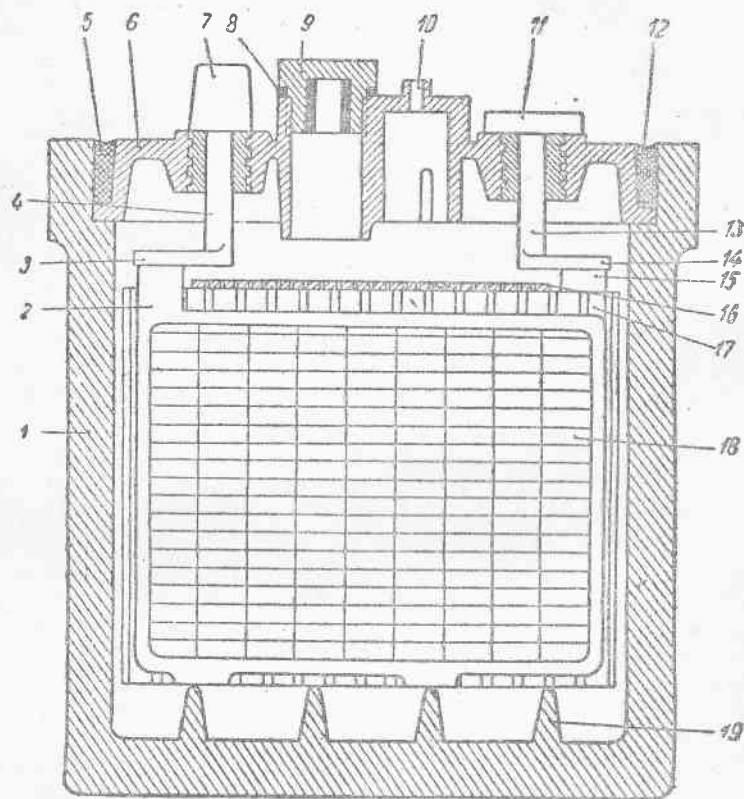


Рис. 57. Стартерный свинцовый аккумулятор.

(формирования) активная масса положительных пластин превращается в перекись свинца и приобретает темнокоричневый цвет, а активная масса отрицательных пластин — в губчатый свинец, имеющий серый цвет.

Прошедшие формирование пластины собираются в блоки так, чтобы положительные пластины чередовались

с отрицательными, причем отрицательных пластин берется на одну больше. В результате каждая положительная пластина располагается между двумя отрицательными. Благодаря такому расположению предотвращается быстрое разрушение крайних положительных пластин. Крайние положительные пластины, работая одной стороной, коробятся значительно сильнее отрицательных. Одноименные пластины блока соединяются между собой свинцовыми перемычками — баретками 3 и 14. Чтобы избежать замыкания разноименных пластин, их разделяют друг от друга тонкими прокладками — сепараторами 17. Сепараторы не должны затруднять движения электролита между пластинами. Поэтому их делают из материала с огромным количеством микроскопических пор — мипора или мипласта, а также из дерева, подвергнутого для этой цели специальной обработке — выщелачиванию. Для защиты сепараторов от повреждений, могущих произойти при проверке уровня или при замере плотности электролита, на них кладут перфорированный, т. е. имеющий множество отверстий, щиток 16 из кислотостойкого материала. Собранный блок опускают в сосуд и устанавливают на ребра 19, имеющиеся на его дне. При работе аккумулятора в промежутки между ребрами 19 осаждается осыпавшаяся активная масса. Благодаря этому удается предупредить замыкание разноименных пластин осадками, скапливающимися на дне сосуда.

Сверху аккумулятор закрывается крышкой 6, изготовленной из эбонита или асфальто-пековой пластмассы. Чтобы электролит не вытекал в щель между баком 1 и крышкой, ее заливают кислотостойкой мастикой 5 и 12. Через крайние отверстия крышки пропускаются выводные штыри 4 и 13, приваренные к бареткам. Заполнение аккумулятора электролитом производится через наливное отверстие, закрываемое резьбовой пробкой 9 с прокладкой 8. Вентиляция осуществляется через отверстие 10 в крышке сосуда.

Аккумуляторы батареи соединяются между собой свинцовыми перемычками 11. На оставшиеся свободными после наварки перемычек штыри крайних аккумуляторов привариваются конические утолщения 7, называемые выводными штырями.

Рабочее напряжение исправного свинцового аккумуля-

лятора составляет примерно 2 в. Поэтому на автомобилях с электрооборудованием, рассчитанным на 6 в, применяются батареи, состоящие из трех, а на автомобилях с 12-вольтовым электрооборудованием — из 6 аккумуля-

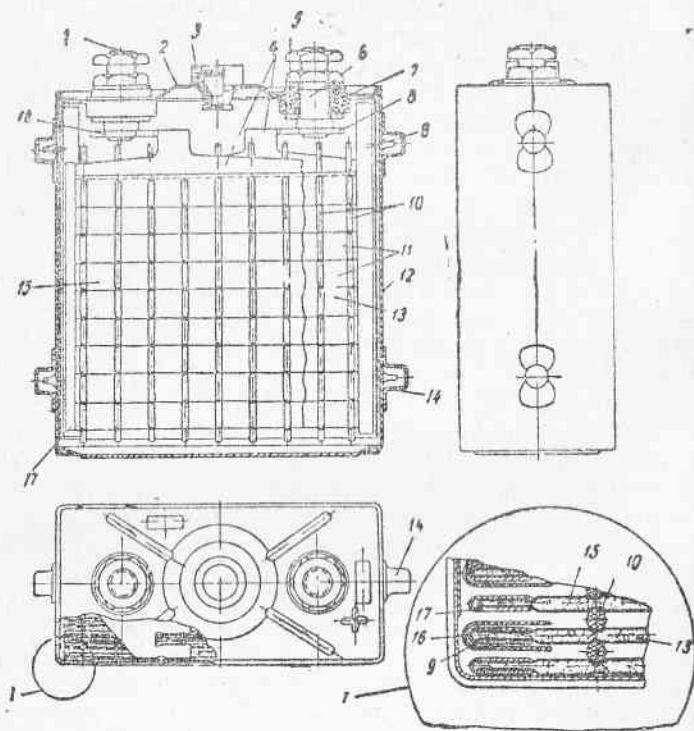


Рис. 58. Стартерный железо-никелевый аккумулятор.

ляторов, соединенных последовательно. В последнем случае могут использоваться также две последовательно соединенные батареи из трех аккумуляторов. На всех отечественных автомобилях аккумуляторные батареи устанавливаются так, что их положительный зажим соединяется с массой, а отрицательный — с проводами цепи.

Устройство железо-никелевой стартерной аккумуля-

торной батареи. Применение железо-никелевых аккумуляторных батарей на автомобилях дает известные выгоды, так как эти батареи по сравнению со свинцовыми имеют следующие преимущества: а) в 3—4 раза больший срок службы; б) большую механическую прочность; в) простоту ухода; г) нечувствительность к большим разрядным токам и к коротким замыканиям.

К недостаткам железо-никелевых щелочных батарей нужно отнести большой размер и вес при тех же напряжении и емкости, что и у свинцовых батарей, и примерно в два раза больший саморазряд. Однако эти недостатки не являются значительными, особенно в случае применения железо-никелевых аккумуляторов на грузовых автомобилях.

Щелочной железо-никелевый аккумулятор (рис. 58) представляет собой сосуд с электролитом, в который погружены положительные и отрицательные пластины. Сосуд аккумулятора 12 — стальной никелированный. Электролитом служит раствор щелочи — едкого кали в воде с добавкой 20 г/л едкого лития. Введение в электролит небольшого количества едкого лития способствует увеличению срока службы железо-никелевых аккумуляторных батарей. К стенкам сосуда приварены четыре цапфы 14. Ими аккумуляторы закрепляются в деревянной рамке при сборке в батарею.

Пластины аккумулятора состоят из железного основания 4 с приваренными к нему вертикальными ребрами 17 и нескольких заключенных между этими ребрами горизонтально расположенных пакетов 11. Пакеты отрицательных пластин выполнены из стальной перфорированной ленты, пакеты положительных пластин — из такой же ленты, но подвергнутой никелированию. В пакеты пластин запрессована активная масса: в положительные пластины 13 — смесь гидрата окиси никеля с графитом, в отрицательные 15 — порошок химически чистого железа. Готовые пластины собираются в блоки, в которых положительные пластины находятся между отрицательными, таким образом, в блоке отрицательных пластин на одну больше, чем положительных. Положительные пластины привариваются своими основаниями к одной железной перемычке — мосту 8, а отрицательные — к другому мосту 18. В качестве сепараторов, не допускающих замыкания пластин, используются эбонитовые палочки

10 диаметром 2 мм. Чтобы избежать соприкосновения пластины с металлическим корпусом аккумулятора, его стенки изнутри выложены листовым винипластом 16. Кроме того, винипластовые прокладки 9 установлены на ребрах положительных пластин.

Собранный аккумулятор закрывается стальной крышкой 2, которая приваривается к стенкам сосуда. Во избежание замыкания пластины не должны касаться дна металлического сосуда. Поэтому полублоки подвешиваются к крышке аккумулятора на выводных штырях 1 и 6. Изоляция штырей от крышки осуществляется эбонитовыми шайбами 5, а уплотнение — резиновыми прокладками 7. Электролит заливается через среднее отверстие крышки, которое закрывается пробкой 3 с вентиляционным отверстием.

Исправный железо-никелевый аккумулятор дает напряжение, составляющее в среднем 1,33 в. Поэтому для получения напряжения, равного 12 в, приходится соединить последовательно девять отдельных аккумуляторов. Железо-никелевые батареи, устанавливаемые на автомобилях, состоят из трех последовательно соединенных секций (рис. 59). В каждой секции имеется три аккумулятора, закрепленных в отверстиях 3 деревянной рамки 6 с помощью цапф 1, на которые для изоляции надеты эбонитовые втулки 2. Соединение аккумуляторов в батарею осуществляется стальными никелированными перемычками 4, зажатými гайками 5 выводных штырей.

Электрохимические процессы в аккумуляторных батареях. Когда аккумуляторная батарея питает ток внешней цепью, накопленная в ней химическая энергия преобразуется в электрическую. Этот процесс называется разрядом.

При пропускании через батарею постоянного тока от постороннего источника электрическая энергия внутри каждого элемента батареи преобразуется в химическую. Такой процесс носит название заряда.

Как уже указывалось, в заряженном свинцовом кислотном аккумуляторе активная масса положительных пластин состоит из перекиси свинца, а отрицательных — из губчатого свинца.

Во время разряда серная кислота электролита вступает в химическую реакцию с активной массой пластин. При этом образуется большое количество воды, а актив-

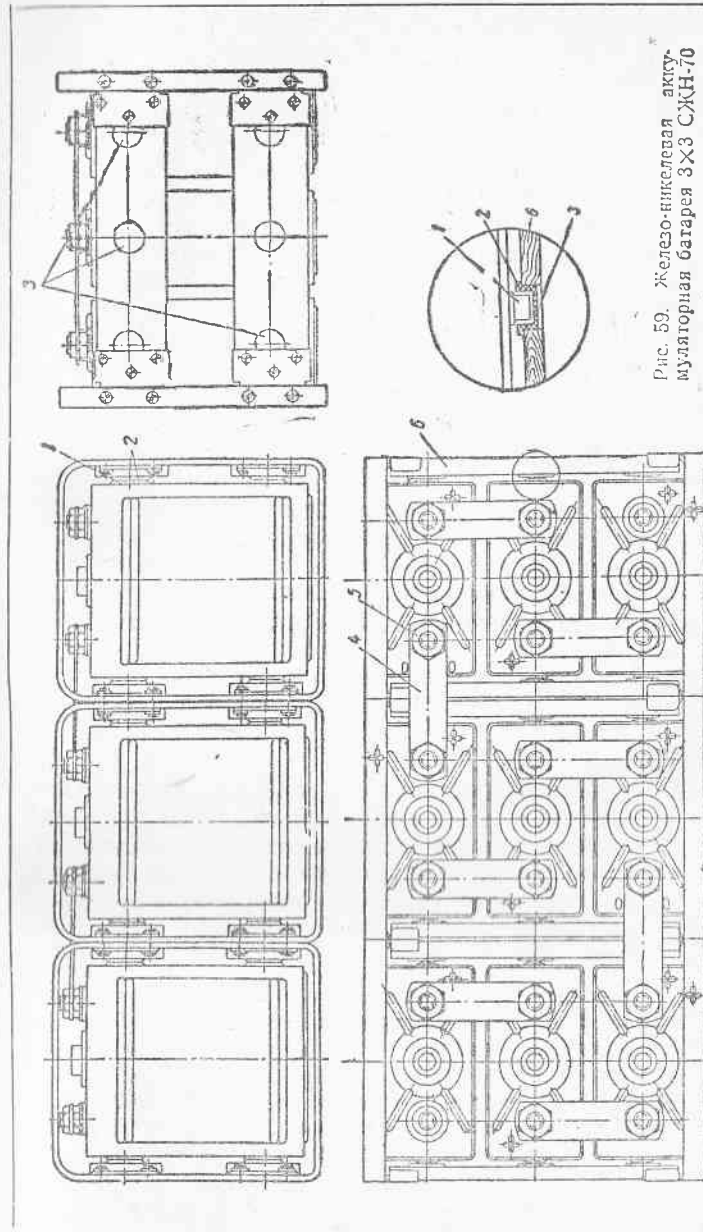


Рис. 59. Железо-никелевая аккумуляторная батарея 3X3 СЖН-70

ная масса обеих пластин превращается в серноокислый свинец. Образовавшаяся вода разбавляет электролит, и его плотность уменьшается. Конечное допустимое напряжение разряда равно 1,7 в на аккумулятор; плотность электролита снижается при этом до 1,12—1,19.

При заряде свинцовой аккумуляторной батареи процесс идет в обратном направлении. Под действием электрического тока вода химически взаимодействует с серноокислым свинцом пластин. В результате образуется серная кислота, серноокислый свинец на положительных пластинах опять превращается в перекись свинца, а на отрицательных — в губчатый свинец. Серная кислота растворяется в воде и, следовательно, плотность электролита увеличивается. После того как вся активная масса пластин восстановит свой первоначальный состав, пропускаемый через аккумулятор ток станет разлагать воду на водород и кислород. Поэтому характерным признаком конца заряда является обильное газовыделение («кипение» электролита). Э. д. с. в конце заряда достигает 2,7 в на аккумулятор, но через некоторое время снижается до 2,15 в. Плотность электролита полностью заряженного свинцового аккумулятора находится в пределах 1,25—1,31.

У железо-никелевого щелочного аккумулятора во время разряда гидрат окиси никеля на положительных пластинах переходит в гидрат закиси никеля (графит в реакции не участвует), а чистое железо на отрицательных пластинах превращается в гидрат окиси железа. При заряде же, наоборот, на положительных пластинах гидрат закиси никеля превращается в гидрат окиси никеля, а на отрицательных — вместо гидрата окиси железа вновь образуется чистое железо. Во время протекания этих реакций воды не образуется и поэтому плотность электролита не изменяется.

Конечное допустимое напряжение разряда равно 1,0 в на аккумулятор. «Кипение» электролита в железо-никелевых аккумуляторах начинается задолго до окончания заряда. Поэтому единственным признаком конца заряда железо-никелевой батареи является повышение э. д. с. до 1,7—1,8 в на аккумулятор.

Емкость аккумуляторной батареи. Емкостью аккумуляторной батареи называется количество электричества, которое она может отдать при разряде до допустимого

напряжения. Емкость аккумуляторной батареи измеряется в ампер-часах и определяется путем умножения разрядного тока в амперах на время в часах, в течение которого производится разряд. Ампер-час — это количество электричества, отдаваемого аккумулятором при разряде током в 1 ампер за время, равное 1 часу. Емкость отдельного аккумулятора возрастает с увеличением числа и размеров пластин. Емкость аккумуляторной батареи, аккумуляторы которой соединены последовательно, равна емкости одного аккумулятора.

Номинальная емкость свинцовых аккумуляторных батарей измеряется при определенных условиях, а именно: температуре электролита 30° и непрерывном десятичасовом режиме разряда до напряжения 1,7 в на аккумулятор. Это вызвано тем, что емкость свинцовых аккумуляторов сильно зависит от температуры электролита и величины разрядного тока. При понижении температуры электролита на 1° емкость аккумулятора уменьшается примерно на 1%. Поэтому при понижении температуры электролита до 20° емкость батареи составляет лишь 50% от номинальной. Уменьшение емкости свинцовой батареи с понижением температуры затрудняет пуск двигателя стартером в зимнее время. При разряде аккумуляторной батареи с номинальной емкостью 70 а-ч током 7 а она отдает все 100% номинальной емкости. При разряде же током 210 а ее емкость уменьшается до 19,2 а-ч т. е. примерно на 75%. Падение емкости свинцовых аккумуляторных батарей при разряде большим током ограничивает возможность пользования стартером для пуска двигателя очень коротким промежутком времени (не более 5—10 сек.).

Емкость железо-никелевых аккумуляторных батарей замеряется при непрерывном пятичасовом разряде до напряжения 1,0 в на аккумулятор. Она возрастет с повышением температуры электролита. Однако при нагревании электролита до температуры выше 40° эти аккумуляторы безвозвратно теряют часть своей емкости.

Типы и маркировка аккумуляторных батарей. Типы и краткая характеристика свинцовых аккумуляторных батарей, устанавливаемых на наиболее распространенных моделях отечественных автомобилей, приведены в табл. 6.

В условном обозначении типа батареи первая цифра показывает число последовательно соединенных аккумуля-

Таблица 6

Тип батарей	Номинальное напряжение, в	Емкость при 10-часовом режиме разряда и температуре электролита 30°, а-ч	Раврядный ток при 10-часовом режиме разряда, а	Для какой марки автомобиля предназначается
ЗСТ-70-ПД или ЗСТ-70-ПМ ЗСТ-84-ПД или ЗСТ-84-ПМ	6	70	7,0	ГАЗ-51 и ГАЗ-63 (по две батареи)
	6	84	8,4	ЗИЛ-164, ЗИЛ-157 (по две батареи) ЗИЛ-158 (по четыре батареи) «Москвич-407» М-20 «Победа», М-21 «Волга» и ГАЗ-69 ГАЗ-12 МАЗ-200 и МАЗ-205 (по две батареи)
6СТ-42-ЭМ	12	42	4,2	
6СТ-54-ЭМ	12	54	5,4	
6СТ-68-ЭМ	12	68	6,8	
6СТМ-128	12	128	12,8	

ляторов, буквы СТ означают, что батарея стартерная, двузначное или трехзначное число соответствует емкости батареи в а-ч, буквы П или Э указывают материал бака: пластмасса асфальтовопековая или эбонит, буквы Д или М — материал сепараторов: деревянные или из мипора или мипласта.

Стартерные железо-никелевые аккумуляторные батареи выпускают двух типов: 3×ЗСЖН-50 и 3×ЗСЖН-70. Условное обозначение батарей расшифровывается так: «Стартерная железо-никелевая батарея из трех секций с тремя последовательно соединенными аккумуляторами емкостью 50 (или 70) а-ч».

Плотность электролита. Для обеспечения работоспособности аккумуляторных батарей при различных температурных условиях и увеличения срока их службы плотность электролита должна иметь определенную величину.

В заряженной свинцовой аккумуляторной батарее плотность электролита при температуре 20° должна быть: в северных районах зимой — 1,31; в северных районах летом и в центральных круглый год — 1,27; в южных районах — 1,25 в течение всего года.

Железо-никелевые аккумуляторные батареи при температуре 20° должны иметь следующую плотность электролита: в северных районах зимой — 1,27; в северных районах летом, а в центральных и южных круглый год — 1,23; в южных районах с жарким климатом, где температура воздуха летом поднимается выше +35° — 1,20 в течение всего года.

Отклонение плотности электролита от установленных норм при эксплуатации аккумуляторных батарей не допускается.

Генераторы. Реле-регуляторы

Устройство генераторов постоянного тока. На автомобилях (за исключением автобусов большой вместимости) устанавливают генераторы постоянного тока с параллельным возбуждением. Эти генераторы имеют принципиально одинаковую конструкцию и отличаются друг от друга в основном обмоточными данными, габаритами и диаметрами приводных шкивов. Общий вид одного из таких генераторов приведен на рис. 60.

Корпус генератора 5 имеет цилиндрическую форму. Изнутри к нему крепятся друг против друга два одинаковых полюсных сердечника 23. Корпус и сердечники изготавливаются из малоуглеродистой стали, обладающей остаточным магнетизмом, т. е. способностью длительно сохранять магнитные свойства после намагничивания. На сердечники надеются катушки обмотки возбуждения 24, каждая из которых состоит из 250—300 витков изолированного медного провода. Один конец 19 обмотки возбуждения соединен с положительной щеткой 8, а другой выведен к изолированному зажиму Ш. Зажим М служит для соединения генератора с массой. С торцов корпус закрыт передней 2 и задней 16 крышками, укрепленными с помощью стяжных винтов 11 и 13.

Вал 22 якоря генератора вращается на шариковых подшипниках 4 и 12, установленных в крышках корпуса и защищенных сальниками 9 и 25. Смазка подшипников осуществляется через масленки 3 и 10. На валу укреплены сердечник 21, коллектор 18 и приводной шкив 1. Сердечник набран из тонких пластин электротехнической стали, изолированных между собой окаиной.

Вырезы пластин образуют на сердечнике продольные пазы, в которых размещена обмотка 20, состоящая из секций. В каждом пазу уложено по две секции обмотки, образованных 3—4 витками изолированного медного провода.

Пластины коллектора выполнены из меди и изолированы одна от другой и от втулки коллектора прессованной слюдой — миканитом. Так как к каждой пластине коллектора припаяны концы двух соседних секций обмотки якоря, то число пластин коллектора равно числу секций обмотки.

Шкив генератора имеет паз для клиновидного ремня, который приводит якорь генератора во вращение от вала двигателя. Заодно со шкивом отлиты лопасти 26 вентилятора, служащего для охлаждения генератора.

Щетки 8 и 15 выполнены из графита или смеси, содержащей 85% графита и 15% меди. Они укреплены в щеткодержателях 17, конструкция которых позволяет щеткам самоустанавливаться, следуя за неровностями коллектора. Для получения хорошего контакта и уменьшения вибрации щетки прижимаются к коллектору пружинами 14 с усилием от 1 250 до 1 600 г. Положительная щетка 8 соединяется с корпусом генератора, а отрицательная 15 — с изолированным зажимом Я. Доступ к щеткам осуществляется через окна в корпусе генератора, закрываемые стальной лентой 6, концы которой стягиваются винтом 7.

Работа автомобильных генераторов постоянного тока основана на принципе самовозбуждения. Как видно из схемы (см. рис. 61), обмотка возбуждения генератора соединена параллельно внешней цепи. Когда якорь генератора начнет вращаться, в его обмотке за счет пересечения слабого поля остаточного магнетизма полюсных сердечников возникает некоторая э. д. с. Под ее действием в обмотку возбуждения поступит ток, который усилит магнитный поток сердечников. Это в свою очередь вызовет усиление э. д. с., наводимой в обмотке якоря, и, следовательно, увеличение тока в обмотке возбуждения. Описанный процесс будет продолжаться до тех пор, пока генератор, сам себя возбудив, не начнет работать в нормальном режиме.

Напряжение генераторов возрастает с увеличением числа оборотов якоря. Но так как якорь генератора при-

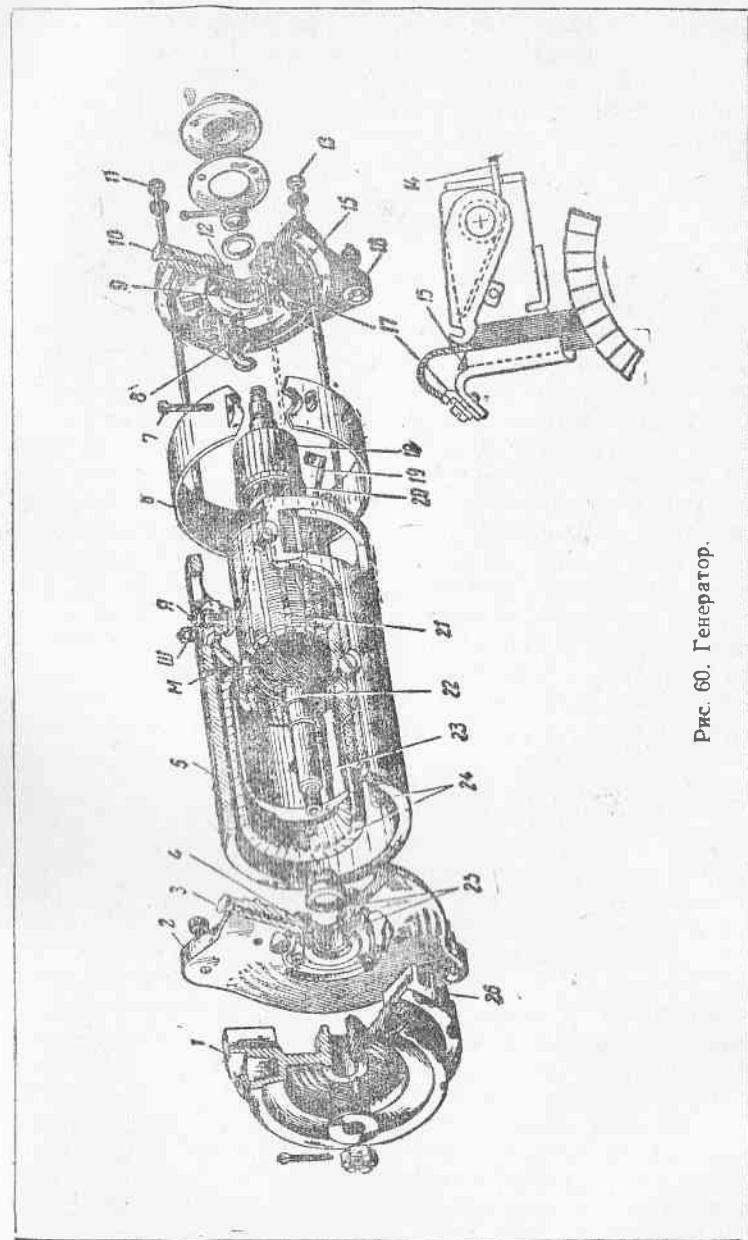


Рис. 60. Генератор.

водится во вращение от вала двигателя, обороты которого изменяются в широких пределах (от 500 до 4000), то напряжение на зажимах генератора будет резко колебаться. В результате питание потребителей, рассчитанных на постоянное напряжение, делается невозможным. Это приводит к необходимости снабжать генераторы приборами, автоматически поддерживающими их напряжение в заданных пределах — регуляторами напряжения (РН).

Однако при работе генератор нередко питает током все потребители и одновременно заряжает сильно разряженную аккумуляторную батарею. При этом ток, проходящий через обмотку якоря, может достигать опасной для его изоляции величины. Отсюда следует, что для защиты генератора от перегрузки большими величинами тока необходим еще один прибор — ограничитель тока (ОТ).

Генератор соединен с аккумуляторной батареей параллельно. Значит, в тех случаях, когда напряжение генератора будет меньше напряжения батареи, например, при остановке двигателя или при работе его на малых оборотах, ток от батареи пойдет в обмотку якоря и может вызвать порчу ее изоляции от перегрева. Чтобы не допустить этого, требуется третий прибор, автоматически отсоединяющий генератор от внешней цепи при падении его напряжения ниже номинального, — реле обратного тока (РОТ). Все эти три прибора конструктивно объединяются в один общий, называемый реле-регулятором.

Генераторы постоянного тока наиболее распространенных отечественных автомобилей рассчитаны на напряжение 12 в. Мощность генератора автомобиля «Москвич-407» составляет 200 вт, автомобилей М-20 «Победа», М-21 «Волга», ГАЗ-12, ГАЗ-51, ЗИЛ-150 и ЗИЛ-164 — 220 вт, автомобилей МАЗ-200 и МАЗ-205 — 250 вт.

Устройство и работа реле-регулятора. Большинство отечественных автомобилей снабжено малогабаритными реле-регуляторами типа РР-24, которые по сравнению с реле-регуляторами прежних выпусков имеют примерно втрое меньшие размеры и вес.

Все приборы этого реле-регулятора (рис. 61) смонтированы на общем основании 1, которое закрывается крышкой и пломбируется. Реле-регулятор имеет четыре зажима, которые соединяются: Б — с внешней цепью,

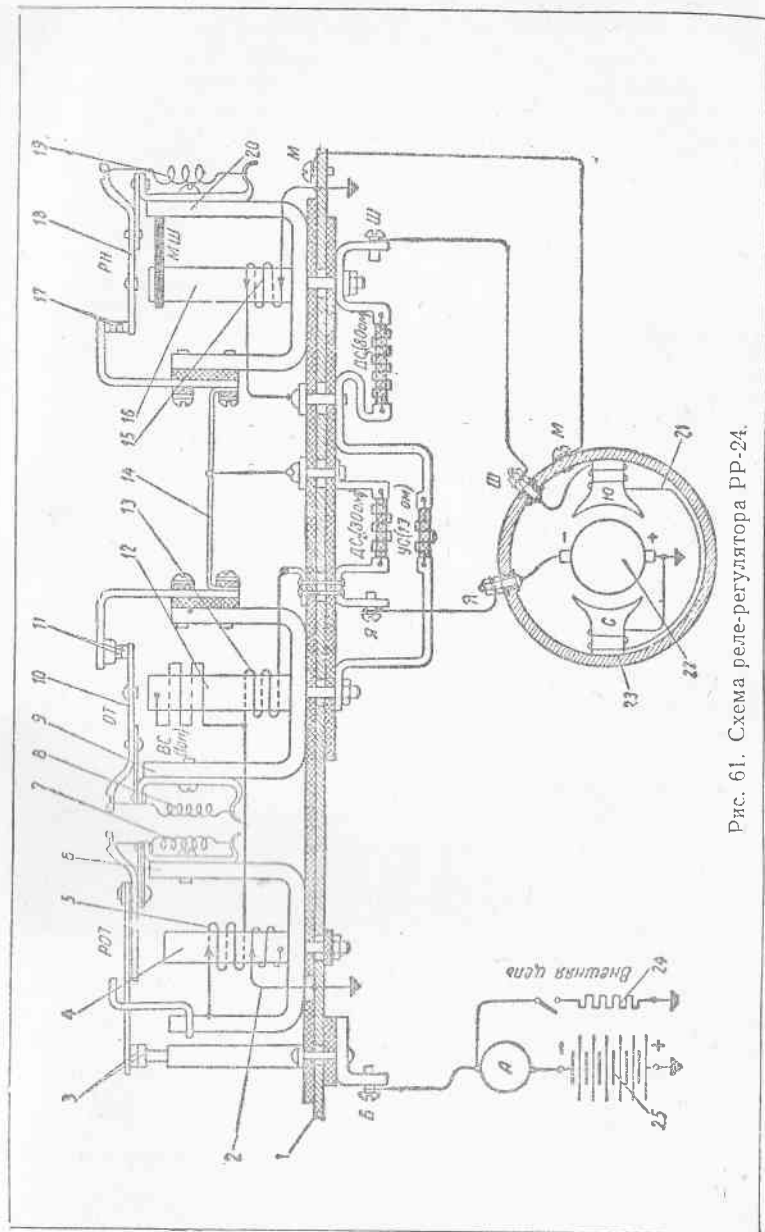


Рис. 61. Схема реле-регулятора РР-24.

Я — с якорем генератора, *Ш* — с обмоткой возбуждения генератора, *М* — с корпусом генератора.

Регулятор напряжения РН состоит из ярма 20, сердечника 16 с обмоткой 15, якорька 18 с пружиной 19, магнитного шунта МШ и контактов 17, выполненных из вольфрама. Пока генератор 23 не развивает заданного напряжения (13,5—14,5 в), контакты РН замкнуты усилием пружины 19. При этом обмотка сердечника будет являться звеном следующей электрической цепи:

положительная щетка генератора — зажимы М генератора и реле-регулятора — обмотка РН — ускоряющее сопротивление УС (13 ом) — ярмо 9 и сердечник 12 ОТ — выравнивающее сопротивление ВС (1 ом) — обмотка 13 ОТ — зажимы Я реле-регулятора и генератора — отрицательная щетка.

Обмотка возбуждения 21 генератора в это время будет включена в следующую электрическую цепь:

положительная щетка генератора — обмотка возбуждения — зажимы Ш генератора и реле-регулятора — ярмо 20 — якорек 18 — контакты 17 РН — соединительный провод 14 — контакты 11 ОТ — якорек 10 — ярмо 9 и сердечник 12 ОТ — выравнивающее сопротивление ВС — обмотка ОТ — зажимы Я реле-регулятора и генератора — отрицательная щетка генератора.

При увеличении оборотов якоря 22 напряжение генератора достигнет заданного, ток в обмотке РН усилит намагничивание сердечника настолько, что он притянет якорек и разомкнет контакты. При этом в цепь обмотки возбуждения будут включены последовательно дополнительные сопротивления ДС₁ (80 ом) и УС (13 ом). В результате ток в обмотке возбуждения и, как следствие, напряжение генератора уменьшатся и контакты РН вновь замкнутся.

Если такое замыкание-размыкание (вибрирование) контактов происходит достаточно быстро (более 30 раз в секунду), то напряжение генератора колеблется незначительно, не вызывая мигания ламп. Увеличению частоты колебаний якорька способствует включение последовательно с обмоткой РН ускоряющего сопротивления УС.

Чтобы предупредить чрезмерное повышение напряжения генератора с увеличением скорости вращения якоря последовательно обмотке возбуждения включают выравнивающее сопротивление ВС, размещенное в виде обмотки на сердечнике ограничителя тока.

Так как обмотка РН выполнена из медного провода,

то при понижении окружающей температуры ее сопротивление заметно уменьшается, отчего возрастают величина тока в обмотке и магнитный поток сердечника. При таких условиях контакты РН размыкались бы при напряжении генератора, не достигающем заданной нормы, что вызывало бы систематический недозаряд аккумуляторной батареи. Чтобы не допустить уменьшения напряжения генератора при понижении температуры, сердечник РН соединен с ярмом пластинкой из сплава железа, никеля и алюминия, которая называется магнитным шунтом МШ.

Сплав, из которого сделан магнитный шунт, увеличивает свою магнитную проницаемость с понижением температуры. Благодаря этому по мере понижения температуры все большая часть магнитного потока сердечника будет замыкаться через шунт, помимо якорька. В результате сила притяжения якорька уменьшится и тем самым будет ликвидировано некоторое увеличение силы притяжения якорька, происходящее из-за понижения сопротивления обмотки РН.

Ограничитель тока ОТ по своему устройству подобен регулятору напряжения. Основное различие: на сердечнике вместо одной имеется две обмотки и нет магнитного шунта.

Пока ток, отдаваемый генератором во внешнюю цепь 24, не превысит допустимой величины¹, контакты ОТ замкнуты усилием пружины 8. Однако ток, прежде чем вернуться к отрицательной щетке генератора, проходит через обмотку 13 ОТ и намагничивает его сердечник 12. Когда ток превысит расчетную величину, сердечник намагнитится сильнее и, притянув якорек, разомкнет контакты. Контакты регулятора напряжения в это время будут замкнутыми, так как увеличение тока сопровождается падением напряжения.

Увеличению частоты замыканий-размыканий контактов способствует выравнивающее сопротивление ВС, намотанное на сердечнике ОТ таким образом, что оно ускоряет размагничивание сердечника в момент размыкания контактов.

Если до размыкания контактов ОТ ток обмотки возбуждения проходил, минуя сопротивления УС и ДС (эта

¹ 16 а для автомобиля «Москвич-407», 18 а для автомобилей ГАЗ и ЗИЛ, 20 а для автомобилей МАЗ-200 и МАЗ-205.

цепь была рассмотрена ранее), то после размыкания контактов в цепь обмотки возбуждения будут включены последовательно сопротивления $УС+ДС_1$ и параллельно им сопротивление $ДС_2$ (30 ом). В результате ток в обмотке возбуждения, а следовательно, также напряжение и ток генератора уменьшатся, и контакты ОТ вновь замкнутся.

Реле обратного тока РОТ имеет на своем сердечнике две обмотки: параллельную 2, состоящую из тонкого провода, и последовательную 5, выполненную из толстого провода. Контакты 3 этого реле изготовлены из серебра.

Пока напряжение генератора будет меньше э. д. с. аккумуляторной батареи 25, контакты РОТ остаются разомкнутыми. Однако работающий генератор все время посылает в параллельную обмотку ток, намагничивающий сердечник 4. Когда напряжение генератора превысит э. д. с. батареи, сердечник намагнитится настолько, что, преодолев усилие пружины 7, замкнет контакты РОТ и соединит генератор с внешней цепью. При этом ток, возвращаясь от потребителей и батарей к отрицательной щетке генератора, пойдет через зажим Б, ярмо 6 — замкнутые контакты и последовательную обмотку. Так как его направление будет одинаково с направлением тока в параллельной обмотке, то сердечник намагнитится сильнее, от чего контакты РОТ сомкнутся еще плотнее.

Как только напряжение генератора при снижении оборотов якоря станет меньше э. д. с. аккумуляторной батареи, она начнет разряжаться через генератор, и ток в последовательной обмотке РОТ изменит свое направление на обратное. Магнитные поля параллельной и последовательной обмоток окажутся направленными в разные стороны, сердечник размагнитится, контакты РОТ под действием пружины разомкнутся и реле отъединит генератор от батарей.

Генераторные установки переменного тока. На автобусах ЗИЛ-155, ЗИЛ-158 и ЛАЗ-695 установлены генераторы переменного тока, имеющие по сравнению с генераторами постоянного тока следующие преимущества:

- а) примерно в три раза меньшие габаритные размеры и вес, а соответственно и меньшую стоимость;
- б) возможность питания током потребителей при хо-

лостом ходе двигателя, благодаря чему уменьшается расход энергии от аккумуляторных батарей;

в) высокую надежность (так как отсутствуют пластины коллектора, вызывающие быстрый износ щеток).

Недостатками генераторов переменного тока, препятствующими установке их на других автомобилях, являются необходимость применения дорогостоящих селеновых выпрямителей, требующих интенсивного воздушного охлаждения, а также усложнение схемы соединения генератора с аккумуляторной батареей.

Автобусы ЗИЛ-158 и ЛАЗ-695 снабжены генераторной установкой переменного тока, состоящей из генератора типа Г-2Б, выпрямителя РС-21 и реле-регулятора РР-5. Номинальное напряжение установки 12 в, мощность — 750 вт.

Статор 6 генератора (рис. 62) собран из пластин электротехнической стали, изолированных нитроэмалью. На его внутренней поверхности выполнено восемнадцать пазов, в которых размещены катушки 17, образующие шесть параллельных секций трехфазной обмотки (см. схему на рис. 64). Катушки в каждой секции соединены звездой. Это значит, что начала катушек в каждой секции соединены между собой, а концы — к выводным фазным проводам I, II и III.

Вал 19 (см. рис. 62) ротора вращается на шариковых подшипниках 14 и 18, установленных в передней 7 и задней 3 крышках генератора. Эти крышки отлиты из алюминиевого сплава, благодаря чему предотвращается рассеивание магнитного потока. Отверстия в крышках, закрытые пластинками 4 и 8, служат для смазки подшипников.

На валу укреплены ротор, контактные кольца 1, вентилятор 9 и приводной шкив 10. Ротор состоит из двух шестиполусных клювообразных сердечников 5 и 16, выполненных из малоуглеродистой стали. Выступы одного сердечника входят в прорези другого, и между ними зажата обмотка возбуждения 15, состоящая из двух параллельно соединенных катушек.

Щетки 13 установлены в щеткодержателях 11 и прижимаются к контактному кольцу пружинами 12 с усилием 250—400 г. Средняя щетка (см. рис. 64) соединена с массой. Через нее постоянный ток поступает в катушки обмотки возбуждения. Через щетки, соединенные с зажи-

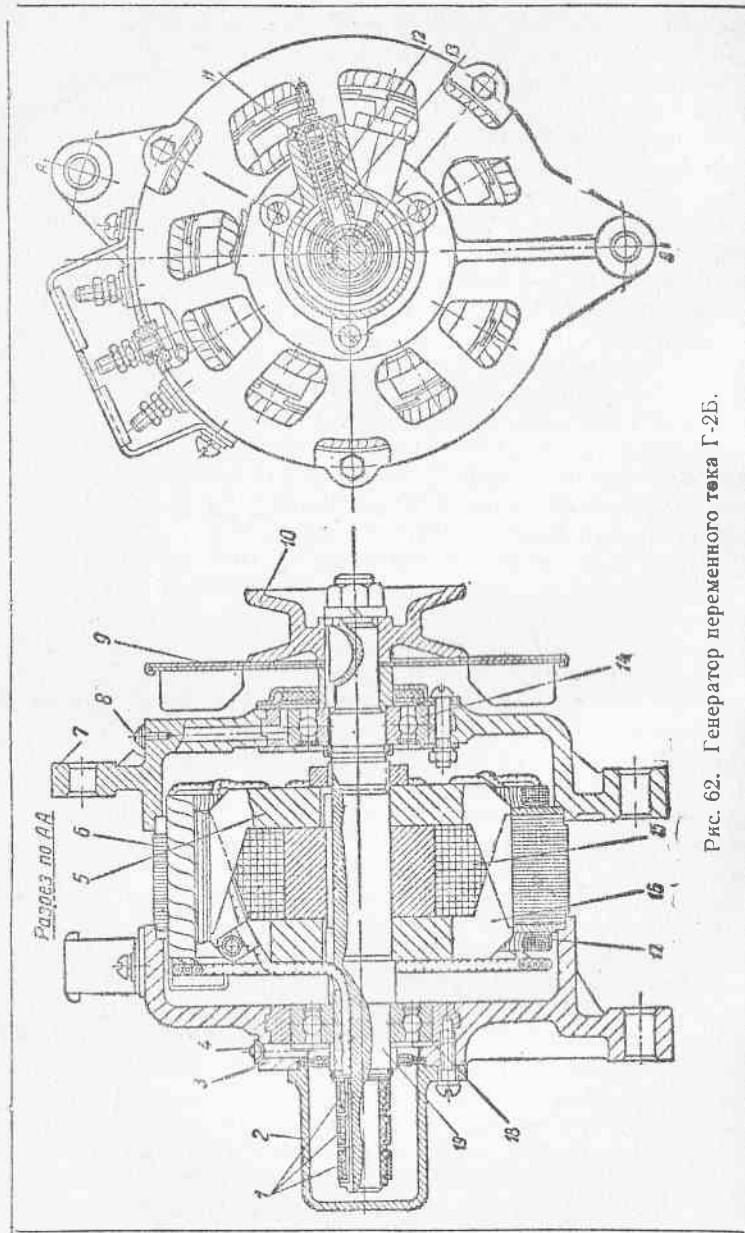


Рис. 62. Генератор переменного тока Г-2Б.

мами $Ш_1$ и $Ш_2$, ток отводится из катушек. Щетки защищены от попадания пыли и влаги крышкой 2 (см. рис. 62), которая служит также основанием щеткодержателей.

При подаче постоянного тока в обмотку возбуждения полюсы каждого сердечника ротора приобретают разноименную полярность. Магнитный поток полюсов замыкается через статор. При вращении ротора его магнитное поле пересекает катушки статора и в них индуцируется э. д. с., создающая переменный ток. Частота тока увеличивается с повышением оборотов ротора. Такие генераторы называются синхронными. Переменный ток непригоден для заряда аккумуляторных батарей. Его приходится преобразовывать в постоянный с помощью выпрямителей.

Селеновый выпрямитель РС-21 (рис. 63) состоит из

двух столбов 1 и 7, укрепленных на металлических панелях 5 и 12. Каждый столб собран из 24 стальных шайб 4 диаметром 100 мм. На одну сторону шайб нанесен слой полупроводника селена толщиной 0,05—0,09 мм, а поверх него нанесен тонкий покровный слой из сплава олова, кадмия и висмута. Подвод тока к шайбам производится при помощи упругих латунных пластинок 3, соприкасающихся с покровным слоем. С противоположной стороны ток отводится через маленькие стальные шайбы 2.

Все перечисленные детали зажимаются гайками на стальных шпильках 10 и 11, от которых они изолируются бумажными трубками 8 и 13. Все шайбы выпрямителя с помощью латунных шинок 6 и 9

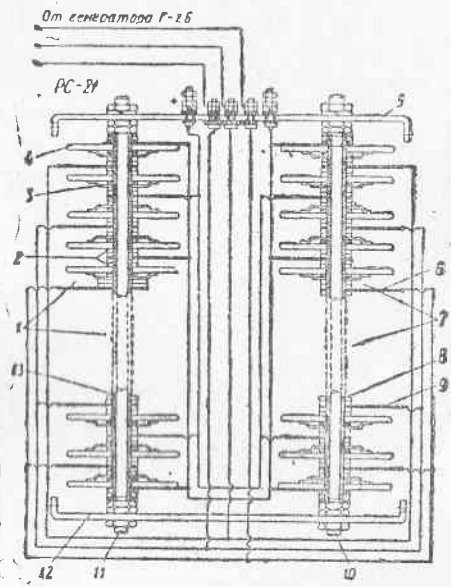


Рис. 63. Селеновый выпрямитель.

соединяются между собой в определенном порядке и образуют (см. схему на рис. 64) шесть групп (плечей), состоящих из 8 шайб. К трем средним зажимам выпрямителя (см. рис. 63) подводится переменный ток от генератора. Крайними зажимами, обозначенными (+) и (-), выпрямитель соединяется с потребителями постоянного тока.

Шайбы выпрямителя обладают свойством свободно пропускать ток только в одном направлении — от стали к селену и препятствовать его прохождению в обратном. Поэтому при подаче на стальные стороны шайб переменного тока с противоположной их стороны ток потечет только в одном направлении, т. е. станет постоянным. На схеме направление, в котором выпрямитель пропускает ток, указано стрелками (остриями треугольников).

Работа генератора регулируется при помощи реле-регулятора РР-5 (см. рис. 64), который состоит из четырех приборов, смонтированных на общей панели: двух регуляторов напряжения РН₁ и РН₂, ограничителя тока ОТ и реле включения РВ.

Регулятор напряжения РН₁ соединен с катушкой обмотки возбуждения ротора К₁, а регулятор РН₂ — с катушкой К₂. Благодаря применению двух регуляторов напряжения уменьшается искрение на их контактах и тем самым повышается надежность работы реле-регулятора. Каждый регулятор напряжения имеет две обмотки: основную О₁ и О₂ и выравнивающую В₁ и В₂. Постоянство напряжения генератора обеспечивается за счет того, что при повышении напряжения выше допустимого контакты РН₁ и РН₂ размыкаются и в цепь катушек возбуждения К₁ и К₂ включаются соответственно сопротивления УС₂ + ДС₂ и УС₁ + ДС₁. Ускоряющие сопротивления УС₁ и УС₂, включенные последовательно основным обмоткам О₁ и О₂, способствуют увеличению частоты колебаний подвижных контактов.

Выравнивающие обмотки В₁ и В₂ так же, как и выравнивающее сопротивление на реле-регуляторе РР-24, препятствуют повышению напряжения генератора при увеличении числа оборотов якоря. Кроме того, обмотки В₁ и В₂ согласовывают работу обоих регуляторов. Для этой цели обмотка В₁ соединена последовательно с контактами РН₂, а обмотка В₂ — с контактами РН₁. Благодаря такому сое-

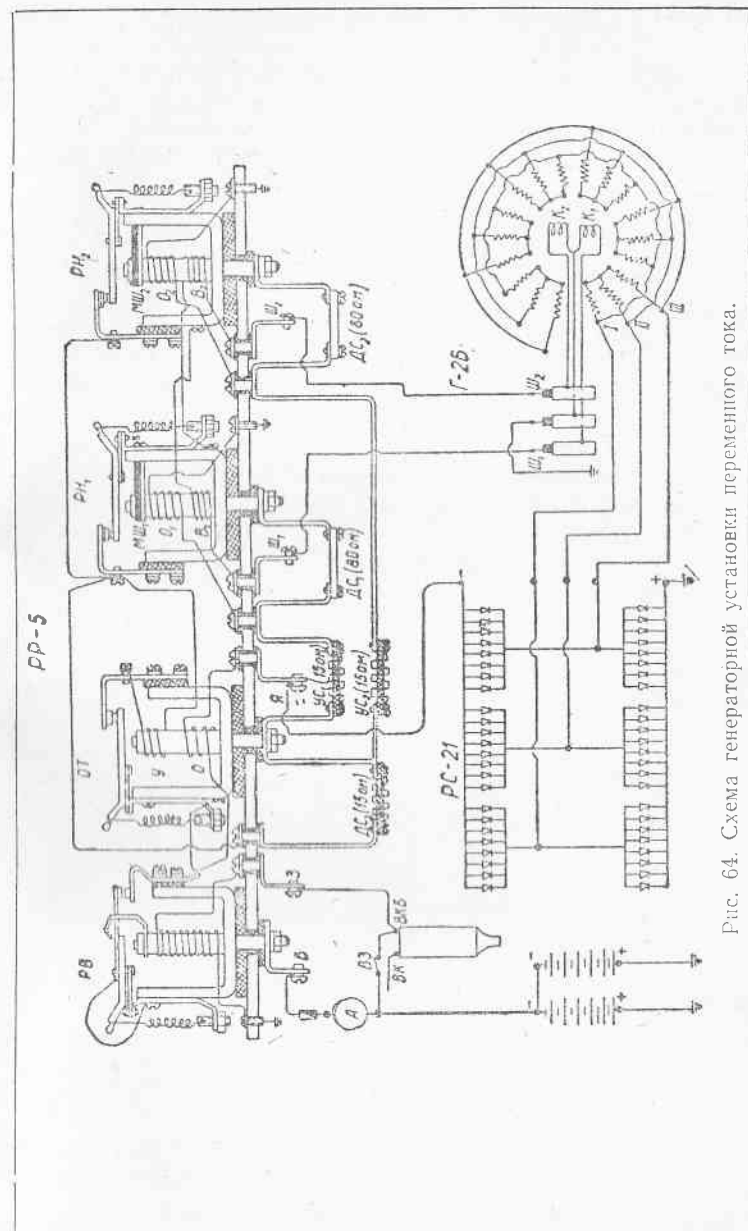


Рис. 64. Схема генераторной установки переменного тока.

динению размыкание контактов одного из регуляторов влечет за собой немедленное размыкание контактов другого. Магнитные шунты $MШ_1$ и $MШ_2$ обеспечивают постоянство напряжения генератора вне зависимости от колебаний окружающей температуры.

Ограничитель тока, кроме основной обмотки O , имеет еще и ускоряющую обмотку $У$, включенную последовательно обмотке возбуждения генератора. Наличие ускоряющей обмотки способствует увеличению частоты колебаний подвижного контакта $ОТ$. Ограничение величины тока в заданных пределах ($57-63 a$) обеспечивается тем, что при размыкании контактов $ОТ$ в цепь катушек возбуждения K_1 и K_2 включаются последовательно сопротивления $УС_1+ДС_1$ и $УС_2+ДС_2$ и параллельно им сопротивление $ДС_3$.

Выпрямитель, включенный в цепь генератора, почти не пропускает тока в направлении от аккумуляторной батареи к генератору, вследствие чего применение реле обратного тока для соединения генератора с внешней цепью становится практически невозможным. Вместо него реле-регулятор $РР-5$ имеет реле включения $РВ$. При включении зажигания выключателем $ВЗ$ по обмотке $РВ$ пойдет ток от аккумуляторной батареи. Сердечник намагнитится, замкнет контакты $РВ$ и тем самым соединит генератор с внешней цепью. При выключении зажигания ток по обмотке $РВ$ проходить не будет, пружина разомкнет контакты, и генератор будет отключен от батареи. Так как через реле включения проходит очень большой ток (до $60 a$), то для уменьшения искрения оно имеет четыре пары серебряных контактов.

Приборы зажигания

Схема батарейного зажигания. К приборам зажигания карбюраторных двигателей относятся: катушка зажигания, прерыватель-распределитель, свечи зажигания и выключатель зажигания. Перечисленные приборы посредством проводов соединены в две цепи — первичную (низкого напряжения) и вторичную (высокого напряжения).

Первичную цепь образуют (рис. 65) последовательно соединенные прерыватель 8 , первичная обмотка 1 катушки зажигания 17 с добавочным сопротивлени-

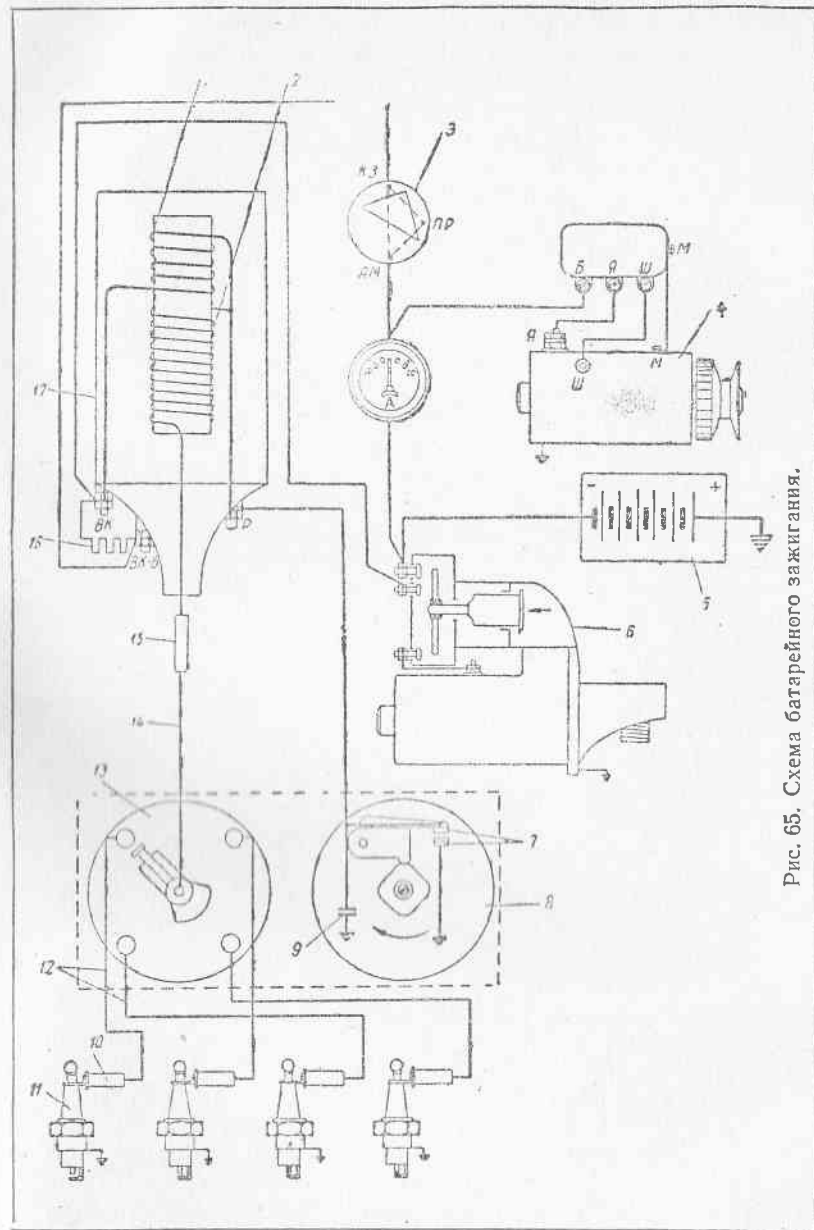


Рис. 65. Схема батарейного зажигания.

ем 16, выключатель зажигания 3 и реле стартера 6. Параллельно контактам 7 прерывателя в первичную цепь включен конденсатор 9. Источником тока для этой цепи служит аккумуляторная батарея 5 или генератор 4.

Во вторичную цепь включены вторичная обмотка 2 катушки зажигания, провода высокого напряжения 12 и 14 с искрогасящими сопротивлениями 10 и 15, распределитель 13 и свечи зажигания 11. Источником тока является вторичная обмотка, в которой в момент замыкания контактов прерывателя наводится э. д. с. взаимной индукции.

Катушка зажигания. На отечественных автомобилях, имеющих 12-вольтовую систему электрооборудования, устанавливается катушка зажигания типа Б-1. Сердечник катушки 4 (рис. 66) набирается из полосок электротехнической стали, изолированных между собой окальной. На него надевается вторичная обмотка 2, намотанная на бумажную трубку 9. На вторичную обмотку в свою очередь надета катушка первичной обмотки 3, навитая на каркас из бумаги 10. Благодаря такому расположению обмоток обеспечивается хорошее охлаждение первичной обмотки. Сверху первичная обмотка изолирована несколькими слоями бумаги 11.

Вторичная обмотка имеет 19 000 витков тонкого (диаметром 0,1 мм) медного провода. Первичная обмотка состоит из 330 витков более толстого (диаметром 0,72 мм) провода. Для усиления магнитного потока, пронизывающего вторичную обмотку, поверх катушек устанавливается кольцевой магнитопровод 5 из четырех листов электротехнической стали. Все перечисленные детали заключены в стальной штампованный корпус 6 и изолированы от него фарфоровым колпачком 7 и слоем битума 8. Катушка закрыта карболитовой крышкой 1, соединенной с корпусом посредством завальцовки. С первичной обмоткой катушки последовательно соединено добавочное сопротивление, называемое вариатором. Оно расположено под установочной скобой 15 и представляет собой спираль из мягкой стальной проволоки 12, зажатой между керамическими изоляторами 13 и 14.

При работе двигателя на малых оборотах контакты прерывателя замкнуты на достаточно длительное время и ток в первичной цепи успевает достичь своего максимального значения. При этом стальная проволока вариатора

нагревается до темно-красного каления и сопротивление ее увеличивается с 1,3 до 4,0 ом. В результате величина тока, проходящего через первичную обмотку, снижается, и катушка предохраняется от перегрева. С повышением числа оборотов вала двигателя время замкнутого состояния контактов уменьшается, и величина тока в первичной цепи не успевает нарасти до максимальной. При этом на-

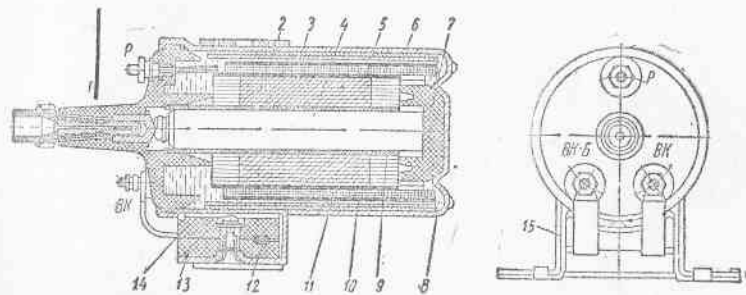


Рис. 66. Катушка зажигания Б-1.

грев стальной проволоки уменьшается, сопротивление ее падает, и величина тока, проходящего через первичную обмотку, уменьшается не так значительно. Благодаря этому напряжение, развиваемое вторичной обмоткой, остается достаточно высоким и обеспечивает бесперебойную работу двигателя на больших оборотах.

При пуске двигателя стартером сильно снижается напряжение на зажимах аккумуляторной батареи. Но одновременно тяговое реле 6 стартера (см. рис. 65) закорачивает сопротивление 16 вариатора и тем самым возмещает падение напряжения на концах первичной обмотки. В результате во вторичной обмотке индуцируется напряжение, обеспечивающее надежный пуск двигателя.

Прерыватель-распределитель. Прерыватель-распределитель (рис. 67) представляет собой совокупность двух приборов: прерывателя и распределителя, объединенных в одном корпусе и имеющих общий привод. Вольфрамовые контакты 22 прерывателя замыкаются усилием пружины 21. Они смонтированы на подвижном диске 11, который укреплен на неподвижном диске 4 на шариковом подшипнике 12. При набегании грани кулачка 10 на текстолитовый выступ 20 рычажка 19 контакты размыкают-

ся. Зазор между разомкнутыми контактами должен быть равен 0,35—0,45 мм.

В момент размыкания контактов во вторичной цепи катушка зажигания индуктируется ток высокого напряжения, который подводится к центральному зажиму 7 карболитовой крышки 5 распределителя, а затем через

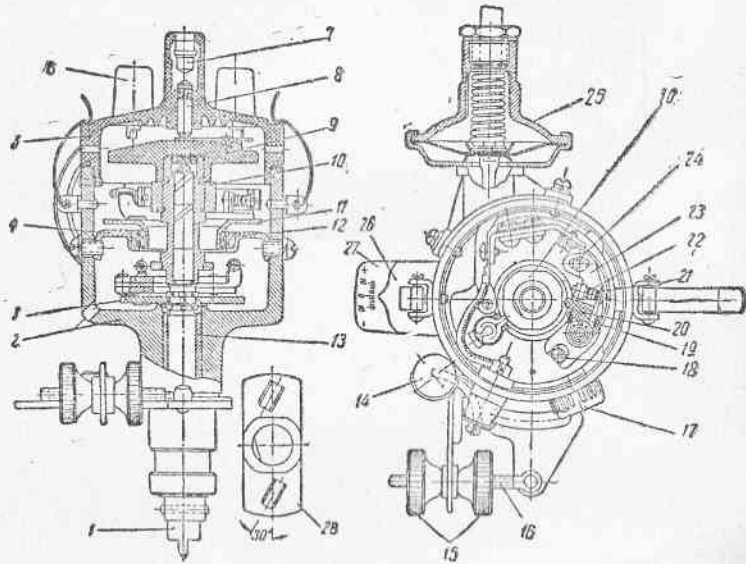


Рис. 67. Прерыватель-распределитель Р-3Б:

1 — валик прерывателя-распределителя; 2 — корпус прерывателя-распределителя; 3 — центробежный регулятор; 4 — неподвижный диск прерывателя; 5 — крышка распределителя; 6 — боковой электрод; 7 — центральный зажим; 8 — угольный контакт; 9 — ротор; 10 — кулачок прерывателя; 11 — подвижный диск; 12 — шариковый подшипник; 13 — скользящий подшипник; 14 — конденсатор; 15 — регулировочные гайки октан-корректора; 16 — стержень; 17 — колпачковая масленка; 18 — регулировочный эксцентрик; 19 — рычажок прерывателя; 20 — текстолитовый выступ рычажка; 21 — пружина рычажка; 22 — контакты прерывателя; 23 — пластина неподвижного контакта; 24 — винт; 25 — вакуумный регулятор опережения зажигания; 26 — пластина октан-корректора; 27 — пластина крепления прерывателя-распределителя; 28 — ведомая пластина центробежного регулятора.

угольный контакт 8 к ротору 9. Ротор распределителя, вращаясь вместе с кулачком прерывателя, поочередно подходит к боковым электродам 6 крышки, от которых ток по проводам высокого напряжения поступает к свечам.

Кулачок прерывателя и ротор распределителя получают вращение от приводного валика 1 через центробеж-

ный регулятор 3. Приводной валик вращается в скользящих подшипниках 13, установленных в чугунном корпусе 2 прерывателя-распределителя. Для смазки подшипников служит колпачковая масленка 17. Крепление прерывателя-распределителя на двигателе осуществляется с помощью нижней пластины 27 октан-корректора. Снаружи на корпусе прерывателя-распределителя укреплены вакуумный регулятор опережения зажигания 25 и конденсатор 14.

Обкладками конденсатора служат тонкие слои алюминия, напыленного на обе стороны промасленной бумажной ленты. Чтобы при свертывании в рулон обкладки не замыкались, на ленту накладывается полоса конденсаторной бумаги. Герметизированный металлический корпус защищает конденсатор от проникновения влаги.

Емкость конденсатора должна находиться в пределах 0,17—0,25 мкф. При меньшей емкости между контактами прерывателя появится сильное искрение, при большей — понизится напряжение во вторичной цепи зажигания.

Свечи зажигания. Для автомобилей выпускаются свечи зажигания неразборной конструкции (рис. 68). Самой ответственной частью свечи является изолятор 6. При работе двигателя он должен выдерживать, не разрушаясь, давление газов до 40 кг/см² и нагрев до температуры 700°. При этой температуре материал изолятора не должен прогорать током высокого напряжения. Изолятор должен также обладать хорошей теплопроводностью. В противном случае его часть, находящаяся в камере сгорания (юбка), будет нагреваться выше 800°, и воспламенение рабочей смеси будет происходить от соприкосновения с раскаленным изолятором (калийное зажигание). Перечисленным требованиям удовлетворяют изоляторы, выполненные из

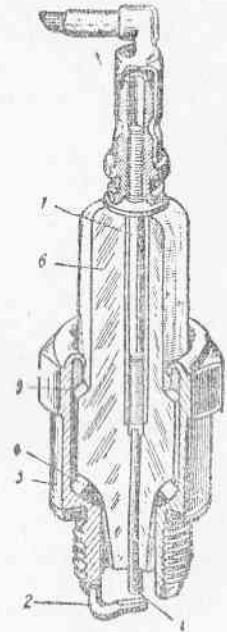


Рис. 68. Свеча зажигания.

уралита или кристаллокорунда. Эти материалы на 90% и более состоят из окиси алюминия.

Изолятор зажимается в корпусе свечи 3 между шайбами 4 и 5. Верхняя латунная шайба обеспечивает герметичность свечи, а медная нижняя — отвод тепла от изолятора. Верхняя часть 7 центрального электрода — стальная, а нижняя 1 выполнена из никеля, к которому для уменьшения хрупкости при нагреве добавлено 3% марганца. Из такого же материала изготовлен и боковой электрод 2. Зазор между электродами должен составлять 0,6—0,7 мм.

По тепловой характеристике свечи подразделяются на горячие и холодные. Горячие свечи благодаря значительной длине юбки изолятора имеют пониженную теплоот-

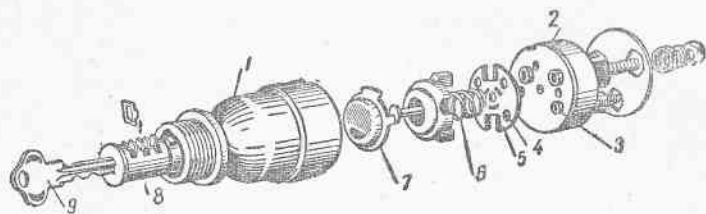


Рис. 69. Выключатель зажигания.

дачу. Они предназначены для двигателей с небольшой степенью сжатия, обладающих умеренным тепловым режимом. Более короткая юбка холодных свечей обеспечивает хорошую отдачу тепла через корпус, вследствие чего такие свечи устанавливают на двигатели с достаточно высокой степенью сжатия и повышенным тепловым режимом.

Неразборные свечи, предназначенные для автомобилей, имеют следующую маркировку: М-12У (ГАЗ-51, ГАЗ-69 и М-20 «Победа»), А-16У (ЗИЛ-150, ЗИЛ-164), А-14К (ГАЗ-12), А-14У (М-21 «Волга»), А-11У («Москвич-407»), Т-11К (ЗИЛ-110). Буквы соответствуют диаметру резьбы М — 18 мм, А — 14 мм, Т — 10 мм. Число за буквой указывает длину юбки изолятора в миллиметрах. Последней буквой обозначается материал изолятора: У — уралит, К — кристаллокорунд.

Выключатель зажигания. В корпусе 1 (рис. 69) выключателя зажигания, отлитом из цинкового сплава, помещены замок 8 и собственно выключатель зажигания, состоящий из панели 2 с тремя контактными винтами 3 и

пластины 5 с тремя контактными выступами 4. Пластина прижимается к панели пружиной 6 и связана с замком через поводок 7. В положении «выключено» выступы пластины не совпадают с контактными винтами панели. При переводе ключа 9 в положение «включено» выступы набегают на контактные винты. При этом включаются приборы зажигания и контрольно-измерительные приборы.

Искрогасящие сопротивления. Провода, соединяющие катушку зажигания с распределителем и распределитель со свечами, при прохождении по ним тока высокого напряжения излучают подобно антеннам электромагнитные волны и тем самым создают помехи радио и телеприему. Для уменьшения этих помех к проводам высокого напряжения присоединяют гасящие сопротивления. К проводу от катушки зажигания присоединено гасящее сопротивление СЭ-01, а к проводам, идущим к свечам сопротивления — СЭ-2 или СЭ-12. Они представляют собой карболитовые патроны, внутри которых расположены кристаллические сопротивления, 8—12 тыс. ом. На автомобилях М-21 «Волга» и «Москвич-407» роль гасящего сопротивления СЭ-01 выполняет контактный уголек 8 (см. рис. 67) крышки распределителя, обладающей сопротивлением в 10 000 ом.

Опережение зажигания. Если рабочую смесь в цилиндрах двигателя поджигать точно в момент прихода поршня в верхнюю мертвую точку, то сгорание будет происходить во время такта расширения, и давление газов в цилиндре будет гораздо меньше, чем давление, которое было бы получено при сгорании рабочей смеси в конце такта сжатия. В результате значительно уменьшится мощность двигателя. Поэтому рабочую смесь нужно воспламенять во время такта сжатия, до прихода поршня в в.м.т.

Предварительное воспламенение рабочей смеси в цилиндре двигателя называется опережением зажигания. Оно измеряется в градусах угла, на который повернется кривошип коленчатого вала от момента появления искры в свече до в.м.т.

Для обеспечения наиболее экономичной работы двигателя опережение зажигания должно изменяться в зависимости от числа оборотов коленчатого вала, нагрузки двигателя и детонационной стойкости топлива. При повышении числа оборотов вала двигателя опережение зажи-

гания нужно увеличивать, так как поршень за время сгорания рабочей смеси будет проходить в цилиндре большее расстояние. С увеличением нагрузки двигателя опережение зажигания необходимо уменьшать, так как увеличивается скорость сгорания рабочей смеси. Повышение скорости сгорания смеси объясняется тем, что при увеличении нагрузки двигателя наполнение цилиндров горючей смесью увеличивается, а количество остаточных газов не изменяется.

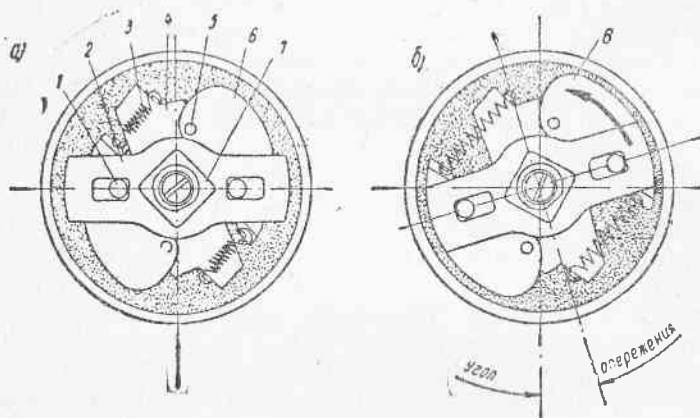


Рис. 70. Центробежный регулятор.

В случае применения топлива с высоким октановым числом для получения от двигателя максимальной мощности опережение зажигания следует увеличить. При использовании низкооктанового топлива во избежание появления детонации опережение зажигания должно быть уменьшено.

Необходимое изменение опережения зажигания в прерывателях-распределителях современных автомобилей осуществляется посредством центробежного и вакуумного регуляторов и октан-корректора.

Центробежный регулятор (рис. 70, а) автоматически изменяет опережение зажигания в зависимости от скорости вращения коленчатого вала двигателя. При повышении числа оборотов вала двигателя увеличивается и скорость вращения опорной пластины 4 регуля-

тора, на осях 5 которой шарнирно укреплены грузики 6. Под действием центробежной силы грузики расходятся, и их штифты 1 повертывают ведомую пластину 2 и связанный с ней кулачок 7 по ходу вращения валика прерывателя-распределителя (рис. 70 б). В результате размыкание контактов происходит раньше, и опережение зажигания увеличивается. При уменьшении числа оборотов вала двигателя пружины 3 стягивают грузики, и опережение зажигания уменьшается.

Центробежные регуляторы большинства автомобилей увеличивают опережение зажигания в пределах от 0 до 13° по углу поворота кулачка прерывателя. Центробежный регулятор прерывателя-распределителя Р-3Б автомобиля М-21 «Волга» увеличивает опережение до 22,5°. Такая большая величина опережения достигается благодаря тому, что ведомая пластина 28 (см. рис. 67) прерывателя-распределителя Р-3Б в отличие от прерывателей-распределителей других автомобилей имеет пазы, выполненные под углом 30° к продольной оси пластины.

Вакуумный регулятор (рис. 71) автоматически изменяет опережение зажигания в зависимости от нагрузки двигателя. Полость 7 регулятора трубкой 9 сообщается со смесительной камерой 10 карбюратора. При небольших нагрузках дроссель карбюратора открыт не полностью (см. пунктир на рис. 71) и разрежение в задрессельном пространстве достаточно для того, чтобы диафрагма 6 под действием атмосферного давления сжала пружину 8 и тягой 4 повернула подвижной диск 1 прерывателя в направлении, противоположном вращению кулачка. В результате опережение зажигания возрастет. С повышением нагрузки двигателя степень открытия дросселя увеличивается, а разрежение в задрессельном пространстве падает. Пружина отжимает диафрагму в сторону корпуса прерывателя, и опережение зажигания уменьшается.

Чтобы вакуумный регулятор не давал опережения при пуске двигателя и при его работе на малых оборотах холостого хода, трубку 9 вводят в карбюратор чуть выше верхнего края прикрытого дросселя. Вакуумные регуляторы изменяют опережение зажигания в пределах 0—12° по углу поворота кулачка прерывателя.

Октан-корректор позволяет производить регулировку опережения зажигания в зависимости от октаново-

го числа топлива. Октан-корректоры двигателей ГАЗ и ЗИЛ состоят из двух пластин 26 и 27 (см. рис. 67), нижняя из которых со шкалой крепится к блоку цилиндров, а верхняя со стрелкой — к корпусу прерывателя-распределителя. Между собой пластины связаны стержнем 16, на котором имеются две регулировочные гайки 15. При перемещении по резьбе стержня регулировочные гайки поворачивают верхнюю пластину, а вместе с ней и корпус

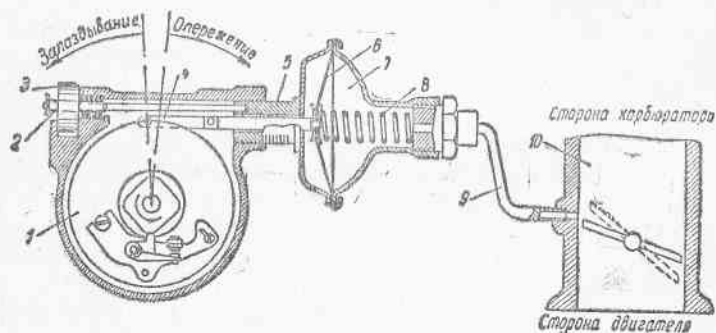


Рис. 71. Вакуумный регулятор, объединенный с октан-корректором (прерыватель-распределитель Р-35Б).

прерывателя-распределителя. Изменение опережения по углу поворота корпуса прерывателя-распределителя отсчитывается по шкале $10-0-10^\circ$, нанесенной на нижней пластине.

Октан-корректор прерывателя-распределителя Р-35Б (автомобиль «Москвич-407») объединен с вакуумным регулятором и имеет одну регулировочную гайку 3 (см. рис. 71), накрученную на микрометрический винт 2. При вращении гайки изменяется положение камеры вакуумного регулятора относительно корпуса прерывателя-распределителя. При этом тяга 4 диафрагмы поворачивает подвижной диск 1 прерывателя и изменяет опережение зажигания. Отсчет показаний производится по шкале, нанесенной на втулке 5 вакуумного регулятора.

Установка зажигания и ее проверка. Мощность, экономичность и устойчивость работы двигателя во многом зависят от точности установки зажигания, которая производится в следующем порядке.

1. Проверить и при необходимости отрегулировать зазор между контактами прерывателя (0,35—0,45 мм).

2. Установить поршень первого цилиндра в верхнюю мертвую точку при такте сжатия; закрыть отверстие свечи в первом цилиндре бумагой или пальцем и вращать пусковой рукояткой коленчатый вал до обнаружения выхода воздуха из цилиндра. После этого, вращая коленчатый вал, совместить шарик или метку (ВМТ или МТ) на маховике со стрелкой или риской на картере маховика.

На двигателях грузовых автомобилей завода им. Лихачева, выпущенных после 1955 г., для нахождения указанного положения поршня нужно вывернуть установочную шпильку из крышки распределительных шестерен, вставить ее закругленным концом в освободившееся отверстие и вращать коленчатый вал, пока шпилька не войдет в углубление шестерни распределительного вала.

3. Поставить октан-корректор в нулевое положение с помощью регулировочных гаек, после чего ослабить винт, связывающий октан-корректор или пластину крепления с корпусом прерывателя-распределителя.

4. Установить контакты прерывателя на начало размыкания, поворачивая корпус прерывателя-распределителя в направлении, противоположном вращению его валика. Момент размыкания контактов можно определить по зажиганию контрольной лампочки, присоединенной параллельно контактам прерывателя, или по проскакиванию искры между концом провода, идущего от центрального вывода катушки зажигания, и массой.

5. Затянуть винты крепления октан-корректора к корпусу прерывателя.

6. Присоединить трубку к вакуумному регулятору.

7. Поставить ротор распределителя и соединить провода со свечами в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя.

Проверку установки зажигания производить в такой последовательности:

1. Прогреть двигатель до температуры охлаждающей жидкости $80-90^\circ$.

2. Двигаясь на груженом автомобиле по ровному горизонтальному участку дороги, довести скорость движения до 20—30 км/час на прямой передаче.

3. Резко нажать до отказа педаль управления дросселем. При этом должны появиться слабые, быстро исчезающие детонационные стуки.

При отсутствии стуков увеличить опережение зажигания с помощью октан-корректора; в случае сильной детонации опережение зажигания надо уменьшить.

Такую проверку угсановки зажигания необходимо выполнять после каждой регулировки зазоров между контактами прерывателя, а также после заправки автомобиля топливом другой марки.

Стартер

Стартер представляет собой электродвигатель постоянного тока. По своему устройству он (рисунки 72 и 73)¹ напоминает генератор. Стартер так же, как и генератор, имеет цилиндрический стальной корпус 32 с полюсными сердечниками 29 и обмоткой возбуждения 31, якорь 30,

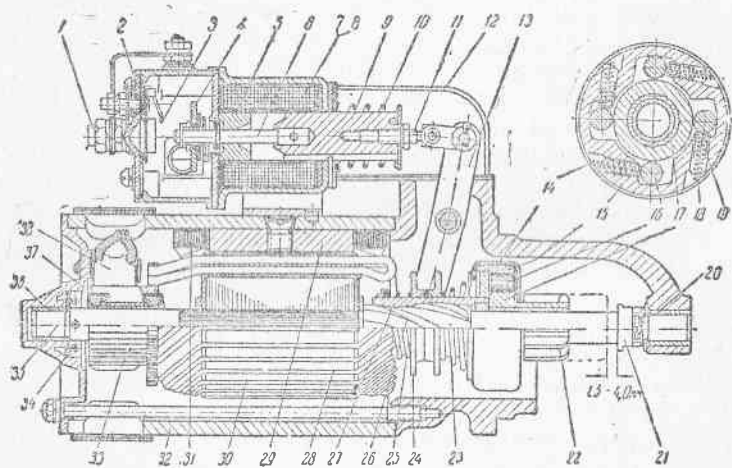


Рис. 72. Стартер СТ-21 (автомобиля М-21 «Волга»).

в пазах которого уложена обмотка 28, коллектор 33 и щетки 38. Для получения большего крутящего момента в корпусе стартера укреплено не два, а четыре полюсных сердечника. С той же целью обмотка возбуждения стартера имеет две параллельные ветви, включенные последовательно обмотке якоря.

¹ Обозначения на рисунках 72 и 73 одинаковые.

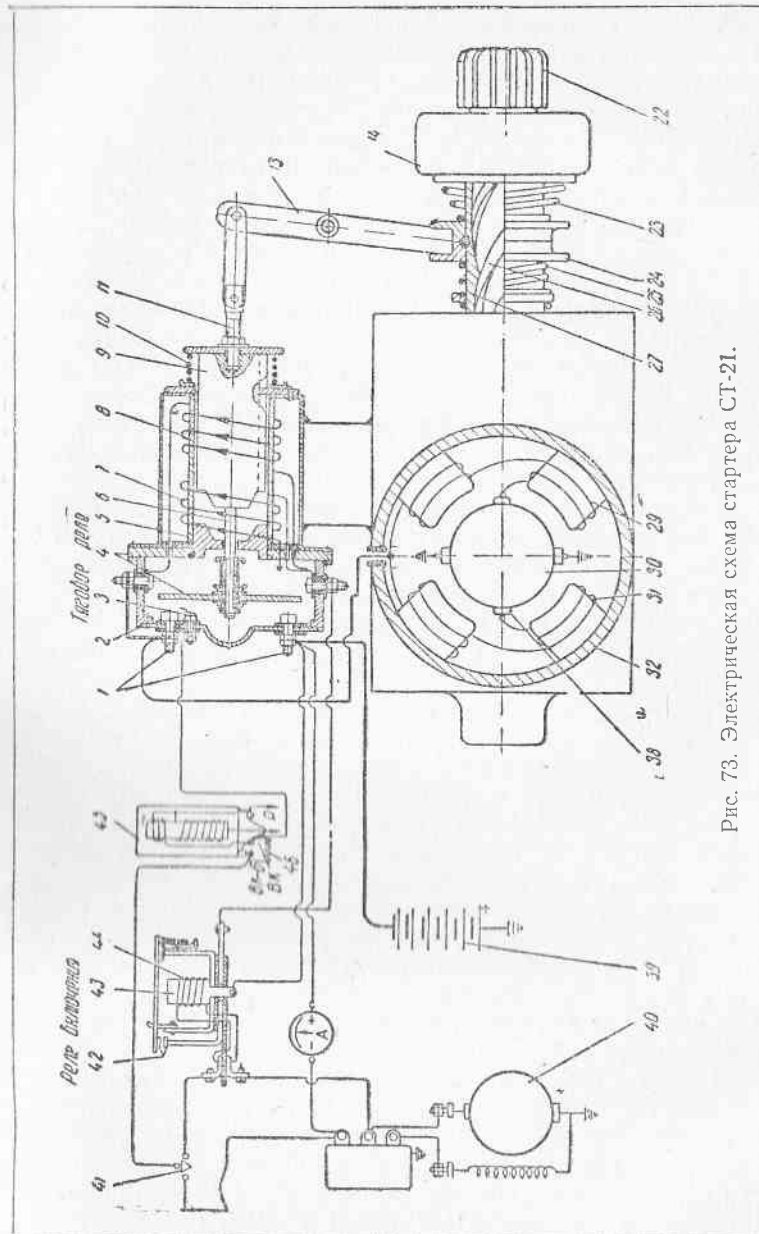


Рис. 73. Электрическая схема стартера СТ-21.

Так как стартер потребляет очень большой ток, то обмотку возбуждения и обмотку якоря стартера выполняют из толстого медного провода сечением 10—15 мм². По той же причине щетки стартера изготавливают из смеси, содержащей 90% меди, 4% графита и 6% свинца (щетки марки МГС). Число щеток соответствует числу полюсов и равно четырем. Вал якоря стартера 35 вращается во втулках 20 и 36 из пористой графитовой бронзы. С валом якоря связана шестерня 22, вводимая в зацепление с зубчатым венцом маховика во время пуска двигателя. Число зубцов шестерни в 10—15 раз меньше числа зубцов на венце маховика, что позволяет во столько же раз увеличить крутящий момент, передаваемый на вал двигателя.

Для надежного пуска карбюраторного двигателя необходимо сообщить его валу 40—50 об/мин; вал дизельного двигателя нужно вращать при пуске со скоростью 100—150 об/мин. В соответствии с этим стартеры дизельных автомобилей имеют большую мощность и рассчитываются на напряжение в 24 в. Так, если стартеры карбюраторных двигателей имеют мощность от 0,8 (автомобиль «Москвич») до 1,8 л. с. (автомобили ГАЗ-51 и ЗИЛ-150), то двигатели ЯАЗ-204 снабжаются стартерами мощностью в 11 л. с.

При пуске двигателя стартер потребляет очень большой ток, который в первый момент после включения достигает у стартера СТ-4 («Москвич-407») 200 а, у стартера СТ-15Б (ЗИЛ-164)—600 а, а у стартера СТ-26 (двигатель ЯАЗ-204)—900 а. По мере увеличения числа оборотов якоря ток, проходящий через обмотки стартера, снижается и на холостом ходу не превышает 75—90 а. Во избежание быстрого разряда аккумуляторной батареи стартер должен включаться не более чем на 5 сек. Повторные попытки пуска следует делать не более 3—4 раз с перерывами в одну минуту. Перерывы необходимы для «отдыха» батарей, во время которого она восстанавливает свою работоспособность.

Привод и управление стартером. Привод стартера должен обеспечивать ввод шестерни в зацепление с венцом маховика на период пуска двигателя и автоматическое разъединение вала якоря с валом двигателя после его пуска. При несоблюдении последнего требования вал стартера, когда двигатель будет пущен, получит боль-

шие обороты (15—20 тыс. об/мин), и обмотка якоря будет вырвана из пазов центробежной силой.

На всех современных отечественных автомобилях устанавливаются стартеры, имеющие **привод** с принудительным включением шестерни. В момент включения таких стартеров ввод шестерни в зацепление осуществляется принудительно посредством рычага включения 13. Разобщение якоря от коленчатого вала после пуска двигателя производится с помощью роликовой муфты свободного хода (стартеры карбюраторных двигателей) или специального сцепляющего механизма (стартер двигателя ЯАЗ-204).

Стартеры с принудительным включением могут иметь непосредственное или дистанционное управление.

При непосредственном управлении ввод шестерни в зацепление и замыкание цепи стартера производятся усилием ноги шофера с помощью педали, воздействующей на рычаг включения. Стартеры с непосредственным управлением устанавливаются на автомобили ГАЗ-51, ЗИЛ-164, М-20 «Победа», «Москвич-402» и др.

При дистанционном управлении ввод шестерни в зацепление и включение стартера осуществляются электромагнитом тягового реле, якорь которого связан с рычагом включения. Стартеры с дистанционным управлением установлены на автомобилях М-21 «Волга», «Москвич-407», МАЗ-200 и МАЗ-205.

Включение и работа привода стартера СТ-21 (автомобиль М-21 «Волга») происходят следующим образом. После поворота ключа в замке выключателя зажигания 41 (см. рис. 73) по часовой стрелке до отказа ток от аккумуляторной батареи 39 через якорь 40 генератора поступает в обмотку 44 реле включения. Сердечник 43 реле намагнитится и замкнет контакты 42, включив тем самым втягивающую 8 и удерживающую 7 обмотки тягового реле. При прохождении тока по втягивающей и удерживающей обмоткам якорь 9 втягивается внутрь втулки 5. При этом связанный с якорем рычаг включения 13 через муфту включения 24 и буферную пружину 23 введет шестерню 22 в зацепление с венцом маховика. Поступательное движение шестерни 22 ограничивается упорным кольцом 21. Вход зубьев шестерни в венец маховика облегчается благодаря тому, что обойма 27, перемещаясь по винтообразной нарезке 26 вала якоря,

сообщает шестерне 22, кроме поступательного, еще и вращательное движение. Когда шестерня войдет в зацепление, контактное кольцо 4, связанное с якорем через шток 6, замкнет контакты 1 тягового реле и включит стартер. Одновременное контактное кольцо прижмется к упругому контакту 3, благодаря чему ток от аккумуляторной батареи пойдет в первичную обмотку катушки зажигания 45 через зажим ВК, минуя варнатор 46.

При замыкании контактов тягового реле втягивающая обмотка 8 закорачивается, после чего якорь реле удерживается только одной обмоткой 7. Магнитное поле, создаваемое этой обмоткой, оказывается достаточным для удержания стартера во включенном состоянии, так как после включения стартера между сердечником и якорем тягового реле остается очень незначительный воздушный зазор.

После пуска двигателя разобщение якоря стартера от венца маховика осуществляется муфтой свободного хода 14. Ее основными частями являются: наружная обойма 15 (см. рис. 72) с втулкой 27 и внутренняя обойма 17 с шестерней 22. Наружная обойма имеет четыре клиновидных паза, в которых помещены стальные ролики 16. Усилиям пружин 18 через толкатели 19 ролики 16 отжимаются в узкую часть пазов и заклиниваются между обоймами, и при вращении якоря шестерня будет передавать крутящий момент от вала якоря на венец маховика.

После того как двигатель заработает, скорость вращения внутренней обоймы превысит скорость вращения наружной. При этом сила трения, преодолев сопротивление пружин, отведет ролики в широкую часть пазов. Обоймы муфты окажутся разобщенными, благодаря чему якорь стартера будет предохранен от «разноса».

Муфта свободного хода не рассчитана на продолжительную работу, поэтому во избежание выхода стартера из строя его надо выключать сразу после пуска двигателя.

После выключения стартера якорь тягового реле, а вместе с ним и все детали привода возвращаются в исходное положение возвратной пружиной 10. Пружина 25 обеспечивает смягчение удара втулки 27 о крышку корпуса стартера.

Тормоз 34, состоящий из двух пластмассовых коло-

док, прижатых к гнезду задней крышки 37 пружинами, обеспечивает быструю остановку якоря стартера. Ускорению выхода шестерни из зацепления способствует винтообразная нарезка вала якоря, на которую муфта свободного хода, вращаясь после пуска двигателя быстрее якоря, навинчивается подобно гайке. Если шофер, пустив двигатель, не выключит стартер вовремя, то выключение произойдет автоматически вследствие того, что по обмотке реле включения навстречу току от аккумуляторной батареи пойдет ток от работающего генератора. Сердечник реле размагнитится и его контакты разомкнутся, разорвав цепь обмоток тягового реле.

Стартер СТ-26 (двигатель ЯАЗ-204) вместо реле включения снабжен электромагнитным включателем ВК-30Б. Назначение включателя — одновременно с включением стартера произвести переключение 12-вольтовых батарей с параллельного соединения на последовательное с тем, чтобы подвести к стартеру напряжение 24 в.

Схема стартера СТ-26 приведена на рис. 74. После нажатия на кнопку 1 электромагнит 3 включателя, преодолевая сопротивление возвратной пружины 9, втягивает якорь 2, связанный со штоком 5. При этом стальной шайба 12, укрепленная на конце штока, размыкает спаренные вспомогательные контакты 10, 11 и 13, 14, через которые аккумуляторные батареи № 1 и № 2 соединены параллельно. Затем контактный диск 7 штока замыкает контакты 8 и 15, включая втягивающую 20 и удерживающую 21 обмотки тягового реле стартера, а контактный диск 4 прижимается к массивным контактам 6 и 16, соединяя батареи последовательно на напряжение 24 в.

Проходящий по обмоткам тягового реле ток намагнитит его сердечник 19, который притянет к себе якорь 22. При этом связанный с якорем рычаг включения 23 передвинет вдоль вала 30 стакан 24 сцепляющего механизма. Стакан через ведущую гайку 26 и пружину 27 введет шестерню 28 стартера в зацепление с венцом маховика. Когда шестерня коснется упорного кольца 29, кольцо 18 замкнет контакты 17 и 32 тягового реле и включит стартер.

После того как якорь стартера начнет вращаться, вместе с ним, благодаря трению о вал, придет во враще-

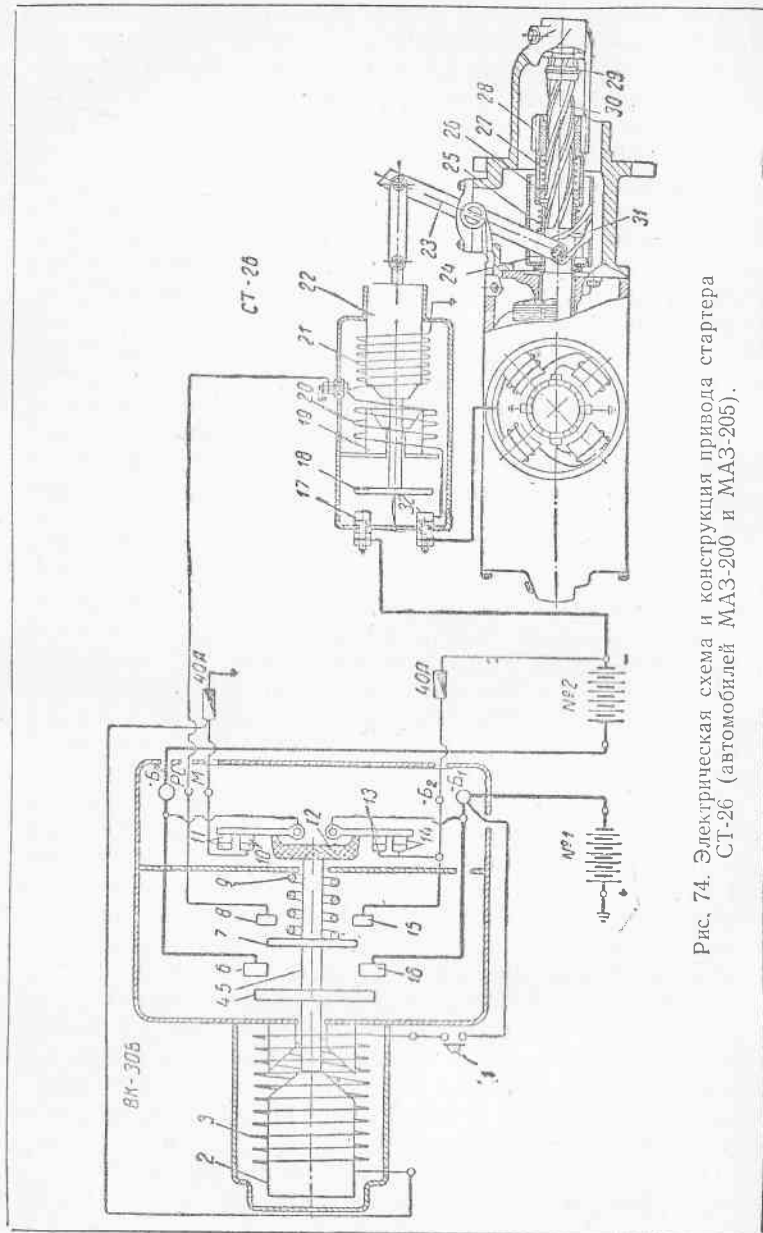


Рис. 74. Электрическая схема и конструкция привода стартера СТ-26 (автомобилей МАЗ-200 и МАЗ-205).

ше и стакан. При этом конец рычага включения, входящий в винтовой паз 31 стакана, заставит стакан вернуться в исходное положение. После пуска двигателя скорость вращения шестерни превысит скорость вращения вала стартера и шестерня, перемещаясь по винтообразным шлицам вала, выйдет из зацепления. Удар при возврате шестерни смягчается пружиной 25.

Приборы освещения и сигнализации

Приборы освещения. К числу приборов освещения автомобиля относятся фары, подфарники, задние фонари, приборы внутреннего освещения, выключатели и переключатели света.

Фара (рис. 75) состоит из двух основных частей: оптического элемента и штампованного корпуса 3. Большинство отечественных автомобилей снабжаются фарами с полуразборными оптическими элементами. Отражатель 7 такого элемента изготавливается из стали и по-



крывается тонким слоем алюминия. Источником света в элементе является двухнитевая лампа накаливания 9, прижимаемая к отражателю пружинными контактами 4 карболитового патрона 5. Нить дальнего света 6 лампы имеет силу света 50 св, нить ближнего света 11 имеет силу света 21 св.

Рис. 75. Фара.

Конструкция патрона обеспечивает установку нити дальнего света точно в фокусе отражателя. Благодаря этому при включении нити дальнего света отражатель дает параллельный световой пучок, освещающий дорогу на расстоянии до 250 м.

При включении нити ближнего света отражатель направляет поток света вниз; тем самым уменьшается возможность ослепления шоферов встречных автомобилей. Рассеиватель 10 представляет собой выпуклое рифленое стекло, с помощью которого световой поток оптического элемента несколько рассеивается, обеспечивая достаточную освещенность обочин дороги, а также ее полотна перед автомобилем. Рассеиватель крепится к отражателю загнутыми зубцами, равномерно расположенными по окружности последнего. Попадание пыли и влаги внутрь оптического элемента предотвращено резиновой прокладкой 1.

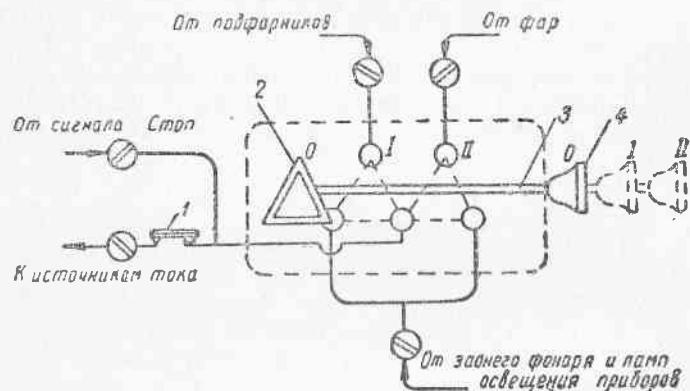


Рис. 76. Центральный переключатель света.

Крепление оптического элемента в корпусе фары осуществляется с помощью облицовочного ободка 2, соединяемого с корпусом винтом 8. Облицовочные ободки фар автомобиля М-21 «Волга» имеют козырьки, которые препятствуют распространению света вверх и этим уменьшают возможность ослепления шоферов встречных автомобилей.

Другие приборы наружного освещения автомобиля: подфарники, задние фонари и фонари освещения номерного знака не имеют оптической системы и снабжены лампами силой света от 3 до 6 св.

Красный свет заднего фонаря должен быть виден

почью на расстоянии 100 м. Цифры и буквы номера, освещенного фонарем, должны различаться с расстояния в 25 м. Автомобиль М-21 «Волга» оборудован фонарями заднего хода, которые обеспечивают освещение дороги при подаче автомобиля назад. Эти фонари имеют лампу с силой света 21 св, отражатель белого цвета и бесцветный рифленый рассеиватель. Включение фонарей производится выключателем при перемещении рычага переключения передач в положение «задний ход».

К приборам внутреннего освещения относятся плафоны освещения кабины или кузова, лампы освещения щитка приборов и подкапотный фонарь. Для освещения приборов чаще всего применяются лампы с силой света от 1 до 2 св. Плафоны и подкапотные фонари снабжаются лампами в 3—6 св.

Центральный переключатель света снабжен кнопкой 4 (рис. 76), которая фиксируется в трех положениях. В положении 0 все погребители отключены. В положении I контактный мостик 2, связанный с кнопкой 4 тягой 3, соединяет с источниками тока подфарники и задние фонари. В положении II контактный мостик соединяет с источником тока фары и задние фонари.

На грузовых автомобилях при положениях I и II переключателя могут быть также включены (переключателем на щитке) лампы освещения приборов или плафон освещения кабины.

На легковых автомобилях ГАЗ-12, М-21 «Волга» и «Москвич-407» включение ламп, освещающих приборы, осуществляется поворотом кнопки центрального переключателя, когда она находится в положении I или II. Так как эта рукоятка связана с реостатом, то при ее вращении изменяется также яркость накала ламп освещения приборов.

В цепь центрального переключателя света часто включается термобиметаллический предохранитель 1, защищающий провода приборов освещения от прохождения тока чрезмерно большой величины.

Ножной переключатель света (рис. 77, а) заключает в своем корпусе 3 шток 4, связанный с кнопкой 1, качающийся рычаг 9, контактную пластину 7 и текстолитовую панель 5 с центральным и двумя боковыми зажимами 6. К центральному зажиму подведен провод от центрального переключателя света, к одному из боко-

вых — провода от нитей ближнего света ламп, к другому — провода от нитей дальнего света и от сигнальной лампы дальнего света на щитке приборов. При каждом нажатии на кнопку шток через качающийся рычаг перемещает контактную пластину, которая, повертываясь на оси 10, соединяет один из боковых зажимов с централь-

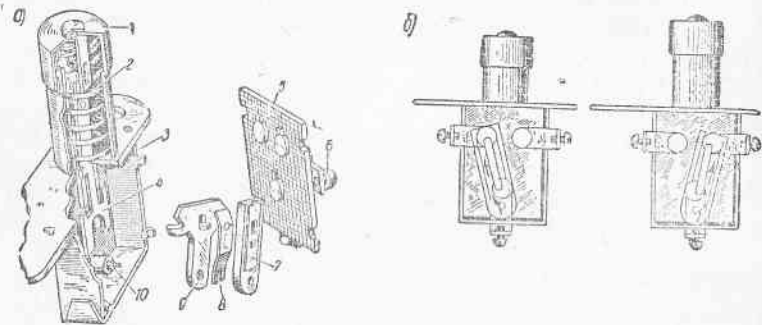


Рис. 77. Ножной переключатель света.

ным (рис. 77, б), включая тем самым ближний или дальний свет в фарах. Упругая стальная пластина 8 плотно прижимает контактную пластину 7 к зажимам текстолитовой панели, обеспечивая надлежащий контакт. Возврат кнопки 1 в исходное положение осуществляется пружиной 2.

Приборы сигнализации. Звуковой сигнал (рис. 78, а) состоит из электромагнита 2, мембраны 5 с обертоновым диском 4, рупора 3 и колпака 16, укрепленных на штампованном основании 6. При замыкании цепи сигнала кнопкой 7 ток проходит по обмотке электромагнита и притягивает якорь 1. Связанный с якорем стержень 11, вдвигаясь внутрь сердечника электромагнита, прогибает мембрану, а затем регулировочной гайкой 10 размыкает вольфрамовые контакты 9 прерывателя. В результате ток выключается, упругая мембрана возвращает шток на место и контакты замыкаются снова. Описанный процесс станет повторяться до тех пор, пока сигнал будет включен в цепь. Конденсатор 8, соединенный параллельно контактам, уменьшает искрение между ними. При чередовании замыканий и размыканий контактов 200 и более раз в секунду мембрана будет вибрировать и издавать

звук. Обертоновый диск придает звуку приятный тембр, а рупор усиливает звучание.

Легковые автомобили М-20 «Победа», М-21 «Волга» и ГАЗ-12 снабжаются двумя сигналами различного тона, которые после совместной настройки дают гармоничный аккорд.

Сдвоенные сигналы потребляют большой ток (более 20 а), который мог бы вызвать быстрое обгорание контактов кнопки включения. Чтобы этого не происходило, сигналы включены в цепь через реле сигналов (рис. 78, б).

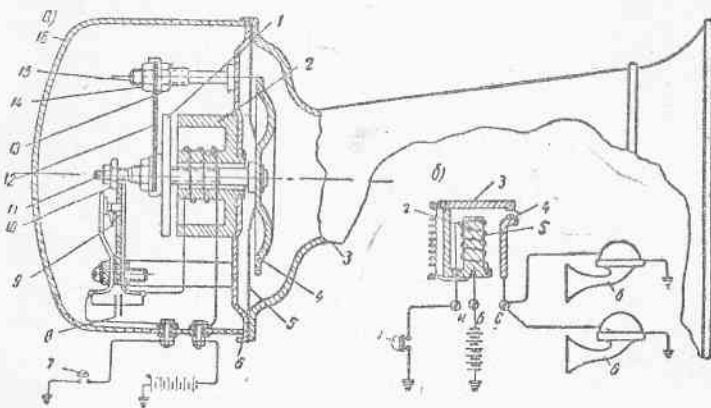


Рис. 78. Схема звукового сигнала и реле сигналов.

При нажатии на кнопку 1 через ее контакты в обмотку 5 реле проходит ток, не превышающий 0,5 а. Он намагничивает сердечник 2, который притягивает якорек 3 и замыкает контакты 4, включая тем самым сигналы 6 в цепь. Так как контакты реле сигналов выполнены из серебра, то они способны выдерживать большой ток без значительного обгорания и окисления.

Стоп-сигнал снабжен рифленным рассеивателем из стекла красного или оранжевого цвета. Свет этого сигнала должен в любое время суток привлекать внимание водителей на расстоянии не менее 35 м от автомобиля. Поэтому лампа стоп-сигнала имеет силу света 21 св.

Включение стоп-сигнала происходит при нажатии на педаль тормоза посредством диафрагменного включателя

(рис. 79), соединенного с пневматическим или гидравлическим приводом тормозов. При торможении сжатый воздух (рис. 79, а) или тормозная жидкость (рис. 79, б) давит на диафрагму 1 включателя, которая, прогнувшись, перемещает контактную пластинку 2 и замыкает контакты включателя 3.

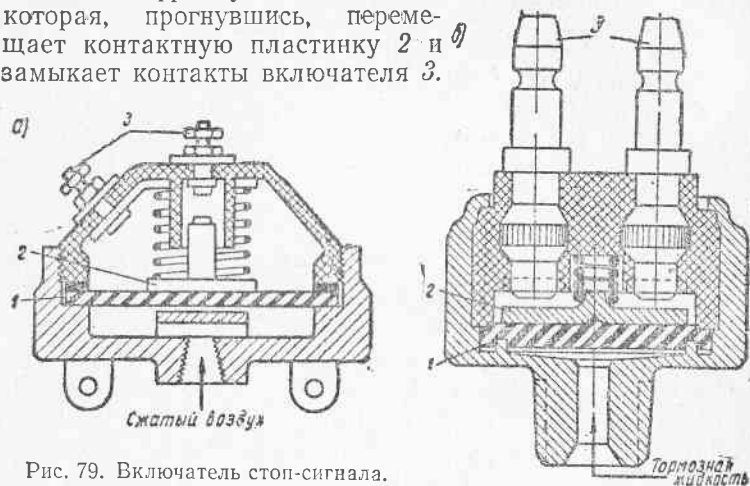


Рис. 79. Включатель стоп-сигнала.

Указатель поворота (рис. 80) состоит из передних 3, задних 1 и сигнальных ламп 2, теплового реле 6 и трехпозиционного переключателя 4. Передние лампы по-

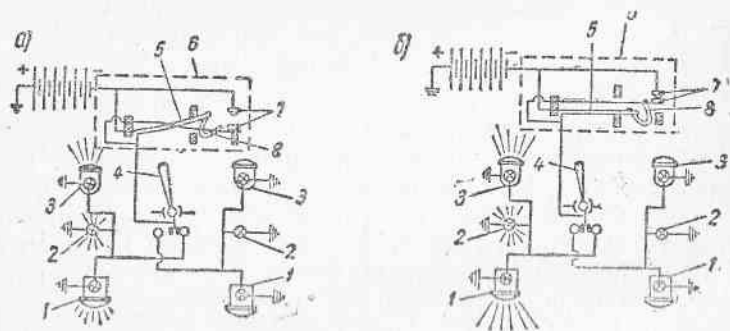


Рис. 80. Схема действия теплового реле указателя поворотов.

мещаются в подфарниках, задние в специальных фонарях — указателях поворота или в задних фонарях автомобиля, а сигнальные — на щитке приборов.

В первый момент после включения (рис. 80, а) правые или левые лампы 1, 2 и 3 указателя поворота оказываются соединенными с аккумуляторной батареей (или с генератором) через биметаллическую пластину 5 теплового реле, обладающую большим сопротивлением. Поэтому лампы загораются с неполным накалом. При нагреве ток биметаллическая пластина выпрямляется и через пластинчатую пружину 8 замыкает контакты 7 теплового реле (рис. 80, б). Лампы соединяются с источниками питания помимо пластины, и накал их нитей становится полным. Пока контакты остаются замкнутыми, биметаллическая пластина остывает. При остывании она изгибается и снова размыкает контакты, уменьшая накал ламп. Замыкание-размыкание контактов реле, а следовательно, и «мигание» ламп указателя происходят с частотой 70—90 раз в минуту.

Электрический стеклоочиститель

Стеклоочистители, устанавливаемые на автомобилях М-20 «Победа», М-21 «Волга» и ГАЗ-12, имеют одинаковую электрическую схему (рис. 81). Стеклоочиститель

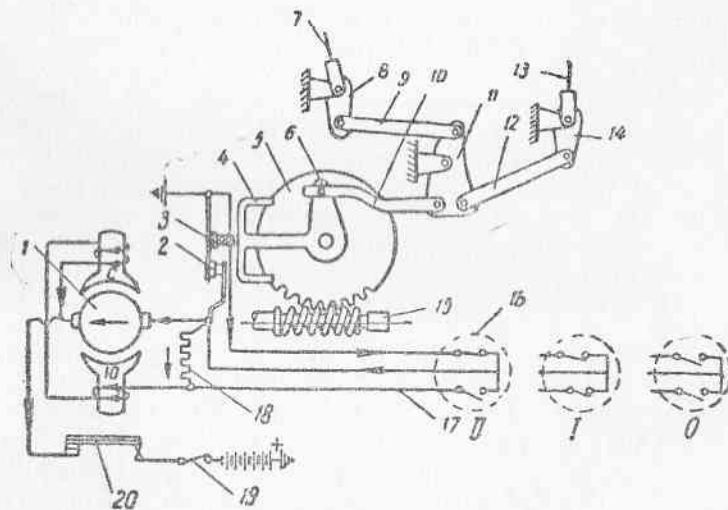


Рис. 81. Схема электрического стеклоочистителя.

снабжен электродвигателем 1, скорость вращения якоря которого возрастает с уменьшением тока в обмотке возбуждения. Вал электродвигателя соединен с червяком 15, который находится в зацеплении с шестерней 5. Червячная шестерня через кривошип 6, тяги 10, 9 и 12 и рычаги 11, 8 и 14 заставляет качаться щетки 7 и 13. Включение электродвигателя, а также изменение числа оборотов его якоря производится трехпозиционным переключателем 16. В положении 0 все контакты переключателя разомкнуты и стеклоочиститель выключен. В положении 1 замкнуты обе пары контактов; ток в обмотку возбуждения поступает по проводу 17, а сопротивление 18 оказывается замкнутым. Якорь электродвигателя при этом вращается со скоростью 1 800 об/мин, а щетки совершают 27 двойных ходов в минуту. В положении 11 одна пара контактов переключателя разомкнута, и ток в обмотку возбуждения проходит через сопротивление 18. Вследствие этого ток в обмотке возбуждения снижается, а скорость вращения якоря электродвигателя повышается до 3 300 об/мин. Щетки стеклоочистителя соответственно совершают около 50 двойных ходов в минуту.

При выключении электродвигателя щетки стеклоочистителя автоматически устанавливаются на ветровом стекле в нижнем положении, т. е. вне поля зрения шофера. Это достигается благодаря тому, что после разъединения контактов переключателя электродвигатель остается соединенным с источниками питания через контакты 2 и продолжает перемещать щетки по стеклу. Когда же щетки опустятся вниз, выступ 4 кривошипа набегит на штифт 3, разомкнет контакты 2 и окончательно выключит электродвигатель. В цепь электродвигателя включен термобиметаллический предохранитель 20, рассчитанный на ток 9 а. Стеклоочиститель подсоединен к источникам тока через выключатель зажигания 19.

Контрольно-измерительные приборы и аварийные сигнализаторы

Спидометр — это прибор, позволяющий определять скорость движения автомобиля и пройденный им путь. Валик 1 (рис. 82) спидометра приводится во вращение гибким валом, связанным двумя винтовыми шестернями с ведомым валом коробки передач. Вместе с вали-

ком 1 внутри спидометра вращается постоянный магнит 2. При вращении магнита в теле алюминиевой катушки 3 индуцируются вихревые токи. Магнитное поле вихревых токов, взаимодействуя с полем магнита, заставляет катушку перемещаться в направлении вращения магнита. Круговому вращению катушки препятствует спиральная пружина 5. С увеличением скорости движения автомобиля соответственно увеличивается скорость вращения магнита, и в катушке индуцируются более сильные токи, отклоняющие ее на больший угол. При снижении скорости движения угол отклонения катушки уменьшает спиральная пружина. С катушкой жестко соединена стрелка 6, показывающая на шкале 7 спидометра скорость движения автомобиля. Для повышения точности показаний спидометра магнит и катушка защищаются от влияния посторонних магнитных полей экраном 4 из малоуглеродистой стали. С приводным валиком через три пары винтовых шестерен связан суммарный счетчик 8 пройденного пути.

Тахометр указывает число оборотов коленчатого вала двигателя в минуту. По принципу действия тахометр аналогичен спидометру, но его шкала градуируется в числах оборотов в минуту. Кроме того, автомобильный тахометр не имеет суммарного счетчика. Тахометры устанавливаются на грузовых автомобилях МАЗ-200 и МАЗ-205.

Амперметр показывает величину зарядного или разрядного тока аккумуляторной батареи (рис. 83). Он состоит из латунного основания 1, постоянного магнита 7, прикрепленного к основанию лапками 2, и укрепленной в центрах стрелки 3 с якорьком 6 из малоуглеродистой ста-

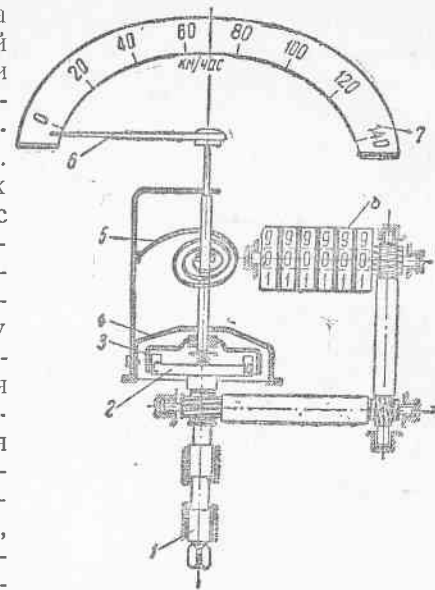


Рис. 82. Схема спидометра.

ли. Когда ток через амперметр не проходит, якорек под действием притяжения полюсов магнита 7 находится в равновесии, а стрелка прибора на нуле. При прохождении тока через основание амперметра в направлении от генератора к аккумуляторной батарее стальное поле тока заставляет повернуться стальной якорек, а вместе с ним и стрелку вправо. При разряде батареи направление тока меняется на обратное, и он отклоняет якорек и стрелку амперметра в противоположную сторону. Успокоение колебаний стрелки обеспечивается противовесом 5 и маховичком 4.

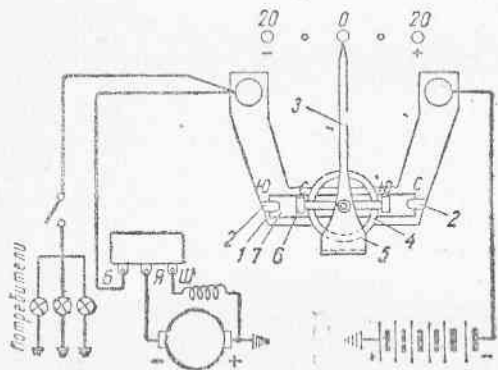


Рис. 83. Схема амперметра.

Неточность показаний автомобильных амперметров достигает 20%. Поэтому ими нельзя пользоваться при проверке и регулировке приборов электрооборудования.

Указатель температуры воды в системе охлаждения двигателя (рис. 84) состоит из датчика, ввернутого в головку цилиндров, и приемника на щитке приборов.

Датчик указателя представляет собой латунный патрон 1, припаянный к штуцеру 4. Внутри патрона помещены основание 12 и биметаллическая пластина 2, несущая на себе контакт 14 и обмотку 3 из константановой проволоки. Основание соединено с массой и в него ввернут регулировочный винт 13 с припаянным контактом.

В корпусе приемника находятся биметаллическая пластина 6 с обмоткой 8 из константановой проволоки,

стрелка 7, пружина 11 и регулировочные секторы 5 и 9. П-образная форма биметаллической пластины приемника исключает влияние окружающей температуры на показания прибора.

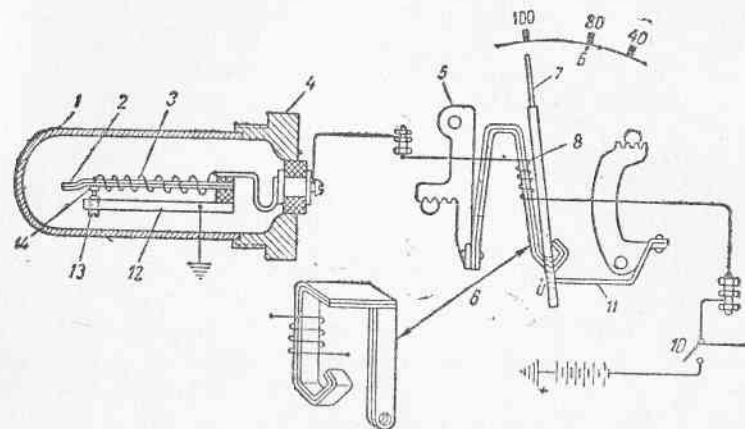


Рис. 84. Схема электрического указателя температуры воды.

При выключенном зажигании ток через обмотку 8 биметаллической пластины приемника не проходит, и она удерживает стрелку 7 правее деления 100°. После вклю-

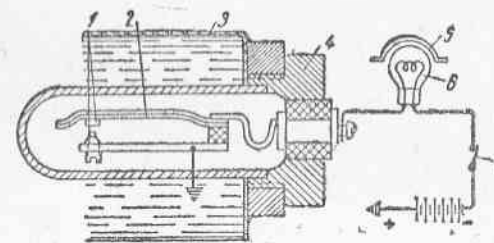


Рис. 85. Схема аварийного сигнализатора температуры воды.

чения зажигания выключателем 10 ток, проходящий по обмотке 3, нагреет биметаллическую пластину 2, отчего она изогнется и разомкнет контакты датчика. Пока тем-

пература охлаждающей жидкости невысока, пластина датчика будет нагреваться током медленно, а охлаждаться после разрыва контактов быстро. При этом в обмотку 8 биметаллической пластины приемника будут поступать частые и продолжительные импульсы тока и она, сильно изгибаясь от нагрева, отведет стрелку к начальным делениям шкалы. По мере повышения температуры воды время, в течение которого контакты датчика будут оставаться замкнутыми, станет сокращаться, а время их разомкнутого состояния увеличиваться. В результате в обмотку биметаллической пластины приемника будут поступать все более короткие и редкие импульсы тока, и она, охлаждаясь, начнет распрямляться и перемещать стрелку в сторону высоких температур.

Аварийный сигнализатор температуры воды (рис. 85) в системе охлаждения предупреждает шофера о недопустимом перегреве двигателя. Такие

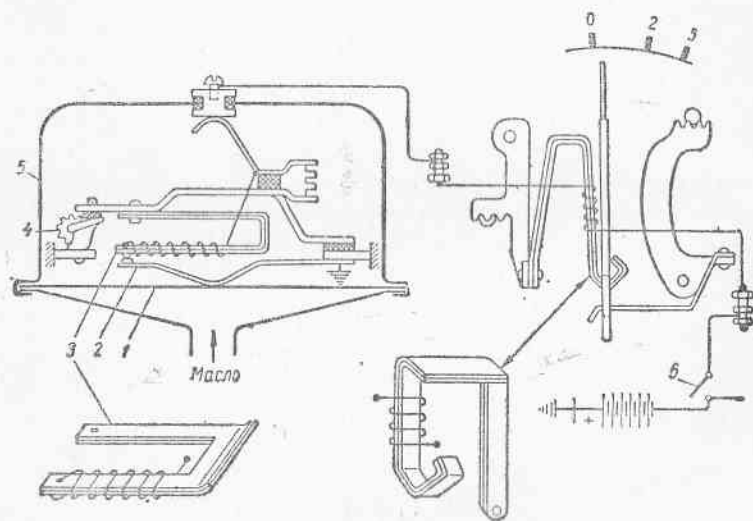


Рис. 86. Схема электрического указателя давления масла.

указатели устанавливаются на легковых автомобилях М-20 «Победа», М-21 «Волга» и ГАЗ-12.

Датчик сигнализатора 4 ввернут в верхний бачок 3 радиатора, а его лампа 6, закрытая зеленым колпачком 6, расположена на щитке приборов. Сигнализатор соеди-

нен с источниками тока выключателем зажигания 7. Действие сигнализатора заключается в том, что при повышении температуры воды в системе охлаждения выше 96° биметаллическая пластина 2 датчика изгибается, замыкает контакты 1 и включает сигнальную лампу 6.

Указатель давления масла (рис. 86) состоит из датчика, штуцер которого ввернут в масляную магистраль двигателя, и приемника на щитке приборов. Включение указателя осуществляется выключателем зажигания 6.

В полости датчика, образованной корпусом 5 и диафрагмой 1, помещены упругая бронзовая пластина 2 с контактом, биметаллическая пластина 3 и регулировочный кулачковый диск 4. На биметаллической пластине укреплены контакт и обмотка из константановой проволоки. Приемник указателя по своему устройству одинаков с приемником указателя температуры воды, только цифры на его шкале обозначают не температуру, а давление.

При неработающем двигателе масло не оказывает давления на мембрану датчика, и его контакты замыкаются лишь небольшой силой упругости биметаллической пластины. Поэтому ее нагрев и деформация под действием проходящего по обмотке тока будут происходить быстро, а остывание и распрямление после разрыва контактов — медленно. В результате в обмотку биметаллической пластины приемника станут поступать кратковременные импульсы тока, отчего ее нагрев и деформация будут достаточными для перемещения стрелки только из начального левого положения до нулевого деления шкалы.

При работающем двигателе масло давит на диафрагму. Она прогибается и через бронзовую пластину увели-

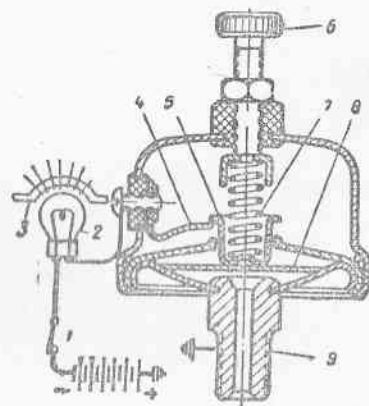


Рис. 87. Схема аварийного сигнализатора давления масла.

чивает усилие, которым замыкаются контакты. Вследствие этого для размыкания контактов датчика его биметаллическую пластину потребуется нагревать током сильнее, отчего промежутки времени, в течение которых ток будет проходить по обмоткам биметаллических пластин датчика и приемника, увеличатся. В результате нагрев и деформация биметаллической пластины приемника станут достаточными для того, чтобы переместить его стрелку на деление шкалы, соответствующее давлению масла в магистрали. П-образная форма биметаллических пластин датчика и приемника делает показания прибора независимыми от окружающей температуры.

Аварийный сигнализатор давления масла (рис. 87) предупреждает шофера о чрезмерном снижении давления масла в системе смазки двигателя. Такие сигнализаторы устанавливаются на автомобилях МАЗ-200 и МАЗ-205.

Датчик 9 сигнализатора ввертывается на место нижней пробки масляного канала двигателя. Сигнальная лампа 2 с колпачком 3 красного цвета и выключатель 1 сигнализатора расположены на щитке приборов. Когда давление масла в системе смазки двигателя находится в нормальных пределах, т. е. превышает $1,3 \text{ кг/см}^2$, чашечка 5 отжата диафрагмой 8 от пружинного контакта 4, и цепь сигнальной лампы разомкнута. При уменьшении давления масла ниже допустимого прогиб диафрагмы уменьшается, и чашечка 5, коснувшись контакта 4, включит сигнальную лампу 2. Регулировочный винт 6 и пружина 7 служат для регулировки датчика на заданное давление масла. Если лампа аварийного сигнализатора загорелась при 1500—2000 оборотах вала двигателя в минуту, нужно сейчас же остановить двигатель и устранить причину снижения давления масла.

Указатель уровня топлива (рис. 88) состоит из датчика, укрепленного на верхней стенке 11 топливного бака, и приемника на щитке приборов. Указатель включается в цепь выключателем зажигания 1.

Датчик указателя представляет собой помещенный в герметичный корпус 10 реостат, ползун 12 которого перемещается рычагом 13 пробкового поплавка 14. В корпусе 8 приемника находятся два электромагнита 3 и 5; между ними свободно укреплен на оси стальной якорек 4 со стрелкой 7.

Пока бак полон, сопротивление 9 реостата также включено полностью. При этом магнитные поля обоих электромагнитов устанавливают стальной якорек в положение, при котором связанная с ним стрелка располагается на делении шкалы П. По мере опорожнения бака

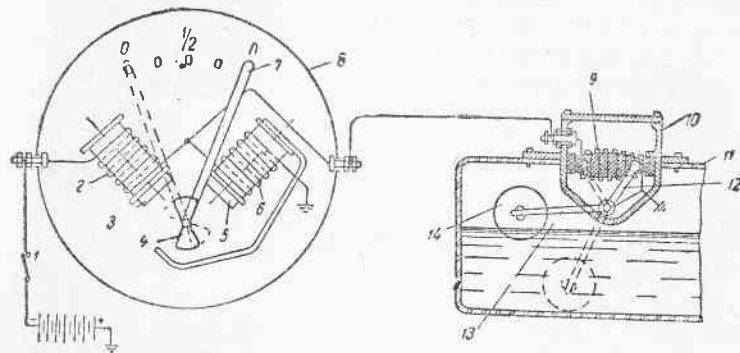


Рис. 88. Схема указателя уровня топлива.

поплавок опускается, выводя сопротивление реостата. В результате ток, проходящий через катушку 2, будет увеличиваться, в то время как ток, идущий через катушку 6, останется неизменным. Усиливающееся магнитное поле катушки 2 заставит якорек поворачиваться к электромагниту 3, отчего стрелка будет перемещаться к левому делению шкалы.

Предохранители

Для защиты проводов и амперметра от повреждений при нагреве чрезмерно большим током, что обычно происходит при коротких замыканиях, в цепь всех приборов электрооборудования, за исключением приборов зажигания, включены предохранители.

Плавкие предохранители защищают цепи сигналов, контрольно-измерительных приборов, указателей поворотов, а также электродвигателей отопления кузова. Обычно они собраны в блок из трех предохранителей, который расположен под щитком приборов. В качестве плавкой вставки в них использована медная лу-

женная проволока. Диаметр проволоки предохранителей, рассчитанных на ток 10 а, составляет 0,26 мм, на ток 20 а — 0,37 мм.

Термометаллические предохранители многократного действия (рис. 89, а), установленные на центральном переключателе света автомобилей ЗИЛ-164, ГАЗ-51 и «Москвич-407», защищают цепи фар, подфарников, заднего фонаря и стоп-сигнала. Такие предохранители включены также в цепь электрического стеклоочистителя и часов.

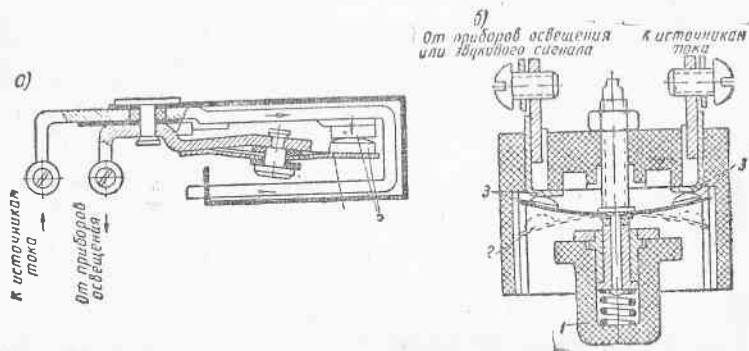


Рис. 89. Термометаллические предохранители.

При прохождении через предохранитель тока, превышающего допустимую величину (20 а для цепи освещения и 9 а для цепи стеклоочистителя), биметаллическая пластина 1 изгибается и размыкает контакты 2. После остывания пластины контакты замыкаются снова. Замыкание-размыкание контактов сопровождается щелчками, предупреждающими шофера о неисправности электропроводки. Так как биметаллическая пластина нагревается большим током быстро, а охлаждается медленно, контакты предохранителя остаются разомкнутыми длительное время. Поэтому средняя величина тока в цепи не будет представлять опасности для электропроводки.

Термометаллические предохранители однократного действия (рис. 89, б) устанавливаются в цепи приборов освещения автомобилей М-20 «Победа», М-21 «Волга» и ГАЗ-12, а также в цепи звукового сигнала автомобиля ЗИЛ-164 и рассчитаны на

ток 20 а. При прохождении через предохранитель тока, превышающего расчетный, его биметаллическая пластина 2 со щелчком разомкнет контакты 3 и останется в положении, показанном на рис. 89, б пунктиром. После ликвидации повреждения в проводке для замыкания цепи нужно вернуть пластину в первоначальное положение, нажав на кнопку 1 предохранителя.

Общие схемы электрооборудования автомобиля

Для общей ориентировки в расположении и включении приборов электрооборудования на рис. 90 приведена полная схема электрооборудования автомобиля М-21 «Волга». При нахождении по общей схеме цепей отдельных приборов электрооборудования необходимо всегда следовать по направлению тока, т. е. от положительного зажима источника тока по массе к потребителю, а затем по соединительным проводам к отрицательному зажиму источника.

Например, цепь тока нитей дальнего света фар автомобиля М-21 будет такой:

положительный зажим аккумуляторной батареи 55 — масса — нити дальнего света ламп в фарах 2 — соединительная панель — пожной переключатель света 51 — центральный переключатель света 47 — термометаллический предохранитель 46 — амперметр 45 — зажим тягового реле стартера 56 — отрицательный зажим батареи.

При работе генератора путь тока в цепи заряда аккумуляторной батареи будет следующий:

положительная щетка генератора 4 — масса — положительный зажим батареи 55 — отрицательный зажим батареи — зажим тягового реле стартера 56 — амперметр 45 — зажим В реле-регулятора 3 — зажим Я реле-регулятора — зажим Я генератора 4 — отрицательная щетка генератора.

Техническое обслуживание приборов электрооборудования

Основные неисправности приборов электрооборудования

Неисправности свинцовой аккумуляторной батареи. К числу основных неисправностей свинцовых аккумуляторных батарей относятся: сульфатация пластин, ускоренный саморазряд, преждевременное разрушение пластин и сепараторов, трещины в стенках баков.

Сульфатация пластин проявляется в том, что поверхность пластин покрывается белым налетом крупных кристаллов сернокислого свинца. Сернокислый свинец плохо проводит ток, и поэтому признаками сульфатации является быстрый разряд аккумуляторной батареи под нагрузкой, а также повышение температуры и обильное газовыделение при заряде. Сульфатация пластин возникает в результате: систематического недозаряда батареи, глубоких разрядов при продолжительном и частом пользовании стартером, длительного пребывания батарей в разряженном состоянии, применения электролита большой плотности, эксплуатации батарей с пониженным уровнем электролита.

Небольшую сульфатацию можно устранить продолжительными зарядами батарей током небольшой величины при малой плотности электролита. Сильно сульфатированные пластины восстановлению не поддаются.

Ускоренный саморазряд вызывает полную потерю емкости батарей в течение одних-двух суток. Нормально же саморазряд батарей за сутки не превышает 3% от номинальной емкости. Причинами ускоренного саморазряда являются применение недистиллированной воды или загрязненной серной кислоты, а также замыкание зажимов батарей электролитом и загрязнениями, скапливающимися на крышках аккумуляторов. Для устранения ускоренного саморазряда нужно разрядить батарею до напряжения 1,7 в на аккумулятор током, не превышающим 10% от номинальной емкости батареи. Затем слить электролит и промыть аккумуляторы дистиллированной водой. После этого залить свежий электролит той же плотности, что и вылитый перед промывкой, и полностью зарядить батарею.

Преждевременное разрушение пла-

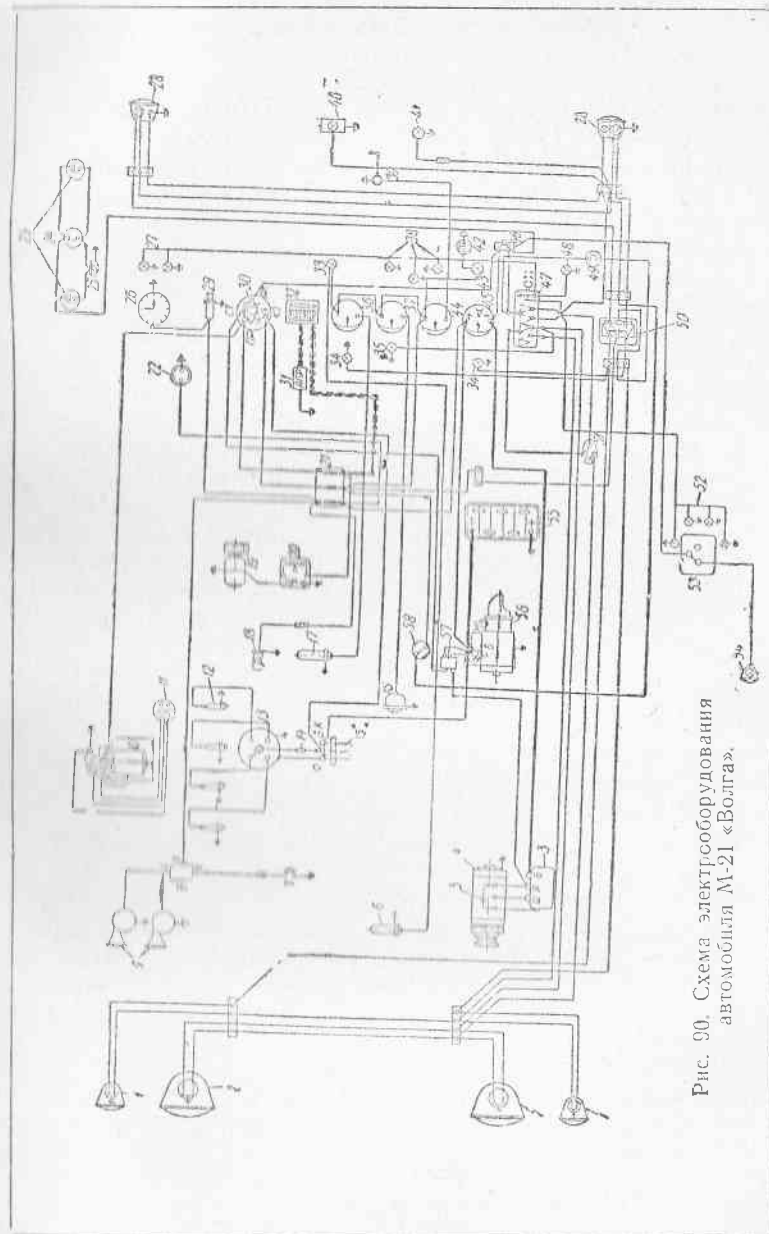


Рис. 90. Схема электрооборудования
автомобиля М-21 «Волга».

стин характеризуется усиленным выпадением активной массы. Выпавшая активная масса неизбежно вызывает короткое замыкание пластин, которое сопровождается потерей емкости отдельными аккумуляторами или батареей в целом. Преждевременное разрушение пластин происходит из-за перезаряда батареи или вследствие заряда ее током чрезмерной величины, а также от сильной тряски при движении автомобиля или в результате замерзания электролита в батарее. Восстановление батареи может быть произведено только путем замены разрушенных пластин новыми.

Преждевременное разрушение сепараторов происходит из-за повышения плотности электролита выше нормальной. Быстрое разрушение деревянных сепараторов возникает также при частых разрядах батареи большим током и из-за повышения температуры электролита выше $+45^{\circ}$. Следствием разрушения сепараторов является короткое замыкание пластин, для устранения которого приходится разбирать батарею и заменять негодные сепараторы.

Трещины в стенках баков возникают из-за

К рис. 90.

1 — подфарники (указатели поворотов); 2 — передняя фара; 3 — реле-регулятор; 4 — генератор; 5 — конденсатор; 6 — датчик указателя аварийного сигнализатора температуры воды в системе охлаждения двигателя; 7 — кнопка включения сигнала; 8 — реле сигналов; 9 — звуковые сигналы; 10 — электродвигатель стеклоочистителя; 11 — выключатель электродвигателя стеклоочистителя; 12 — свечи зажигания; 13 — прерыватель-распределитель; 14 — гасящее сопротивление; 15 — катушка зажигания; 16 — датчик указателя давления масла; 17 — датчик указателя температуры воды; 18 — подкапотная лампа; 19 — электродвигатель вентилятора обдува ветрового стекла; 20 — выключатель электродвигателя обдува ветрового стекла с сигнальной лампой; 21 — блок плавких предохранителей; 22 — штепсельная розетка; 23 — дверные выключатели лампы плафона; 24 — ручной выключатель лампы плафона; 25 — лампа плафона; 26 — часы; 27 — лампа освещения часов; 28 — задний фонарь, стоп-сигнал, указатель поворота и фонарь заднего хода; 29 — прикуриватель; 30 — выключатель зажигания; 31 — агрегат питания радиоприемника; 32 — радиоприемник; 33 — сигнальная лампа аварийного сигнализатора температуры воды; 34 — лампы сигнализатора светового поворота; 35 — сигнальная лампа «дальнего света»; 36 — приемник указателя температуры воды; 37 — приемник указателя давления масла; 38 — лампы освещения приборов; 39 — датчик указателя уровня топлива; 40 — фонарь освещения номерного знака; 41 — фонарь освещения багажника; 42 — выключатель контрольной лампы ручного тормоза; 43 — контрольная лампа ручного тормоза; 44 — приемник указателя уровня топлива; 45 — амперметр; 46 — термометаллический предохранитель; 47 — центральный переключатель света; 48 — лампа освещения шкалы указателя переключения передач; 49 — выключатель стоп-сигнала; 50 — световой сигнализатор поворота; 51 — ножной переключатель света; 52 — лампы освещения таксометра; 53 — таксометр; 54 — опознавательный знак такси; 55 — аккумуляторная батарея; 56 — стартер; 57 — реле включения стартера; 58 — выключатель света заднего фонаря.

слабого крепления батареи на автомобиле или вследствие замерзания электролита. Трещины наружных стенок бака сопровождаются утечкой электролита и ускоренной сульфатацией пластин из-за понижения его уровня. При трещинах во внутренних стенках происходит смешивание электролита в двух соседних аккумуляторах, отчего общее их напряжение понижается с 4 до 2 в. Заделка трещин в стенках баков различными замазками редко дает удовлетворительные результаты. Надежное восстановление батареи может быть достигнуто только после замены бака. Трещины в мастике могут быть устранены нагретым паяльником.

Неисправности железо-никелевой аккумуляторной батареи. Наиболее частыми неисправностями железо-никелевых батарей являются: образование карбонатов в электролите, окисление активной массы и преждевременное разрушение пластин.

Образование карбонатов в электролите происходит в результате поглощения электролитом углекислого газа из воздуха и сопровождается уменьшением емкости батареи. Для удаления карбонатов необходимо произвести смену электролита.

Окисление активной массы пластин характеризуется безвозвратной потерей емкости батареи. Окисление активной массы пластин возникает при длительном хранении батарей без электролита. Батарея с окисленными пластинами восстановлению не поддается.

Преждевременное разрушение пластин возникает от попадания в электролит серной кислоты и приводит батарею в негодность. Чтобы предупредить попадание серной кислоты в железо-никелевые аккумуляторы, их не следует хранить вместе со свинцовыми аккумуляторными батареями.

Неисправности генераторов постоянного тока. При возникновении большинства неисправностей генератора резко уменьшается или полностью прекращается ток, идущий на заряд батареи. Однако отсутствие зарядного тока может также являться следствием неисправности реле-регулятора. Чтобы убедиться в том, что причиной прекращения зарядного тока является неисправность генератора, нужно соединить на несколько секунд проводом зажимы Я и Ш на корпусе генератора. Если при этом стрелка амперметра останется на 0, не работает

генератор. Если же амперметр покажет заряд, причиной отсутствия тока является неисправность реле-регулятора.

Загрязнение и окисление коллектора генератора уменьшает величину зарядного тока и вызывает искрение щеток. Загрязненный коллектор очищается тряпочкой, смоченной в неэтилированном бензине, окислившийся — шлифуется мелкой стеклянной шкуркой. Во избежание короткого замыкания секций обмотки якоря применять для этой цели наждачную шкурку не разрешается.

Неравномерный износ коллектора сопровождается сильным искрением щеток и образованием большого количества угольной пыли внутри корпуса генератора. Для устранения этой неисправности необходимо проточить коллектор, а затем шлицевой пилкой выбрать миканит между его пластинами.

Неплотное прилегание щеток к коллектору вызывается износом щеток, заеданием щеток в щеткодержателях или ослаблением пружин, прижимающих щетки к коллектору. При этом наблюдаются уменьшение или колебания зарядного тока. В случае износа щеток более чем наполовину, их необходимо заменить. Новые щетки следует притереть по коллектору, наложив на него мелкую стеклянную шкурку так, чтобы ее абразивная сторона была обращена к щеткам.

Для устранения заедания щеток необходимо промыть щеткодержатели керосином или неэтилированным бензином, предварительно вынув из них щетки. Поломанные или потерявшие упругость пружины должны быть заменены новыми.

Обрыв обмотки возбуждения и замыкание обмотки якоря на массу характеризуются отсутствием зарядного тока при чистом коллекторе и исправных щетках. Устранение этих неисправностей может быть произведено ремонтом генератора в мастерской.

Обрыв обмотки якоря сопровождается значительным уменьшением зарядного тока и искрением щеток. Как и в предыдущем случае, генератор необходимо сдать в ремонт.

Износ и разрушение подшипников генератора возникают чаще всего из-за недостаточной их

смазки. При значительном износе подшипников работа генератора сопровождается сильным шумом. Изношенные подшипники необходимо заменить новыми. При разборке генератора для замены подшипников его шкив и крышку со стороны коллектора следует снимать винтовым съемником.

Неисправности реле-регулятора. Нарушение нормального действия реле-регулятора обычно происходит вследствие окисления контактов обрыва обмоток реле обратного тока, регулятора напряжения и ограничителя тока или из-за неправильной регулировки этих приборов.

Окисление контактов у отдельных приборов реле-регулятора устраняется зачисткой контактов мелкой стеклянной бумагой или плоским надфилем. После очистки контактов необходимо произвести проверку зазоров между якорями и сердечниками приборов.

Обрыв обмоток регулятора напряжения сопровождается недопустимым увеличением зарядного тока, перегревом генератора и перезарядом батареи. При этом уменьшить зарядный ток регулировкой¹ указанных приборов не удастся. Устранение неисправности возможно только в условиях мастерской.

Обрыв обмоток реле обратного тока характеризуется полным отсутствием зарядного тока. При соединении между собой зажимов *В* и *Я* реле-регулятора на работающем двигателе амперметр покажет заряд. Для устранения обрыва обмотки реле-регулятор нужно отправить в ремонт.

Нарушение регулировки регулятора напряжения или ограничителя тока вызывает либо чрезмерный, либо недостаточный зарядный ток. Устранение неисправности достигается соответствующей регулировкой каждого прибора.

Нарушение регулировки реле обратного тока характеризуется тем, что амперметр либо не показывает заряда при работе двигателя, либо показывает разряд после остановки двигателя. В последнем случае необходимо как можно быстрее снять провод с одного из зажимов батареи. Для того, чтобы доехать до гаража, нужно отъединить провод от зажима *Я* генератора

¹ Проверка зазоров и порядок регулировки реле-регуляторов приведены на стр. 200—203.

и изолировать его конец. Регулировка реле обратного тока может быть произведена только в мастерской.

Неисправности свечей зажигания. К основным неисправностям свечей относятся: нарушение нормального зазора между электродами, отложение большого слоя нагара и трещины на изоляторе. Любая из этих неисправностей влечет за собой возникновение перебоев в работе двигателя. Неработающая свеча может быть выявлена путем поочередного замыкания каждой свечи на массу при работающем двигателе. Неисправную свечу необходимо вывернуть, очистить от нагара, а затем установить зазор между электродами до 0,6—0,7 мм. Если после этого свеча не начнет работать, значит ее изолятор имеет трещины, и она должна быть заменена новой.

Неисправности прерывателя-распределителя. Чаще всего наблюдаются следующие неисправности прерывателя-распределителя: увеличение или уменьшение зазора между контактами прерывателя, окисление контактов, ослабление натяжения пружины или износ текстолитового выступа рычажка прерывателя, износ кулачка, загрязнение и трещины крышки или ротора распределителя, неисправность регулятора опережения и конденсатора.

Увеличение или уменьшение зазора между контактами прерывателя, а также их окисление вызывает перебои в работе двигателя. Для устранения неисправности необходимо зачистить контакты абразивной пластинкой или надфилем, а затем установить зазор между ними до 0,35—0,45 мм.

Уменьшение натяжения пружины рычажка прерывателя сопровождается возникновением перебоев при работе двигателя на больших оборотах. Увеличить натяжение пружины можно осторожным изгибом пластинки, к которой прикреплен конец пружины. Если это не дает результата, следует заменить рычажок прерывателя.

Износ текстолитового выступа рычажка приводит к постепенному уменьшению зазора между контактами прерывателя. При сильном износе выступа регулировка зазора становится невозможной. Рычажок с изношенным выступом необходимо заменить.

Износ граней кулачка, а также втулки валика прерывателя вызывает перебои в работе двигателя

вследствие неравномерного чередования искр в цилиндрах. И в том и в другом случае неисправный прерыватель-распределитель требует замены.

Загрязнение ротора и крышки распределителя, а также образование трещин в этих деталях вызывают появление перебоев в работе двигателя при исправных прерывателе и свечах. Для устранения неисправности необходимо промыть ротор и крышку в неэтилированном бензине. Если после этого перебои не прекратятся, то следует заменить сначала ротор, а затем крышку распределителя.

Основная неисправность центробежного регулятора — потеря упругости пружинами грузиков, отчего резко увеличивается опережение зажигания на малых и средних оборотах вала двигателя. В результате появляются детонационные стуки при движении груженого автомобиля с небольшой скоростью на прямой передаче. Для устранения неисправности прерыватель-распределитель необходимо сдать в ремонт.

Уменьшение натяжения пружины вакуумного регулятора вызывает увеличение опережения зажигания при малых и средних нагрузках двигателя, вследствие чего при движении автомобиля с большой скоростью, но с неполным открытием дросселя появляются детонационные стуки.

Нарушение герметичности вакуумного регулятора обычно наступает в результате повреждения его диафрагмы. Поэтому вакуумный регулятор не увеличивает опережения зажигания на малых и средних нагрузках, что сопровождается ухудшением экономичности двигателя. Неисправный вакуумный регулятор подлежит замене.

При пробое конденсатора двигатель начинает работать с перебоями, а затем глохнет. Контакты прерывателя при этом сильно обгорают. Неисправный конденсатор нужно заменить новым.

Неисправности катушки зажигания. Пробой изоляции вторичной обмотки катушки зажигания приводит к перебоям или к полному прекращению работы двигателя. При обрыве дополнительного сопротивления первичной обмотки двигатель дает вспышки при пуске стартером, но после выключения стартера глохнет. Неисправная катушка должна быть заменена новой.

Неисправности стартера. Для стартера характерными являются те же неисправности, что и для генератора, кроме того, работа стартера нарушается вследствие поломки или неправильной регулировки механизма включения.

Загрязнение коллектора, износ щеток и ослабление пружин щеткодержателей— все эти неисправности приводят к снижению крутящего момента стартера. В результате даже при заряженной аккумуляторной батарее стартер вращает вал двигателя слишком медленно или вовсе отказывается в работе. Устранение этих дефектов производится теми же способами, какие применяются для ликвидации аналогичных неисправностей генератора.

Загрязнение или обгорание контактного кольца включателя, соединяющего стартер с батареей, также сопровождается уменьшением крутящего момента стартера. После зачистки контактного кольца необходимо проверить, правильно ли отрегулирован момент включения стартера (см. стр. 206).

Окисление контактов включателя стартера, закорачивающих вариатор катушки зажигания, характеризуется тем, что стартер быстро вращает вал двигателя, однако двигатель пускается с трудом или начинает работать только в момент выключения стартера. Зачистив эти контакты включателя, следует убедиться в том, что их замыкание происходит одновременно с замыканием контактов включателя, соединяющих стартер с батареей, или несколько раньше.

Неправильная регулировка момента включения стартера приводит либо к тому, что стартер включается до введения шестерни привода в зацепление, либо к тому, что стартер при нажатии на педаль включения до отказа не включается. Для восстановления нормальной работы стартера требуется произвести регулировку момента включения стартера (см. стр. 206).

Замыкание обмоток стартера на массу характеризуется значительным снижением крутящего момента стартера при большом потребляемом токе.

Износ подшипников стартера проявляется в возникновении шума при его работе. Большие всевозможные изнашиваются втулки, расположенные со стороны привода. Это объясняется тем, что они не смазываются в процессе эксплуатации, а также тем, что на них попадает пыль с фрикционных накладок сцепления. Замена изношенных бронзографитовых втулок может быть выполнена только в мастерской.

Износ муфты свободного хода чаще всего сопровождается пробуксовкой роликов в обоймах муфты. При этом крутящий момент от вала якоря на вал двигателя не передается. Значительно реже происходит заклинивание муфты, что может вызвать разнос якоря стартера. И в том и в другом случае нужно сместить неисправную муфту.

Неисправности приборов освещения и сигнализации. Нарушение работы приборов освещения и сигнализации чаще всего происходит вследствие неправильной регулировки положения фар, загрязнения отражателей, плохого контакта в патронах ламп, окисления контактов звукового сигнала или неисправности реле сигналов, замыкания или обрыва проводов, соединяющих приборы.

Неправильная регулировка направления светового потока и загрязнение отражателя оптического элемента являются основными неисправностями фар. В обоих случаях освещение полотна дороги перед автомобилем становится недостаточным, несмотря на нормальный накал ламп. Регулировка направления светового потока фар и проверка силы их света должны производиться с помощью прибора для проверки и регулировки фар (прибор треста ГАРО мод. 193). Загрязненный отражатель полуразборного оптического элемента должен быть промыт чистой водой через отверстие для лампы, а затем высушен при комнатной температуре. Во избежание повреждения поверхности отражателя его не следует протирать тряпками.

Нарушение контактов в патронах ламп вызывает ослабление накала или мигание ламп. Для восстановления контакта необходимо вынуть лампу и зачистить контакты патрона. Если лампа сидит в

корпусе патрона слабо, нужно слегка сжать стенки патрона.

Окисление контактов звукового сигнала сопровождается заметным ослаблением силы звучания сигнала. Для устранения этой неисправности необходимо, открыв крышку сигнала, отвернуть винты, крепящие пластины контактов, и, сняв эти пластины, зачистить контакты мелкой шкуркой или надфилем.

Сваривание контактов реле сигналов вызывает непрерывное звучание сигналов. Для устранения неисправности необходимо как можно быстрее снять провод с одного из зажимов аккумуляторной батареи, а затем разомкнуть и зачистить контакты реле.

Обрыв обмотки реле приводит к тому, что сигналы не включаются при нажатии на кнопку. Однако после соединения между собой зажимов *С* и *В* реле сигналов они начинают звучать. В этом случае реле сигналов подлежит замене.

Замыкание проводов на массу происходит из-за повреждения изоляции. Так как цепи большинства потребителей тока защищены предохранителями, то обычно цепь, в которой произошло замыкание, немедленно размыкается соответствующим предохранителем. При этом, если замыкание возникло в цепи приборов освещения, защищенной термобиметаллическим предохранителем многократного действия, нужно сразу после возникновения щелчков переместить рукоятку центрального переключателя в положение 0 (вдвинуть до отказа).

Для устранения замыкания необходимо внимательно осмотреть все провода и обнаруженные участки с поврежденной изоляцией обернуть изоляционной лентой. После этого можно заменить плавкий предохранитель, нажать на кнопку термобиметаллического предохранителя однократного действия или включить приборы, освещения центральным переключателем.

Замыкание проводов на массу в цепях, не защищенных предохранителями, сопровождается обугливанием и разрушением их изоляции. В этом случае необходимо немедленно остановить автомобиль, снять провод с одного из зажимов аккумуляторной батареи и заменить поврежденный провод.

Обрыв провода характеризуется тем, что пере-

стает работать прибор электрооборудования, соединенный этим проводом с источником тока. Если при внимательном осмотре место обрыва не может быть обнаружено, то следует прибегнуть к помощи контрольной лампочки, один из проводов которой имеет острый наконечник. Для этой цели один провод лампочки присоединяют к массе, а затем острием наконечника другого провода начинают касаться провода в направлении от неработающего прибора к аккумуляторной батарее.

Проверку нужно вести до тех пор, пока лампочка не загорится. Неисправный участок провода будет находиться между точкой касания, в которой лампочка загоралась, и ближайшей к ней точкой, где лампочка еще не горела. Оборванный провод следует заменить новым.

Работы, выполняемые при техническом обслуживании приборов электрооборудования

Ежедневное обслуживание. Проверяют крепления аккумуляторной батареи и наконечников проводов на ее зажимах. Удаляют следы электролита и загрязнений с поверхности батареи. Проверяют действие выключателя зажигания, центрального и ножного переключателей света, приборов освещения и сигнализации, контрольно-измерительных приборов.

Первое техническое обслуживание. Выполняются все работы ежедневного обслуживания и, кроме того, производятся следующие операции.

Очистка наконечников проводов и зажимов аккумуляторной батареи и смазка их техническим вазелином. Проверка уровня и плотности электролита, а также степени заряженности аккумуляторной батареи. Крепление гнезда аккумуляторной батареи и самой батареи.

Очистка прерывателя-распределителя от загрязнений, зачистка контактов, проверка и регулировка зазора между ними. Смазка валика, кулачка и оси рычажка прерывателя. Смазка подшипников генератора и стартера.

Крепление генератора, стартера и его выключателя, фар, подфарников, заднего фонаря и кронштейнов приборов освещения. Крепление прерывателя-распределителя и трубопроводов вакуумного регулятора.

Крепление проводов к раме и кузову, а также крепле-

ние их наконечников к зажимам: аккумуляторной батареи, приборов зажигания, стартера и его включателя, генератора и реле-регулятора, переключателей света, приборов освещения и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и аварийных сигнализаторов, соединительных панелей. Проверка состояния изоляции проводов.

Проверка работы свечей зажигания, проверка действия генератора, стартера, аварийных сигнализаторов.

Второе техническое обслуживание. Выполняют все работы первого обслуживания и, кроме того, производят: очистку и проверку генератора; проверку работы и состояния реле-регулятора, проверку состояния приборов зажигания, очистку и испытание свечей зажигания, очистку и проверку стартера и его включателя, регулировку направления светового потока фар.

Сезонное обслуживание. Выполняют все работы второго технического обслуживания и, кроме того: проведение контрольно-тренировочного цикла заряда-разряда аккумуляторной батареи, изменение плотности электролита в соответствии с сезоном эксплуатации автомобиля. Установку или снятие утеплительного устройства аккумуляторной батареи. Сезонную регулировку реле-регулятора.

Приемы выполнения основных работ по техническому обслуживанию электрооборудования

Аккумуляторная батарея. Проверку уровня электролита лучше всего производить с помощью стеклянной трубочки диаметром 4—6 мм и длиной 150 мм. Трубочку опускают в аккумулятор до упора в пластины. Затем, закрыв пальцем верхний конец трубочки, ее вынимают. По высоте столбика электролита в трубочке судят о его уровне в аккумуляторе. Нормально уровень электролита как в свинцовой, так и в железо-никелевой батареях должен находиться 10—15 мм выше пластин. В исправном аккумуляторе понижение уровня электролита происходит только вследствие испарения воды. Поэтому доводить уровень электролита в элементах батареи до нормального следует путем доливки дистиллированной воды, а не электролита.

Степень разряженности свинцовой батареи следует

определять по снижению плотности электролита или по напряжению аккумуляторов под нагрузкой, руководствуясь данными табл. 7.

Таблица 7

Степень разряженности аккумуляторной батареи	Плотность электролита при 20°			Напряжение каждого аккумулятора при испытании нагрузочной вилкой, в
	в северных районах зимой	в центральных и северных районах летом	в южных районах	
Заряжена полностью . . .	1,31	1,27	1,25	1,7
Разряжена на 25% . . .	1,27	1,23	1,21	1,6
» » 50% . . .	1,23	1,19	1,17	1,5

Измерение плотности электролита производят кислотометром. Напряжение каждого аккумулятора под нагрузкой током 80—100 а проверяют нагрузочной вилкой (рис. 91). Между ножками 2 вилки включены нагрузочное сопротивление 3 и вольтметр 1 со шкалой 3—0—3 в. Для проверки напряжения ножки вилки плотно прижимают к зажимам каждого аккумулятора батареи на 5 сек.

Если батарея окажется разряженной более чем на 25% зимой и на 50% летом, ее нужно поставить на эксплуатационный нормальный заряд. Величина тока при нормальном заряде не должна превышать 8—10% от номинальной емкости батареи.

Заряд ведут до обильного газовыделения («кипения» электролита), а затем продолжают до тех пор, пока плотность электролита и напряжение не останутся постоянными у всех аккумуляторов в течение 2 час.

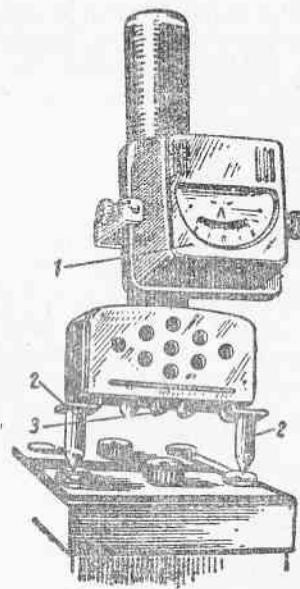


Рис. 91. Проверка аккумуляторов батареи нагрузочной вилкой.

Плотность электролита в железо-никелевых батареях определяют кислотометром. Степень разряженности железо-никелевых батарей проверяют нагрузочной вилкой. При падении напряжения ниже 1,2 в хотя бы на одном элементе батарею нужно подвергнуть летом нормальному, а зимой усиленному заряду. В обоих случаях заряд батарей ведут в две ступени. При нормальном заряде продолжительность первой и второй ступеней одинакова и равна 3 часам. При этом величина зарядного тока первой ступени установлена равной 40 а для батарей 3×3 СЖН-70 и 30 а для батареи 3×3 СЖН-50, на второй ступени зарядный ток уменьшают вдвое. Усиленный заряд отличается от нормального тем, что продолжительность первой ступени увеличивают до 5 часов.

Контрольно-тренировочный цикл заряда-разряда для свинцовых аккумуляторных батарей должен производиться один раз в полгода, а для железо-никелевых не реже одного раза в год.

Свинцовая батарея при контрольно-тренировочном цикле заряжается током нормального заряда. По окончании заряда удельный вес электролита доводят до требуемой нормы. Затем батарея разряжается током десятичасового режима до напряжения 1,7 в на элемент, после чего снова полностью заряжается током нормального заряда. Железо-никелевые батареи при контрольно-тренировочном цикле сначала разряжаются током контрольного разряда (14 а для 3×3 СЖН-70 и 10 а для 3×3 СЖН-50) до напряжения 1 в на элемент, а затем заряжаются током нормального заряда. После этого они опять разряжаются током контрольного разряда, а затем им сообщается усиленный заряд.

Изменение плотности электролита соответственно сезону в аккумуляторных батареях следует производить во время контрольно-тренировочного цикла. Для уменьшения плотности нужно отобрать резиновой грушей электролит из аккумуляторов и добавить в них дистиллированную воду. Для повышения плотности электролита в свинцовые аккумуляторы добавляется электролит повышенной плотности, а в железо-никелевые раствор щелочи плотностью 1,40.

Подготовка свинцовых аккумуляторных батарей, бывших в эксплуатации, к длительному хранению производится следующим образом. Батарея полностью заря-

жается, а плотность электролита доводится до 1,285. Поверхность батарей насухо вытирается, а зажимы и перемычки смазываются техническим вазелином. Во время хранения батарею необходимо ежемесячно подзаряжать, а один раз в 6 месяцев подвергать контрольно-тренировочному циклу.

Железо-никелевые батареи, хранящиеся с электролитом, должны ежемесячно подвергаться нормальному заряду. Их поверхность должна периодически очищаться от белого налета карбонатов, а перемычки — смазывать техническим вазелином.

Для увеличения срока службы аккумуляторных батарей при их эксплуатации необходимо соблюдать следующие правила:

- а) содержать батарею в чистоте и не допускать окисления ее зажимов;
- б) следить за тем, чтобы батарея была надежно укреплена в гнезде;
- в) поддерживать нормальный уровень электролита и в случае его понижения добавлять в аккумуляторы только дистиллированную воду;
- г) не допускать глубоких разрядов батареи, избегая частых и длительных включений стартера, особенно в зимнее время;
- д) не оставлять разряженную батарею при температурах ниже 0°;
- е) хранить батареи с электролитом в заряженном состоянии;
- ж) не хранить железо-никелевых батарей совместно со свинцовыми;
- з) регулярно производить периодические заряды и контрольно-тренировочные циклы, сдавая батарею на зарядную станцию.

Генератор. Для проверки состояния генератора необходимо снять защитную ленту и осмотреть коллектор и щетки. Загрязненный или окисленный коллектор следует очистить, изношенный — проточить. Износ щеток не должен превышать более половины их длины.

Пружины щеткодержателей должны прижимать новые щетки к коллектору с силой 1 250—1 500 г. При износе щеток допускается уменьшение давления до 800 г. Давление пружин на щетки проверяют пружинным динамометром со шкалой 0—3 кг. Для очистки внутренних

поверхностей генератора от угольной пыли его нужно протереть сжатым воздухом.

Подшипники генератора смазывают маслом для двигателя из капельной масленки. В задний подшипник во избежание замазливания коллектора заливают не более 4—5 капель масла, в передний — 6—8 капель.

Проверку работы генератора непосредственно на автомобиле производят вольтамперметрами ГАРО ВА-1 или НИИАТ-ЛЭ-1. В корпусе вольтамперметра помещены вольтметр, амперметр, нагрузочный реостат, а также необходимые переключатели и соединительные провода. При отсутствии вольтамперметра нужно иметь: вольтметр с пределами измерений до 30 в, амперметр со шкалой до 30 а и нагрузочный реостат.

Для проверки генератора с помощью этих приборов следует (рис. 92, а), отсоединив реле-регулятор от генератора, соединить зажимы Ш и Я последнего между собой. Затем присоединить к зажиму Я через амперметр один зажим реостата, а другой его зажим соединить с массой. Вольтметр включить параллельно реостату. После этого пустить двигатель и сообщить его валу средние обороты. Выведав сопротивление реостата, дать генератору максимальную нагрузку. Плавно увеличивая сопротивление реостата, уменьшать нагрузку пока вольтметр не покажет напряжение 12 в. При этом генератор должен отдавать максимальный ток (см. стр. 151), что проверяется по амперметру.

Реле-регулятор. Проверка и регулировка реле-регуляторов, работающих с генераторами постоянного тока, может быть выполнена непосредственно на автомобиле с помощью вольтамперметра или же с применением приборов, перечисленных выше. При этом предварительно следует осмотреть и при необходимости зачистить стеклянной шкуркой контакты всех приборов реле-регулятора. Затем нужно проверить и в случае надобности отрегулировать зазоры между якорьками и сердечниками приборов, которые должны находиться в пределах 1,4—1,5 мм. Изменение зазоров у регулятора напряжения и ограничителя тока производят путем перемещения ограничителя подъема якорька при отпущенных винтах, крепящих ограничитель. У реле обратного тока этот зазор регулируют подгибанием ограничителя якорька. После этого необходимо проверить зазор между контак-

тами реле обратного тока, который для реле-регуляторов РР-20 и РР-24 должен быть равным 0,7—0,8 мм, а для реле-регуляторов более ранних выпусков — 0,4—0,6 мм. Регулировку этого зазора осуществляют подгибанием кронштейнов неподвижных контактов.

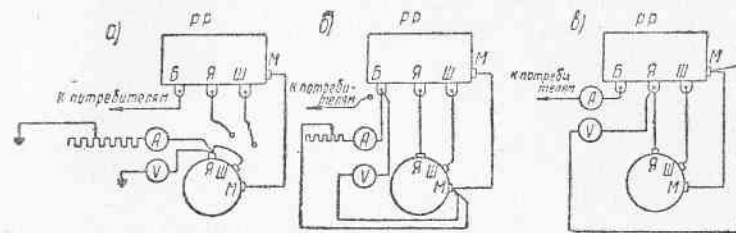


Рис. 92. Схема проверки генератора и реле-регулятора:

а — проверка напряжения генератора; б — проверка регулятора напряжения и ограничителя тока; в — проверка реле обратного тока.

Для проверки работы регулятора напряжения следует:

а) поднять задние колеса автомобиля домкратом (на автомобилях, снабженных тахометром, этого делать не нужно);

б) отсоединить провод от зажима Б реле-регулятора (рис. 92, б);

в) включить между зажимом Б реле-регулятора и зажимом М генератора вольтметр и последовательно соединенные амперметр и нагрузочный реостат;

г) сообщить валу двигателя 1 500—2 000 об/мин (спидометр должен показать скорость 45—50 км/час);

д) с помощью реостата установить ток 10 а (для автомобилей с 12-вольтным электрооборудованием);

е) после десятиминутной работы генератора вольтметр должен дать следующие показания; при наружной установке батареи 14,0 в летом и 14,5 в зимой; при установке батареи под капотом 13,7 в летом и 14,0 в зимой. В южных районах летом показания вольтметра должны быть на 0,5 в ниже, а в северных районах зимой — на 0,5 в выше указанных. Если напряжение генератора больше требуемого, нужно ослабить натяжение пружины

якорька, для увеличения напряжения натяжение пружины следует увеличить.

Для проверки и регулировки ограничителя тока нужно произвести операции, указанные в пунктах «а» — «г», выполняемые при проверке регулятора напряжения, а затем при помощи реостата дать генератору максимальную нагрузку. Если ток генератора превысит величину, указанную на стр. 151, необходимо ослабить натяжение пружины, и наоборот.

Для проверки регулировки реле обратного тока необходимо:

а) присоединить провод к зажиму *Б* реле-регулятора;
б) включить вольтметр между зажимами *Я* и *М* реле-регулятора (рис. 92, в);

в) плавно повышая число оборотов вала двигателя, определить по вольтметру напряжение, при котором произошло замыкание контактов. Если замыкание контактов происходит при напряжении ниже 12,5 в или выше 13,5 в, следует изменить натяжение пружины якорька. Чтобы уменьшить напряжение замыкания, пружину нужно ослабить, и наоборот;

г) отсоединить провод от зажима *Б* реле-регулятора и включить между этим зажимом и отсоединенным от него проводом амперметр;

д) повысить обороты вала двигателя до замыкания контактов реле обратного тока, затем плавно уменьшить обороты до размыкания контактов. Обратный ток размыкания, определяемый по амперметру, должен находиться в пределах 0,5—6,0 а. Для уменьшения тока размыкания зазор между контактами реле нужно уменьшить.

Генератор и реле-регулятор, снятые с автомобиля, могут быть проверены в условиях электроцеха на стендах типа УКИС-М-1, ГАРО мод. 2214 и др. Процесс испытания генератора и реле-регулятора на этих стендах принципиально не отличается от описанного, только изменение скорости вращения якоря генератора осуществляется при помощи электродвигателя.

Приборы зажигания. Контакты прерывателя должны иметь чистую гладкую поверхность без следов окисления, сбгорания и сильного износа; они должны соприкасаться по всей площади. Зазор между контактами должен находиться в пределах 0,35—0,45 мм. Проверку зазора производят плоским щупом, регулировку — путем перемеще-

ния пластины 23 (см. рис. 67) неподвижного контакта регулировочным эксцентриком 18 при отпущенном винте 24. Пружина прерывателя должна прижимать подвиж-

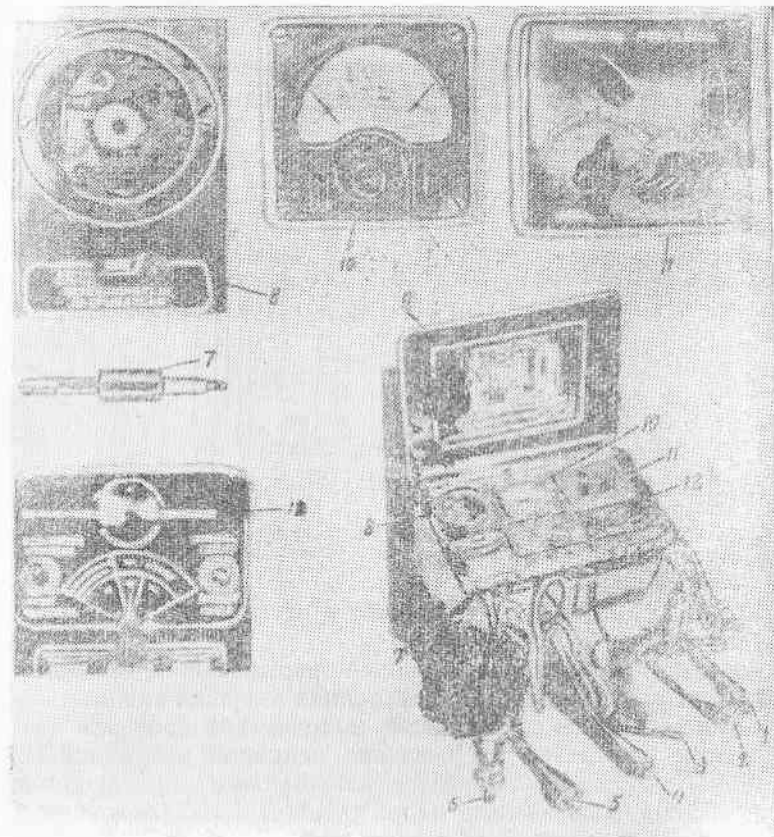


Рис. 93. Внешний вид прибора ППЗ.

ной контакт к неподвижному с усилием от 400 до 600 г. Проверку ее натяжения производят пружинным динамометром.

Прерыватель-распределитель нужно смазывать при каждом ТО-1. Для этого необходимо повернуть на один оборот крышку колпачковой масленки, наполненной

смазкой 1—13 или солидолом, а затем нанести 1—2 капли масла для двигателей на смазочный фитиль кулачка, на войлочный фитиль под ротором распределителя и на ось подвижного контакта. При отсутствии смазочного фитиля кулачок прерывателя следует обернуть масляной тряпочкой.

Проверка состояния контактов прерывателя, исправности конденсатора и катушки зажигания непосредственно на автомобиле производится с помощью прибора проверки зажигания (ППЗ). В корпусе этого прибора

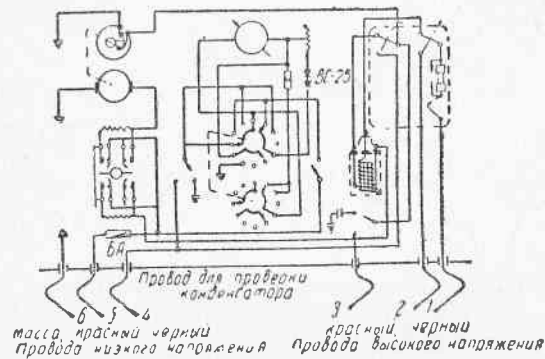


Рис. 94. Принципиальная схема ППЗ

(рис. 93) размещены эталонный прерыватель 8, приводимый от электродвигателя, эталонная катушка зажигания, вольтметр 10 со специальной шкалой для проверки состояния контактов прерывателя, искровой разрядник 11 с неоновой лампой, а также необходимые переключатели 12. Провода низкого напряжения 4, 5 и 6 служат для присоединения прибора к прерывателю и катушке зажигания, провод 3 — для присоединения к конденсатору, проводами высокого напряжения 1 и 2 прибор соединяется с катушкой зажигания и массой автомобиля. На крышке 9 прибора помещена его принципиальная схема (рис. 94).

При проверке состояния контактов вольтметр прибора соединяется параллельно замкнутым контактам прерывателя, для чего провод 6 «масса» (см. рисунки 93 и 94) соединяется с массой автомобиля, а провод 4 с чер-

ным наконечником — с зажимом на корпусе прерывателя-распределителя. Если после включения зажигания стрелка вольтметра не выйдет за пределы затемненной зоны, состояние контактов можно считать хорошим. Выход стрелки за пределы затемненной зоны укажет на необходимость зачистки контактов.

Бесперебойная работа зажигания может быть обеспечена только в том случае, если при вращении валика прерывателя угол замкнутого состояния контактов будет находиться в пределах нормы. Для четырехцилиндровых двигателей этот угол должен быть равен 42—44°, для шестицилиндровых — 35—39°, для восьмицилиндровых — 27—33°.

Для проверки угла замкнутого состояния контактов провода низкого напряжения ППЗ нужно соединить с приборами зажигания автомобиля в следующем порядке: провод 6 с массой автомобиля, провод 5 (с красным наконечником) с отрицательным зажимом аккумуляторной батареи, провод 4 (с черным наконечником) к зажиму на корпусе прерывателя-распределителя. Пустив двигатель и сообщив его валу скорость вращения 600—700 об/мин, по шкале вольтметра определяют угол замкнутого состояния контактов. Если этот угол меньше нормального, нужно увеличить зазор между контактами прерывателя, и наоборот.

Проверку конденсаторов на приборе ППЗ производят путем сравнения испытуемого конденсатора с эталонным. Для этого следует отсоединить провод от зажима на корпусе прерывателя-распределителя и присоединить к нему провод 3 для проверки конденсатора. Провод 6 соединить с массой автомобиля, а провод 5 (с красным наконечником) с отрицательным зажимом батареи. Если после включения электродвигателя прибора ППЗ длина искры на разряднике при работе проверяемого конденсатора окажется меньше 7 мм или если между контактами эталонного прерывателя возникнет сильное искрение, конденсатор подлежит замене.

Исправность катушки зажигания также определяется по результатам сравнения ее с эталонной катушкой на приборе ППЗ. Для этого штырь 7 вставляют в зажим высокого напряжения катушки зажигания и к его резьбовой части присоединяют провод 2 (с красным наконечником). Провод 4 (с черным наконечником) присоединяют к за-

жиму *P* катушки; провод 5 — к зажиму ВК-Б, провод 6 и провод 1 (с черным наконечником) соединяют с мас-сой. Если после включения электродвигателя длина искры, получаемая от проверяемой катушки, окажется меньше длины искры от эталонной катушки на 2 мм, прове-ряемую катушку необходимо заменить.

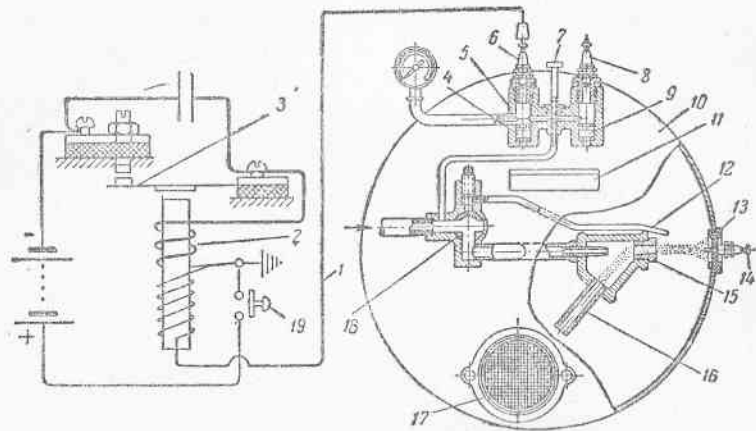


Рис. 95. Схема прибора для очистки и проверки свечей.

Приборы зажигания, снятые с автомобиля, испытыва-ют на стенде типа СПЗ-6. На этом стенде, кроме операций по проверке приборов зажигания, выполняе-мых на приборе ППЗ, можно производить также провер-ку правильности чередования искр прерывателя-распре-делителя и проверку работы центробежного и вакуумного регуляторов.

Свечи зажигания подвергают очистке и проверке на приборе ГАРО (рис. 95). Для очистки свечу 14 вставля-ют в отверстие 13 в стенке камеры 10 пескоструйного аппарата. При поворачивании крана 18 в первое положе-ние сжатый воздух через сопло 15 подает на свечу струю песка, который засасывается со дна камеры по трубке 16. Через 5—10 сек. очистку прекращают и, повернув кран 18 во второе положение, обдувают свечу сжатым возду-хом через сопло 12, удаляя с нее песок. Во время очистки и обдува свечи воздух из камеры 10 выходит в атмосферу

через матерчатый фильтр 17, задерживающий частицы песка и пыли. Для проверки свечу 6 ввертывают в отвер-стие верхней камеры 5. Открыв вентиль 7, создают в ка-мере давление воздуха 8—10 кг/см², надевают на свечу провод 1 и нажимают кнопку 19 включения катушки зажигания 2 с электромагнитным прерывателем 3. За качеством искрообразования наблюдают в зеркало 11, установленное под углом 45° к смотровым стеклам 4 и 9 камеры проверки свечей. Искра на электродах испытуе-мой свечи не должна быть хуже искры на электродах эталонной свечи 8.

Зазоры между электродами свечей можно проверять только круглыми (проволочными) щупами. Нормальная величина зазора 0,6—0,7 мм. Изменение зазора произво-дится подгибанием бокового электрода.

Стартер. Проверку состояния коллектора и щеток стартера производят таким же образом, как и у генера-тора (см. стр. 200). Однако углублять миканитовую изо-ляцию между пластинами коллектора не следует во из-бежание замыкания соседних пластин медной пылью, образующейся при износе щеток. Давление пружин на щетки у стартера СТ-21 автомобиля М-21 «Волга» долж-но составлять 1 200—1 500 г, у стартеров всех других мо-делей — 900—1 300 г.

Подшипник, а также шлицы вала якоря смазываются при разборке стартера маслом для двигателя. В том слу-чае, если на передней крышке стартера имеется маслен-ка, в нее нужно заливать 3—5 капель масла при каждом ТО-1.

Регулировку момента включения стартеров автомо-билей М-21 «Волга» и «Москвич-407» следует выполнять в таком порядке:

а) снять крышку 2 (см. рисунки 72 и 73) тягового ре-ле, зачистить контакты 1 и 3 и при необходимости, ото-гнуть упругий контакт 3 так, чтобы его конец выступал за головки контактов 1 на 1—2 мм, после чего поставить крышку на место;

б) снять защитный кожух 12;

в) переместить якорь 9 тягового реле внутрь корпуса до отказа; при этом зазор между шестерней 22 и упор-ной гайкой 21 должен находиться в пределах 1,5—4,0 мм;

г) если зазор будет отличаться от указанного, то произвести его регулировку с помощью винта 11, ввернутого в якорь тягового реле. Для уменьшения зазора необходимо ввертывать в якорь, и наоборот;

д) поставить на место защитный кожух.

Регулировку момента включения стартера СТ-26 (двигатель ЯАЗ-204) производят подобным образом. Различие заключается в том, что при перемещении якоря 22 (см. рис. 74) тягового реле внутрь корпуса до отказа шестерня 28 привода должна коснуться упорного кольца 29 на валу якоря.

Фары. Чтобы фары хорошо освещали дорогу и в то же время не слепили шоферов встречных автомобилей, при каждом ТО-2 необходимо производить их регулировку и проверку силы света с помощью прибора ГАРО.

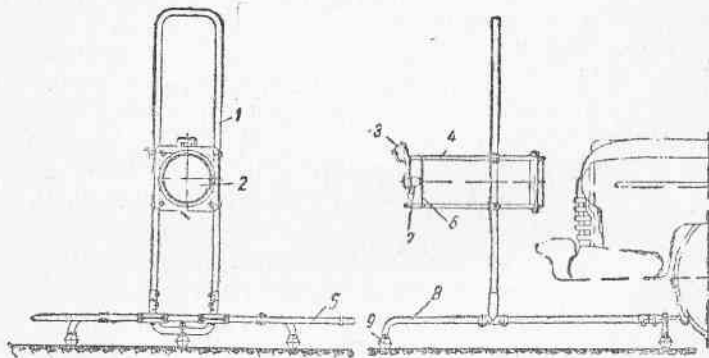


Рис. 96. Проверка направления светового потока и силы света фар прибором ГАРО.

Этот прибор (рис. 96) состоит из держателя 4 оптики, штатива 1, площадки 8 с шаровыми опорами 9 и установочной штанги 5. В держателе оптики установлены линза 2, экран 6, фотоэлемент 7 и микроамперметр 3.

При регулировке светового потока фар автомобиль устанавливают на ровной горизонтальной площадке, а прибор располагают перед ним так, чтобы установочная штанга уперлась в передние колеса автомобиля. После этого совмещают оптическую ось линзы с осью одной из фар и включают дальний свет. У правильно отрегулированной фары центр светового пятна должен совпадать

с точкой пересечения горизонтальной и вертикальной линий на экране прибора. Совмещение светового пятна фары с указанной точкой производится путем изменения положения фары на кронштейне (автомобили ЗИЛ-164 и МАЗ-200) или перемещением оптического элемента при снятом облицовочном ободке с помощью верхнего и бокового регулировочных винтов (автомобили ГАЗ-51, М-20 «Победа», М-21 «Волга», ГАЗ-12 и «Москвич-407»). В такой же последовательности производят и регулировку другой фары.

Микроамперметр прибора служит для проверки силы света фар. Его показания для фар автомобилей «Москвич-407», ГАЗ-12 и ЗИЛ-110 должны соответствовать силе света не менее 20 тыс. свечей, для фар всех других автомобилей — 18 тыс. свечей.

Звуковой сигнал. Контакты сигнала должны иметь чистую и гладкую поверхность без следов окисления и обгорания. Регулировка силы звука производится при помощи регулировочной гайки 10 (см. рис. 78), опирающейся на пластину подвижного контакта. При навинчивании гайки на стержень 11 якоря сила звука уменьшается, и наоборот. Высоту звука регулируют изменением изгиба стальной пластины 12. При увеличении изгиба пластины путем навинчивания гаек 13 и 14 на шпильку 15 звук становится более высоким. При свинчивании гаек высота звука понижается.

Глава 7

ТРАНСМИССИЯ

Сцепление

Сцепление предназначено для кратковременного разобщения двигателя от трансмиссии при торможении автомобиля, остановках, переключении передач и для плавного соединения двигателя с трансмиссией при трогании автомобиля с места и после переключения передач. Сцепление представляет собой фрикционную муфту, в которой передача крутящего момента от ведущей части к ведомой происходит за счет силы трения.

Устройство сцепления. У отечественных автомобилей применяются одно- или двухдисковые сцепления. Одно-

дисковые сцепления устанавливаются на всех легковых и на многих грузовых автомобилях (ГАЗ-51, МАЗ-200 и др.), двухдисковые сцепления — на грузовых автомобилях Московского, Уральского и Кутаисского автозаводов, а также на автобусах ЗИЛ-158.

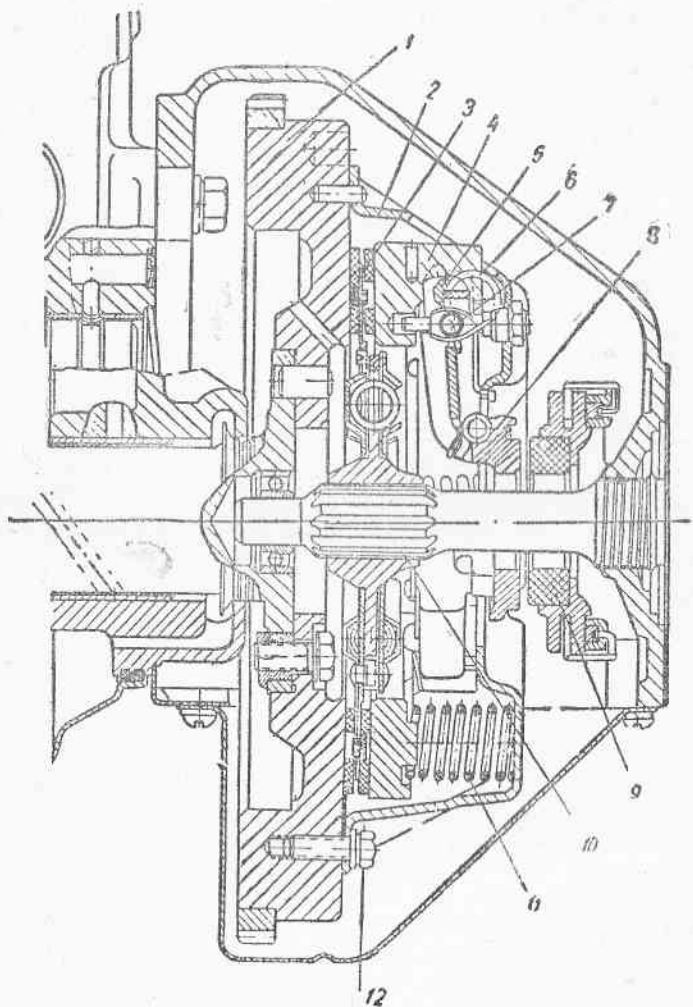


Рис. 97. Сцепление автомобиля «Москвич-407».

На рис. 97 представлено сцепление автомобиля «Москвич-407». К маховику 1 болтами 12 привернут кожух 2 с гнездами для шести нажимных пружин 11. Когда сцепление включено, под действием пружин нажимной диск 4 прижимает к торцовой поверхности маховика ведомый диск 3, сидящий на шлицах ведущего вала 10 коробки передач. Выключение сцепления производится отводом нажимного диска вправо с помощью трех выжимных рычагов 5. Выжимные рычаги качаются на осях 7, установленных в отверстиях регулировочных болтов. Внешние концы рычагов прижимаются к выступам нажимного диска посредством пружин 6. В прорези внутренних концов рычагов входит своими выступами пята 8. При выключении сцепления подпятник 9, установленный в обойме вилки, перемещается влево, нажимает на пята, действующую на рычаги, отводящие нажимной диск от ведомого.

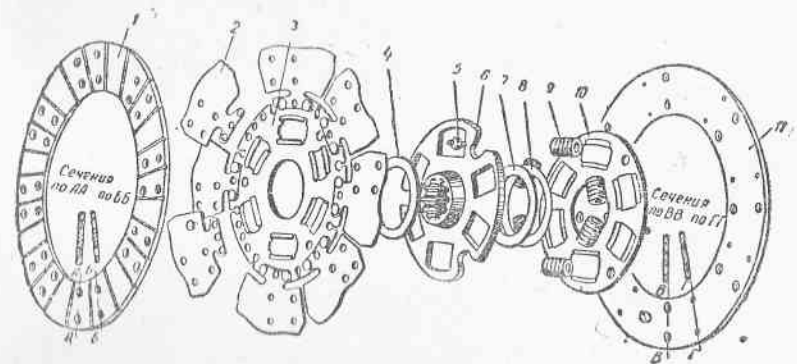


Рис. 98. Детали сцепления автомобиля М-21В «Волга».

Принципиально так же устроено однодисковое сцепление автомобиля М-21 «Волга».

Для повышения плавности включения и гашения крутильных колебаний у сцеплений автомобилей М-21В «Волга» и «Москвич-407» предусмотрено специальное устройство (рис. 98).

К ведомому диску 3 приклепаны восемь пластинчатых пружин 2, к которым с обеих сторон заклепками крепятся фрикционные накладки 1 и 11. Фланец ступицы 6 ведомо-

го диска располагается между этим диском и жестко прикрепленным к нему посредством стоек 5 диском 10. Усилие (крутящий момент) от диска 3 к ступице передается через цилиндрические пружины 9, которые размещены в прямоугольных окнах дисков 3 и 10 фланца ступицы. Относительно дисков фланец ступицы может проворачиваться в пределах, допускаемых сжатием пружин, причем стойки 5, упираясь в края подковообразных вырезов на фланце ступицы, ограничивают сжатие пружин. При изменении величины передаваемого крутящего момента сжатие пружин соответственно изменяется, что способствует смягчению рывков и повышению плавности работы сцепления. Крутильные колебания гасятся за счет трения между паронитовыми шайбами 4 и 7 и фланцем ступицы. Трение это может изменяться подбором толщины стальной шайбы 8.

На автомобиле МАЗ-200 устанавливают однодисковое сцепление с одной центральной конической нажимной пружиной.

Между маховиком 1 (рис. 99) и ведущим диском 2 установлен ведомый диск 3, ступица которого посажена на шлицы ведущего вала 4 коробки передач. К маховику болтами крепится кожух 6, в который входит фланец 7.

Коническая пружина 8 с одной стороны упирается в фланец 7, а с другой стороны — во втулку 9. На переднем конце втулки установлена обойма 12, шарнирно соединенная с рычагами 13.

Пружина 8, отжимая вправо втулку 9, перемещает в этом же направлении внутренние концы рычагов 13; рычаги при этом опираются на кольцевой выступ фланца и своими наружными концами давят на ведущий диск 2, который прижимает ведомый диск к маховику, что обеспечивает включение сцепления.

При выключении сцепления муфта выключения 10 вместе с шариковым подшипником 11 перемещается влево и, передвигая втулку 9, сжимает пружину. При этом вместе со втулкой перемещаются внутренние концы рычагов, и давление их на нажимной диск прекращается. Под действием четырех оттягивающих пружин 5 нажимной диск отходит вправо, освобождая ведомый диск.

Свободный ход педали сцепления, который должен быть равен 32—38 мм, обеспечивается зазором 2,5—3 мм

между подшипником 11 муфты выключения сцепления и фланцем втулки 9. Свободный ход педали сцепления регулируется изменением длины тяги педали, а давление пружины (определяемое размером A 31,5—35,5 мм) —

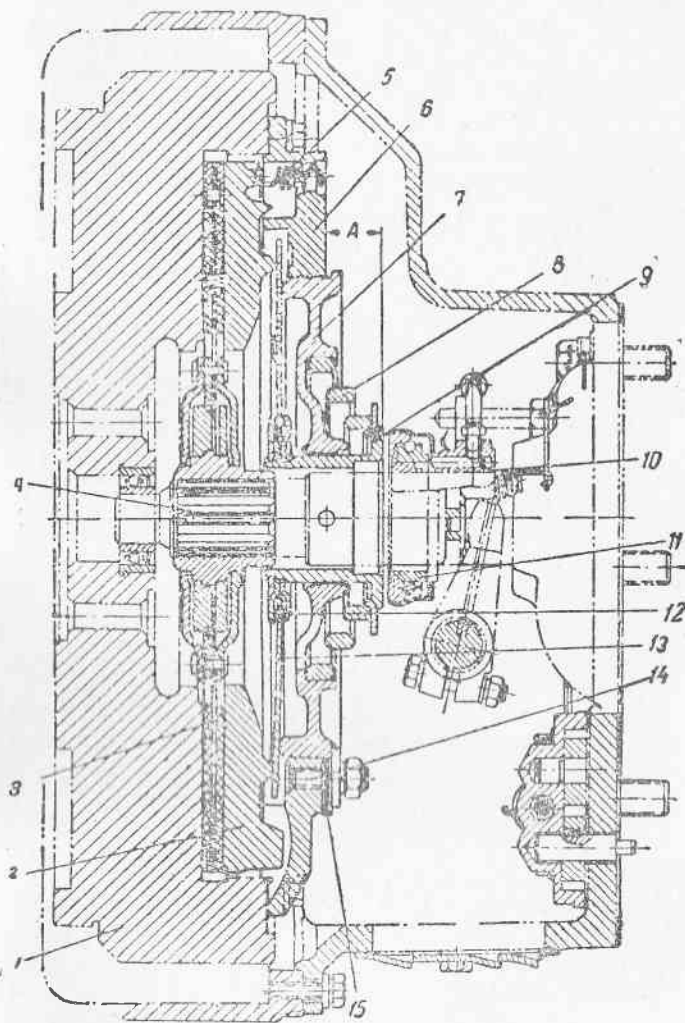


Рис. 99. Сцепление автомобиля МАЗ-200,

удалением регулировочных прокладок 15, установленных на шпильках 14.

Привод выключения сцепления. У большинства отечественных автомобилей привод выключения сцепления механический. Для уменьшения усилия, затрачиваемого шофером на выключение сцепления, в приводе сцепления подбирается соответствующее передаточное число, которое находится в пределах 25—30 для легковых и 30—40 для грузовых автомобилей.

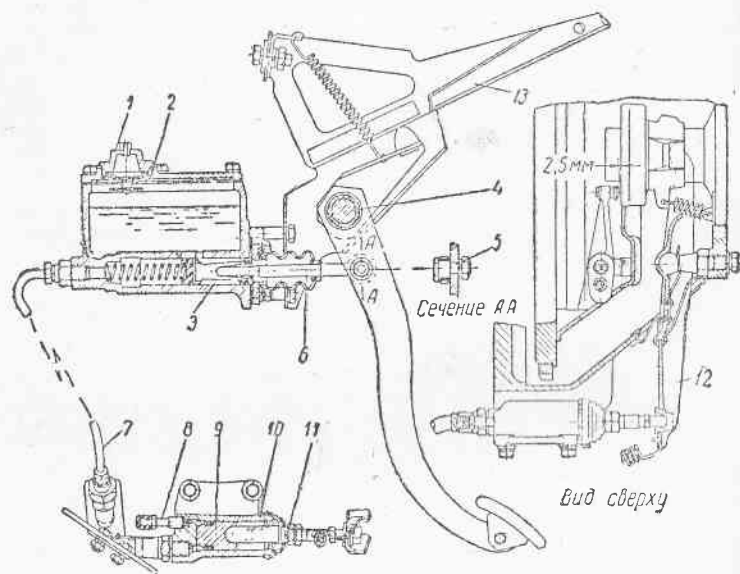


Рис. 100. Гидравлический привод сцепления автомобиля М-21В «Волга».

У автомобиля М-21В «Волга» применяется гидравлический привод сцепления, конструкция которого показана на рис. 100. Главный цилиндр гидравлического привода сцепления отлит заодно с главным тормозным цилиндром. Резервуар для жидкости у этих цилиндров общий и имеет в нижней части перегородку, благодаря чему неисправность одной системы не отражается на работе другой.

При нажатии на педаль сцепления толкатель 6 перемещает поршень 3 в главном цилиндре, при этом давле-

ние жидкости в главном цилиндре повышается и передается по трубопроводу 7 в рабочий цилиндр 10, поршень 9 которого через толкатель 11 действует на вилку 12 выключения сцепления.

Система гидравлического привода сцепления заполняется тормозной жидкостью, которую заливают в главный резервуар через горловину 2, закрываемую пробкой 1. В верхней части пробки резервуара имеется наконечник с резьбой для присоединения шинного насоса в случае необходимости прокачки системы привода. Воздух, попавший в систему, выпускается через перепускной клапан 8.

Педаля сцепления посредством оси 4 подвешена на фронтовой 13, установленном на передней стенке кузова. Толкатель главного цилиндра крепится к педали сцепления эксцентриковым болтом 5, имеющим пластмассовые втулки, не требующие смазки.

Свободный ход педали сцепления регулируется изменением длины толкателя 11 рабочего цилиндра.

Гидравлическая муфта

На автомобиле ГАЗ-12 установлена гидравлическая муфта (гидромуфта), повышающая плавность передачи крутящего момента (при изменении его величины) и облегчающая управление автомобилем.

Гидравлическая муфта (рис. 101) расположена между коленчатым валом двигателя и сцеплением. Основными частями ее являются насосное 2 и турбинное 1 колеса, расположенные одно против другого. Каждое колесо состоит из двух штампованных полуколес с приваренными к ним лопатками, расположенными радиально.

Насосное колесо приварено к корпусу 6 гидромуфты, который посредством ступицы 4 жестко закреплен на конце коленчатого вала 3. Турбинное колесо установлено на валу 7, передающем вращение на ведущий диск сцепления 8. Внутреннее пространство гидромуфты на 85% заполнено турбинным маслом, вытекание которого предотвращается уплотнительным кольцом 11, зажатым пружиной 9 между упорным кольцом 10 и торцевой поверхностью вала 7.

При вращении коленчатого вала, а вместе с ним и насосного колеса масло, находящееся между его лопатками,

действием центробежной силы отбрасывается на лопасти турбинного колеса и приводит его во вращение в том же направлении.

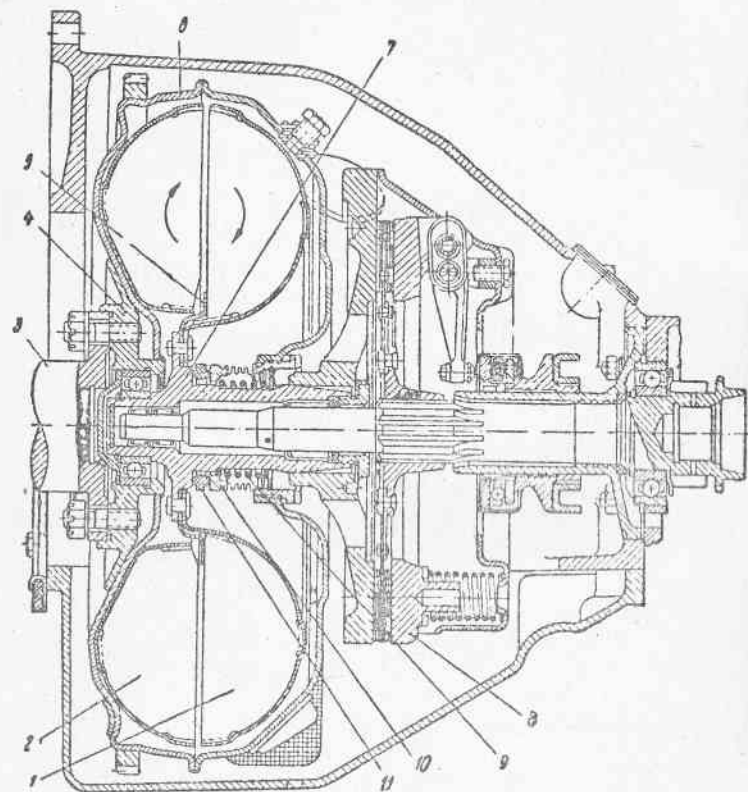


Рис. 101. Гидравлическая муфта автомобиля ГАЗ-12.

При этом насосное колесо обгоняет турбинное колесо, которое проскальзывает относительно насосного колеса.

При небольшом числе оборотов вала двигателя это проскальзывание особенно велико (турбинное колесо вращается медленнее насосного в 2—2,5 раза), однако по ме-

ре увеличения числа оборотов вала двигателя проскальзывание уменьшается и при 3 000 об/мин составляет всего лишь около 2,5%.

Чтобы ограничить крутящий момент, передаваемый при малых оборотах коленчатого вала, между фланцем вала и турбинным колесом установлен маслоотражатель 5. При небольшом числе оборотов коленчатого вала, когда центробежная сила невелика, поток циркулирующего масла на своем пути встречает препятствие в виде отражателя, отклоняющего этот поток, в результате чего передаваемый крутящий момент уменьшается. С увеличением числа оборотов поток масла смещается от центра вращения к периферии, и отражатель не задерживает циркулирующего масла. Гидромуфта позволяет автомобилю двигаться с небольшой скоростью на прямой передаче. Это дает возможность реже прибегать к переключению передач и облегчает управление автомобилем.

Однако установка гидромуфты не исключает необходимости и механизма сцепления, так как она не обеспечивает полного разобщения вала двигателя от ведущего вала коробки передач, что необходимо для бесшумного переключения передач.

Коробка передач

Коробка передач необходима для изменения величины тягового усилия на ведущих колесах автомобиля и возможности движения его задним ходом. Повышение тягового усилия достигается увеличением передаточного числа в трансмиссии за счет включения понижающих передач, т. е. передач с большим передаточным числом.

Устройство коробок передач. У легковых автомобилей М-21 «Волга» и «Москвич-407» применяются трехступенчатые коробки передач, а на грузовых автомобилях МАЗ-200 — пятиступенчатые.

Коробка передач автомобиля «Москвич-407» двухходовая, с тремя передачами для движения вперед и одной — назад.

Для увеличения срока службы шестерен и уменьшения шума при их работе все шестерни имеют косые зубья. Шестерни второй передачи находятся в постоянном зацеплении. Шестерня первой передачи и заднего хода при включении передач перемещается по винтовым шлицам

на ведомом валу. Включение второй и третьей передач осуществляется при помощи синхронизатора инерционного типа.

Отличительной особенностью коробки передач автомобиля «Москвич-407» является наличие удлиненного ведомого вала; это позволило несколько укоротить карданный вал и уменьшить его вибрацию при больших скоростях движения автомобиля. Удлиненная часть ведомого вала заключена в отдельный алюминиевый картер (удлинитель), привернутый к картеру коробки передач.

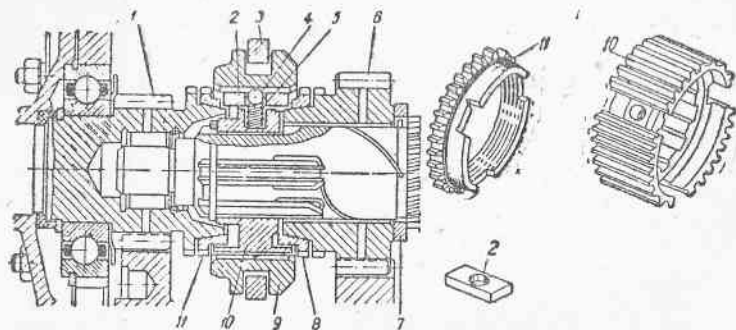


Рис. 102. Синхронизатор коробки передач автомобиля М-21В «Волга».

Коробка передач автомобилей «Волга» с механической трансмиссией (моделей М-21А и М-21В) имеет принципиально такую же конструкцию. Основные ее отличия (помимо размеров и передаточных чисел) заключаются в наличии прямозубых шестерен первой передачи и заднего хода и отсутствии удлинителя. Синхронизатор второй и третьей передач — инерционного типа, устройство его показано на рис. 102.

Ступица синхронизатора 10 неподвижно установлена на шлицах ведомого вала, на наружной поверхности ее имеются прямые зубья и три продольных паза. По зубьям ступицы может перемещаться скользящая муфта 9, а в пазах — ползуны 2. Каждый из ползунов имеет в середине отверстие, в которое вставляется шарик 4, прижимаемый пружинкой 5 к проточке в зубьях муфты 9.

Блокирующие кольца 11 и 8 имеют на наружной по-

верхности зубчатые венцы, одинаковые с венцом шестерни 1 на ведущем валу и на шестерне 6 второй передачи, а внутренняя часть блокирующих колец имеет коническую поверхность, соответствующую конусам на конце ведущего вала и шестерни второй передачи. При включении передачи муфта 9 под действием вилки переключения 3 перемещается в сторону включаемого венца. При этом усилие от муфты передается через шарик 4 ползуну 2, который прижимает кольцо 11 к соответствующему конусу.

Возникающая между кольцом синхронизатора и конусом шестерни ведущего вала или шестерни второй передачи сила трения поворачивает кольцо по отношению к муфте на некоторый угол, допускаемый зазором между ползуном и имеющимся для него в кольце пазом. При этом скосы на зубьях муфты упираются в скосы зубьев кольца. За счет трения между коническими поверхностями скорости вращения муфты синхронизатора и шестерни выравниваются, после чего зубья муфты легко входят в зацепление с венцом шестерни 1 или 6.

При работе шестерен со спиральным зубом валы испытывают осевые усилия, воспринимаемые упорными шайбами. В частности, возле шестерни 6 второй передачи установлено упорное кольцо 7.

На автомобиле МАЗ-200 применяется пятиступенчатая коробка передач. Все шестерни в ней, кроме шестерен первой передачи и заднего хода, имеют спиральные зубья и находятся в постоянном зацеплении. На ведомом валу шестерни, имеющие спиральный зуб, установлены на игольчатых подшипниках, смазка которых производится маслом, поступающим под давлением от шестеренчатого масляного насоса, установленного на передней крышке картера коробки передач. Масляный насос забирает масло из маслоотстойника, расположенного в нижней части картера коробки передач, и подает его к игольчатым подшипникам шестерен по каналам в ведущем и ведомом валах. Смазка зубьев шестерен происходит за счет разбрызгивания масла, имеющегося в нижней части картера.

Включение второй, третьей, четвертой и пятой передач производится при помощи двух синхронизаторов.

Синхронизатор коробки передач автомобиля МАЗ-200 показан на рис. 103. Корпус синхронизатора 4 представляет собой стакан, с обеих сторон которого запрессованы бронзовые фрикционные кольца 10, имеющие коническую

поверхность. Внутри корпуса установлена муфта 7, выполненная в виде фланца и двух зубчатых венцов 9. Фланец муфты имеет выступы 6, входящие в фасонные вырезы 3 в теле корпуса синхронизатора. К выступам фланца муфты посредством штифтов 5 крепится кольцо 2, имеющее выточку для вилки переключения передач.

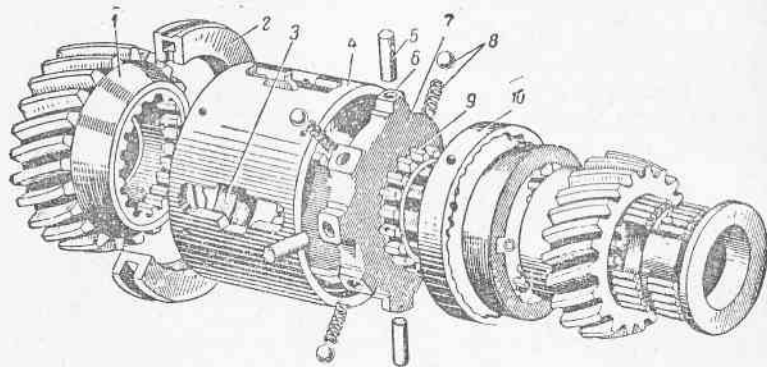


Рис. 103. Синхронизатор коробки передач автомобиля МАЗ-200.

Муфта синхронизатора удерживается в корпусе пружинными фиксаторами 8.

Включая ту или иную передачу, перемещают муфту синхронизатора по направлению к включаемой шестерне (например, к шестерне 1). При этом корпус перемещается как одно целое с муфтой до момента, когда войдут в соприкосновение конические поверхности бронзового кольца и шестерни 1.

Трение между коническими поверхностями бронзового кольца корпуса и шестерни вызывает поворачивание корпуса на небольшой угол относительно муфты, вследствие чего выступы 6 муфты упираются в края фасонных вырезов, и дальнейшее перемещение муфты прекращается (муфта заблокирована).

После выравнивания скорости ведущего и ведомого валов за счет трения между коническими поверхностями муфта сходит с фиксаторов и перемещается в сторону шестерни до включения зубчатого венца синхронизатора с внутренними зубьями шестерни.

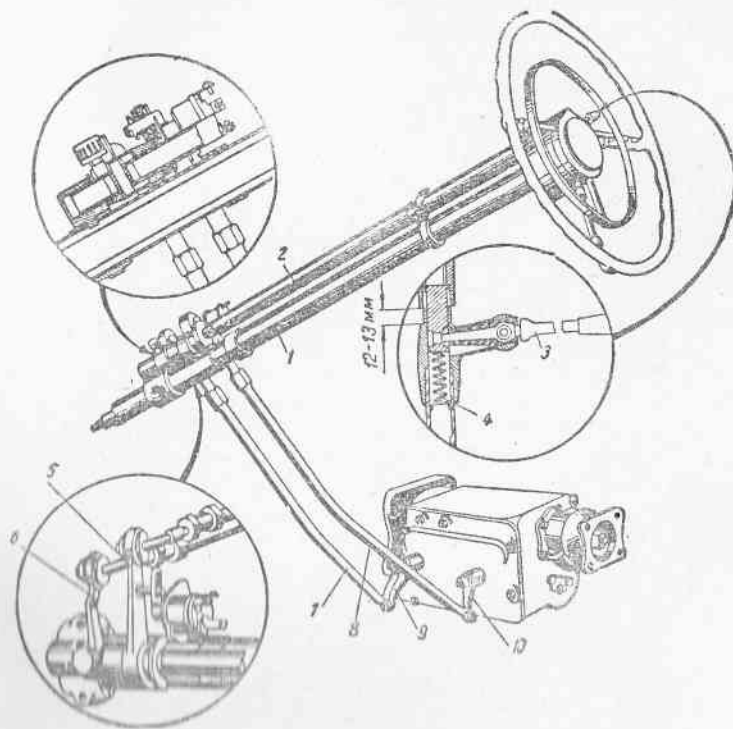


Рис. 104. Механизм управления коробкой передач автомобиля М-21В «Волга».

включение шестерен, предотвращение их самопроизвольного выключения и невозможность одновременного включения двух передач, что могло бы привести к немедленной поломке зубьев шестерен.

У современных легковых автомобилей рычаг переключения передач устанавливается на рулевой колонке, что значительно облегчает управление и увеличивает свободное пространство рядом с шофером.

Устройство механизма переключения передач автомобиля «Волга» (моделей М-21А и М-21В) с рычагом, расположенным на рулевой колонке, показано на рис. 104. На рулевой колонке 1 с помощью двух кронштейнов установлен полый вал 2, который может поворачиваться, а также перемещаться в осевом направлении под действием рычага переключения 3.

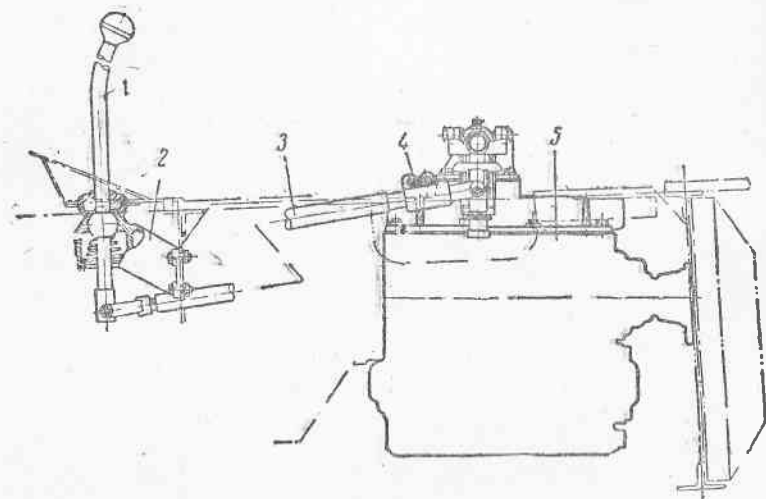


Рис. 105. Механизм дистанционного управления коробкой передач автобуса ЗИЛ-158.

В нижней части на вал свободно насажены рычаг 5, связанный через тягу 8 с рычагом 10 включения первой передачи и заднего хода, и рычаг 6, соединенный тягой 7 с рычагом 9 переключения второй и третьей передач. Внутри вала имеется сухарь со штифтом, входящим при продольном перемещении вала в канавки рычагов 5 или 6 и производящим их поворачивание. Пружина 4 постоянно отжимает рычаг переключения в положение, при котором поворот его вправо включает прямую передачу, а влево — вторую передачу. При вытягивании рычага переключения на себя и повороте его вправо включается первая передача, а влево — задний ход.

У грузовых автомобилей переключение передач осуществляется рычагом, установленным на крышке коробки передач и выведенным в кабину.

Ввиду значительного удаления коробки передач от кабины шофера на автобусе ЗИЛ-158 установлен механизм дистанционного управления коробкой передач (рис. 105).

Качающийся рычаг переключения 1 крепится в кронштейне 2 и находится под действием конической пружины; прорезь в полу для рычага закрывается резиновой манжетой. Нижний конец рычага шарнирно соединен с тягой 3, имеющей регулировочную вилку 4, через эту тягу рычаг переключения действует на качающийся рычаг, установленный на крышке корпуса 5 коробки передач. Рычаг передвигает ползуны с каретками, включая ту или иную передачу.

Раздаточная коробка

С целью повышения проходимости некоторые отечественные автомобили (ЗИЛ-157, ГАЗ-63, МЗМА-410) снабжены приводом на передние и задние колеса. В этом случае для передачи крутящего момента к переднему и заднему ведущим мостам в трансмиссии автомобиля установлена раздаточная коробка, которая служит также для увеличения крутящего момента, передаваемого на все ведущие колеса при движении по плохой дороге.

Устройство раздаточной коробки автомобиля ГАЗ-63 представлено на рис. 106.

Литой чугунный картер 1 выполнен неразъемным и имеет люки, закрываемые крышками. Ведущий вал 6 вращается в двух подшипниках, один из которых 5 — шариковый — установлен в передней стенке картера, а другой 9 — роликовый — в теле шестерни, находящейся на валу привода заднего моста. На шлицах ведущего вала установлена понижающая шестерня 7 включения прямой и понижающей передач.

Опорами вала 10 привода заднего моста служат два шариковых подшипника, из которых один установлен в задней стенке картера, а другой — в стакане 11, привернутом к стенке картера.

Промежуточный вал 3 вращается на двух конических роликовых подшипниках. На шлицах этого вала посажены шестерня 4 понижающей передачи и промежуточная шестерня, находящаяся в постоянном зацеплении с шестернями на валах привода переднего и заднего мостов. Вал 2 привода переднего моста установлен на двух кони-

ческих роликовых подшипниках, на нем свободно посажена шестерня 13, находящаяся в зацеплении с шестерней промежуточного вала 12. Включение шестерни 13, а следовательно, и переднего моста производится зубчатой

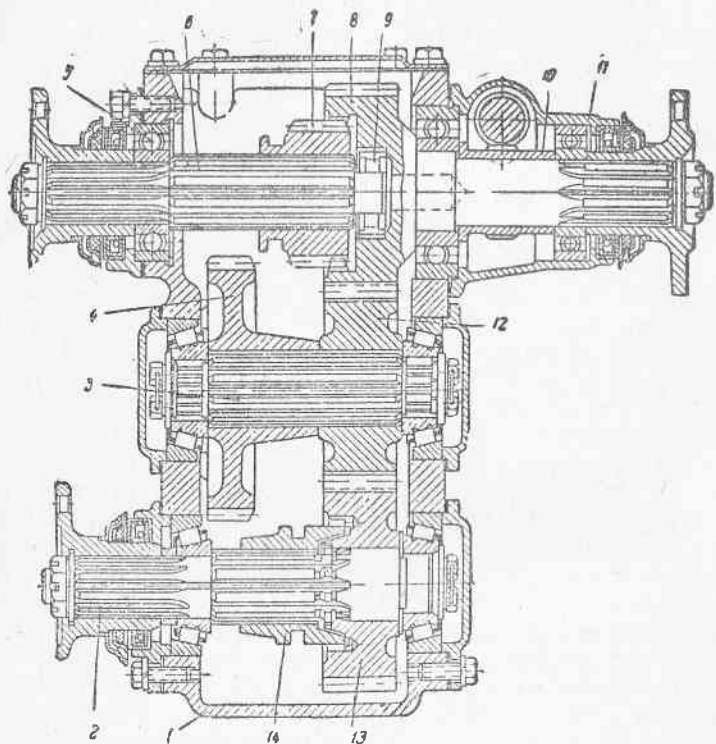


Рис. 106. Раздаточная коробка автомобиля ГАЗ-63.

муфтой 14, соединяющей шестерню с шлицевой частью вала.

Вводя шестерню 7 в зацепление с шестерней 8, включают прямую передачу, а с шестерней 4 — понижающую передачу. Наличие специального замка в механизме переключения раздаточной коробки исключает возможность включения понижающей передачи при выключенном переднем мосте или выключение последнего при включен-

ной понижающей передаче. Это условие является необходимым для предохранения заднего моста автомобиля от чрезмерной перегрузки, так как при передаточном числе понижающей передачи 1,96 ее включение увеличивает крутящий момент, передаваемый к ведущим колесам, почти в два раза.

К раме автомобиля раздаточная коробка крепится в пяти точках: в четырех из них посредством эластичных опор с резиновыми подушками, а в пятой с помощью деревянного башмака и стремянок.

Гидромеханическая передача автомобиля М-21 «Волга»

Рассмотренные выше механические шестеренчатые коробки передач имеют тот недостаток, что изменение крутящего момента в них ограничено числом передач. Так как число передач не превышает обычно пяти, то,

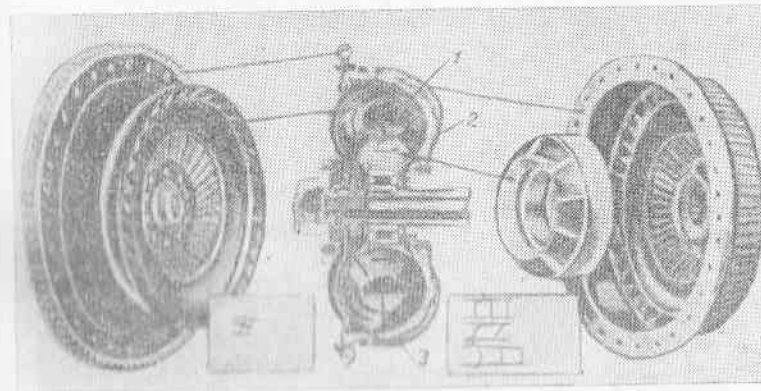


Рис. 107. Гидротрансформатор.

следовательно, и возможности изменения крутящего момента относительно невелики. Между тем для того, чтобы легче было установить правильное соотношение между нагрузкой двигателя и сопротивлением дороги, быстрее совершать разгон и облегчить управление автомобилем, желательно иметь автоматическую бесступенчатую коробку передач.

В настоящее время имеется несколько типов автоматических бесступенчатых коробок передач. На некото-

рых новых отечественных автомобилях (М-21 «Волга», ЗИЛ-111) применяется гидромеханическая передача с автоматической коробкой передач. Она состоит из гидротрансформатора и планетарной механической коробки передач с автоматическим переключением.

Гидротрансформатор (рис. 107) несколько напоминает гидромуфту. Он также имеет насосное и турбинное колеса, но между ними дополнительно установлено неподвижное колесо с лопатками, или так называемый реактор.

Насосное колесо 1 крепится на конце коленчатого вала двигателя, турбинное колесо 3 связано с ведущими колесами автомобиля, а реактор 2 через муфту свободного хода — с неподвижной частью гидротрансформатора. Внутренняя полость гидротрансформатора заполнена маслом. При вращении насосное колесо своими лопатками нагнетает на лопатки турбинного колеса масло, которое приводит его во вращение, а затем через лопатки реактора возвращается к насосу.

Роль неподвижного реактора заключается в том, что он изменяет направление потока масла, поступающего от турбины к насосу, при этом на его лопатках возникает реактивный момент, суммирующийся с реактивным моментом на насосном колесе (равном крутящему моменту двигателя) и соответственно увеличивающий момент на турбинном колесе.

Изменение крутящего момента зависит от соотношения числа оборотов насосного и турбинного колес. Чем меньше число оборотов турбинного колеса (при тех же оборотах насосного колеса), тем больше передаваемый им крутящий момент.

По достижении определенного числа оборотов колесо реактора получает возможность свободно вращаться (благодаря муфте свободного хода), при этом и гидротрансформатор автоматически переходит на режим работы гидромуфты.

Наибольшее отношение крутящего момента на турбинном колесе к крутящему моменту на насосном колесе (коэффициент трансформации) обычно равняется 2.

Так как двукратное изменение крутящего момента недостаточно для обеспечения автомобилем хороших тяговых качеств, то обычно гидротрансформатор дополняется автоматической коробкой передач. При этом весь меха-

низм в целом носит название гидромеханической передачи.

Такая передача применяется, в частности, на автомобиле М-21 «Волга». Она состоит из гидротрансформатора, непосредственно за которым расположена трехступенчатая планетарная коробка передач. Шестерни коробки, образующие двойную планетарную передачу, находятся в постоянном зацеплении.

Во время движения автомобиля переключение передач происходит автоматически в зависимости от сопротивления дороги и скорости движения автомобиля.

Переключение передач производится при помощи фрикционных сцеплений и ленточных тормозов, включаемых под действием поршней, в цилиндры которых масло подается от двух шестеренчатых насосов.

Подачу масла к цилиндрам фрикционных сцеплений и тормозов регулирует гидравлический автомат.

Для включения нейтрального положения, заднего хода и пониженной передачи, рассчитанной на наиболее тяжелые условия движения, на рулевой колонке имеется рычаг управления коробкой передач.

Схема действия автоматической коробки передач представлена на рис. 108.

Перед пуском двигателя в ход рычаг управления коробкой передач должен находиться в нейтральном положении. После того как двигатель начал работать, во вращение приходят насосное колесо гидротрансформатора 28 и большой шестеренчатый насос 19, который подает масло из приемника в гидравлический регулятор, а из него на лопатки колес гидротрансформатора. Турбинное колесо 27 вращается при этом с небольшим числом оборотов, вместе с ним вращается и ведущий вал коробки передач. Дальше вращение не передается, поскольку оба фрикционных сцепления выключены.

После того как шофер переведет рычажок управления из нейтрального положения (Н) в положение движения (Д), масло поступает в соответствующие цилиндры, давит на поршни и обеспечивает включение первого сцепления 1 и первого тормоза 4. Включение первого сцепления соединяет ведущий вал 23 с промежуточным валом 22, в результате чего солнечная шестерня 13 получает вращение.

Включение первого тормоза блокирует барабан вто-

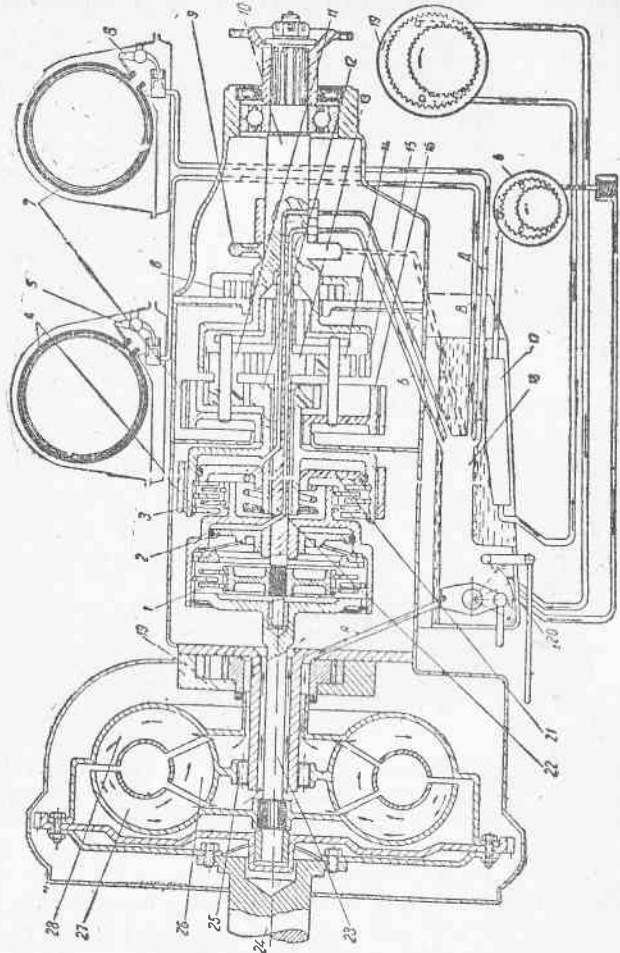


Рис. 108. Схема автоматической передачи автомобиля М-21 «Волга»:

- 1 — первое сцепление; 2 — поршень первого сцепления; 3 — второе сцепление; 4 — рычаг первого тормоза; 5 — рычаг второго тормоза; 6 — задний масляный насос; 7 — второй ленточный тормоз; 8 — рычаг центробежный регулятор; 9 — скорость свободного вала коробки передач; 10 — ведомый сателлит; 11 — передача солнечная шестерня; 12 — задняя шестерня; 13 — кольцевая шестерня; 14 — барабан второго тормоза; 15 — маслоприемник; 16 — гидравлический автомат переключения передач; 17 — передний масляный насос; 18 — шестерня второго сцепления; 19 — поршень второго сцепления; 20 — промежуточный вал коробки передач; 21 — ведущий вал двигателя; 22 — муфта свободного хода; 23 — реактор; 24 — турбинное колесо гидротрансформатора; 25 — насосное колесо гидротрансформатора; 26 — масляные каналы.

рого фрикциона, а вместе с ним и солнечную шестерню 12, которая остается неподвижной.

От солнечной шестерни 13 крутящий момент передается коротким сателлитам 14 и от них двойным сателлитам 11. Длинные сателлиты обкатываются по неподвижной солнечной шестерне 12 и передают вращение кольцевой шестерне 15 с внутренним зацеплением, которая жестко связана с ведомым валом 10 коробки передач.

Включение прямой передачи происходит, когда под действием гидравлического регулятора прекращается подача масла в цилиндр второго тормоза и его барабан растормаживается. Одновременно масло поступает в цилиндр второго сцепления, под давлением поршня диски его сжимаются и ступица сцепления вместе с шестерней 12 приходит во вращение. Теперь уже оба сцепления и связанные с ними шестерни 12 и 13 вращаются с одинаковой скоростью. Сателлиты оказываются блокированными (не вращаются на своих осях), а ведомый вал коробки передач вращается с тем же числом оборотов, как и вал турбинного колеса гидротрансформатора.

При движении по дороге с большим сопротивлением шофер ставит рычаг управления в положение, соответствующее понижающей передаче (П). При этом масло поступает в цилиндры первого сцепления и второго тормоза, последний блокирует (прекращает вращение) коробки планетарной передачи. Крутящий момент передается от ведущего вала коробки передач через первое сцепление, промежуточный вал, солнечную шестерню 13, короткие и длинные сателлиты на кольцевую шестерню 15 с внутренним зацеплением и от нее на ведомый вал коробки передач. В этом случае оси сателлитов неподвижны, а следовательно, весь механизм работает как обычная шестерчатая передача с двумя парами шестерен.

При включении заднего хода масло поступает в цилиндры второго сцепления и второго тормоза, блокирующего коробку планетарной передачи. Передача крутящего момента происходит от ведущего вала коробки через барабан первого сцепления на диски второго сцепления и его барабан, связанный с солнечной шестерней 12. Эта шестерня приводит в движение длинные сателлиты, а те, в свою очередь, кольцевую шестерню 15. Так как коробка планетарной передачи, на которой установлены сателлиты, остается неподвижной, то сами сателлиты в данном

случае играют роль промежуточных шестерен и изменяют направление вращения коронной шестерни на обратное по сравнению с направлением ее вращения при включении других передач. Автомобиль при этом движется задним ходом.

Карданная передача

Карданная передача служит для передачи крутящего момента от коробки передач к одному ведущему мосту или от раздаточной коробки к нескольким ведущим мостам. Необходимость применения в карданной передаче специальных шарниров (карданов) обусловлена тем, что карданные валы располагаются на автомобиле под углом, величина которого зависит от взаиморасположения коробки передач (раздаточной коробки) и ведущего моста и изменяется при изменении величины прогиба рессор. Вращение карданных валов должно происходить без биения и значительных крутильных колебаний на всех скоростях движения автомобиля. Чем длиннее карданный вал, тем больше опасность появления биения и крутильных колебаний. Поэтому у большинства современных автомобилей применяется карданная передача, состоящая из двух валов с карданами и промежуточной опорой.

На рис. 109 показана карданная передача автомобиля М-21 «Волга». Она состоит из промежуточного 1 и заднего 4 карданных валов с промежуточной опорой. Промежуточная опора представляет собой шариковый подшипник 3, заключенный в резиновую обойму 2 с металлическим корпусом. Корпус обоймы крепится болтами через резиновые подушки к стенкам туннеля в полу кузова. В промежуточной опоре установлен задний конец промежуточного вала. На переднем его конце и по обоим концам заднего карданного вала установлены карданы. Расположение вилок на валах влияет на появление вибраций, для уменьшения которых вилки промежуточного вала расположены в одной плоскости, а вилки карданного вала — также в одной плоскости, но перпендикулярной к плоскости вилок промежуточного вала. Оба вала подвергаются на заводе динамической балансировке, поэтому, собирая вал после разборки, нельзя менять положение карданов.

Все карданы жесткие, каждый из них состоит из двух вилок и крестовины. Крестовина 5 установлена в отверстиях вилок на игольчатых подшипниках 6, смазка к которым подается через пресс-масленку 7 и каналы 8 в теле крестовины.

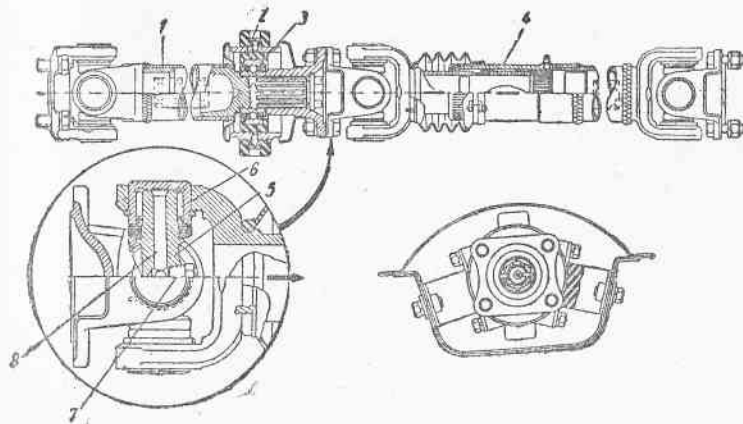


Рис. 109. Карданная передача автомобиля М-21 «Волга».

Преимущество жестких карданов этого типа заключается в том, что они обеспечивают возможность угловых отклонений соединяемых ими валов в любом направлении, позволяют передавать вращение под углом до 22° , надежны в работе и при своевременной смазке обладают достаточно высокой износостойкостью.

Карданная передача автомобиля МАЗ-200 имеет промежуточный карданный вал и три жестких кардана на игольчатых подшипниках. На автомобиле «Москвич-407» карданная передача состоит из одного карданного вала с двумя карданами на игольчатых подшипниках.

Карданы равных угловых скоростей. При передаче крутящего момента к передним ведущим колесам автомобилей повышенной проходимости (ГАЗ-63, ЗИЛ-157) применяются карданы равных угловых скоростей. Обычные жесткие карданы при больших углах поворота не могут обеспечить равномерного вращения колес, приводят к появлению больших сил инерции и к повышенному износу кардана.

На отечественных автомобилях повышенной проходимости для передачи крутящего момента к передним ведущим колесам применяются карданы равных угловых скоростей с делительными канавками.

Такой кардан (рис. 110) состоит из ведущего вала 2, изготовленного как одно целое свилкой кардана, и ведомого вала 1, представляющего собой одно целое со второйвилкой кардана. Ведущий вал имеет шлицы, входящие в отверстие полуосевой шестерни дифференциала, а ведомый вал посредством своей шлицевой части и фланца соединен со ступицей колеса.

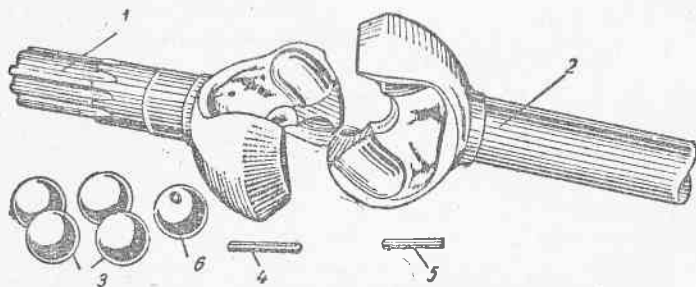


Рис. 110. Кардан равных угловых скоростей.

Обевилки кардана имеют делительные канавки, в которые закладываются четыре ведущих шарика 3. Пятый, центральный шарик 6 центрирует обевилки, располагаясь в сферических углублениях на их торцовых поверхностях. Чтобы обеспечить возможность сборки кардана, центральный шарик имеет лыску, которая позволяет установить ведущие шарики на свое место.

Для фиксации кардана в собранном положении центральный шарик и ведомаявилка имеют канал, в который вставляется центрирующий штифт 4, удерживаемый от осевого смещения запорной шпилькой 5.

Форма делительных канавок позволяет ведущим шарикам при различных угловых перемещениях вилок всегда находиться в плоскости, которая делит пополам угол между осями ведущей и ведомой вилок. Таким образом, расстояния от центров ведущих шариков до осей обеих вилок будут одинаковыми, что и обеспечивает равномерное вращение обеих вилок и связанных с ними валов.

Главная передача

Главная передача служит для увеличения крутящего момента, передаваемого от двигателя на ведущие колеса автомобиля, и обеспечивает передачу вращения от карданного вала на полуоси под углом 90°. Она выполняется одинарной или двойной.

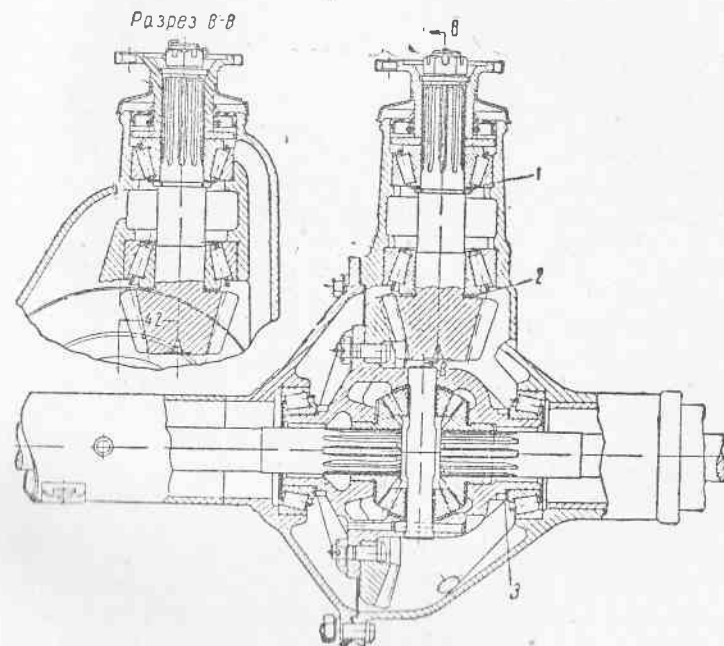


Рис. 111. Главная передача с гипоидными шестернями автомобиля М-21 «Волга».

Двойная главная передача применяется в случаях, когда необходимо получить большое передаточное число при ограниченных по высоте габаритных размерах заднего моста, и устанавливается на грузовых автомобилях средней и большой грузоподъемности (ЗИЛ-164, МАЗ-200).

На легковых автомобилях (ЗИЛ-110, ГАЗ-12, М-21 «Волга») применяются гипоидные передачи, у которых

ось ведомой шестерни смещена по отношению к оси ведущей шестерни вниз, что дает возможность опустить карданный вал и пол кузова легкового автомобиля и, следовательно, снизить высоту автомобиля.

На рис. 111 представлена главная передача с гипоидными шестернями автомобиля М-21 «Волга».

Ведущая шестерня установлена на двух конических роликовых подшипниках, воспринимающих радиальные и осевые нагрузки. Ведомая шестерня крепится болтами на коробке дифференциала. Положение ведущей шестерни в осевом направлении регулируют установкой стальных колец 2 разной толщины, а предварительный натяг подшипников — прокладками 1. Главная передача установлена в картере заднего моста, имеющего разъем в вертикальной плоскости.

Боковой зазор в зацеплении шестерен главной передачи, а также предварительный натяг конических подшипников дифференциала регулируют изменением толщины и количества прокладок 3, установленных между торцовыми поверхностями коробки дифференциала и роликовыми подшипниками.

У автомобиля МАЗ-200 главная передача двойная, состоит из пары конических шестерен со спиральными зубьями и пары цилиндрических шестерен с прямыми зубьями. Регулировку зацепления конических шестерен главной передачи производят за счет изменения количества прокладок под крышками подшипников вала ведущей цилиндрической и ведомой конической шестерен или под корпусом ведущей конической шестерни.

Дифференциал

В некоторых случаях движения правое и левое ведущие колеса автомобиля проходят за одно и то же время различные отрезки пути. В частности, при движении автомобиля на повороте внешнее колесо проходит больший отрезок пути, чем внутреннее. При одинаковом числе оборотов обоих колес внешнее колесо, проходящее больший путь, должно было бы проскальзывать, а внутреннее — пробуксовывать. Проскальзывание и пробуксовывание вызывают повышенный износ шин, увеличивают затраты мощности, приводят к увеличению расхода топлива и затрудняют поворот автомобиля.

Чтобы избежать указанных недостатков, ведущие мосты автомобилей снабжаются дифференциалом, который дает возможность колесам ведущей оси вращаться с различным числом оборотов.

На рис. 112 показано устройство дифференциала автомобиля «Москвич-407». Ведомая шестерня 2 главной передачи жестко соединена с коробкой дифференциала 5, в которой на оси 3 свободно вращаются шестерни-сателлиты 4 и 8, находящиеся в зацеплении с полуосевыми шестернями 7 и 9. Полуоси 1 и 6 свободно проходят через отверстия в коробке дифференциала.

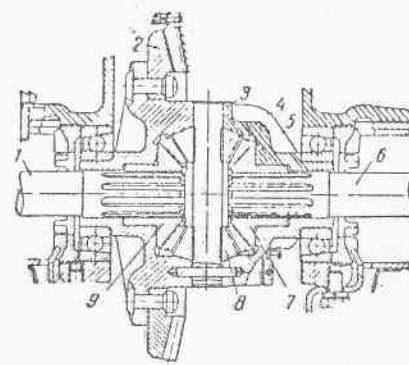


Рис. 112. Дифференциал автомобиля «Москвич-407»

У автомобилей М-21 «Волга» и «Москвич-407» дифференциал имеет два сателлита, а у автомобилей МАЗ-200 — четыре сателлита.

При вращении ведомой шестерни главной передачи вместе с ней вращаются коробка дифференциала и ось с сателлитами. Усилие, воспринимаемое сателлитами от ведомой шестерни через коробку дифференциала и ось, передается ими на зубья полуосевых шестерен.

При прямолинейном движении автомобиля по ровной дороге оба колеса встречают одинаковое сопротивление, вследствие чего будут одинаковыми и усилия на зубьях обеих полуосевых шестерен. В соответствии с этим сателлиты, не поворачиваясь вокруг собственной оси, находятся в состоянии равновесия. В этом случае все детали дифференциала вращаются как одно целое и скорость вращения обеих полуосевых шестерен, а следовательно, и полуосей с колесами будет одинаковой.

При повороте автомобиля внутреннее (по отношению к центру поворота) колесо испытывает большее сопротивление, и усилие на полуосевой шестерне становится больше. Вследствие этого равновесие сателлитов

нарушается, и они начинают перекаатываться по полуосевой шестерне, связанной с внутренним колесом, вращаясь относительно собственной оси и вращая вторую полуосевую шестерню с увеличенной скоростью.

В результате этого скорость вращения внутреннего колеса уменьшается, а наружного возрастает, поворот автомобиля совершается без проскальзывания и пробуксовки колес.

Полуоси

От дифференциала крутящий момент передается ведущим колесам при помощи полуосей. Помимо передачи крутящего момента, полуось может воспринимать изгибающую нагрузку от сил, действующих на колесо. Такую нагрузку создают передаваемая на полуось часть веса автомобиля, а также усилия, появляющиеся вследствие реакций дороги, толчков, вызываемых неровностями дороги, центробежных сил при поворотах и бокового уклона дорожного полотна. Действие различных сил на ведущее колесо показано на рис. 113, а.

В результате передачи крутящего момента действует тяговая сила T , вертикальная нагрузка на колесо вызывает появление нормальной реакции дороги P , а центробежные силы автомобиля при движении на повороте и вес автомобиля, движущегося по дороге, имеющей боковой уклон, создают боковую реакцию дороги R . Моменты M от этих сил вызывают изгиб полуоси. При различных способах установки полуоси могут быть частично или полностью разгружены от изгибающих усилий. В зависимости от воспринимаемых нагрузок полуоси подразделяются на три типа: а) разгруженные полностью; б) разгруженные на $\frac{3}{4}$; в) полуразгруженные.

Полностью разгруженными полуосями называются полуоси, не нагруженные изгибающими моментами и передающие только крутящий момент. Ступица колеса, жестко связанная с полуосью фланцем, устанавливается на двух конических роликовых подшипниках на кожухе полуоси (рис. 113, б). Второй конец полуоси имеет шлицы, которыми полуось соединена с полуосевой шестерней. При таком способе установки ступицы и полуоси изгибающие нагрузки на полуось не передаются, а воспринимаются кожухом. Полностью раз-

груженные полуоси применяются у грузовых автомобилей МАЗ-200, ГАЗ-51 и ЗИЛ-164.

Полуосью, разгруженной на $\frac{3}{4}$ (рис. 113, в), называется полуось, которая, передавая крутящий

момент, частично нагружена изгибающим моментом. Ступица колеса вращается в роликовом подшипнике, установленном в кожухе полуоси, а с коническим концом полуоси соединяется посредством шпонки. Полуось выполняется заодно с полуосевой шестерней.

В этом случае на полуось передается лишь небольшая часть изгибающих усилий. Такие полуоси применяются на автомобиле М-20 «Победа».

Полуразгруженной полуосью (рис. 113, г) называют такую полуось, которая передает крутящий момент и полностью воспринимает изгибающие усилия. Полуось вращается в шариковом подшипнике, установленном внутри кожуха, ее наружный конец заканчивается фланцем, выполняющим роль ступицы колеса. Второй конец полуоси шлицами соединен с шестерней полуоси. Полуоси полуразгруженного типа применяются на легковых автомобилях («Москвич-407» и М-21 «Волга»).

Применение полуразгруженных осей на легковых ав-

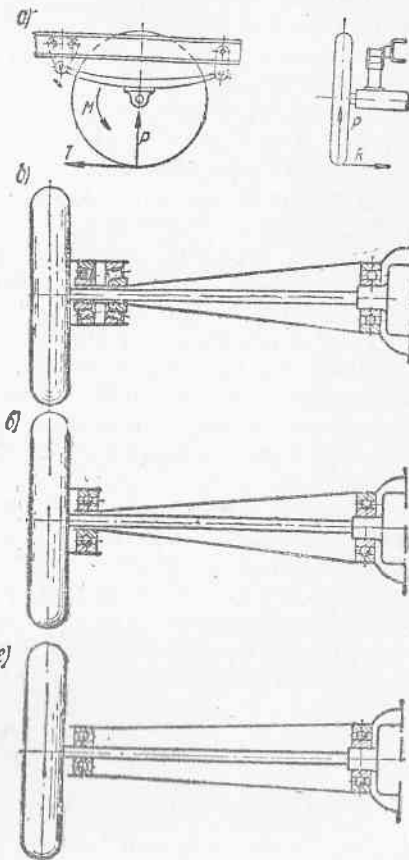


Рис. 113. Типы полуосей

томобилей возможно, так как вес этих автомобилей невелик, а следовательно, относительно невелики и изгибающие нагрузки, передаваемые на полуось.

Передний ведущий мост

У автомобилей повышенной проходимости ГАЗ-63, ГАЗ-69 и ЗИЛ-157 передача крутящего момента к переднему ведущему мосту производится через раздаточную коробку и карданную передачу. Передний ведущий мост состоит из главной передачи (с таким же передаточным числом, как и у заднего моста), дифференциала и полуосей с карданами равных угловых скоростей. Главная передача с дифференциалом заключена в картер, к которому крепятся кожухи полуосей, образуя, таким образом, балку переднего моста.

Кожух полуоси соединяется по концам с шаровыми опорами, на которых установлены шкворни поворотных цапф. Поворотные цапфы установлены на шкворнях на конических роликовых подшипниках, закрываемых снаружи крышками, под которыми имеются регулировочные прокладки.

Полуоси имеют карданы постоянной угловой скорости, передающие вращение к ступицам передних ведущих колес.

Картер главной передачи переднего моста расположен не симметрично по отношению к продольной оси автомобиля, и полуоси имеют разную длину — левая меньшую, правая большую.

Техническое обслуживание механизмов трансмиссии

Основные неисправности механизмов трансмиссии

Неисправности сцепления. Характерными неисправностями этого механизма являются:

пробуксовка ведомых дисков при включенном сцеплении, что вызывается отсутствием свободного хода педали, износом или замасливанием фрикционных накладок, ослаблением или поломкой нажимных пружин;

неполное выключение сцепления при полном нажатии на педаль, что происходит в результате увеличенного свободного хода педали или перекаса ведущего диска из-

за неправильного положения рычагов выключения, концы которых не находятся в одной плоскости, и коробления ведущего диска;

резкое включение сцепления, что является следствием заедания муфты выключения, недостаточной смазки привода выключения, разрушения фрикционных накладок и задиоров на поверхности нажимного диска или маховика.

Для устранения указанных неисправностей прежде всего необходимо проверить и отрегулировать величину свободного хода педали сцепления, которая для различных автомобилей должна соответствовать следующим данным:

Марка автомобиля	Величина свободного хода педали сцепления, мм
«Москвич-407»	32—40
М-21В «Волга» ¹	32—40
ЗИЛ-158	20—30
МАЗ-200	32—42

Способы регулировки свободного хода педали сцепления указываются ниже.

Замасливание дисков сцепления обычно удается устранить промывкой их бензином без разборки сцепления. При очень сильном замасливание дисков требуется разобрать сцепление, тщательно промыть диски и зачистить фрикционные накладки наждачной бумагой. Сильно изношенные (до уровня заклепок), фрикционные накладки заменить. Замене подлежат также сломанные или ослабленные нажимные пружины, покоробленные диски и другие пришедшие в негодность детали.

Своевременно должна производиться смазка привода сцепления для предотвращения заеданий в нем и быстрого износа деталей.

Неисправности коробки передач и раздаточной коробки. Основные неисправности их вызываются износом шестерен, подшипников и шлицев, а также нарушением работы механизма переключения передач.

Износ зубьев шестерен, подшипников и шлицев сопровождается сильным шумом при работе коробки передач или раздаточной коробки. Одной из основных причин повышенного износа зубьев и выкраши-

¹ Модификации с механической коробкой передач.

вания их торцов является неправильное переключение передач, вызывающее удары между зубьями включаемых шестерен.

Самопроизвольное выключение передач во время движения автомобиля является следствием неравномерного износа зубьев шестерен, ослабления пружин фиксаторов, износа их шариков, а также износа подшипника ведущего вала или переднего подшипника ведомого вала.

Затрудненное включение передач может иметь место в результате неправильной регулировки, заедания механизма переключения (у легковых автомобилей с рычагом переключения передач на рулевой колонке), а также вследствие износа торцов шестерен, подшипников, шлицев валов коробки передач.

Подтекание масла через прокладки и сальники вследствие их повреждения вызывает уменьшение уровня масла в картере, что в свою очередь приводит к нагреву картера и появлению шума при работе коробки передач или раздаточной коробки.

При устранении всех неисправностей, вызванных износом деталей, требуется снять коробку передач (раздаточную коробку), разобрать ее и заменить изношенные детали.

Устранение заедания в механизме переключения передач у легковых автомобилей достигается правильной установкой и регулировкой тяг и рычагов привода (см. стр. 237).

Неисправности карданной передачи. Основные неисправности ее заключаются в ослаблении крепления карданов, износе вилок, крестовин и игольчатых подшипников, что вызывает рывки и дерганье автомобиля при трогании его с места и резком изменении скорости движения. Кроме того, при указанных неисправностях появляется сильный шум в карданной передаче, хорошо прослушиваемый при движении автомобиля накатом. Серьезным повреждением карданной передачи является прогиб карданного вала, приводящий к биению последнего во время работы.

Неисправности главной передачи, дифференциала и полуосей. Неисправности их, в основном, вызываются износом зубьев шестерен, шлицев, подшипников, упорных бронзовых шайб, крестовин сателлитов и их гнезд. Ха-

рактерным признаком этих неисправностей является шум во время работы. К числу других неисправностей относятся нарушение правильности зацепления шестерен главной передачи, скручивание полуосей, вытекание смазки через поврежденные сальники, прокладки и неплотности, образующиеся при ослаблении крепления; последнее вызывает понижение уровня масла и нагрев деталей заднего моста и, в частности, картера главной передачи.

При износе крестовины сателлитов и ее гнезд в коробке дифференциала может произойти заедание сателлитов, которое скажется на повышенном износе шин ведущих колес.

Неисправности, вызванные ослаблением креплений, устраняют их подтяжкой; карданные валы, имеющие прогибы, подлежат правке в мастерской с обязательной последующей проверкой их прямолинейности и балансировкой.

Неисправности, вызываемые наличием у отдельных деталей значительных износов, которые нельзя компенсировать соответствующей регулировкой, устраняют путем замены изношенных деталей при разборке данного механизма.

Основные работы, выполняемые при техническом обслуживании механизмов трансмиссии

Ежедневное обслуживание. Проверяют работу сцепления и механизма переключения передач, а на автомобилях повышенной проходимости также переключение передач раздаточной коробки.

Первое техническое обслуживание. Выполняют работы ежедневного обслуживания и дополнительно следующие операции:

по сцеплению — проверку свободного хода педали, смазку оси педали, втулок вала вилки выключения сцепления и подшипника муфты выключения;

по коробке передач и раздаточной коробке — проверку крепления картера и действие механизма переключения, доливку масла;

по карданной передаче — проверку крепления фланцев карданов и кронштейна опорного подшипника карданного вала, смазку карданов, подшипников, шлицев;

по главной передаче, дифференциалу, полуосям — проверку герметичности соединения картеров ведущих мостов, крепления гаек полуосей или шпилек на их фланцах, доливку масла в картер заднего моста.

Второе техническое обслуживание. Кроме операций первого технического обслуживания, выполняют следующие работы:

по сцеплению — проверку работы и, при необходимости, регулировку механизма и его привода;

по коробке передач и раздаточной коробке — проверку герметичности соединений картеров, проверку и регулировку механизма переключения передач, смену масла в картерах (по графику);

по карданной передаче — проверку состояния карданов, шлицев и опорных подшипников карданного вала;

по главной передаче дифференциалу, полуосям — проверку люфта подшипников, вала ведущей конической шестерни главной передачи, проверку состояния и регулировку подшипников ступиц задних колес.

Кроме перечисленных работ, при проведении ТО-1 или ТО-2, в зависимости от того, какое обслуживание совпадает с соответствующим сроком по графику смазки, производят смену масла в картерах агрегатов трансмиссии.

Сезонное обслуживание. Производят смену масла в картерах коробки передач и главной передаче, заливая в них свежее масло соответственно времени года.

Приемы выполнения работ при техническом обслуживании механизмов трансмиссии

Проверка величины свободного хода педали и регулировка сцепления. Величину свободного хода педали сцепления измеряют обычной линейкой. Линейку упирают одним концом в пол и приставляют к педали, отмечая, против какого деления приходится верхняя плоскость педали. Затем нажимают на педаль до тех пор, пока не почувствуют резкого увеличения сопротивления ее перемещению (свободный ход выбран), и замеряют по линейке (рис. 114) величину свободного хода.

Линейка представляет собой трубу 1, на которой нанесены деления. Внутри трубы проходит ходовой винт 2, вращающийся в гайке 3, закрепленной на конце трубы.

К противоположному концу трубы приварен pedalный упор 4. Нажатие педали производится посредством поворачивания гайки. Величину хода педали определяют по шкале с помощью контрольного штифта 5.

Регулировку величины свободного хода производят изменяя длину тяги, которая соединяет педаль с рычагом выключения сцепления (при удлинении тяги свободный

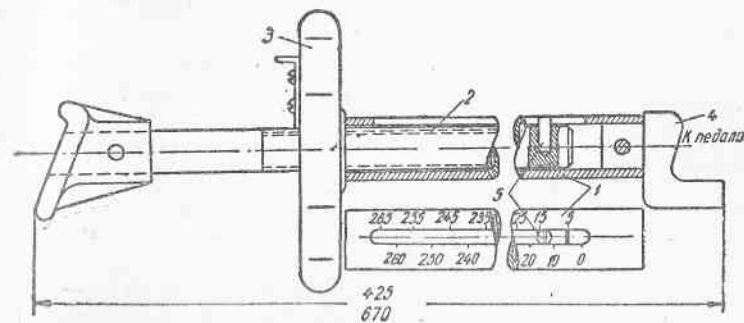


Рис. 114. Линейка для определения свободного хода педали сцепления.

ход увеличивается и при укорачивании — уменьшается). У большинства автомобилей эту операцию выполняют не отсоединяя тягу от рычага выключения сцепления («Москвич-407», М-20 «Победа» и др.); у автомобиля МАЗ-200 тягу следует отсоединить и произвести отвертывание или заворачивание вилки тяги.

У автомобиля М-21В «Волга» регулировку свободного хода педали производят изменением длины толкателя рабочего цилиндра гидравлического привода сцепления.

У большинства автомобилей, кроме величины свободного хода педали сцепления, никаких других регулировок сцепления не предусматривается.

Если невозможно устранить пробуксовку сцепления изменением величины свободного хода педали, на автомобиле МАЗ-200 производят регулировку сцепления путем удаления одинакового числа регулировочных прокладок со всех четырех шпилек, установленных на кожухе сцепления. Эту регулировку выполняют без снятия сцепления с автомобиля, удаляя прокладку при поворачивании маховика и поочередном подводе шпилек к люку картера сцепления.

Гайки шпилек отвертывают при нажатой педали сцепления, после чего отпускают педаль, снимают прокладку, снова нажимают педаль и затягивают гайки.

Смазка привода выключения сцепления. Ось педали сцепления и подшипники вала вилки выключения смазывают через пресс-масленки с помощью солидолонагнетателя.

Упорный шариковый подшипник муфты выключения сцепления смазывают путем подвертывания колпачка пресс-масленки, соединенной с подшипником гибким шлангом. Графитовый подпятник муфты выключения сцепления автомобиля «Москвич-407» в эксплуатации смазки не требует.

Проверка уровня и смена масла в картерах агрегатов трансмиссии. В картеры коробки передач, раздаточной коробки и ведущего моста масло

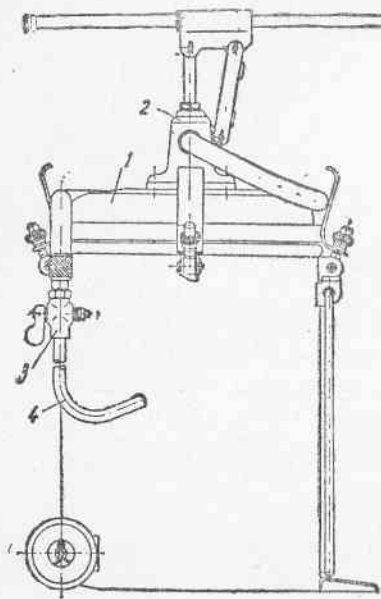


Рис. 115. Маслораздаточный бак ГАРО.

должно доливатся до уровня наливного отверстия.

Смена масла, выполняемая в соответствии с графиком смазки, должна производиться с обязательной промывкой картера жидким минеральным маслом. Отработавшее масло сливают через спускную пробку¹ сразу же после возвращения автомобиля в гараж, пока масло еще теплое. Слив отработавшее масло, заворачивают спускную пробку и заливают промывочное масло. Затем, подняв заднее колесо, пускают двигатель и дают ему проработать несколько минут (при включенной передаче в

¹ У автомобиля МАЗ-200 необходимо отвернуть две спускные пробки.

коробке передач), после чего сливают промывочное масло и заливают свежее.

Для заливки масла в картеры пользуются шприцем или лейкой. В средних и крупных автохозяйствах пользуются передвижным маслораздаточным баком ГАРО (рис. 115). На крышке 1 бака смонтирован ручной поршневой насос 2, соединенный с гибким раздаточным шлангом, на конце которого имеются кран 3 и наконечник 4. Для заполнения картера наконечник вставляют в его наливное отверстие, открывают кран и приводят в действие насос, подающий масло в картер.

Регулировка механизма управления коробкой передач. У легковых автомобилей, у которых рычаг управления коробкой передач расположен на рулевой колонке, регулировку механизма производят за счет изменения длины тяг, соединяющих рычаги на рулевой колонке с рычагами на коробке передач.

На автомобилях М-21 «Волга» эта регулировка выполняется следующим образом.

Включив третью передачу, проверяют положение рычага переключения передач, который должен находиться в горизонтальном положении. В случае отклонения рычага изменением длины тяги 7 добиваются его горизонтального положения (см. рис. 104).

Затем переводят рычаг в нейтральное положение и проверяют, свободно ли перемещается вал 2 вдоль рулевой колонки, и в случае необходимости изменением длины тяги 8 добиваются его свободного перемещения.

По окончании регулировки проверяют, полностью ли включаются и выключаются все передачи, покачивая концы рычагов на крышке картера коробки передач.

Проверка и смазка карданной передачи. Для работы карданной передачи большое значение имеет надежная затяжка всех болтовых соединений. Поэтому тщательно проверяют затяжку креплений кронштейна промежуточной опоры карданного вала и фланцев карданов.

Крестовины карданов смазывают летом трансмиссионным маслом (автотракторным нигролом), а зимой — смесью нигрола (60%) с автомобильным маслом АК-5 (40%). Применение солидола воспрещается. Смазку производят шприцем до выхода масла через клапан, имеющийся на крестовине кардана.

У большинства автомобилей шлицевые соединения

смазывают солидолом, у автомобиля М-21 «Волга» рекомендуется смазывать их трансмиссионным маслом. Подшипник промежуточной опоры карданного вала автомобиля М-21 «Волга» смазки не требует, так как она осуществлена на заводе. У автомобилей, имеющих открытую промежуточную опору типа автомобиля ГАЗ-51, смазка подшипника этой опоры производится универсальной тугоплавкой и водостойкой смазкой УТВ.

Регулировка главной передачи и подшипников дифференциала. Подшипники ведущей шестерни главной передачи устанавливаются с предварительным натягом, поэтому при появлении в подшипниках осевого зазора они должны быть отрегулированы. Регулировка должна быть произведена таким образом, чтобы при отсутствии осевого зазора ведущая шестерня легко вращалась от руки. Осевой зазор у автомобиля М-21 «Волга» регулируют изменением толщины прокладок под подшипниками.

Величина предварительного натяга может быть проверена динамометром по усилию, требующемуся для поворачивания вала ведущей шестерни. При этом динамометр должен показывать усилие 1,5—3 кг. Боковой зазор в зацеплении шестерен одинарной главной передачи связан с предварительным натягом в конических подшипниках дифференциала. Сначала регулируют предварительный натяг подшипников, изменяя количество и толщину регулировочных прокладок, и устраняют этим боковую качку и осевую игру ведомой шестерни. При этом под оба торца коробки дифференциала устанавливают одинаковое число прокладок. После того как отрегулирован предварительный натяг подшипников дифференциала, можно регулировать боковой зазор в зацеплении шестерен. Регулировка производится посредством перестановки прокладок с одной стороны коробки дифференциала на другую. При уменьшении толщины прокладок со стороны ведомой шестерни зазор в зацеплении увеличивается, при увеличении их толщины зазор уменьшается. Общее число прокладок обеих сторон коробки дифференциала не должно изменяться, так как иначе будет нарушен предварительный натяг в подшипниках дифференциала.

У автомобиля М-21 «Волга» величина бокового зазора в зацеплении шестерен главной передачи должна

составлять 0,2—0,6 мм, при этом зазор измеряется на конце вала ведущей шестерни на радиусе 40 мм.

У автомобилей с двойной главной передачей (МАЗ-200) натяг подшипников ведущей конической шестерни создают за счет шлифовки регулировочной шайбы, установленной между внутренним кольцом наружного подшипника и распорной втулкой.

Подшипники промежуточного вала двойной главной передачи подтягивают за счет изменения толщины набора прокладок под крышками конических роликовых подшипников.

Зацепление конических шестерен регулируют путем перестановки прокладок с одной стороны на другую под крышками подшипников промежуточного вала, а также изменением толщины прокладок под корпусом подшипников ведущей конической шестерни.

У автомобиля МАЗ-200 величина бокового зазора в зацеплении конических шестерен главной передачи должна составлять 0,24—0,48 мм на радиусе, соответствующем середине зуба ведущей шестерни.

Правильность зацепления конических шестерен проверяют по «пятну контакта» на зубьях, для чего покрывают зубья тонким слоем краски и ведущую шестерню поворачивают в направлении движения автомобиля вперед, после чего смотрят, как расположено пятно контакта. При правильном зацеплении шестерен пятно контакта должно располагаться посередине зуба.

Глава 8 ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

Рама и кузов автомобиля

Основанием грузового автомобиля является рама, на которой устанавливаются все агрегаты, кабина и кузов.

Основную часть рамы составляют две продольные балки (лонжероны), соединяемые поперечными балками (траверсами). Отдельные части рамы соединяются между собой посредством сварки или на заклепках. Продольные балки, имеющие обычно форму швеллера, увеличены по высоте в местах наибольшей нагрузки. Кроме того, для получения необходимой конфигурации

рамы продольные балки имеют выгибы в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Для усиления мест крепления поперечин к лонжеронам привариваются специальные косынки и угольники. В передней части к раме крепится буфер, а к задней поперечине — буксирный прибор.

Большинство современных легковых автомобилей и автобусов не имеет рамы, роль которой выполняет так называемый несущий кузов.

Легковые автомобили «Москвич-407» и М-21 «Волга» имеют цельнометаллические кузова, состоящие из отдельных панелей, выштампованных из стального листа и соединенных сваркой. Для крепления двигателя и переднего моста имеется короткая полурама, прикрепленная болтами к полу кузова.

Несущий кузов автобусов вагонного типа — ЗИЛ-158 и ЗИЛ-127 — имеет каркасную конструкцию, состоящую из нескольких секций. Каркас изготавливается из алюминиевых профилей и имеет облицовку из тонкого стального листа. Снизу к нему крепится пол. Места крепления агрегатов усиливаются накладками и угольниками.

Применение несущих кузовов позволяет снизить высоту и вес автомобилей и автобусов. Кроме того, повышаются жесткость и надежность конструкции.

Передняя ось

Передняя ось грузовых автомобилей представляет собой прочную стальную балку, прикрепленную к раме автомобиля при помощи рессор. По концам оси установлены на шкворнях поворотные цапфы. Балка оси вместе с цапфами, ступицами, рычагами и тягами рулевого привода и тормозными механизмами образует передний мост автомобиля.

Передняя ось автомобиля МАЗ-200 состоит из кованой балки двутаврового сечения и двух поворотных цапф, каждая из которых имеет по две бронзовые втулки под шкворень. Между балкой и нижней проушиной цапфы для облегчения поворота устанавливается упорный шариковый подшипник. Шкворень своей средней конической частью неподвижно сидит в отверстии оси и крепится сверху гайкой. Ступица колеса вращается на оси цапфы на двух конических роликовых подшипниках.

У легковых автомобилей с независимой подвеской передних колес передняя ось отсутствует, ее роль выполняет система рычагов и балка передней подвески.

Подвеска автомобиля

Зависимая рессорная подвеска. Отечественные грузовые автомобили имеют зависимую рессорную подвеску передних и задних колес. Устройство ее видно на примере передней подвески автомобиля МАЗ-200 (рис. 116). В состав передней подвески этого автомобиля входят две продольные полуэллиптические рессоры и два амортизатора.

Продольная полуэллиптическая рессора состоит из нескольких листов, соединенных между собой центровым болтом 1 и по бокам хомутами 2. Верхний (двойной) коренной лист не имеет ушков для крепления пальцев, а соединяется с кронштейнами рамы посредством резиновых подушек 3 и 5, в которые вставлены концы коренного листа, имеющего специальные накладки. Такое соединение не требует смазки. В середине рессора посредством стремянок 4 крепится к балке передней оси. Толкающие усилия от рамы автомобиля на передние колеса передаются рессорами через задний кронштейн с резиновыми подушками.

Задняя подвеска отечественных легковых и грузовых автомобилей выполняется на полуэллиптических рессорах. Передние концы рессор крепятся спереди с помощью пальцев в кронштейнах рамы, а задние — на серьгах с двумя пальцами или имеют скользящую опору (МАЗ-200); серьги или скользящие кронштейны допускают необходимое удлинение рессор при их прогибах.

Для получения большей плавности хода задние рессоры легковых автомобилей выполняются возможно более длинными. Как правило, задние рессоры являются прогрессивными, полностью включающимися в работу только при полной нагрузке. Достигается это тем, что нижние листы делаются утолщенными, вследствие чего они вступают в работу лишь тогда, когда на заднюю ось приходится большая нагрузка. Шарнирные соединения рессор легковых автомобилей имеют резиновые втулки.

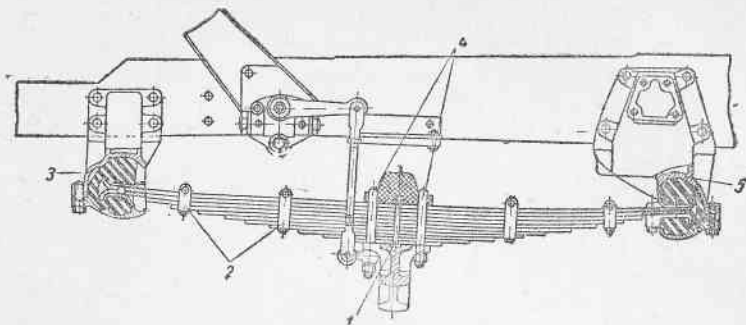


Рис. 116. Передняя подвеска автомобиля МАЗ-200.

В задней подвеске грузовых автомобилей, кроме основных рессор, имеются дополнительные (подрессорники), располагаемые над основной рессорой. Концы дополнительной рессоры не соединяются с рамой, а при полной нагрузке и значительном прогибе основных рессор упираются в кронштейны рамы, после чего дополнительная рессора работает вместе с основной. Благодаря тому что, при небольшой нагрузке автомобиля дополнительная рессора не включается в работу, жесткость подвески уменьшается.

Подвеска двух задних мостов трехосных автомобилей. Задние мосты трехосных автомобилей (ЗИЛ-157) имеют так называемую балансирующую подвеску. Балансирная подвеска выполнена следующим образом. На лонжеронах рамы (рис. 117) установлены кронштейны 8, поддерживающие поперечную ось 9. На концах этой оси имеются подшипники, на которых установлены подушки 10 перевернутых полуэллиптических рессор 3. К подушке рессоры крепятся стремянками, а концы рессорных листов по обеим сторонам входят в прорези кронштейнов 6 и 12, укрепленных на кожухах ведущих мостов. Эти кронштейны соединены толкающими штангами 11 с кронштейном 8. Две реактивные штанги 2 и 5 соединяют кожухи задних мостов через имеющиеся на них кронштейны 1 и 7 с поперечиной рамы 4. Все штанги имеют шарнирные соединения в виде шаровых пальцев со стальными вкладышами. На автомобилях ЗИЛ-157,

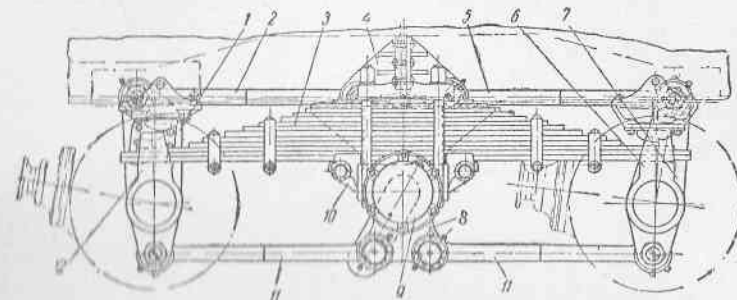


Рис. 117. Балансирная подвеска двух задних мостов

При угловых смещениях мостов концы рессор скользят в прорезях кронштейнов.

Независимая подвеска передних колес. У всех современных отечественных легковых автомобилей (за исключением автомобилей повышенной проходимости) применяется независимая подвеска передних колес. При независимой подвеске колеса не связаны между собой жесткой балкой, а посредством рычагов на пружинах подвешены независимо одно от другого к раме автомобиля или к полураме несущего кузова. Благодаря этому толчки, получаемые одним колесом от неровностей дороги, не передаются на другое колесо.

При независимой подвеске колес устраняется опасность появления колебаний передних колес (шимми), уменьшается крен кузова при наезде одним колесом на препятствие, уменьшается опасность бокового заноса. Кроме того, отсутствие передней оси позволяет значительно снизить вес неподдрессоренных частей.

Все эти преимущества обеспечили широкое распространение независимой подвески на легковых автомобилях.

Существует несколько разновидностей конструкции независимых подвесок, из которых наибольшее распространение получила пружинно-рычажная подвеска с поперечным качанием рычагов. В частности, такая подвеска применяется на автомобиле М-21 «Волга» (рис. 118). Нижний рычаг 1 имеет опорную чашку для спиральной пружины 2. С рычагом амортизатора 4 он соединен стойкой 3. Поворотная цапфа переднего колеса соединяется со стойкой посредством шкворня 5, который удерживается стопором 6. Все соединения рычагов со стойкой и опорной балкой, прикрепленной к передней полураме автомобиля, выполнены шарнирными. При наезде колеса на препятствие нижний рычаг, поднимаясь, сжимает пружину, воспринимающую приходящуюся на колесо часть веса автомобиля и смягчающую толчки от неровностей дороги.

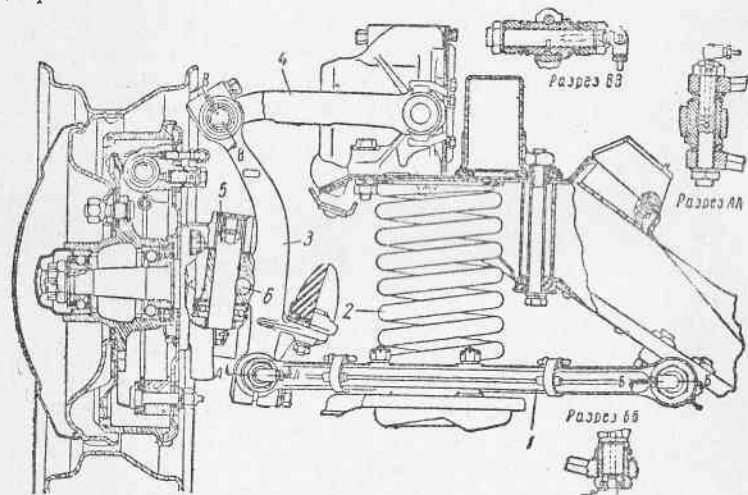


Рис. 118. Независимая подвеска передних колес автомобиля М-21 «Волга».

Некоторые последние конструкции независимых рычажно-пружинных подвесок выполнены бесшкворневыми, например, на автомобиле «Москвич-407». В этой подвеске (рис. 119) цапфа 1 выполнена за одно целое со стойкой, которая посредством верхнего и нижнего шарниров соединена с поперечными рычагами. Верхний шарнир 2 связан непосредственно с верхним ры-

чагом подвески. Нижний шарнир представляет собой эксцентриковую втулку 5 (установленную в опоре 6 цапфы), в которой вращается палец 4, вставленный в нижнюю часть стойки цапфы.

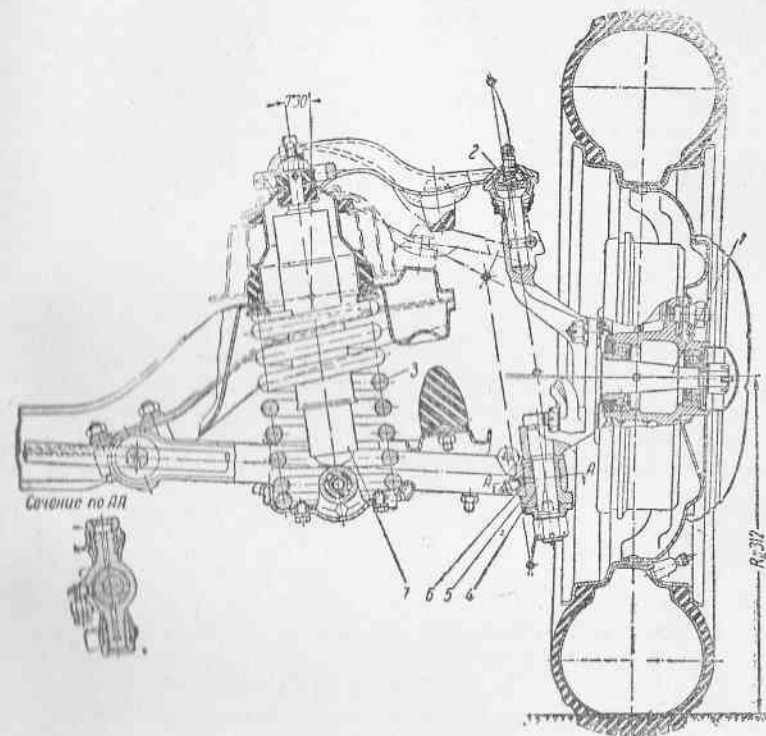


Рис. 119. Независимая бесшкворневая подвеска передних колес автомобиля «Москвич-407»

Опора 6 цапфы с помощью резьбовых втулок крепится к двум нижним поперечным рычагам. На эти рычаги опирается пружина 3 подвески, работающая совместно с гидравлическим амортизатором 7 телескопического типа, который расположен внутри пружины.

К числу основных преимуществ бесшкворневой подвески следует отнести: уменьшение сил, действующих на шарниры стойки, простоту конструкции, наличие сравнительно небольшого числа деталей, меньший по сравне-

нию со шкворневой подвеской вес неподрессоренных частей и меньшее количество точек смазки. Ступицы передних колес автомобилей М-21 «Волга» и «Москвич-407» установлены на двух радиально-упорных шариковых подшипниках.

Углы установки передних колес и шкворней поворотных цапф. Установка передних колес должна обеспечивать правильное качение их, при котором происходит наименьший износ шин, а также их стабилизацию, т. е. стремление колес вернуться после поворота в положение, соответствующее прямолинейному движению автомобиля.

С этой целью во всех конструкциях передних мостов предусматривается установка колес и шкворней поворотных цапф с определенными наклонами.

Установка передних колес и шкворней поворотных цапф определяется следующими величинами.

Угол развала α (рис. 120, а и б) необходим для сохранения вертикального положения колеса при движении автомобиля. Под действием нагрузки передняя ось автомобиля получает некоторый прогиб; зазоры, имеющиеся в подшипниках колес и втулках шкворней, выби-

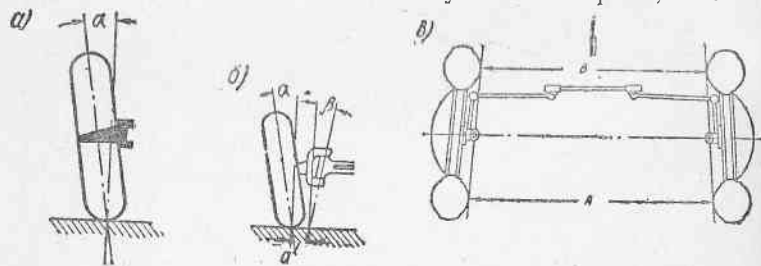
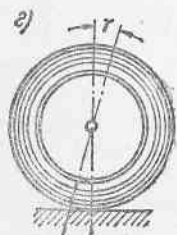


Рис. 120. Углы установки передних колес автомобиля



раются, и колеса занимают почти вертикальное положение.

Величина угла развала колес составляет у автомобилей различных моделей $0-1,5^\circ$.

Схождение колес — такая установка передних колес, при которой расстояние между ободами колес впереди оси меньше, чем сзади оси (рис. 120, в).

Схождение колес необходимо для того, чтобы обеспечить их параллельное качение. При движении автомобиля силы сопротивления качению стремятся повернуть каждое из колес наружу, зазоры выбираются и колеса катятся параллельно друг другу.

Величина схождения колес определяется как разность расстояний ($A-B$) между ободами колес (или шинами) спереди B и сзади A . У автомобилей разных моделей величина схождения колес находится в пределах от 1,5 до 12 мм.

Угол продольного наклона шкворня γ (рис. 120, г) способствует стабилизации передних колес автомобиля. Благодаря наличию положительного продольного наклона шкворня, при котором нижний конец его вынесен вперед относительно вертикали, проходящей через середину шкворня, точка пересечения его оси с дорогой лежит впереди точки касания колеса с дорогой. В результате этого при повороте колеса появляется момент, стремящийся возвратит колесо в положение, соответствующее прямолинейному движению.

Величина угла продольного наклона шкворня для автомобилей различных моделей находится в пределах от 0 до $3,5^\circ$.

Угол поперечного наклона шкворня β также содействует улучшению стабилизации передних колес автомобиля (рис. 120, б).

Благодаря поперечному наклону шкворня при повороте автомобиля происходит небольшой подъем передней части автомобиля. Поэтому под действием веса автомобиля колесо стремится вернуться в положение, соответствующее прямолинейному движению.

Кроме того, наличие поперечного наклона шкворня уменьшает плечо a (см. рис. 120, б), что уменьшает величину момента, который необходимо приложить при поворачивании колеса, а следовательно, уменьшается усилие, затрачиваемое шофером на управление автомобилем.

Величина угла поперечного наклона шкворня для автомобилей различных моделей находится в пределах $2,5-8^\circ$.

Возможность регулировки углов установки передних колес зависит от наличия специальных устройств в конструкции переднего моста.

У всех автомобилей сходжение колес может регулироваться за счет изменения длины поперечных рулевых тяг, снабженных наконечниками с резьбой.

Пружинно-рычажные независимые подвески имеют устройства для регулировки угла развала колес и продольного наклона шкворня. Отдельной регулировки угла поперечного наклона шкворня не предусматривается, поскольку величина этого угла взаимосвязана с величиной угла развала колес и, следовательно, при регулировке развала всегда ведется регулировка поперечного наклона шкворня.

У автомобиля М-21 «Волга» устройства для регулировки развала колес и угла продольного наклона шкворня выполнены раздельно. Развал колес регулируют нижними эксцентриковыми втулками стоек подвески, а угол продольного наклона шкворня — верхними втулками. У автомобиля «Москвич-407» развал колес и угол продольного наклона шкворня регулируют эксцентриковой втулкой, расположенной в соединении стойки с нижними рычагами. За угол наклона шкворня в этом случае следует принимать угол наклона оси стойки.

Амортизаторы. Подвеска автомобиля, обеспечивая смягчение ударов от неровностей дороги, в то же время вызывает колебания кузова. Чем меньше трения в упругих элементах подвески (например, между листами рессор), тем длительнее будут эти колебания. Для быстрого гашения колебаний кузова применяют амортизаторы.

На отечественных автомобилях применяются гидравлические амортизаторы двухстороннего действия рычажного типа, которые гасят колебания при подъеме и опускании колеса. Принцип действия гидравлического амортизатора любого типа основан на сопротивлении, оказываемом заполняющей амортизатор жидкостью при прокачивании ее через отверстия малого сечения.

Рычажные гидравлические амортизаторы применяются у большинства легковых автомобилей (М-20 «Победа», М-21 «Волга», ГАЗ-12), а также на некоторых грузовых автомобилях, в частности в передней подвеске автомобилей МАЗ-200. На рис. 121 представлены устройство и схема заднего амортизатора автомобиля М-21 «Волга». В чугунном корпусе 1 (рис. 121, а) имеются две запол-

ненные жидкостью полости, одна из которых (правая) является полостью сжатия, а другая (левая) — полостью отбоя. Вал 3, имеющий кулак 4, связан с рычагом 5. При

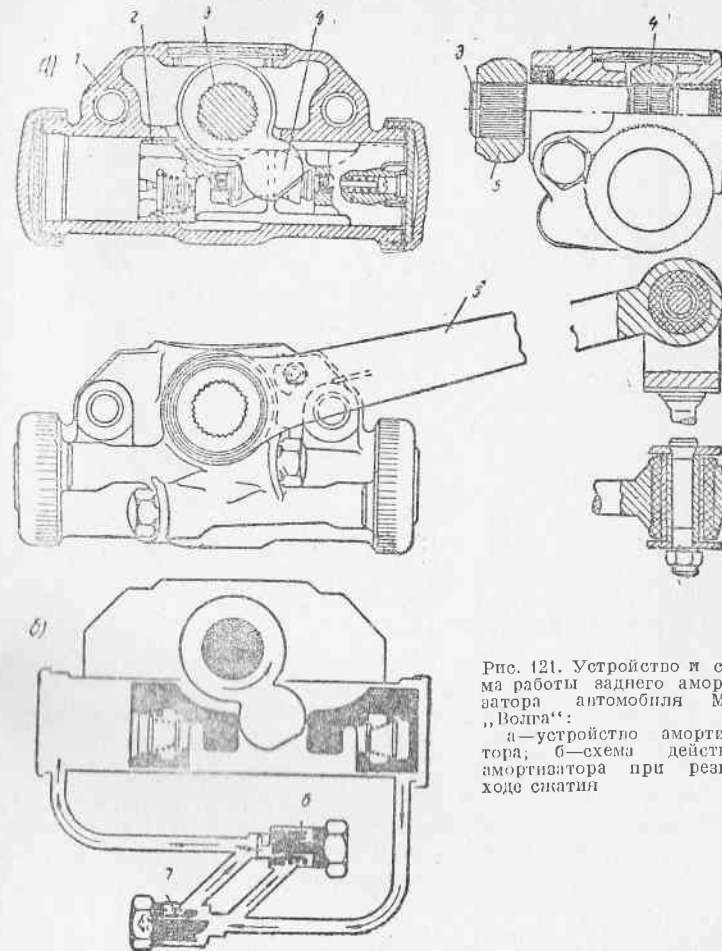


Рис. 121. Устройство и схема работы заднего амортизатора автомобиля М-21 «Волга»: а — устройство амортизатора; б — схема действия амортизатора при резком ходе сжатия

движении рычага, вызываемого подъемом и опусканием колеса, вал поворачивается и кулак перемещает поршень 2, состоящий из двух половин, стянутых между собой винтами.

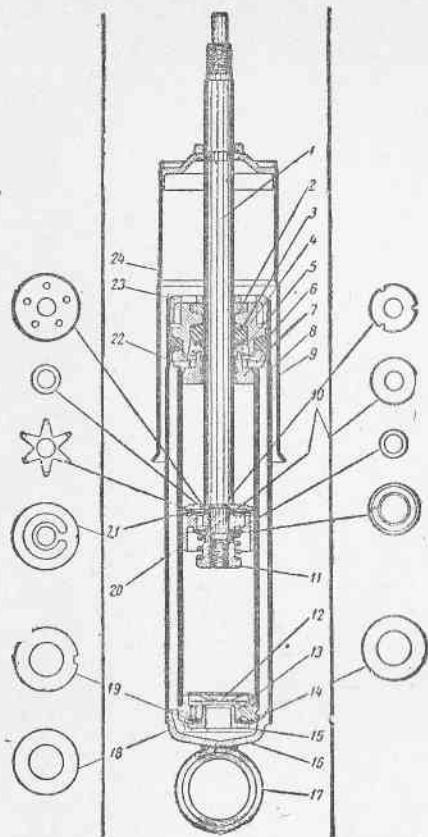


Рис. 122. Гидравлический амортизатор телескопического типа автомобиля «Москвич-407»:

1 — шток; 2 — войлочный сальник; 3 — резиновый сальник штока; 4 — обойма сальников; 5 — пружина сальника; 6 — обойма гайки резервуара; 7 — направляющая штока; 8 — рабочий цилиндр; 9 — резервуар; 10 — диски клапана отбоя; 11 — гайка клапана отбоя; 12 — тарелка впускного клапана; 13 — корпус клапана сжатия; 14 — диск клапана сжатия; 15 — гайка клапана сжатия; 16 — днище резервуара; 17 — монтажное кольцо; 18 — диск клапана сжатия; 19 — дроссельный диск клапана сжатия; 20 — поршень; 21 — тарелка перепускного клапана; 22 — каналы стока жидкости; 23 — обойма резервуара; 24 — кожух.

При подъеме колеса рычаг идет вверх, перемещая поршень вправо (рис. 121, б). Давление, создаваемое в полости сжатия вытесняет из нее жидкость, которая по каналу через клапаны 6 и 7 перетекает в полость отбоя. Если сжатие происходит плавно, то жидкость перетекает через малые проходные сечения в обоих клапанах. При резком ходе сжатия повысившееся давление сжимает наружную пружину клапана 7 сжатия, в результате чего открывается отверстие большого сечения для перетекания жидкости.

Во время хода отбоя (при опускании колеса) поршень перемещается влево, вытесняя жидкость из полости отбоя в полость сжатия. При плавном ходе отбоя жидкость проходит через клапан отбоя 6 по лыске, выполненной на его стержне. Резкий ход отбоя вызывает повышение давления жидкости, под действием которого клапан отходит от своего седла, и проходное сечение для жидкости увеличивается.

Аналогично описанным задним амортизаторам автомобиля М-21 «Волга» устроены амортизаторы многих автомобилей, в частности автомобилей МАЗ-200.

На автомобиле «Москвич-407» применены гидравлические амортизаторы телескопического типа.

На рис. 122 представлен амортизатор телескопического типа, состоящий из рабочего цилиндра 8, заключенного в резервуар 9, внутри которого проходит шток 1 с поршнем 20. Сверху амортизатор закрыт кожухом 24, крепящимся к штоку. Верхняя часть штока крепится к полураме (у передней подвески) или к кузову (у задней подвески). Снизу резервуар имеет вставное днище 16 с монтажным кольцом 17, с помощью которого он через резиновую втулку крепится к нижнему рычагу передней подвески или к задней рессоре.

В днище поршня имеются 16 отверстий малого диаметра, расположенные по двум concentрическим окружностям. Отверстия, расположенные по окружности большого диаметра, перекрываются сверху тарелкой перепускного клапана, а размещенные по окружности малого диаметра — снизу дисками клапана отбоя.

Рабочий цилиндр сверху закрыт направляющей штока 7, а резервуар — обоймой 23. Уплотнение в обоих случаях достигается резиновыми сальниками.

Работа амортизатора (рис. 123) происходит следующим образом. При наезде колеса на препятствие резервуар вместе с рабочим цилиндром перемещается вверх (рис. 123, б), а шток с поршнем — вниз (ход сжатия). При плавном сжатии давление жидкости под поршнем увеличивается, и жидкость через отверстия перепускного клапана 1 и отверстия в поршне перетекает в полость над поршнем. При резком сжатии значительное повышение давления вызывает открытие перепускного клапана 1, и жидкость перетекает в полость над поршнем через открытый перепускной клапан и отверстия в поршне. Часть жидкости при ходе сжатия через клапан сжатия 9 перетекает в резервуар.

При ходе отбоя резервуар с рабочим цилиндром опускается вниз (рис. 123, а), а шток с поршнем поднимается вверх, что вызывает повышение давления жидкости в полости над поршнем. В этом случае перепускной клапан закрыт, а открывается клапан отбоя 6, и жидкость через отверстия в поршне проходит в нижнюю часть ци-

линдра. Одновременно открывается впускной клапан 4, через который жидкость поступает в цилиндр из резервуара.

Сопротивление жидкости при перетекании ее через клапаны тормозит движение рабочего цилиндра и связанных с ним частей, что способствует гашению колебаний.

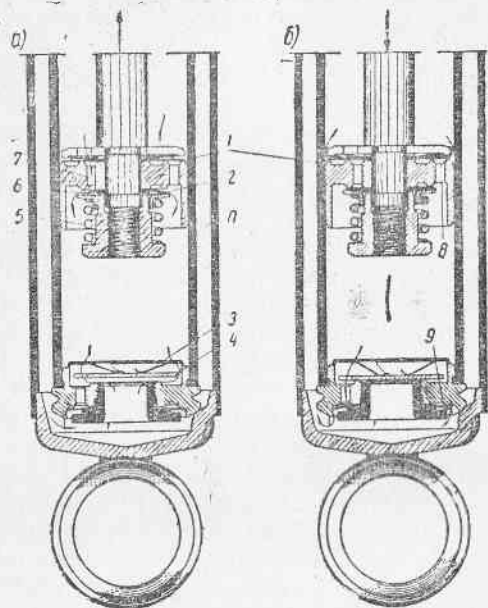


Рис. 123. Схема работы телескопического амортизатора:

a — при ходе отбоя; *b* — при ходе сжатия; 1 — перепускной клапан; 2 — дроссельный диск клапана отбоя; 3 — пружина впускного клапана; 4 — тарелка впускного клапана; 5 — пружина клапана отбоя; 6 — диск клапана отбоя; 7 — внутренний ряд отверстий в поршне; 8 — наружный ряд отверстий в поршне; 9 — диски клапана сжатия; П — полость резервуара.

Телескопические амортизаторы имеют значительно меньший вес, чем рычажные, отличаются компактностью, что обеспечивает удобство их размещения, эффективно гасят колебания и надежны в работе.

Централизованная система смазки. На автомобиле М-21 «Волга» применяется централизованная система смазки шарнирных соединений передней подвески и рулевых тяг от насоса, установленного с левой стороны под капотом двигателя. Насос приводится в действие педалью,

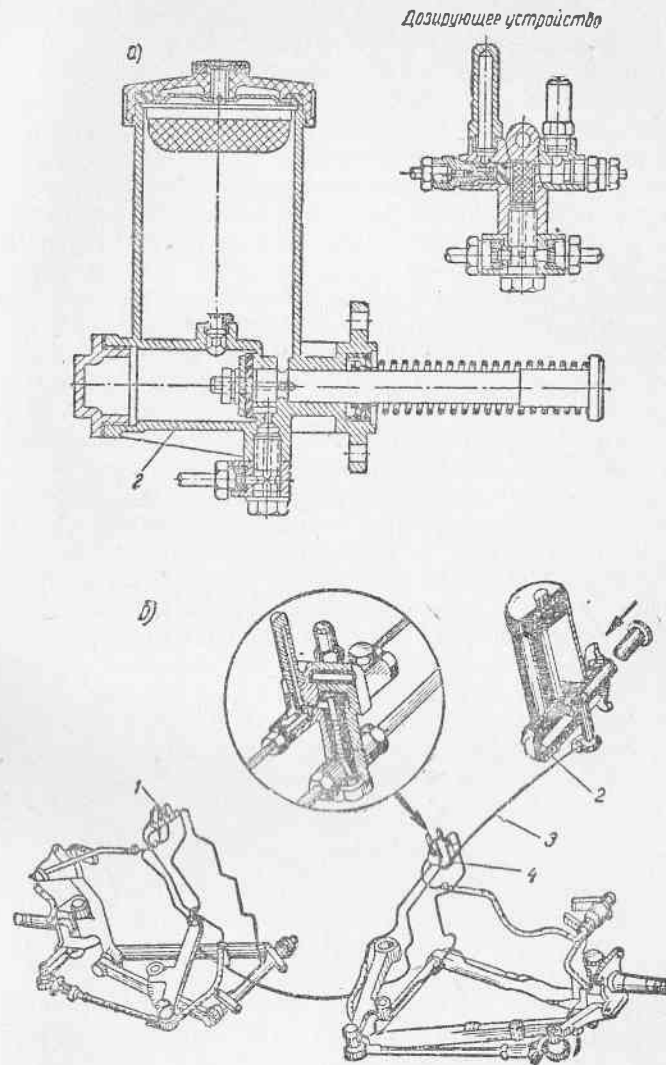


Рис. 124. Централизованная система смазки автомобиля М-21 «Волга»:

a — устройство насоса; *b* — система смазки

установленной на полу перед сиденьем шофера. Устройство централизованной системы смазки автомобилей М-21 «Волга» показано на рис. 124. При нажатии на педаль в цилиндре 2 насоса создается давление, под действием которого масло по трубопроводу 3 поступает в два дозирующих устройства 1 и 4, обеспечивающих подачу определенного количества масла к каждой смазываемой точке. Дозирующее устройство имеет корпус с четырьмя дозирующими камерами. Каждая камера обеспечивает подачу масла к одной или нескольким смазываемым точкам. Подаваемое под давлением масло проходит в дозирующие камеры через двухсторонние резиновые клапаны, при этом камера заполняется маслом, а в верхней части ее сжимается воздух. Как только давление насоса прекращается, в клапане закрывается впускное отверстие и открывается выпускное, связанное трубопроводом со смазываемой точкой. Под давлением сжатого в камере воздуха масло поступает к смазываемым поверхностям.

Количество масла, поступающего из данной дозирующей камеры к смазываемым точкам, определяется емкостью колпачка дозатора. Колпачки наибольшего размера устанавливаются на тех камерах, из которых масло подается для смазки шкворней, рессорных пальцев и шарниров рулевой трапеции. Для подачи масла на педаль плавно нажимают 2—3 раза, каждый раз опуская ее после некоторой выдержки. Централизованная система смазки значительно облегчает техническое обслуживание автомобиля, но требует периодической проверки плотности соединений и поступления масла к трущимся поверхностям.

Автомобильные шины

Пневматические шины, применяемые на современных автомобилях, поглощают небольшие толчки от мелких неровностей дороги, чем способствуют повышению мягкости хода.

Основными величинами, характеризующими шину, являются ее размеры и внутреннее давление воздуха. У большинства современных автомобилей применяются шины низкого давления, так называемые баллоны с давлением воздуха от 2 до 5,5 кг/см². Шины низкого давления имеют большую площадь контакта с поверхностью дороги, более легко преодолевают отдельные небольшие неров-

ности, обеспечивают лучшее сцепление колес с дорогой и более высокую проходимость автомобиля. Шины высокого давления имеют меньший износ и вызывают меньшие потери на качение при движении по дорогам с твердым покрытием.

Шина состоит из двух основных частей: покрышки и камеры. Покрышка должна надежно защищать камеру от возможности проколов и других повреждений. На рис. 125 показано сечение покрышки, на котором видны все ее составные элементы. По внешнему диаметру покрышки идет толстый слой износостойкой резины — протектор 4, наружная часть 6 которого имеет специальный рисунок, обеспечивающий наилучшее сцепление шины с поверхностью дороги и носящий название беговой дорожки. По бокам покрышка защищена более тонким наружным слоем резины — боковинами 2. Основанием покрышки является каркас 5,

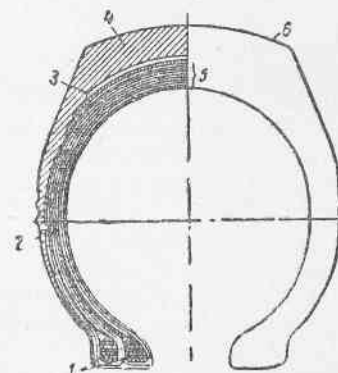


Рис. 125. Сечение покрышки

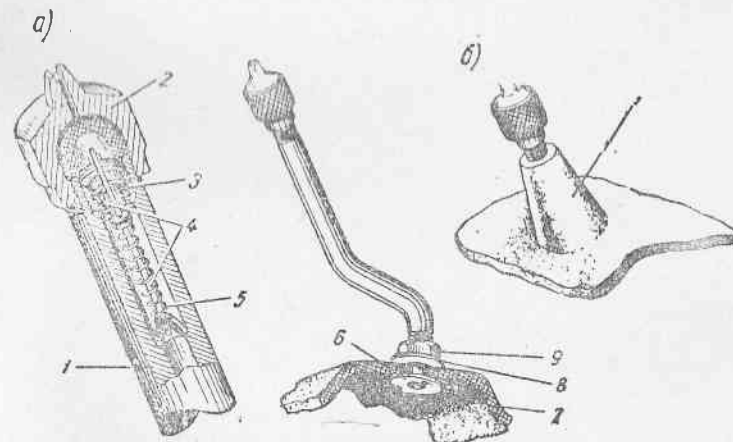


Рис. 126. Вентили камеры:

а — с металлическим корпусом; б — с резиновым корпусом

состоящий из нескольких слоев прорезиненной ткани — корда, между которыми проложена резиновая прослойка. Каркас 5 прочно связан с бортами, посредством которых покрышка удерживается на ободе колеса. В нижней части бортов вставлено проволочное кольцо с оберткой из прорезиненной ткани — сердечник 1, обеспечивающий бортам необходимую жесткость.

Между протектором и каркасом проложена резиноканевая прослойка — подушечный слой 3, защищающий каркас от ударов, получаемых протектором.

Камера представляет собой трубу из тонкой резины, выполненную в виде замкнутого кольца, обеспечивающую высокую герметичность. Для накачивания воздуха в камеру служит вентиль (рис. 126), состоящий из металлического или резино-металлического корпуса 1, внутри которого помещен золотник 4, состоящий из ниппеля 3 с резиновой уплотняющей втулкой, стержня с клапаном, пружиной 5 к ниппелю. При присоединении к вентилю наконечника шланга от компрессора или шинного насоса металлический сердечник наконечника отжимает стержень золотника вниз, при этом клапан открывается и при накачивании шины пропускает воздух в камеру. После того как шина накачана и наконечник шланга снят с вентиля, клапан под действием пружины, а также давления воздуха прижимается к торцу ниппеля и не позволяет воздуху выйти из камеры. Сверху вентиль закрывается колпачком 2, внизу он крепится в отверстии камеры 7, края которой зажаты между фланцем 6 вентиля и гайкой 9, а для равномерного зажатия под гайку подложена шайба 8.

В шинах грузовых автомобилей между ободом и камерой прокладывается предохранительная резиновая ободная лента.

Размер шин обозначается на боковине покрышки двумя цифрами, первая из которых обозначает ширину профиля, а вторая — диаметр обода колеса.

В настоящее время приняты дюймовая и смешанная системы обозначения размеров шин. При первой системе обе цифры обозначаются в дюймах, при второй системе первая цифра (ширина профиля) обозначается в миллиметрах, а вторая (диаметр обода) — в дюймах.

Размеры шин, применяемых на основных моделях отечественных автомобилей, а также нормы давления воздуха в них приведены в табл. 8.

Марки автомобилей	Обозначение шины	Давление воздуха в шинах, кг/см ²		Марки автомобилей	Обозначение шины	Давление воздуха в шинах, кг/см ²	
		передних колес	задних колес			передних колес	задних колес
«Москвич-407»	5,60—15	1,7	1,7	МАЗ-200	{ 12,00—20 330—20	4,25	5,5
М-21						4,0	5,0
«Волга»	6,70—15	1,7	1,7	МАЗ-205	{ 12,00—20 330—20	4,25	4,5
ГАЗ-51А	7,50—20	3,0	3,5			4,0	4,0
ГАЗ-63	10,00—18	3,5	5,0				
ЗИЛ-164	9,00—20	3,5	4,25				

Бескамерные шины. В настоящее время для легковых автомобилей начали применяться бескамерные шины. Имеются также образцы бескамерных шин для грузовых автомобилей.

На рис. 127 представлено сечение бескамерной шины. Она имеет внутренний слой 1 из специальной резины, более толстый в зоне под протектором и более тонкий на боковинах покрышки. Этот слой герметизирует внутреннюю поверхность шины, предотвращая утечку воздуха. Кроме того, у некоторых типов бескамерных шин на внутренней части каркаса нанесен слой 2 смолоподобного самозаклеивающего состава, затягивающего отверстие, полученное во время прокола, и втягивающегося внутрь тела покрышки при вытаскивании повредившего ее предмета¹. Кольцевые уплотнители 4, прижимающиеся к реборде обода, обеспечивают необходимую герметизацию между ободом и шиной.

Корд для бескамерных шин изготавливается главным образом из синтетического волокна типа капрон, а также из вискозы.

Вентиль 3 устанавливается в ободе колеса и имеет два резиновых уплотнителя в месте соединения с ним.

Для применения бескамерных шин пригодны любые

¹ Ввиду того, что при длительной стоянке автомобиля в жаркую погоду самозаклеивающая масса стекает вниз и вызывает дисбаланс шины, последние образцы бескамерных шин выпускаются без самозаклеивающей массы.

обода при условии, что они имеют ровную гладкую поверхность по всей окружности, без вмятин и погнуто-стей реборд и каких-либо сквозных отверстий. Окраска ободов должна быть сплошной и ровной, наличие отдельных пятен и шероховатости окраски в местах соприкосновения с шиной недопустимо.

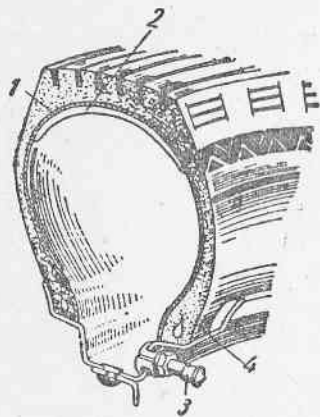


Рис. 127. Бескамерная шина

Монтаж бескамерной шины на обод производится обычным способом с помощью монтажных лопаток. Перед самым монтажом необходимо тщательно протереть реборды и полки обода влажной тряпкой и смочить борта шины чистой водой. При монтаже надо тщательно следить за сохранностью бортов шины, чтобы не повредить их. Монтажные лопатки должны быть определенной толщины и не иметь заусениц и раковин. После монтажа шины сначала накачивают до высокого давления с целью макси-

мального прижатия бортов к ободу, а затем уже устанавливают требуемое давление.

К основным преимуществам бескамерных шин относятся:

1) повышенная безопасность движения, так как в случае небольшого прокола давление воздуха в шине не падает, а при значительном повреждении давление снижается гораздо медленнее, чем в обычной шине;

2) уменьшение утечки воздуха, поскольку внутренний герметизирующий слой резины не растянут и поэтому он более надежен, чем растянутая стенка обычной камеры;

3) внутренний слой предохраняет каркас покрышки от разрушения в случае вынужденной езды с пониженным давлением воздуха на некотором расстоянии. Аналогичное защитное действие этого слоя проявляется при наезде на какое-либо выступающее дорожное препятствие;

4) самозаклеивание небольших отверстий, получаемых в результате прокола.

Как показали наблюдения за эксплуатацией бескамерных шин, если гвоздь проник в покрышку и остался в ней, то прокол может остаться незамеченным, но последующая длительная езда с посторонним телом в покрышке может привести к существенному разрушению шины. Поэтому рекомендуется не более чем через 4 000 км пробега осматривать шины и удалять из них посторонние предметы. При удалении гвоздей и других застрявших в шине острых предметов их осторожно вытаскивают вращательным движением. Ремонт проколов бескамерных шин производят без демонтажа шины путем введения в прокол починочной пасты при помощи шприца или починочного стержня, намазанного клеем. Участок бескамерной шины с большим отверстием в результате пробоя может быть отремонтирован обычными методами, с применением внутренней заплаты.

К недостатку бескамерных шин следует отнести сложность монтажа, вследствие чего в ряде случаев монтаж может быть произведен только в автохозяйстве.

Техническое обслуживание ходовой части

Неисправности узлов и деталей ходовой части

К числу основных неисправностей ходовой части автомобиля относятся трещины и коробление балок рамы, прогиб передней оси, износ деталей шарнирных соединений (шкворней, рессорных пальцев), нарушение углов установки передних колес, а также неисправности амортизаторов, поломка рессор и пружин подвески, повреждение и износ шин.

Неисправности узлов и деталей ходовой части выявляются при внешнем осмотре автомобиля, а также при проверке отдельных узлов во время технического обслуживания.

Неисправности рамы автомобиля. Трещины и прогибы рамы (в особенности в передней и задней ее частях) часто появляются в результате неправильной эксплуатации автомобиля (перегрузка автомобиля, быстрое движение по неровной дороге, неправильная буксировка), а также вследствие конструктивных дефектов (недостаточная прочность балок рамы). Ремонт рамы производится в мастерских и требует разборки автомобиля. При ремонте рамы

трещины заваривают с использованием накладок и вставок, погнутые места выправляют и производят замену расшатавшихся заклепок.

Прогиб передней оси. Прогиб оси происходит обычно вследствие удара о какое-либо препятствие. Погнутость передней оси нарушает установку передних колес, что вызывает повышенный износ шин и ухудшает управление автомобилем. Ремонт передней оси требует разборки переднего моста. Правку оси производят без нагрева с помощью прессы. Нагрев передней оси недопустим, так как при этом происходит отпуск металла, подвергнувшегося термической обработке.

Неисправность шкворней поворотных цапф и подшипников передних колес. Износ шкворней и их подшипников, а также подшипников передних колес ухудшает управляемость автомобиля и повышает износ шин. Значительный износ этих деталей приводит к поломкам и авариям. Поэтому изношенные шкворни, их втулки и подшипники ступиц колес должны своевременно заменяться.

Неисправности деталей подвески автомобиля. В подвеске автомобиля могут иметь место поломки рессор и пружин, происходящие главным образом вследствие неосторожного преодоления дорожных препятствий. Сломанные, а также потерявшие свою упругость листы рессор и пружины должны своевременно заменяться. Значительное провисание рессоры или пружины может вызвать перекос кузова, а при независимой подвеске нарушает углы установки передних колес.

Ускоренный износ пальцев и втулок рессорной подвески вызывается главным образом недостаточной их смазкой; изношенные детали необходимо вовремя заменять.

Наиболее часто встречающейся неисправностью амортизаторов является течь жидкости через сальники. Для замены сальников требуется снять рычаги, напрессованные на валики амортизаторов. У автомобиля М-21 «Волга» сальники передних амортизаторов можно подтянуть гайками. В случае более серьезных неисправностей амортизаторов (заедание поршней, негерметичное закрытие клапанов) требуется полная разборка амортизатора и ремонт его в мастерской.

Неисправности шин. Наиболее частыми повреждениями шин являются: прокол или разрыв протектора покрышки, отслаивание протектора, расслаивание каркаса или его

излом, прокол или разрыв камеры, пропуск воздуха через вентиль. Шины с указанными повреждениями должны быть сняты с автомобиля и отремонтированы.

К основным причинам, вызывающим преждевременный износ шин, относятся: нарушение углов установки передних колес автомобиля; пониженное или повышенное давление воздуха; перегрузка автомобиля; неправильные приемы вождения: резкое трогание с места, резкое торможение, крутые повороты с большой скоростью.

Основные работы, выполняемые при техническом обслуживании ходовой части

Ежедневное обслуживание. Производя ежедневный осмотр автомобиля, проверяют: состояние рессор, подрессорников и амортизаторов, крепление гаек дисков колес, состояние шин и давление воздуха в них.

Первое техническое обслуживание. Выполняют работы ежедневного обслуживания и, кроме того, проверяют: крепление стремянок, рессор, рессорных пальцев и хомутиков, амортизаторов и их тяг, люфт в подшипниках ступиц колес и шкворней поворотных цапф; состояние рамы и балки передней оси; смазывают пальцы рессор, шарнирные соединения деталей подвески и переднего моста.

Второе техническое обслуживание. Производят работы первого технического обслуживания и дополнительно: крепление шкворней, поворотных рычагов, шаровых пальцев, тяг, рычагов подвески, стабилизатора поперечной устойчивости, поперечин и подкосов рамы; проверку углов установки передних колес; смазку (по графику) листов рессор; доливку жидкости в амортизаторы; перестановку шин по установленной схеме.

Сезонное техническое обслуживание. Помимо выполнения работ второго технического обслуживания, производят: промывку амортизаторов и смену жидкости в них; разборку централизованной системы смазки и промывку деталей насоса и дозаторов; продувку маслопроводов; подтяжку гаек, шарнирных пальцев, крепление амортизаторов к кронштейнам подвески и основанию кузова.

Приемы выполнения работ по техническому обслуживанию ходовой части автомобиля

Смазка шарнирных соединений деталей подвески и переднего моста. Металлические втулки, рессорные пальцы, пальцы шарниров рычагов независимой подвески передних колес и шкворни поворотных цапф смазывают солидолом с помощью солидолонагнетателя (рессорные

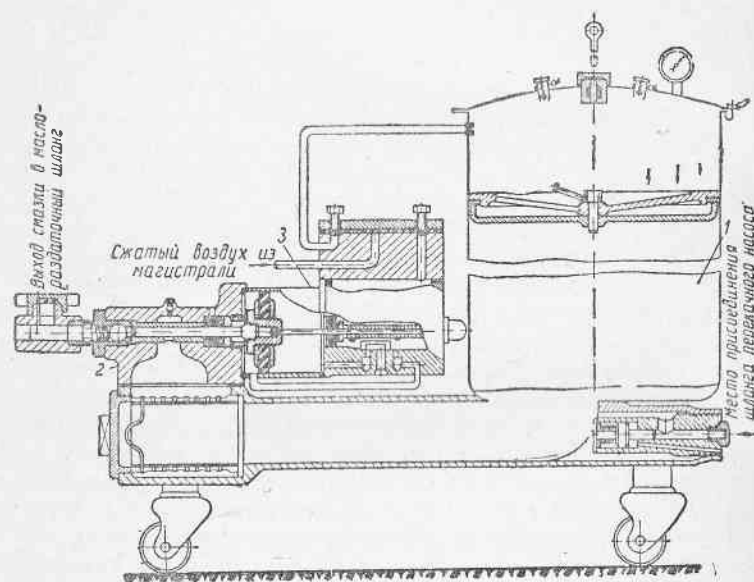


Рис. 128. Солидолонагнетатель с пневматическим приводом

пальцы и шарниры подвески, имеющие резиновые втулки, не смазываются). Перед проведением смазки необходимо очистить пресс-масленку от пыли и грязи и насухо протереть ее. У масленок, не имеющих шарикового клапана, прочистить канал проволокой. Нагнетание смазки вести до выхода из зазоров смазываемого соединения свежего солидола. Излишки смазки удаляют ветошью.

Для смазки механизмов и деталей ходовой части автомобиля применяют различное оборудование.

В мелких автохозяйствах используют ручные солидолонагнетатели. В крупных хорошо оснащенных автохозяйствах применяют пневматические и электромеханические солидолонагнетатели и гидропробойники.

Солидолонагнетатель с пневматическим приводом (рис. 128) представляет собой бак 1 с насосом 2, приводимым в действие пневматическим двигателем 3, работающим за счет сжатого воздуха, подаваемого

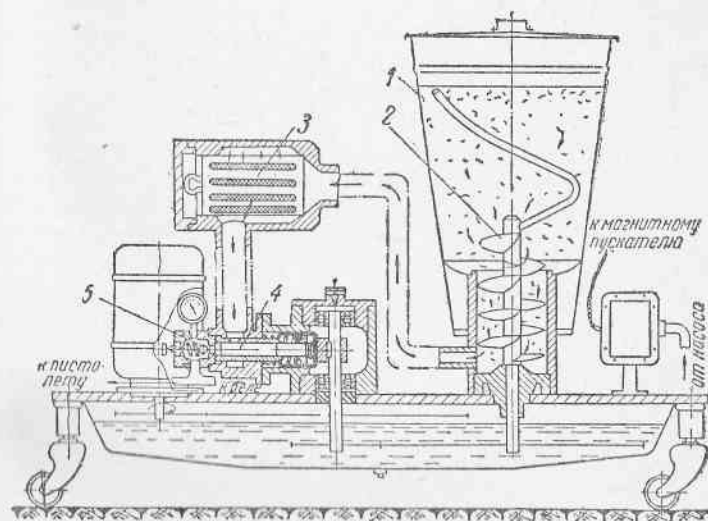


Рис. 129. Солидолонагнетатель с электромеханическим приводом

мого компрессорной установкой. Этот солидолонагнетатель может быть использован непосредственно для смазки узлов автомобиля, для чего его шланг соединяется с пистолетом, а также для заправки ручных солидолонагнетателей. Солидол, подаваемый из бака в корпус насоса, проходит через фильтр, где он очищается от механических примесей.

Производительность насоса 100—150 см³/мин, давление смазки на выходе из пистолета 180—380 кг/см².

Солидолонагнетатель с электромеха-

ническим приводом (рис. 129) представляет собой бак 1 в виде бункера со шнековым механизмом 2, из которого солидол через фильтр 3 подается к насосу высокого давления 4 и далее через шариковый клапан 5 и шланг к пистолету. Шнек и насос приводятся от электродвигателя через редуктор.

Установка имеет реле давления, которое отключает электродвигатель в том случае, когда создаваемое им давление солидола превысит допустимую величину (210—350 кг/см²).

Производительность этого солидолонагнетателя составляет 200 см³/мин.

Гидравлический пробойник служит для прочистки смазочных каналов от засохшей и загустевшей консистентной смазки. Его применяют в случае невозможности пробить смазочные каналы при помощи солидолонагнетателей. Гидропробойник состоит из корпуса, в котором имеется винт, являющийся одновременно нагнетательным плунжером. На противоположном конце корпуса расположен штуцер, ввертываемый непосредственно в отверстие засоренного масляного канала вместо вывернутой из этого отверстия пресс-масленки. Пробойник обеспечивает давление до 1500—2000 кг/см², что позволяет очищать наиболее сильно засоренные каналы.

Смазка рессорных листов. Для листов рессор используют графитную смазку УСС-А или смесь масла для двигателя и порошка графита (графита 5—6%).

Рессоры смазывают следующим образом. Предварительно освобождают хомутики, препятствующие расхождению листов рессоры в стороны, а если на рессорах имеются чехлы, разгибают их замки и раскрывают чехлы. Затем приподнимают кузов (раму) автомобиля домкратами или талью, чтобы полностью разгрузить рессоры. В образовавшиеся между листами зазоры (которые можно увеличивать, пользуясь большой отверткой) вводят смазку при помощи тонкого ножа или старого ножовочного полотна.

При применении для смазки листов смеси масла с графитом ее наносят на листы, пользуясь установкой для нанесения антикоррозийного покрытия, выпускаемой трестом ГАРО. Она состоит из бака, в крышке которого смонтирована арматура распылителя. В баке находится смесь масла с графитом. Через штуцер в верхней части бака в

него подается воздух от компрессора. Под давлением воздуха смазка поднимается по трубке, проходящей внутри бака, подается к распылительному устройству и далее через пистолет может наноситься на поверхности, требующие смазки.

Проверка амортизаторов, доливка и смена жидкости в них. Гидравлические амортизаторы всех автомобилей не требуют эксплуатационных регулировок. Если, однако, в эксплуатации отмечается нарушение их нормальной работы, то это является обычно следствием недостатка жидкости или загрязнением ее. Нарушение работы амортизаторов проявляется в сильном и продолжительном раскачивании кузова автомобиля после переезда через неровности дороги.

При осмотре ходовой части проверяют отсутствие течи жидкости из амортизаторов и надежность затяжки их крепления. Если обнаружена течь, подтягивают сальник валика амортизатора. У автомобиля М-21 «Волга» для этого снимают фиксирующие шайбы с крышек сальников и подтягивают последние специальным ключом. При этом момент затяжки должен находиться в пределах 4—5 кгм.

Доливку жидкости в амортизаторы производят через 6000 км. Доливку жидкости в передние амортизаторы автомобиля М-21 «Волга» производят без снятия их с автомобиля. Задние амортизаторы автомобилей М-21 «Волга», а также амортизаторы автомобилей «Москвич-407» (передние и задние), МАЗ-200 (передние) для доливки требуется снимать с автомобиля. Жидкость доливают до уровня кромки наполнительного отверстия при горизонтальном положении цилиндра амортизатора.

Смену жидкости в амортизаторах с предварительной промывкой их бензином производят через 12000 км (у автомобилей М-21 «Волга» один раз в год). Для промывки амортизаторы снимают с автомобиля, вывертывают пробки рабочих клапанов, вынимают клапаны и сливают жидкость. После промывки амортизатора бензином его просушивают, ставят на место клапаны, затягивают пробки и заливают свежую жидкость. При доливке и заправке амортизаторов необходимо соблюдать чистоту.

Смазка подшипников ступиц колес. Для подшипников ступиц колес применяется смазка УТВ (1—13), которая закладывается в ступицы на заводе. Через 12000 км ре-

комендуется сменить смазку в ступицах передних колес, промыть подшипники и внутреннюю полость ступицы керосином. Свежую смазку закладывают в сепараторы подшипников и в небольшом количестве во внутреннюю полость ступицы между кольцами подшипников.

Смазка подшипников задних колес у автомобилей М-21 «Волга» и «Москвич-407» производится через колпачковые масленки. Крышку этой масленки заполняют смазкой УТВ (1—13) и заворачивают до конца, за счет чего смазка проходит внутрь. Эту операцию продельвают два раза после пробега автомобиля 6 000 км.

Регулировка подшипников ступиц передних колес. Регулировку производят при поднятом колесе. Расшплинтовав и ослабив затяжку гайки поворотной цапфы, проверяют свободное вращение колеса. Если нет никаких причин, препятствующих его вращению (заедание сальников, задевание тормозных колодок), то затягивают гайку усилием одной руки, поворачивая колесо для правильного размещения шариков в подшипниках. Затянутое таким образом колесо должно после толчка его рукой сразу же останавливаться. После этого отвертывают гайку на одну-две прорези для шплинта, при этом колесо должно свободно вращаться и не иметь качки в подшипниках.

Регулировка схождения передних колес. Для регулировки пользуются линейкой ГАРО. Линейку устанавливают впереди оси между боковыми поверхностями шин передних колес автомобиля, находящегося на ровной площадке. Линейка должна находиться в горизонтальном положении на высоте, соответствующей длине имеющихся у нее цепочек, концы которых должны касаться поверхности пола. Нулевое деление подвижной шкалы линейки совмещают с указателем и в этом положении закрепляют шкалу. Затем, оставив линейку между шинами, перекачивают автомобиль вперед так, чтобы линейка оказалась сзади оси на том же расстоянии от пола, и определяют по шкале величину схождения колес, которая должна находиться в пределах, указанных в заводской инструкции.

Регулировка предельных углов поворота передних колес. Наибольший угол поворота колес регулируют изменением положения ограничителя, выполненного в виде болта, головка которого упирается в стойку передней подвески.

Регулировка углов развала передних колес и наклона шкворней. Регулировку углов развала и углов наклона шкворней производят у всех современных отечественных легковых автомобилей, имеющих независимую подвеску колес.

У автомобилей М-21 «Волга» (см. рис. 118) угол продольного наклона шкворня регулируют перемещением верхнего конца стойки передней подвески вперед или назад по ходу автомобиля. Это перемещение достигается поворачиванием регулировочной эксцентриковой втулки. За один полный оборот регулировочной втулки продольный угол наклона шкворня изменяется на $0^{\circ}35'$. При вращении втулки по часовой стрелке угол увеличивается, а против часовой стрелки — уменьшается. Угол развала колес регулируют нижними эксцентриковыми втулками подвески. Наибольшее изменение развала, равное $1^{\circ}20'$, получается за один полуоборот втулки от положения максимального приближения к лонжерону до наибольшего удаления от него.

У автомобиля «Москвич-407» регулировка угла продольного наклона оси стойки, а также угла развала производится за счет изменения наклона стойки, выполненной за одно целое с цапфой переднего колеса. Поворачивая эксцентриковую втулку 5 (см. рис. 119) нижнего шарнира, можно приблизить нижний конец стойки к лонжерону передней полурамы и тем самым увеличить угол развала или удалить его от лонжерона, что соответствует уменьшению угла развала. Регулируя угол развала поворачиванием эксцентриковой втулки, одновременно меняют угол продольного наклона оси стойки. При этом перемещение нижнего конца стойки вперед по ходу автомобиля вызывает увеличение угла наклона оси стойки, а перемещение назад — уменьшение.

Следует иметь в виду, что регулировка развала колес нарушает их схождение, поэтому после окончания регулировки развала рекомендуется проверить и отрегулировать схождение колес.

Для изменения углов развала передних колес и наклона шкворней при проведении их регулировки пользуются специальным прибором.

Прибор для проверки углов установки передних колес, выпускаемый трестом ГАРО, состоит из двух отдельных частей: жидкостного прибора

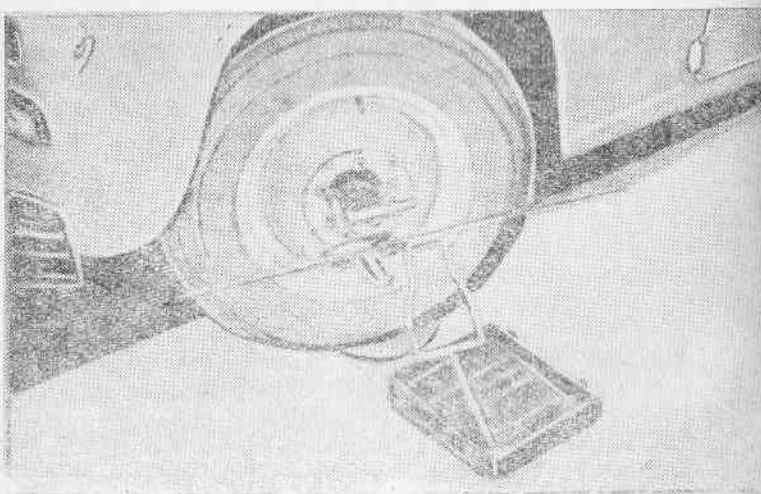
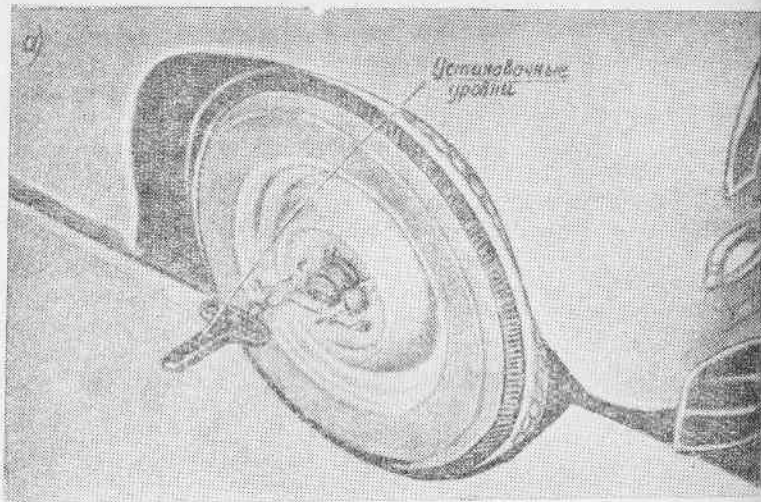


Рис. 130. Прибор для проверки углов установки передних колес автомобиля:

а — установленный для проверки угла развала колес; б — установленный для проверки углов наклона шкворня

и измерителя угла поворота колеса с удлинительными стержнями. Кроме того, к нему прилагается приспособление для облегчения поворота колес, включающее два выпуклых и два плоских диска.

В металлическом корпусе жидкостного прибора (рис. 130) на лицевой стороне установлены два уровня со шкалами: один для измерения поперечного наклона шкворня, а второй для измерения развала и продольного наклона шкворня. На тыльной стороне прибора имеется два малых уровня для первоначальной установки прибора при проверке развала колес. Прибор крепится к колесу при помощи кронштейна в виде трубки, шарнирное сочленение которого позволяет устанавливать прибор в горизонтальном положении.

Измеритель угла поворота выполнен в виде двух ящиков, на дне каждого из которых имеется шкала, а на кронштейнах установлены указатели со стержнями.

Для определения угла развала колеса устанавливают в положение, соответствующее прямолинейному движению автомобиля, укрепляют прибор на правом переднем колесе (рис. 130, а) и устанавливают его с помощью шарнирного сочленения в горизонтальное положение по установочным уровням. После этого перекачивают автомобиль на половину оборота колеса так, чтобы пузырек уровня шкалы поперечного наклона шкворня остановился против нуля, и определяют по шкале угол развала. Аналогично проверяют угол развала у левого колеса.

Для определения углов поперечного и продольного наклонов шкворня устанавливают колеса на поворотные диски в положении прямолинейного движения и ввертывают удлинители в стержни скоб указателей поворотов. Затем устанавливают прибор на одном из колес, а ящики со шкалами против обоих передних колес так, чтобы нулевые деления и стрелки указателей шкал приходились против центров колес, при этом удлинители должны касаться шин ниже ступиц колес (рис. 130, б). После этого поворачивают колеса сначала вправо, а потом влево на 20° (от нулевого деления шкал), каждый раз устанавливая пузырьки уровней шкал на нулевые деления, и определяют по соответствующим шкалам углы наклонов шкворня данного колеса.

Переставив прибор на другое колесо, таким же образом определяют углы наклонов его шкворня.

Эксплуатация автомобильных шин. Автомобиль должен быть укомплектован шинами, соответствующими грузоподъемности автомобиля и размеру обода.

В случае применения шин, ранее находившихся в эксплуатации, на колеса одной оси должны устанавливаться шины с одинаковой степенью износа и с одинаковым рисунком протектора.

Шины должны быть правильно смонтированы (отсутствие защемления камеры, попадания песка и грязи внутрь шин и т. п.) на исправные обода с использованием для монтажных работ только специально предназначенных для этого инструментов.

В шинах должно поддерживаться рекомендуемое давление воздуха. Нельзя допускать отклонения от установленных норм давления более чем на $0,1 \text{ кг/см}^2$ для легковых автомобилей и $0,2 \text{ кг/см}^2$ для грузовых автомобилей. Для проверки давления воздуха в шинах применяются манометры. В комплект шоферского инструмента входит манометр пружинного типа. Предельное давление, измеряемое этим манометром, — $5,5 \text{ кг/см}^2$. Для проверки шин высокого давления, а также в качестве контрольных используются манометры с трубкой Бурдона, имеющие шкалу до 10 кг/см^2 .

Для наполнения шин воздухом в пути пользуются ручными насосами, а на автомобиле МАЗ-200 и других тяжелых грузовых автомобилях — компрессором пневматического привода тормозов, присоединяя шланг к имеющемуся в тормозной системе крану отбора воздуха. В условиях гаража для накачивания шин используют компрессоры передвижного и стационарного типов.

Передвижной компрессор имеет производительность 60 л/мин и предельное рабочее давление 10 кг/см^2 . Привод компрессора осуществляется электродвигателем мощностью 1 кВт , питающимся током напряжением $220/380 \text{ в}$.

Стационарная компрессорная установка, выпускаемая трестом ГАРО (модель 155), имеет производительность $0,6 \text{ м}^3/\text{мин}$, предельное рабочее давление 10 кг/см^2 и приводится электродвигателем мощностью $4,5 \text{ кВт}$.

Для создания запаса сжатого воздуха вместе с компрессором ставится ресивер емкостью 270 л . Установка снабжена автоматическим выключателем, который может быть отрегулирован на давление до 10 кг/см^2 , обратным

клапаном, тремя предохранительными клапанами и манометром.

В процессе работы автомобиля нельзя допускать перегрузки шин (нагрузки автомобиля сверх установленной грузоподъемности), неравномерного распределения груза в кузове, движения автомобиля со спущенной шиной хотя бы на одном из сдвоенных задних колес. Следует своевременно удалять предметы, застрявшие между сдвоенными шинами задних колес. Для предупреждения разрушения шин нельзя допускать попадания на них бензина и минеральных масел.

Учет пробега шин должен регулярно вестись в автохозяйстве. С этой целью на каждую покрышку заводится отдельная учетная карточка, в которой отмечаются: дата установки покрышки на колесо того или иного автомобиля, пробег покрышки за отчетный месяц и с начала эксплуатации, а также полученные ею повреждения, степень износа протектора, сдача в ремонт и получение из ремонта.

Своевременное устранение повреждений шин имеет большое значение в увеличении их пробега. Поэтому шины, имеющие дефекты, должны сразу же направляться в ремонт.

В случае прокола камеры ее ремонт может быть произведен в пути с помощью струбины и вулканизационных брикетов. Предварительно поверхность камеры вокруг места повреждения должна быть зашпательована металлической щеткой или рашипилем. Наложив заплату из сырой резины, устанавливают на нее металлическую чашечку с брикетом и плотно прижимают чашечку струбиной к камере. Взрыхлив поверхность брикета, зажигают его. Дав брикету остыть после окончания горения, снимают струбину и чашечку. Завулканизированную камеру проверяют на слух или в воде.

Струбина для вулканизации камер состоит из скобы с опорной площадкой и винта со свободной сидящей на нем прижимной звездочкой.

Выпускаемые трестом ГАРО струбины позволяют вулканизировать проколы и небольшие прорывы длиной до 40 мм .

При отсутствии брикетов камеры ремонтируют «холодным» способом с помощью резинового клея. Для выполнения путевого ремонта шин в комплект шоферского

инструмента включается «автоаптечка», в которой имеются брикеты, струбцина, сырая резина, пластиры, резиновый клей, шероховальные щетки и другие принадлежности.

Хранение шин в автохозяйствах должно производиться в сухом помещении, защищенном от солнечных лучей. Температура в помещении для хранения шин должна быть от -10 до $+25^{\circ}$ при относительной влажности воздуха 50—60%. Для хранения покрышки устанавливают на стеллажах в вертикальном положении, а камеры закладывают внутрь покрышек или развешивают на вешалках (с полукруглой полкой) в слегка накачанном состоянии. Покрышки и камеры (храняемые на вешалках) рекомендуется периодически поворачивать.

Шины транспортируют в вертикальном положении без упаковки. Камеры закладывают в покрышки и слегка заполняют воздухом с тем, чтобы они приняли внутренние габаритные размеры покрышек.

Основные мероприятия по увеличению пробега шин заключаются в соблюдении всех правил их технической эксплуатации, умелом вождении автомобиля, своевременном и качественном выполнении их ремонта, а также содержании автомобиля в технически исправном состоянии.

Передовые шоферы умелой эксплуатацией шин значительно превышают установленные нормы их пробега. Опыт работы этих шоферов показывает, что пробег шин может быть увеличен до 100 тыс. км; это почти в три раза превышает существующие нормы.

Глава 9 МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Рулевое управление

Рулевое управление служит для изменения направления движения автомобиля. Оно состоит из рулевого механизма и рулевого привода.

Рулевым механизмом служит для уменьшения усилия, затрачиваемого шофером на управление автомобилем, и передает это усилие на рулевой привод.

На рис. 131 представлен рулевой механизм автомобиля М-21 «Волга». В картере рулевого механизма 3 на

двух конических роликовых подшипниках 22 и 24 вращается глобоидальный червяк 23, установленный на конце рулевого вала 6. В зацепление с червяком входит двухгребневый ролик 4, вращающийся на шариковых радиально-упорных подшипниках 17, установленных на оси 5, запрессованной в головку вала 10 сошки. Один конец ва-

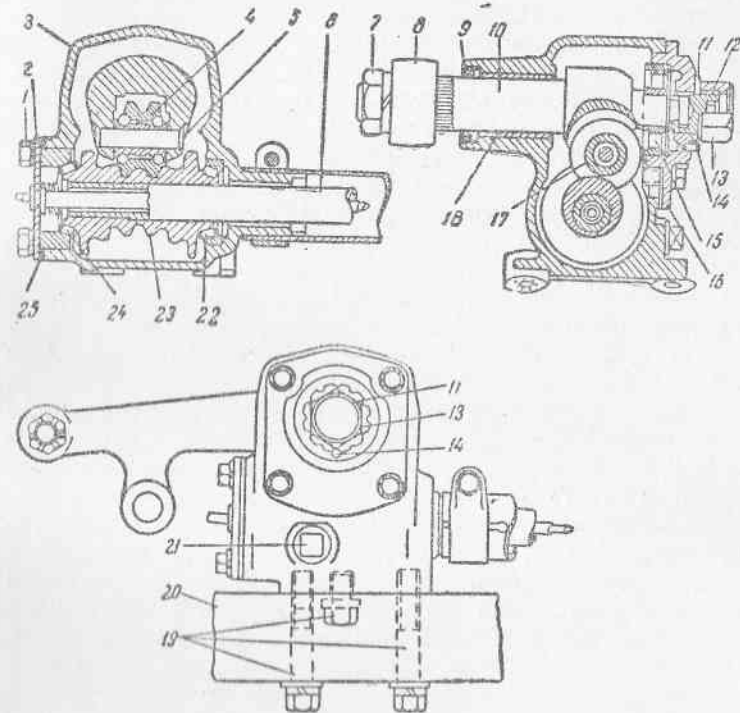


Рис. 131. Рулевой механизм автомобиля М-21 «Волга»

ла сошки вращается в роликовом подшипнике 15, а с другой стороны опорой ему служит бронзовая втулка 18. Сошка 8 установлена на своем валу на мелких шлицах и удерживается гайкой 7. Для предотвращения вытекания масла вдоль вала сошки установлен сальник 9. Осевой зазор в подшипниках червяка регулируется изменением числа прокладок 25 под передней крышкой 2 картера, крепящейся болтами 1. Зацепление червяка с роликом регулируют за счет осевого смещения вала сошки с

помощью регулировочного винта 12, установленного в верхней крышке 16; винт закрыт колпачковой гайкой 13 и фиксируется стопорной шайбой 11 с штифтом 14.

Картер рулевого механизма устанавливается на продольной балке полурамы 20 и крепится на ней болтами 19. Для заправки картера маслом служит наливное отверстие, закрываемое пробкой 21.

Рулевой механизм автомобиля «Москвич-407» тоже состоит из глобоидального червяка и двухгребневого ролика и отличается от рулевого механизма автомобиля М-21 «Волга» следующим: вал сошки вращается в двух бронзовых втулках; червяк приварен к рулевому валу; подшипники червяка регулируют гайкой, расположенной в нижней части картера; зацепление ролика с червяком регулируют болтом с контргайкой, расположенным в верхней крышке картера.

Рулевой механизм типа червяк и ролик обеспечивает наименьшие потери на трение, благодаря чему требуется соответственно меньшая затрата усилия шофером и снижается износ деталей. Передаточное число рулевого механизма автомобиля М-21 «Волга» составляет 18,2 и «Москвич-407» — 17. Передаточное число определяется в среднем положении ролика, соответствующем прямолинейному движению автомобиля, когда зазор между червяком и роликом является минимальным или совсем отсутствует.

Рулевой механизм типа червяк и сектор, имеющий передаточное число 21, применяется на автомобиле МАЗ-200. Устройство его показано на рис. 132. Червяк 1, сидящий на валу руля 6, вращается в двух конических роликовых подшипниках 3 и 7 и входит в зацепление с боковым сектором 2. Сектор выполнен за одно целое с валом сошки 9, на шлицевую коническую часть которого надевается сошка 10. Вал сошки вращается в двух игольчатых подшипниках 11 и 12.

Зацепление червяка и сектора регулируют подбором толщины упорной бронзовой шайбы 13. В среднем положении сектора зазор должен отсутствовать, а в крайних положениях составлять 0,4 мм. Осевой зазор подшипников червяка регулируется прокладками 4, расположенными между картером 8 рулевого механизма, и вставленной в него сверху втулкой 5. Чтобы уменьшить прогиб сектора и червяка, возможный вследствие приложения боль-

шого усилия, в картере и крышке 15 установлены противоположно друг другу упорные штифты 14. Для крепления картера рулевого механизма на левой продольной балке рамы имеется кронштейн, в который входит боковой цилиндрический прилив картера, закрепленный в нем крышкой с болтами.

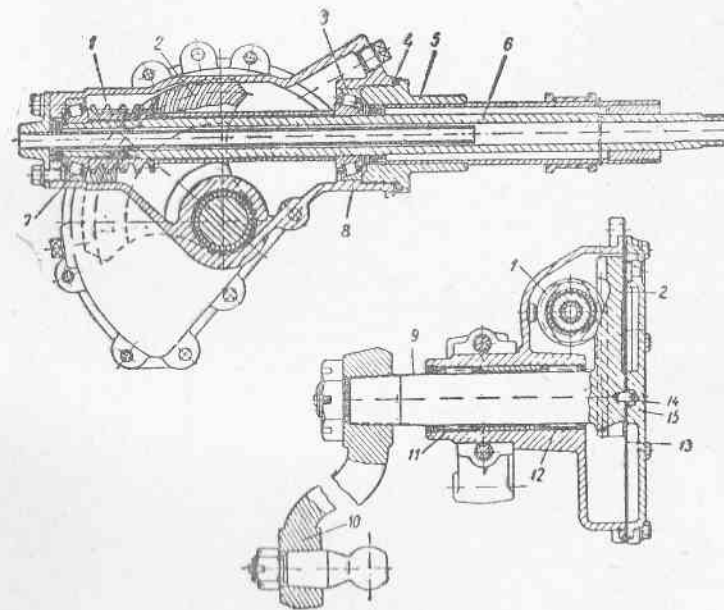


Рис. 132. Рулевой механизм автомобиля МАЗ-200

Рулевой привод, представляющий собой систему рычагов и тяг, определяет положение управляемых колес автомобиля и поворачивает колеса на определенный угол в соответствии с поворотом рулевого колеса. Конструкция рулевого привода зависит от типа передней подвески. При независимой подвеске передних колес поперечная рулевая тяга состоит из нескольких звеньев, шарнирно соединенных между собой. Это необходимо

для того, чтобы рулевой привод не ограничивал вертикального перемещения каждого из колес, подвешенных независимо одно от другого.

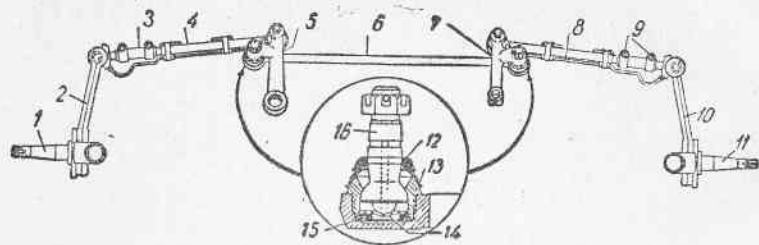


Рис. 133. Рулевой привод автомобиля М-21 «Волга»

На рис. 133 представлен рулевой привод автомобиля М-21 «Волга». Сошка 5 соединена с маятниковым рычагом 7 средней тягой 6. Боковые тяги привода 4, 8 и поворотные рычаги 2, 10 передают усилие к цапфам колес 1, 11. Регулировочными трубками 3, 9 регулируется сходжение колес.

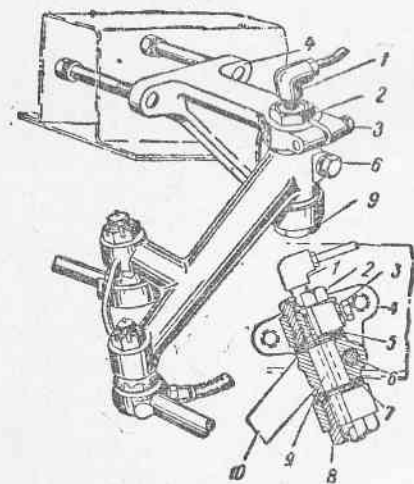


Рис. 134. Маятниковый рычаг рулевого привода автомобиля М-21 «Волга»

кольца 5 и 7. Масло подается от

маятниковый рычаг 10 (рис. 134) установлен на полураме автомобиля в кронштейне 4 и закреплен на пальце 9, вращающемся в резьбовых втулках 2 и 8. Верхняя втулка затягивается стяжным болтом 3; такой же зажим клеммового типа со стяжным болтом 6 имеет головка маятникового рычага. Для предотвращения попадания грязи с обеих сторон пальца установлены защитные войлочные кольца 5 и 7. Масло подается от

темы смазки через штуцер 1 и проходит по каналу в пальце к обоим втулкам.

Соединение рулевых тяг осуществляется шарнирно с помощью шаровых пальцев. Устройство шарнира показано на рис. 133. Сферическая поверхность пальца 16 опирается на опорную пяту 14, которая прижимается к ней пружиной 15. Сверху палец опирается на сухарь 13 и имеет защитное уплотнение 12, предохраняющее шарнир от попадания в него грязи. Наличие пружины 15 делает сочленение самоподтягивающимся, не требующим регулировки в эксплуатации.

Рулевой привод автомобиля «Москвич-407» состоит из разрезной поперечной рулевой тяги, выполненной из двух частей; правой — длинной и левой — короткой. Сошка соединена непосредственно с внутренним концом правой тяги, второй конец которой соединяется с поворотным рычагом. Левая (короткая) тяга соединяет поворотный рычаг левой цапфы с правой тягой. Схождение колес регулируют изменением длины правой тяги.

При зависимой подвеске передних колес рулевой привод имеет продольную и поперечную рулевые тяги, соединенные с поворотными рычагами. У автомобиля МАЗ-200 продольная тяга заканчивается впереди наконечником, в котором размещается шаровой шарнир для соединения с поворотным рычагом левой цапфы. Наконечник удерживается на тяге посредством резьбы и фиксируется двумя стяжными болтами. Задний конец тяги несколько уширен и имеет шарнирное соединение с сошкой. Шаровой наконечник сошки зажат между двумя сухарями с регулировочными шайбами и пробкой, проворачивание которой позволяет устранять повышенный износ, полученный в результате износа. Поперечная тяга имеет по концам наконечники с сухарями, которые удерживают шаровые пальцы поворотных рычагов. Сухари поджимаются пружиной. Для крепления наконечников тяга имеет с одной стороны правую, а с другой — левую резьбу, что позволяет легко изменять длину тяги при необходимости регулировки схождения передних колес. Наконечники фиксируются зажимами с болтами.

Тормозная система

Тормозная система состоит из тормозных механизмов и тормозного привода.

Назначение тормозной системы — быстро останавливать автомобиль или замедлять его движение, что необходимо для обеспечения безопасности движения.

Торможение автомобиля осуществляется за счет создания искусственного сопротивления вращению колес. С этой целью прикладывается тормозной момент или непосредственно к самим колесам (колесные тормоза) или к барабану либо диску, установленному на трансмиссии (центральный тормоз). Колесные тормоза действуют на все колеса автомобиля, тогда как центральный тормоз может действовать только на ведущие колеса. В связи с этим основными рабочими тормозами автомобиля, позволяющими быстро останавливать его даже при большой скорости движения, являются колесные тормоза, приводимые в действие от педали. У современных автомобилей применяются два типа привода от педали к колесным тормозам — гидравлический и пневматический.

Тормозная система с гидравлическим приводом. Тормоза с гидравлическим приводом применяются у всех легковых и грузовых автомобилей малой и средней грузоподъемности (ГАЗ-69 и ГАЗ-51 и др.).

На рис. 135 представлена схема тормозной системы с гидравлическим приводом.

Усилие, приложенное к педали 2 тормоза, передается через шток поршня 3 главного тормозного цилиндра 1. Перемещение поршня повышает давление жидкости в главном цилиндре до $80\text{--}90\text{ кг/см}^2$. Вытесняемая из него жидкость поступает по трубопроводам к колесным тормозным цилиндрам 4 и действует на находящиеся в них поршни. Поршни, перемещаясь, прижимают колодки 5 к тормозным барабанам, вызывая торможение колес. При отпуске педали колодки под действием стяжных пружин отходят от барабана и возвращают поршни в исходное положение, вытесняя жидкость по трубопроводу обратно в главный тормозной цилиндр. При этом давление в трубопроводах привода остается избыточным ($0,5\text{--}1\text{ кг/см}^2$), благодаря чему устраняется проникновение воздуха в систему.

Главный тормозной цилиндр автомобиля М-21 «Волга» (рис. 136) имеет корпус 15, выполненный заодно с резервуаром для жидкости (вместе с ним отлит также цилиндр гидравлического привода сцепления). В цилиндре имеется поршень 13 с уплотнительной резиновой манжетой 4, в которую упирается пружина 14. Противоположный конец пружины опирается на резиновую манжету впускного клапана 2, прижимая ее к торцовой стенке цилиндра. В середине впускного клапана установлен выпускной клапан 1, закрывающийся под действием пружины 3.

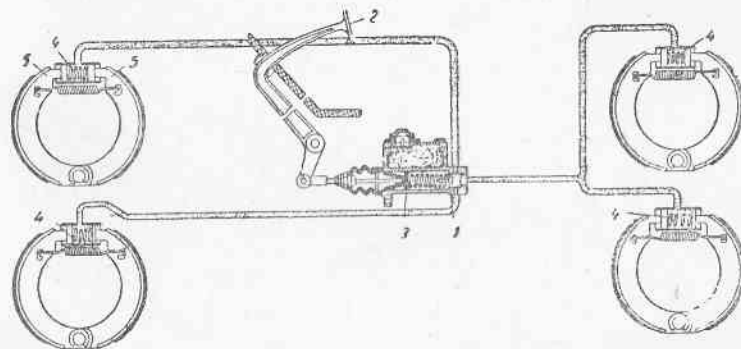


Рис. 135. Схема тормозной системы с гидравлическим приводом

Нажатие на педаль 10 вызывает перемещение штока 11, закрытого резиновым чехлом 12, вместе с поршнем 13. При этом манжета 4 поршня перекроет отверстие А, и давление в цилиндре начнет повышаться. Под действием повысившегося давления открывается выпускной клапан 1, жидкость поступает в магистраль и далее к колесным тормозным цилиндрам.

После того как педаль отпущена, она под действием оттяжной пружины 7 возвращается в исходное положение; вместе с ней отходит шток 11 с поршнем, на который давит пружина 14. В этом случае давление в трубопроводе будет больше, чем в полости Д, в результате чего откроется впускной клапан 2 и жидкость будет поступать из магистрали в цилиндр. Так как жидкость не успевает сразу возвратиться в цилиндр, то в полости Д, освобожденной поршнем, создается разрежение. Это разрежение

вызовет перетекание жидкости из полости *E* в полость *Д* через отверстия *б* в головке поршня, отжимая перепускной пластинчатый клапан *5* и края резиновой манжеты. В полость *E* жидкость из резервуара проходит через отверстие *Б*.

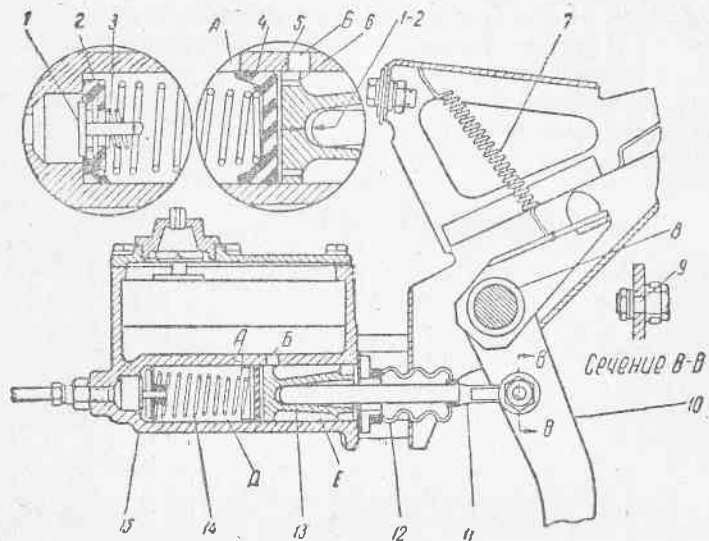


Рис. 136. Главный тормозной цилиндр:

1 — выпускной клапан; 2 — впускной клапан; 3 — пружина; 4 — манжета; 5 — звездочка; 6 — отверстие в головке поршня; 7 — оттяжная пружина; 8 — ось педали; 9 — эксцентриковый палец; 10 — педаль; 11 — шток; 12 — чехол; 13 — поршень; 14 — пружина; 15 — корпус главного цилиндра; *A* и *Б* — отверстия, соединяющие полости цилиндра с резервуаром; *Д* — правая и *Е* — левая полости цилиндра

После того как при своем перемещении поршень откроет отверстие *A*, часть жидкости, перепущенная в полость *Д* через открывшееся отверстие *A*, возвратится в резервуар, и в цилиндре установится атмосферное давление.

Главный тормозной цилиндр автомобиля «Москвич-407» отличается от вышеописанного тем, что имеет резервуар, выполненный отдельно от цилиндра и соединенный с ним трубопроводом.

Колесные тормозные цилиндры, установленные на опорных тормозных дисках, могут иметь

по одному или по два поршня, в зависимости от схемы привода тормозных колодок. При наличии в одном цилиндре двух поршней между ними устанавливается распорная пружина.

Трубопроводы гидравлического привода тормозов выполняются из медных трубок с двойной отбортовкой по краям для герметичного соединения. Гибкие шланги изготовлены из резиновых трубок, с наружной оплеткой из двух слоев ткани, привулканизированной к трубкам и покрытой сверху слоем резины. Трубопроводы и шланги должны выдерживать контрольное давление до 350 кг/см^2 .

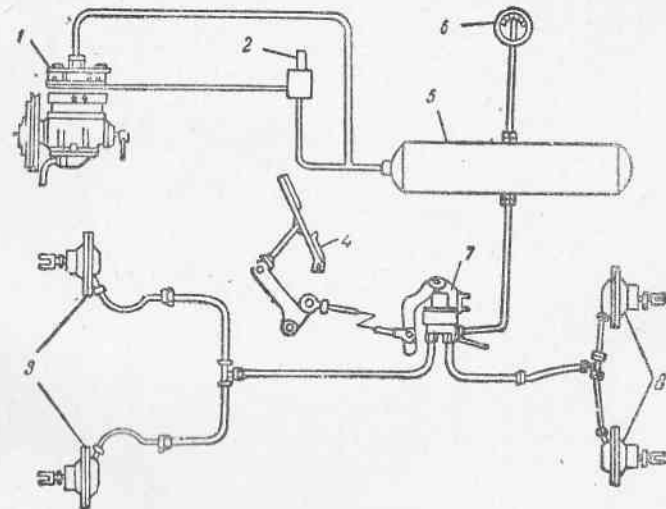


Рис. 137. Схема тормозной системы с пневматическим приводом

Гидравлический привод дает возможность (подбором диаметра колесных цилиндров) правильно распределить тормозные усилия в зависимости от веса, приходящегося на колеса той или иной оси, и обеспечивать одинаковые усилия для колес одной оси. Он отличается простотой устройства, постоянной готовностью к действию и плавностью передачи тормозного усилия.

К числу недостатков гидравлического привода следует отнести возможность повреждений, нарушающих его

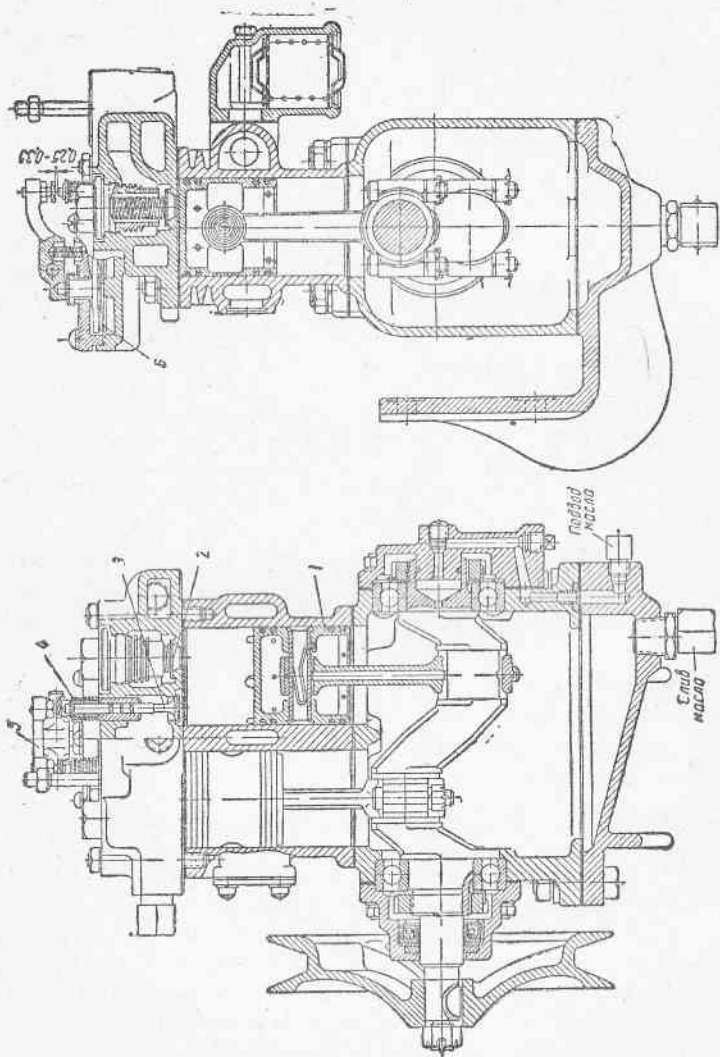


Рис. 138. Компрессор автомобиля МАЗ-200

герметичность, в результате которых привод выходит из строя.

Тормозная система с пневматическим приводом. На грузовых автомобилях большой грузоподъемности и автобусах большой и средней вместимости применяется пневматический привод тормозной системы.

Схема пневматического привода представлена на рис. 137.

Сжатый воздух подается компрессором 1 в воздушный баллон (ресивер) 5. После того как в баллоне будет достигнуто установленное давление, подача воздуха компрессором автоматически прекращается. При нажатии на педаль 4 кран управления 7 сообщает баллон с трубопроводами, по которым сжатый воздух подается в тормозные камеры 3 передних колес и 8 задних колес. Диафрагмы, находящиеся в тормозных камерах, передают давление сжатого воздуха на колесные тормозные механизмы. Регулятор 2 ограничивает давление в системе в установленных пределах. Манометр 6, установленный в кабине, дает шоферу возможность следить за давлением в воздушном баллоне.

На рис. 138 представлен компрессор пневматического привода тормозов автомобиля МАЗ-200. Воздух в цилиндры поступает под действием разрежения (при ходе поршня вниз) через окна в стенках цилиндров. При движении поршня 1 вверх происходит сжатие воздуха, под давлением которого открывается нагнетательный клапан 2, связывающий цилиндр с трубопроводом, ведущим к воздушному баллону.

Когда давление в баллоне повысится до 7,0—7,35 кг/см², происходит переключение компрессора на холостой ход с помощью разгрузочного устройства и регулятора давления.

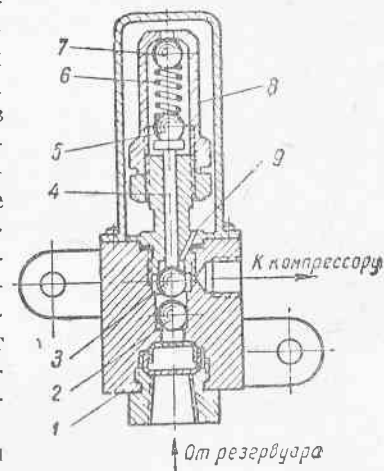


Рис. 139. Регулятор давления

Разгрузочное устройство состоит из двух перепускных клапанов 3 с пружинами 4, приводимых в действие коромыслом 5 от диафрагмы 6. Клапаны расположены в головке компрессора и соединяются между собой каналом. Открытие клапанов приводит к перетеканию воздуха из одного цилиндра в другой и прекращению подачи его в воздушный баллон.

Давление, при котором происходит открытие клапанов, зависит от регулятора¹, открывающего доступ сжатого воздуха в камеру диафрагмы. Повысившееся давление в камере поднимает диафрагму, которая через коромысло открывает клапаны.

Устройство регулятора давления показано на рис. 139. В корпусе 1 находится клапан, состоящий из двух шариков 2 и 3, штока 4 и пружины 6 с двумя центрирующими шариками 5 и 7. При повышении давления в резервуаре до 7,0—7,35 кг/см² происходит открытие клапана (шарики 2 и 3 поднимаются вверх), и воздух проходит к разгрузочному устройству компрессора. При понижении давления до 6,0—5,65 кг/см² клапан закрывается и разгрузочное устройство сообщается с атмосферой через отверстие 9. Заданное давление устанавливается путем поворачивания колпачка 8, в соответствии с чем изменяется сжатие пружины 6.

В случае неисправности регулятора давление в системе ограничивается предохранительным клапаном, устройство которого видно на рис. 140.

Тормозной кран служит для управления подачей воздуха в тормозные камеры и непосредственно связан с педалью тормоза.

¹ На автомобилях МАЗ-200 последних выпусков регулятор давления не устанавливается, а нагнетательная магистраль с помощью трубки соединяется с разгрузочной камерой компрессора.

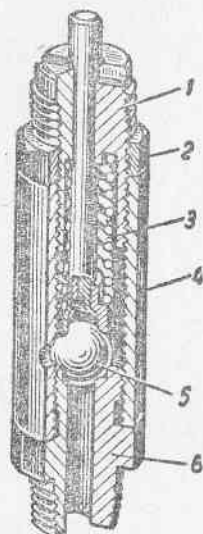


Рис. 140. Предохранительный клапан:

1—регулирующий винт; 2—контршарик; 3—пружина; 4—корпус; 5—шарик-шарик; 6—седло клапана

Существуют тормозные краны мембранного (ЗИЛ-164, ЗИЛ-158) и поршневого (МАЗ-200) типов.

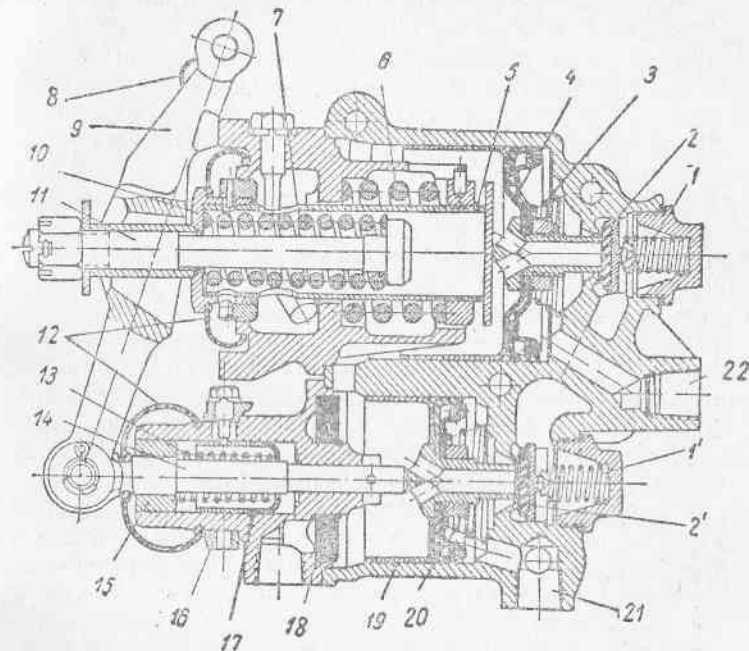


Рис. 141. Тормозной кран автомобиля МАЗ-200:

1 и 1'— пружина клапана; 2 и 2'— резиновый клапан; 3— возвратная пружина поршня; 4— поршень верхнего цилиндра; 5— труба с упорной пластиной; 6— уравновешивающая пружина; 7— пружина тяги; 8— рычаг ручного привода; 9— рычаг привода от тормозной педаль; 10— регулировочная гайка; 11— тяга верхнего цилиндра; 12— пылепредохранитель; 13— пружина тяги; 14— тяга нижнего цилиндра; 15— гайка для предохранительной регулировки; 16— регулировочное (режимное) кольцо; 17— атулка; 18— фильтр; 19— поршень нижнего цилиндра; 20— возвратная пружина поршня; 21— канал, соединяющийся с трубопроводом тормозной системы автомобиля; 22— канал, соединяющийся с тормозной системой прицепа.

У автомобиля МАЗ-200, рассчитанного на эксплуатацию с прицепом, тормозной кран двойной, с двумя цилиндрами (рис. 141), один из которых (верхний) рассчитан на управление тормозами прицепа, а другой (нижний) — тормозами автомобиля.

Особенность пневматической системы привода тормозов прицепа заключается в том, что при повышении дав-

ления в воздушной магистрали прицепа происходит растормаживание его колес, а при понижении давления — затормаживание. Растормаживание происходит по достижении давления в тормозной системе прицепа 4,8—5,2 кг/см².

В цилиндрах тормозного крана помещаются штампованные поршни 4 и 19 с резиновыми манжетами, укрепленные на пустотелых штоках.

В задней части корпуса крана установлены два резиновых клапана 2 и 2' двойного действия. Внутренним седлом каждого клапана служит торец пустотелого штока поршня соответствующего цилиндра, а наружным седлом — кольцевой выступ перегородки, разделяющей полость, где размещены клапаны от полости цилиндра. Полость, где размещены клапаны, постоянно сообщена с баллоном системы привода тормозов автомобиля. Полости этих цилиндров впереди поршней (на рисунке — слева) постоянно сообщены с атмосферой. Полость сзади (справа) поршня верхнего цилиндра сообщена через канал 22 с тормозной системой прицепа, а полость сзади поршня нижнего цилиндра — через канал 21 с тормозными камерами автомобиля.

Пока торможения не происходит (педаль тормоза отпущена), клапан 2' нижнего цилиндра прижат пружиной 1 к своему наружному седлу, а поршень 19 под действием своей пружины 20 занимает крайнее левое положение. При этом между штоком и клапаном образуется зазор. Через этот зазор канал в штоке и полость нижнего цилиндра тормозные камеры автомобиля сообщаются с атмосферой.

Одновременно поршень 4 верхнего цилиндра под действием уравновешивающей пружины 6 занимает крайнее правое положение, причем торец его штока, плотно прижимаясь к клапану 2, отводит клапан от наружного седла. Сжатый воздух из баллона автомобиля проходит через кольцевую щель между клапаном и его наружным седлом и поступает по каналу 22 в тормозную систему прицепа, вызывая растормаживание его колес. По достижении в тормозной системе прицепа давления 4,8—5,2 кг/см² поршень 4 верхнего цилиндра под давлением сжатого воздуха несколько перемещается вперед (налево), сжимая уравновешивающую пружину, и клапан 2

садится на свое наружное седло, прекращая дальнейшее поступление воздуха в магистраль прицепа.

Во время торможения (при нажатии педали), соединенная с педалью тяга поворачивает верхний конец рычага 9 крана вперед (налево). Нижний конец рычага, действуя через тягу 14, перемещает поршень нижнего цилиндра назад. Шток поршня прижимается к клапану 2' и отводит его от наружного седла. Через образовавшуюся между клапаном и наружным седлом кольцевую щель сжатый воздух поступает по каналу 21 в тормозные камеры автомобиля, вызывая торможение его колес.

В это же время рычаг 9, преодолевая сопротивление уравновешивающей пружины, перемещает тягу 11 верхнего цилиндра вперед. Под действием пружины 3 и давления сжатого воздуха поршень также перемещается вперед и его шток освобождает клапан 2. Пружина 1 прижимает клапан к его наружному седлу, разобщая магистраль прицепа от баллона автомобиля и сообщая ее с атмосферой. Давление в тормозной системе прицепа падает и его колеса затормаживаются.

При торможении автомобиля ручным тормозом усилие от рычага тормоза передается рычагу 8 тормозного крана, который, перемещая вперед тягу 11 поршня верхнего цилиндра, вызывает торможение прицепа аналогично тому, как это происходит при нажатии педали.

На прицепах и полуприцепах устанавливается собственный воздушный баллон, в который сжатый воздух поступает из магистрали автомобиля. Кроме того, на прицепе установлен воздухораспределитель. Тормозной кран автомобиля связан с воздухораспределителем прицепа по однопроводной системе.

При торможении автомобиля падение давления в магистрали передается в полость А воздухораспределителя (рис. 142), а так как полость Б сообщается с воздушным баллоном прицепа, то давление в ней станет больше, чем в полости А, вследствие чего поршень 14 поднимается, открывая впускной клапан 7, закрывая выпускной клапан 2, и заставляет диафрагму 3 выгнуться вверх. При этом сжатый воздух пройдет из полости Б в полость В и далее к тормозным камерам прицепа, приводя в действие тормозные механизмы. После того как давление воздуха в тормозных камерах достигнет определенной вели-

чины, диафрагма прогнется вниз и произойдет закрытие выпускного клапана. Колеса прицепа будут находиться в заторможенном состоянии.

Когда педаль тормоза отпущена, магистраль прицепа будет вновь соединена с воздушным баллоном автомобиля.

Повышение давления в полости *A* воздуха распределителя (см. рис. 142) заставит поршень *14* опуститься; при закрытом выпускном клапане *7* произойдет открытие

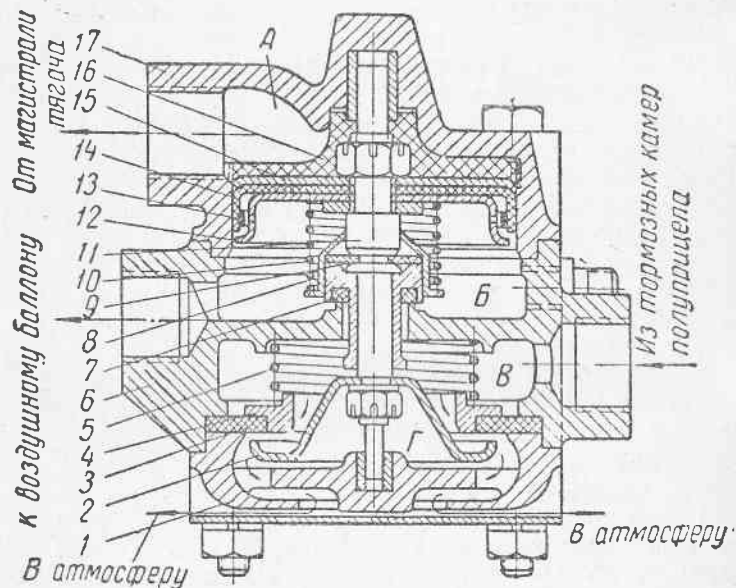


Рис. 142. Воздухораспределитель:

1 — нижняя крышка; 2 — выпускной клапан; 3 — диафрагма; 4 — кольцо; 5 — пружина; 6 — корпус; 7 — впускной клапан; 8 — колпак; 9 — уплотнительная шайба; 10 — пружина; 11 — шток; 12 — нижняя тарелка; 13 — разжимное кольцо манжеты; 14 — поршень; 15 — верхняя тарелка; 16 — фильтрующая сетка; 17 — верхняя крышка.

выпускного клапана *2*. Это приведет к выходу воздуха из тормозных камер через полости *B* и *Г* в атмосферу, в результате чего колеса прицепа будут расторможены.

Одновременно сжатый воздух, поступающий из магистрали автомобиля, отжав кромку манжеты поршня *14*,

пройдет из полости *A* в полость *B* и далее в воздушный баллон прицепа. Запас сжатого воздуха в баллоне прицепа будет пополняться.

Если произойдет обрыв прицепа (магистраль будет разорвана и давление в ней упадет), то это автоматически вызовет срабатывание воздухораспределителя, который направит сжатый воздух из баллона прицепа в тормозные камеры, а следовательно, обеспечит торможение прицепа.

Тормозные камеры применяются на всех автомобилях с пневматической системой привода тормозов диафрагменного типа (рис. 143).

Тормозная камера состоит из корпуса *4* и крышки *1*, соединенных между собой по фланцам болтами *3*. Между корпусом и крышкой зажата диафрагма *2* из прорезинен-

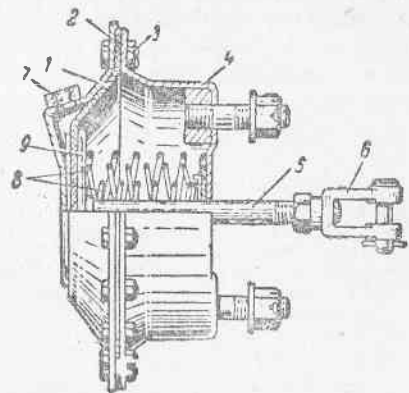


Рис. 143. Тормозная камера

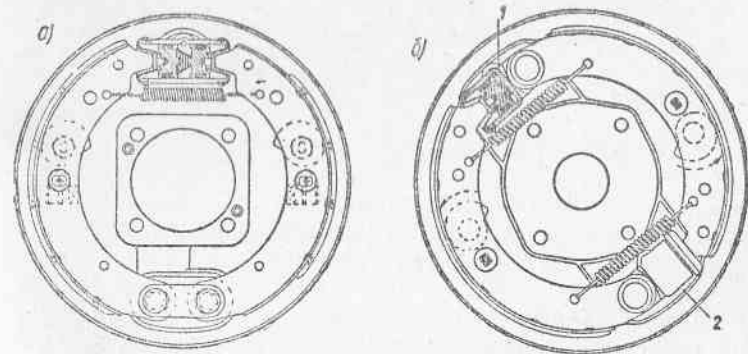


Рис. 144. Тормозные механизмы задних и передних колес автомобиля М-21 «Волга»

ной ткани, которая посередине опирается на тарелку 9 штока 5. На другом конце штока 5 на резьбе крепится вилка 6 для соединения с рычагом привода тормозного механизма. Между корпусом и тарелкой штока установлены возвратные пружины 8, под действием которых диафрагма вытесняет воздух из камеры по окончании торможения. Полость камеры между крышкой и диафрагмой соединяется воздушным трубопроводом через штуцер 7.

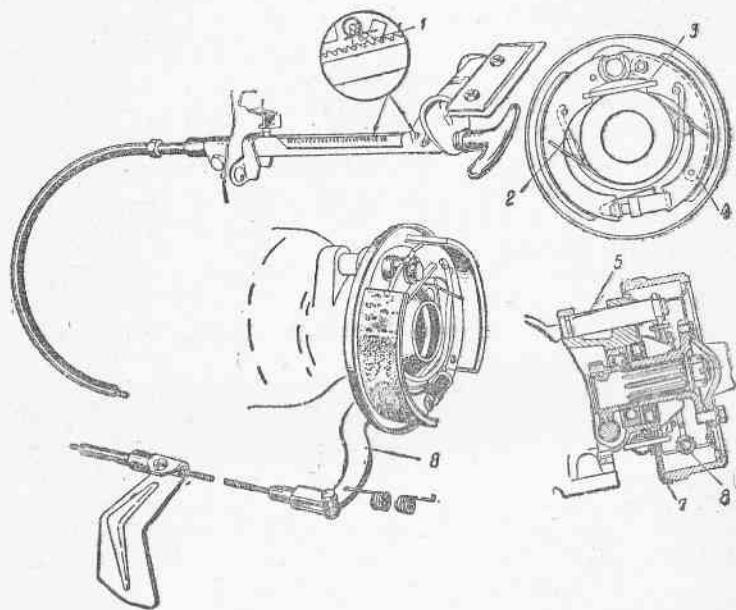


Рис. 145. Ручной тормоз автомобиля М-21 «Волга»

При поступлении сжатого воздуха в камеру диафрагма перемещается вправо, а шток поворачивает рычаг привода тормоза, приводя последний в действие.

Тормозные механизмы. На рис. 144, а представлен тормозной механизм задних колес автомобиля М-21 «Волга». Каждая колодка крепится на отдельном пальце в нижней части опорного тормозного диска. Верхние части колодок связаны с поршнями колесного тормозного цилиндра. Под действием поршней колодки

прижимаются к внутренней поверхности тормозного барабана. Для отторгивания колодки соединены между собой стяжной пружиной. Регулировка зазора между колодками и барабаном производится эксцентриками. Передняя (левая) колодка, работающая по направлению вращения барабана и испытывающая большее трение, имеет более длинную накладку, чем задняя. Благодаря этому достигаются одинаковые удельные давления на колодки и их износ становится равномерным.*

От бокового смещения колодки удерживаются пружиной, зажатой шайбой со шпилькой, головка которой удерживается в опорном тормозном диске.

Эффективность торможения значительно возрастает, если каждая колодка прижимается к тормозному барабану при помощи отдельного тормозного цилиндра. В этом случае обе колодки прижимаются к барабану по ходу его вращения (при движении автомобиля передним ходом) и действие тормоза усиливается.

Так как в период торможения происходит перераспределение веса и на передние колеса действует большая нагрузка, то, следовательно, для них наиболее целесообразным является применение такой конструкции тормозного механизма.

На рис. 144, б показан тормозной механизм передних колес автомобиля М-21 «Волга», устроенный по этому принципу. Левая колодка приводится в действие от тормозного цилиндра 1, а правая — от цилиндра 2. Оба цилиндра соединены между собой трубопроводом. Тормозные накладки имеют одинаковую длину, поскольку обе колодки прижимаются к барабану с одинаковым усилием.

Аналогично устроены тормозные механизмы автомобилей «Москвич-407».

Тормозной механизм при пневматическом приводе имеет один разжимной кулак на обе колодки и приводится в действие посредством рычага тормозной камеры. Регулировка зазора между тормозными колодками и барабаном производится поворачиванием регулировочного червяка, установленного на рычаге привода тормоза.

Ручной тормоз. У большинства современных автомобилей применяется ручной тормоз, действующий на карданную передачу.

На рис. 145 представлено устройство ручного тормоза автомобиля М-21 «Волга». На этом автомобиле применяется тормозной механизм барабанного типа, основными частями которого являются вращающийся барабан и неподвижный опорный диск с колодками. Барабан ручного тормоза установлен на шлицах ведомого вала коробки передач. Опорный диск 7 установлен на задней крышке коробки передач и на нем смонтированы колодки, которые шарнирно крепятся к пальцу 5. Колодки стягиваются V-образной пружиной 2, а расходятся под действием разжимного звена 3, упирающегося в вырез левой колодки. Правая колодка приводится в действие посредством рычага 4, шарнирно закрепленного в ее верхней части. Нижняя часть рычага 4 крепится к приводной тяге 8, связанной тросом с рукояткой тормоза.

Для регулировки положения колодок они своей нижней частью опираются на регулировочный винт 6.

Рукоятка ручного тормоза имеет защелку 1, удерживающую ее в положении затормаживания. При этом если включено зажигание, то загорается контрольная красная лампочка, установленная на щитке приборов.

На автомобиле «Москвич-407» ручной тормоз действует на те же тормозные колодки задних колес, на которые действует основной — ножной тормоз.

У автомобилей МАЗ-200 применяется ручной тормоз ленточного типа (рис. 146). Тормозной барабан 8 установлен на ведомом валу коробки передач. Тормозное устройство смонтировано на кронштейнах картера коробки передач.

Тормозная лента 7, охватывающая барабан, одним концом соединена со стяжкой 3, а другим с регулировочным болтом 6. Стяжка ленты находится под действием нажимного кулака 2, установленного на опоре 4. При затяжке рычага ручного тормоза через систему тяг и рычагов на нажимной кулак передается усилие, под действием которого кулак поворачивается и смещает вверх стяжку 3 ленты тормоза. Посредством винта 5 вместе со стяжкой вверх перемещается и нижний конец тормозной ленты, а поворотом кулака верхний конец ленты прижимается к тормозному барабану. В результате лента затягивает тормозной барабан и происходит его торможение. Установочный болт 1 и регулировочный болт 6 слу-

жат для регулировки зазора между барабаном и тормозной лентой. Порядок регулировки указан на стр. 289.

Тормоз приводится в действие ручным рычагом, расположенным в кабине между сиденьем пассажира и шофера. Левый конец вала рычага ручного тормоза связан тягой с рычагом тормозного крана, что дает возможность при затормаживании автомобиля ручным тормозом привести в действие пневматическую систему привода тормозов прицепа.

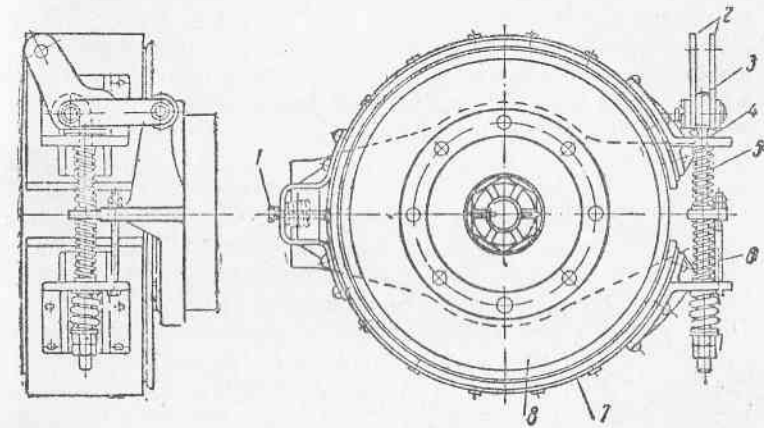


Рис. 146. Ручной тормоз автомобиля МАЗ-200

Ручной тормоз, действующий на трансмиссию, предназначен для использования в качестве стояночного тормоза. Для торможения автомобиля он должен применяться лишь в исключительных случаях, так как большой тормозной момент сильно нагружает детали трансмиссии и может послужить причиной их поломки.

Техническое обслуживание механизмов управления

Основные неисправности механизмов управления

Неисправности рулевого управления. В рулевом механизме и рулевом приводе могут иметь место следующие основные неисправности: повышенный свободный ход рулевого колеса (люфт руля), заедание подшипни-

ков рулевого механизма, погнутость рулевых тяг, подтекание смазки из картера рулевого механизма, нарушение регулировок механизма.

Повышенный свободный ход рулевого колеса затрудняет управление автомобилем и может явиться причиной аварии.

Свободный ход рулевого колеса проверяется с помощью люфтомера (рис. 147), шкалу которого устанавливают на кожух рулевого вала под рулевым колесом. Стрелку люфтомера при помощи пружинного замка укрепляют на ободе рулевого колеса и ставят ее на нуль при положении колес, соответствующем началу поворота в одну сторону. Затем поворачивают рулевое колесо до начала поворота колес в другую сторону и замеряют по шкале свободный ход в градусах.

Увеличение свободного хода рулевого колеса сверх допустимых пределов вызывается следующими причинами: возрастанием зазора в зацеплении рабочей пары рулевого механизма вследствие износа ее деталей, износом подшипников червяка и вала сошки, ослаблением крепления картера рулевого механизма к раме, поворотных рычагов к цапфам, маятникового рычага на своем пальце, люфтом в шарнирных соединениях рулевых тяг, износом шкворней и их втулок, увеличением зазора в под-

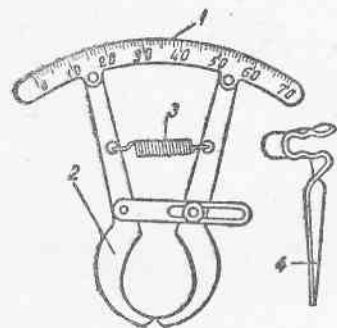


Рис. 147. Люфтомер:

1 — градуированная шкала; 2 — полукруглые ножки; 3 — стягивающая пружина; 4 — стрелка указателя.

шипниках ступиц передних колес.

Устраняют повышенный свободный ход рулевого колеса, соответственно проводя следующие операции: регулировку рулевого механизма, регулировку подшипников передних колес, подтяжку пробок рулевых тяг, а также всех креплений рулевого механизма, замену изношенных втулок шкворней (а при значительном износе и самих шкворней).

Заедание подшипников рулевого механизма вызывает тугое поворачивание рулевого ко-

леса, что чаще всего является следствием недостаточности смазки. Эта неисправность устраняется добавлением масла в картер рулевого механизма.

Погнутые тяги рулевого управления должны быть сняты и тщательно выправлены.

Подтекание смазки из картера рулевого механизма происходит вследствие ослабления крепления крышки картера рулевого механизма, неисправности сальника и прокладок.

Неисправности тормозов. Неисправности тормозной системы заключаются в слабом действии тормозов, заедании тормозов, неравномерном торможении колес одной оси, нарушении герметичности приборов и трубопроводов при гидравлическом или пневматическом приводе.

Слабое действие тормозов вызывается повышенным зазором между барабаном и колодками, замасливанием накладок, попаданием воздуха в гидравлический привод. Зазор между колодками и барабаном устанавливают регулировкой, а в случае сильного износа накладок их заменяют. Замасленные накладки тормозных колодок промывают керосином или неэтилированным бензином и зачищают рашпилем.

Заедание тормозов вызывается недостаточным зазором между барабаном и колодками и поломкой стяжной пружины колодок. Характерным признаком заедания тормозных колодок является значительный нагрев тормозных барабанов.

Неравномерное торможение колес одной оси вызывается неодинаковой регулировкой тормозных механизмов правого и левого колес. Притормаживание одного из колес может быть вызвано ослаблением стяжной пружины тормоза или ее поломкой. В последнем случае при проворачивании колеса, у которого в тормозном механизме сломана стяжная пружина, слышится небольшой шум.

Нарушение герметичности трубопроводов, шлангов и арматуры гидравлического или пневматического привода вызовет вытекание тормозной жидкости при гидравлическом приводе или падение давления воздуха в системе с пневматическим приводом. В результате этих повреждений тормоза отказывают в работе.

Негерметичность соединений устраняется подтяжкой креплений и заменой неисправных шлангов; при утечке

воздуха через краны для слива конденсата и отбора воздуха их разбирают, производят притирку конических поверхностей.

Попадание воздуха в систему гидравлического привода тормозов вызывает «проваливание» педали тормоза; удаление воздуха из системы производится путем прокачивания жидкости.

Неправильная регулировка свободного хода педали тормоза может вызвать притормаживание всех колес при недостаточном свободном ходе или слабое торможение в том случае, когда свободный ход педали слишком большой. Регулировку свободного хода педали тормоза производят путем изменения длины штока главного тормозного цилиндра или изменением длины тяги, соединяющей педаль с тормозным краном.

Основные работы, выполняемые при техническом обслуживании механизмов управления

Ежедневное обслуживание. Проверяют величину свободного хода рулевого колеса, крепление рулевой колонки к передней стенке кабины и картера рулевого механизма к раме, крепление сошки, рулевых тяг и поворотных рычагов, отсутствие погнутости, трещин и других повреждений рулевых тяг, наличие и состояние шплинтов в соединениях рулевого привода.

Проверяют действие ножного и ручного тормозов, герметичность соединения трубопроводов и деталей гидравлического или пневматического тормозного привода, натяжение ремня компрессора. Кроме того, во время работы автомобиля необходимо систематически следить за давлением воздуха в системе пневматического привода по манометру, установленному на щитке в кабине шофера.

Первое техническое обслуживание. Производят смазку всех шарнирных сочленений рулевых тяг, шкворней поворотных цапф, втулок оси тормозной педали, рычага, ручного тормоза, подшипников валов разжимных кулаков и других деталей привода тормозов. Добавляют смазку в картер рулевого механизма, проверяют герметичность соединения крышки и картера рулевого механизма, проверяют уровень жидкости в резервуаре главного тормозного

цилиндра гидравлического привода. Производят очистку воздушного фильтра компрессора и выпускают конденсат из воздушных баллонов пневматического привода тормозов.

Производят проверку и при необходимости регулировку зазора между колодками и тормозными барабанами, свободного хода педали тормоза и рычага ручного тормоза, крепление и проверку состояния манометра, крана управления пневматического привода или главного тормозного цилиндра гидравлического привода, трубопроводов, тормозных камер пневматического привода, крепление и проверку состояния диска и кронштейнов колодок трансмиссионного тормоза.

Второе техническое обслуживание. Производят осмотр и при необходимости разборку сочленений рулевых тяг и в случае необходимости замену изношенных деталей. Проверяют зазоры в рулевом механизме и, в случае, если они выходят за установленные пределы, производят соответствующую регулировку. Производят смену (по графику) масла в картере рулевого механизма.

Проверяют состояние тормозных накладок, стальных пружин колесных тормозов; главного и колесных тормозных цилиндров гидравлического привода; компрессора пневматического привода, показания которого проверяются по контрольному манометру.

Сезонное обслуживание. Помимо выполнения всех работ, предусмотренных при ТО-2, во время проведения сезонного обслуживания производят замену тормозной жидкости в системе гидравлического привода тормозов, смазывают гибкие тросы привода ручного тормоза (автомобили М-21 «Волга» и «Москвич-407»). У автомобиля МАЗ-200 смазывают оси колодок колесных тормозных механизмов, разбирают рычаги разжимных кулаков и смазывают вмонтированные в них регулировочные червяки.

Приемы выполнения работ по техническому обслуживанию механизмов управления

Регулировка осевого зазора в подшипниках червяка. Для ее выполнения у автомобиля М-21 «Волга» требуется снять рулевой механизм с автомобиля, разобрать его и промыть детали в керосине. При сборке рулевого механизма в его картер сначала устанавливают рулевой вал с чер-

вяком и подшипниками и надевают рулевое колесо на шлицы вала, затем удаляют одну тонкую прокладку из-под крышки картера и, поставив на место остальные прокладки, туго затягивают болты крепления крышки.

После этого проверяют отсутствие осевого перемещения вала и легкость поворота рулевого колеса. Если осевой люфт рулевого вала не устранен, то снова снимают крышку картера, удаляют одну толстую прокладку, заменяют ее тонкой, ставят крышку на место и еще раз проверяют затяжку подшипников на легкость вращения и отсутствие осевого люфта рулевого вала.

У автомобиля МАЗ-200 регулировку осевого зазора в подшипниках рулевого вала производят без снятия рулевого механизма с автомобиля. Регулируют зазор изменением количества прокладок, установленных между картером рулевого механизма и втулкой 5 (см. рис. 132). Затяжка подшипников должна быть произведена таким образом, чтобы для поворота червяка усилие, приложенное к рулевому колесу, было в пределах 0,5—0,9 кг.

Регулировка зацепления рабочей пары рулевого механизма. У механизмов типа червяк — ролик регулировку зацепления производят за счет изменения положения ролика относительно червяка.

На автомобиле М-21 «Волга» для проведения этой операции требуется отвернуть колпачковую гайку и, приподняв стопорную шайбу (до выхода ее из зацепления со стопорным штифтом), шестигранным ключом повернуть регулировочный винт по часовой стрелке на несколько вырезов в стопорной шайбе. После этого проверить свободный ход рулевого колеса. Винт необходимо вывертывать до тех пор, пока свободный ход рулевого колеса, замеренный на его ободе, составит не более 10—15 мм. При правильно отрегулированном рулевом механизме усилие, приложенное к ободу рулевого колеса для его поворота из среднего положения (при отсоединенных рулевых тягах), должно быть 0,7—1,2 кг.

У автомобиля МАЗ-200 зацепление между червяком и сектором регулируют установкой на валу сектора регулировочной (бронзовой) шайбы необходимой толщины. После этого проверяют боковой зазор в зацеплении рабочей пары рулевого механизма, который должен составлять в среднем положении 0,02—0,03 мм, а в крайних положениях 0,70—0,72 мм. Проверку зазора производят индика-

тором, измерительный штифт которого подводится к рулевой сошке на радиусе, равном 200 мм.

Смазка деталей рулевого механизма и рулевого привода. Картер рулевого механизма заполняется трансмиссионным маслом. Для автомобилей М-21 «Волга» используется масло по ГОСТ 4002—53, а для автомобилей МАЗ-200 и его модификаций авиационное масло: летом МС-20, а зимой МС-14. В автомобилях других моделей применяют обычно трансмиссионное масло по ГОСТ 3781—53 («Москвич-407», ЗИЛ-158). У автомобилей М-21 «Волга» с наступлением морозов в картер рулевого механизма рекомендуется добавить примерно 0,1 л веретенного масла (а в случае его отсутствия — масло для двигателя). Для этого, предварительно вывернув нижний правый болт крепления передней крышки, спускают из картера рулевого механизма соответствующее количество находящегося в нем масла.

Доливку масла производят у автомобилей М-21 «Волга» до уровня на 20 мм ниже кромки наливного отверстия, а у автомобилей МАЗ-200 — до уровня наливного отверстия.

Рулевой привод смазывают солидолом через пресс-масленки с помощью солидолонагнетателя. У автомобиля М-21 «Волга» детали рулевого привода смазываются от централизованной системы смазки, в которую заправляется масло АКп-5 для двигателей.

В связи с тем, что такое масло обладает значительно меньшей вязкостью, чем солидолы, оно быстрее выдавливается из смазываемых сочленений, поэтому централизованная система смазки приводится в действие ежедневно перед началом работы и через каждые 200 км пробега путем двукратного нажатия на педаль насоса. В случае движения по сырой дороге насос приводят в действие через каждые 30—40 км пробега. Уровень масла в бачке насоса проверяют ежедневно, не допуская его понижения менее $\frac{2}{3}$ высоты бачка.

Проверка действия тормозов. Тормоза проверяют обычно на ходу автомобиля по величине тормозного пути со скорости 30 км/час, при этом тормозной путь легкового автомобиля должен составлять не более 7 м.

Проверка герметичности соединений гидравлического или пневматического привода. Неплотности в гидравлическом приводе определяют внешним осмотром по подте-

канию жидкости, а в системе пневматического привода место утечки воздуха выявляется на слух по свисту или шипению выходящего воздуха или по появлению пузырей и пены при смачивании соединений мыльной водой.

Регулировка свободного хода педали тормоза и рычага ручного тормоза. У автомобилей с гидравлическим приводом регулировка свободного хода педали осуществляется путем изменения длины штока толкателя поршня главного тормозного цилиндра («Москвич-407») или эксцентриковым пальцем крепления штока к педали (М-21 «Волга»), а у автомобилей с пневматическим приводом свободный ход педали тормоза регулируют изменением длины тяги, связывающей педаль тормоза с тормозным краном.

Ход рычага ручного тормоза регулируется изменением длины тяги или троса, соединяющего рычаг с тормозным механизмом, путем подвертывания вилки, посредством которой тяга (трос) соединяется с приводным рычагом тормозного механизма. При правильной регулировке рычаг ручного тормоза должен вытягиваться усилием одной руки не более чем на 5—7 зубцов сектора (рейки), фиксирующего его положение.

Регулировка зазоров между колодками и тормозными барабанами. У разных автомобилей зазоры регулируют с помощью различных приспособлений. Однако порядок регулировки является одинаковым, а именно: вывесив колесо с помощью домкрата, посредством регулировочного приспособления сначала доводят тормозные колодки до легкого соприкосновения с барабаном, затем отводят колодки от барабана до начала свободного вращения колеса.

В частности, на автомобилях М-21 «Волга» и «Москвич-407», имеющих регулировочные приспособления в виде эксцентрика, регулировку производят следующим образом: подняв колесо с помощью домкрата, вращают колесо вперед, одновременно поворачивая эксцентрик передней колодки до тех пор, пока колодка не затормозит колесо. Затем, продолжая проворачивать колесо, постепенно отпускают эксцентрик до тех пор, пока оно не станет свободно вращаться, а тормозной барабан не перестанет задевать за колодки. Точно так же регулируют заднюю колодку тормоза переднего колеса. При регулировке задней колодки заднего колеса его вращают назад.

После этого проверяют действие тормозов на ходу автомобиля, следя за тем, чтобы торможение колес одной

оси начиналось одновременно. После небольшого пробега автомобиля проверяют температуру тормозных барабанов, которые не должны нагреваться.

У автомобиля МАЗ-200 регулировку зазора между колодками и тормозными барабанами производят с помощью регулировочного червяка, установленного в приводном рычаге, который соединен со штоком тормозной камеры (запрещается регулировать зазор изменением длины штока, подвертывая сидящую на нем вилку). После выполнения регулировки величину зазора проверяют последовательно в четырех точках поверхности каждой из накладок с помощью щупа толщиной 0,4 мм. Щуп должен зажиматься при повороте разжимного кулака в сторону затормаживания.

Регулировка ручного тормоза. У автомобиля М-21 «Волга» ручной тормоз регулируется специальной гайкой, для доступа к которой имеется регулировочная щель в барабане. При регулировке зазора между колодками и барабаном ручного тормоза одно из двух задних колес должно быть поднято. Ручной тормоз автомобиля МАЗ-200 регулируется следующим образом. Отвернув установочный болт 1 (см. рис. 146), помещают щуп толщиной 0,8 мм между барабаном и нижней частью тормозной ленты (возле опоры). Затем регулировочным болтом затягивают ленту, зажимая щуп на столько, чтобы он мог перемещаться под действием усилия 2—3 кг. Отвернув контргайку и гайку регулировочного болта 6, помещают между барабаном и нижней частью тормозной ленты щуп толщиной 1 мм и зажимают его, как указано выше. Затем производят таким же образом регулировку зазора между барабаном и верхней частью ленты, отвернув контргайку и гайку стяжки. После окончания регулировки контргайки затягивают.

Доливка жидкости и удаление воздуха из системы гидравлического привода тормозов. Доливка тормозной жидкости в резервуар главного тормозного цилиндра производится до уровня на 15—20 мм ниже верхней кромки наливного отверстия.

Удаление воздуха из системы гидравлического привода тормозов производят в следующем порядке.

Заполняют главный тормозной цилиндр жидкостью до указанного выше уровня. Снимают резиновый колпачок с перепускного клапана тормозного цилиндра правого заднего колеса и надевают на его сферический носик резино-

вый шланг длиной 350—400 мм. Свободный конец шланга опускают в стеклянный сосуд емкостью не менее 0,5 л, наполовину заполненный тормозной жидкостью. Отвертывают на пол-оборота клапан выпуска воздуха и несколько раз быстро нажимают и плавно отпускают педаль тормоза. При этом следят за выходом жидкости из шланга. После того как из шланга прекратится выход пузырьков воздуха, плотно заворачивают (при нажатой педали тормоза) перепускной клапан, снимают с него шланг и ставят на место резиновый колпачок.

Затем прокачивают жидкость через тормозные цилиндры переднего правого, переднего левого и заднего левого колес.

При прокачке резервуар главного тормозного цилиндра должен быть все время заполнен жидкостью, поэтому после прокачки каждого из колес надо доливать жидкость.

При отсутствии воздуха в системе и правильных зазорах между колодками и барабанами при нажатии на педаль тормоза она должна легко опускаться не более чем на половину своего хода, после чего сопротивление перемещению должно резко возрастать.

Если тормозная жидкость, заполняющая систему, загрязнена, ее сливают и заменяют чистой, производя, после заполнения ею резервуара, прокачку жидкости и удаление воздуха из системы.

Проверка работы и техническое обслуживание компрессора. Проверка исправности компрессора заключается в определении развиваемого им давления по контрольному манометру. При недостаточном давлении проверяют состояние и крепление трубопроводов, а также плотность посадки клапанов компрессора. Давление не должно понижаться вследствие утечки воздуха через клапаны более чем на $0,15 \text{ кг/см}^2$ в течение 25 сек.

При каждом ТО-1 снимают воздушный фильтр компрессора и промывают его фильтрующую волосяную набивку в керосине.

Через 5000 км пробега автомобиля снимают головку цилиндров компрессора и очищают поршни, клапаны и их седла, а также воздушные каналы.

Выпуск конденсата из воздушных баллонов. Для слива конденсата в нижней части воздушных баллонов имеются краны. При сливе скопившегося конденсата следят за наличием в нем масла. Содержание большого количе-

ства масла в конденсате указывает на износ поршневых колец компрессора.

При температуре окружающего воздуха ниже нуля рекомендуется перед спуском конденсата прогреть воздушные баллоны и другие агрегаты, из которых удаляется конденсат.

Глава 10

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИЦЕПЫ

Отопители и обогреватели ветрового стекла

В кабинах многих отечественных грузовых автомобилей (ГАЗ-51А, ЗИЛ-164, МАЗ-200 и др.) и в кузовах легковых автомобилей устанавливаются водяные отопители и обогреватели ветровых стекол.

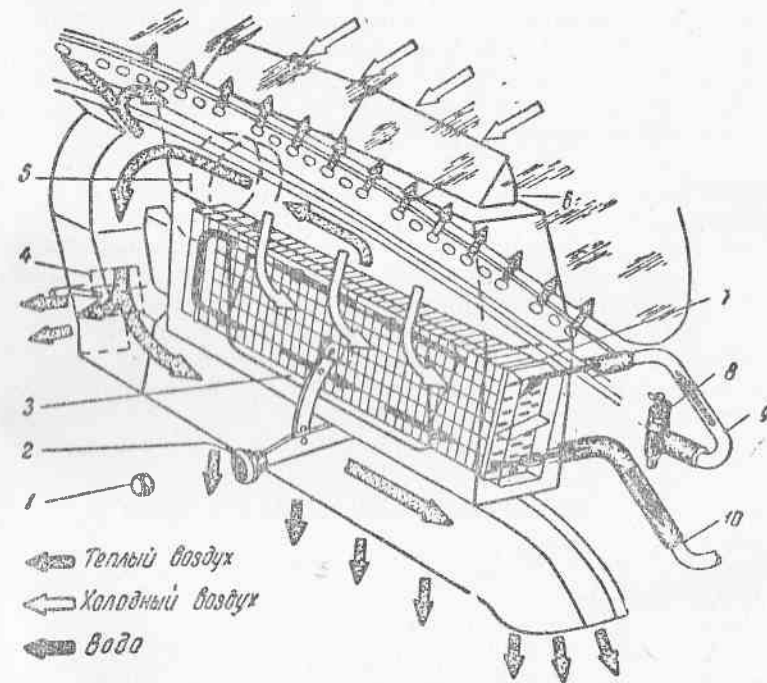


Рис. 148. Система отопления и вентиляции автомобиля М-21 «Волга».

Принцип устройства отопителей одинаков у всех автомобилей. Горячая вода поступает в отопитель из системы охлаждения двигателя через краник, установленный на головке цилиндров двигателя. В летнее время краник закрывается и отключает подачу горячей воды в отопитель. Конструктивно отопитель объединен с устройством для вентиляции.

В качестве примера рассмотрим устройство отопления и вентиляции у автомобиля М-21 «Волга» (рис. 148).

В радиатор 7 отопителя вода поступает по шлангу 9 от краника 8 на головке цилиндров двигателя. Пройдя радиатор, вода возвращается в систему охлаждения по шлангу 10. Воздух, поступающий снаружи через люк воздухопритока 6, проходит между трубками и пластинами радиатора 7 и вентилятором 5 перегоняется в кузов. Часть теплого воздуха направляется на обогрев ветрового стекла. Изменяя число оборотов вентилятора с помощью рукоятки 1, регулируют количество воздуха, поступающего в кузов. Кроме того, в воздухопроводе установлена заслонка 4, посредством которой можно регулировать распределение воздуха, поступающего в кузов и для обогрева ветрового стекла.

Для быстрого подогрева воздуха в кузове закрывают люк воздухопритока, вследствие чего подача воздуха снаружи прекращается. Одновременно рукояткой 2 открывают внутренний люк 3, благодаря чему воздух поступает в отопитель из самого кузова. Таким образом происходит только внутренняя циркуляция воздуха. Но при этом быстро возрастает влажность воздуха за счет паров, выделяемых при дыхании, что приводит к быстрому запотеванию стекол. Летом для вентиляции кузова открывают люк воздухопритока и внутренний люк. Аналогично устроено отопление кузова на автомобиле «Москвич-407».

Пневматическое оборудование автобусов

В автобусе ЗИЛ-155 из воздушных баллонов тормозной системы питаются воздухом также пневматические приборы управления дверями и стеклоочистители. Принципиальная схема пневматического оборудования автобуса ЗИЛ-155 представлена на рис. 149.

Пневматический механизм управления дверями. Двери пассажирского салона автобуса открываются и закры-

ваются посредством пневматического устройства, управляемого краном, расположенным в кабине шофера слева от его сиденья.

Над каждой дверью (под внутренней облицовкой кузова) расположен механизм, связанный трубопроводами с пневматической системой привода тормозов (см. рис. 149). Основную часть механизма (рис. 150) составляет ступенчатый цилиндр, левая его часть большего диаметра соединена с правой частью меньшего диаметра.

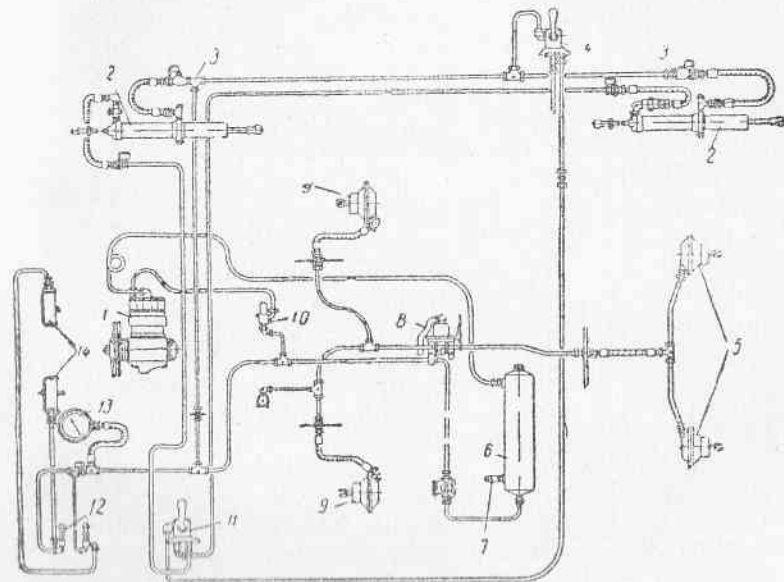


Рис. 149. Принципиальная схема пневматического оборудования автобуса ЗИЛ-155:

1 — компрессор; 2 — дверной механизм; 3 — краник; 4 — кран управления дверями (расположен возле места кондуктора); 5 — задняя тормозная камера; 6 — воздушный баллон; 7 — предохранительный клапан; 8 — тормозной кран; 9 — передние тормозные камеры; 10 — регулятор давления; 11 — кран управления дверями (расположен возле места шофера); 12 — вентили стеклоочистителя; 13 — манометр; 14 — стеклоочистители

В большом цилиндре на штоке 4 закреплен двухсторонний поршень 1. В цилиндре с меньшим диаметром имеется поршень 6, закрепленный на штоке 7. Оба штока жестко соединены между собой. Конец штока 7 связан с тягой, действующей на рычажный механизм, управляющий дверями.

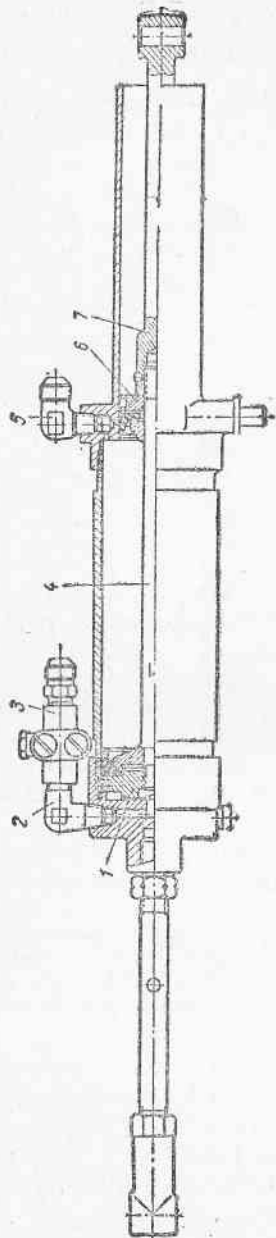


Рис. 150. Дверной механизм автобуса ЗИЛ-158

Поршень 1 делит полость большого цилиндра на две части. Правая его часть связана с воздушным баллоном через угольник 5, а левая через угольник 2 и штуцер 3 с краном управления дверями. Таким образом, с правой стороны поршень 1 всегда находится под давлением воздуха соответственно давлению в баллоне, а с левой стороны (в зависимости от положения крана управления) давление может изменяться.

При поступлении сжатого воздуха из баллона в левую часть цилиндра перемещение поршня вправо становится возможным потому, что площадь его с левой стороны больше, чем с правой. Соответственно этому усилие, стремящееся переместить поршень вправо, будет больше.

Когда левая полость цилиндра сообщается краном управления с атмосферой под действием давления с правой стороны поршня, он перемещается в обратном направлении.

Перемещение поршня тормозится сопротивлением воздуха, который медленно выходит через отверстие в угольнике 5 (при движении поршня вправо) и через угольник 2 (при движении поршня влево). Торможение поршня обеспечивает плавное открывание и закрывание дверей.

Скорость движения поршня можно изменять регулировкой клапана, находящегося в штуцере 3.

Кран управления дверями состоит из корпуса, в котором имеются четыре канала, два из них соединяются с цилиндрами механизмов управления дверями, один — с атмосферой и один с воздушным баллоном. Соединение между собой отдельных каналов производится золотником, положение которого меняется при соответствующем повороте рукоятки крана.

Рукоятка крана имеет четыре положения:

I — обе двери закрыты (воздух из баллона поступает в левые полости цилиндров обоих дверных механизмов);

II — обе двери открыты (левые полости цилиндров сообщены с атмосферой);

III — передняя дверь открыта, а задняя закрыта (левая полость цилиндра передней двери сообщена с атмосферой, а задней — с воздушным баллоном);

IV — передняя дверь закрыта, а задняя открыта (левая полость цилиндра передней двери сообщена с воздушным баллоном, а задней — с атмосферой).

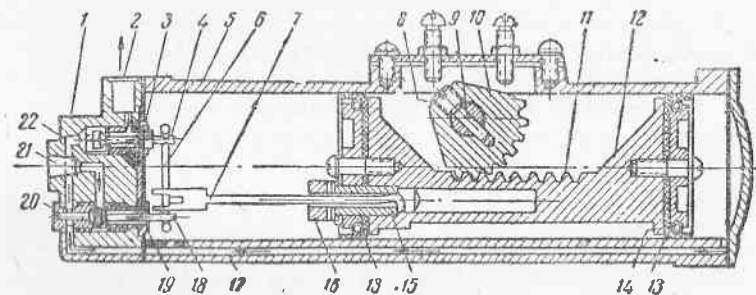


Рис. 151. Стеклоочиститель с пневматическим приводом автобуса ЗИЛ-155 (поршень в правом положении)

Стеклоочистители с пневматическим приводом применяются на автобусах ЗИЛ-155 (на ЗИЛ-158 стеклоочистители с электрическим приводом). Устройство такого стеклоочистителя показано на рис 151. Он состоит из цилиндра 5, в котором перемещается сдвоенный поршень 12. С обеих сторон поршня установлены кожаные манжеты 13 с распорными кольцами 14. Обе головки поршня соединяются между собой стержнем с зубчатой рейкой 11, в зацеплении с которой находится сектор 10, сидящий на оси 9 и удерживаемый на ней стопорным винтом 8. На выхо-

дящем наружу конце оси 9 устанавливается рычаг со щеткой.

Подачей воздуха в правую и левую полости цилиндра управляют расположенные в крышке 1 впускной клапан 18 и выпускной 4. Открытие и закрытие каждого из этих клапанов определяется положением поршня, который связан с обоими клапанами посредством стержня 6 и тяги 7.

В положении, изображенном на рисунке, клапан 18 дает доступ воздуху, поступающему по каналу 21 через ниппель 19 в левую полость цилиндра. Под давлением поступающего воздуха поршень перемещается вправо. В это же время правая полость цилиндра через канал 17, ниппель 20, канал 22, клапан 4 и ниппель 3 соединена с атмосферой, куда и выходит вытесняемый из нее воздух.

При подходе поршня к крайнему правому положению ниппель 15 упирается в загнутый конец тяги 7, заставив ее также перемещаться вправо, в результате чего соответственно переместятся клапаны 4 и 18.

Переместившись вправо, клапан 18 перекрывает ниппель 19, воздух перестанет поступать в левую полость цилиндра и пойдет от канала 21 через ниппель 20 и канал 17 в правую полость. Одновременно клапан 4 перекрывает связь канала 22 с атмосферой и откроет выход воздуху из левой полости через ниппель 3 и отверстие 2 наружу.

Под действием сжатого воздуха, поступившего в правую полость, поршень будет передвигаться влево, вытесняя воздух из левой полости в атмосферу. При подходе поршня к крайнему левому положению втулка 16 упрется в заплешико вилки на тяге 7 и при дальнейшем перемещении поршня клапаны, переместившись влево, займут первоначальное положение.

Таким образом, весь описанный процесс работы стеклоочистителя повторится вновь.

Сжатый воздух подается к стеклоочистителю из воздушной сети автобуса через пусковой вентиль, который понижает давление воздуха до 2—3 кг/см². Одновременно этот вентиль служит для пуска стеклоочистителя в ход. На автобусах устанавливается по два стеклоочистителя, каждый из которых имеет свой пусковой вентиль.

Буксирные устройства

Грузовые автомобили рассчитываются на буксировку прицепов, в связи с чем на задней поперечине рамы у них устраивается сцепное приспособление. Такое приспособление должно обеспечивать надежное соединение автомобиля-тягача с прицепом, допускать некоторое перемещение прицепа относительно тягача, необходимое при маневрировании, смягчать ударные нагрузки при резком трогании автомобилей, позволять быстро производить сцепку и отцепку прицепа.

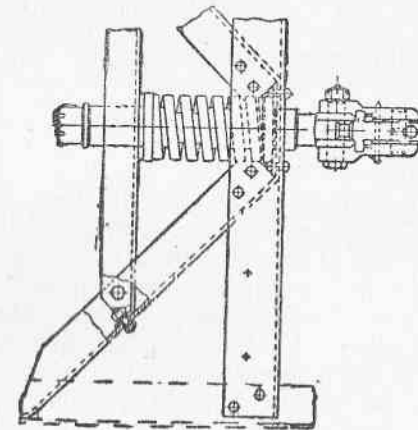
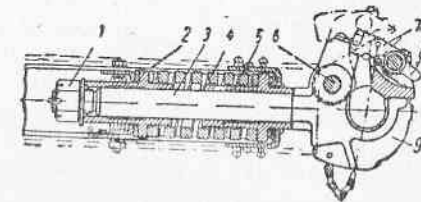


Рис. 152. Буксирное устройство грузового автомобиля

Буксирное устройство, устанавливаемое на грузовых автомобилях (рис. 152), состоит из крюка 9 со штоком 3, опорами которого служат втулки 2 и 5. Одна из втулок крепится в основной, а другая в дополнительной поперечинах рамы. Втулки имеют фланцы, между которыми по-

мещена пружина 4, воспринимающая усилия, передаваемые через буксирное приспособление.

Шток удерживается гайкой 1, установленной на его переднем конце.

Дышло прицепа соединяется с крюком и удерживается в зацеплении замком 7, установленным на оси 6; замок стопорится защелкой 8. Защелка дополнительно крепится шплинтом, который проходит через отверстие в замке и защелке.

Для возможности буксировки самого автомобиля у грузовых автомобилей спереди на продольных балках рамы установлены крюки.

Для буксировки легковых автомобилей к передним концам полурамы привариваются ушки для крепления буксирного троса.

При буксировке автобуса ЗИЛ-158 разрешается применять только жесткую сцепку, для чего у него спереди и сзади имеется по две буксирных проушины. В случае буксировки автобуса к передним проушинам крепится поперечная штанга с шарнирно соединенным с ней дышлом, которое другим концом закрепляется на буксирующем автомобиле.

Лебедка

На некоторых автомобилях повышенной проходимости (ГАЗ-69А, ГАЗ-63А, ЗИЛ-157) установлены лебедки служащие для вытягивания застрявших автомобилей, а также для самовытаскивания.

Лебедка устанавливается на передней части рамы и приводится в действие от двигателя автомобиля. Для передачи усилия на лебедку служит коробка отбора мощности, устанавливаемая сбоку коробки передач автомобиля. Коробка имеет две передачи на сматывание троса и одну на разматывание. От коробки отбора мощности привод к лебедке осуществляется карданным валом и червячным редуктором. Устройство лебедки автомобиля ГАЗ-63А показано на рис. 153.

Барабан 15 лебедки свободно сидит на валу, вращающемся в трех подшипниках скольжения, два из которых — 5 и 12 — установлены в картере червячного редуктора, а третий — 17 — в кронштейне на раме автомобиля.

К фланцу вала приклепана червячная шестерня 9, по-

лучающая вращение от червяка 24, связанного с карданным валом привода лебедки.

Усилия, действующие вдоль оси вала, воспринимаются картером через шайбы 7, 10 и 11.

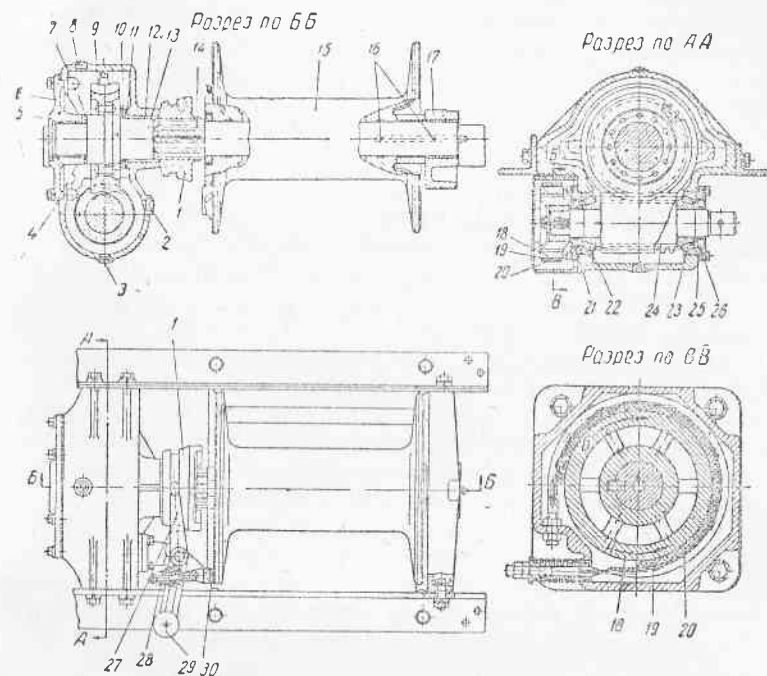


Рис. 153. Лебедка:

1 — муфта; 2 — пробка контрольного отверстия; 3 — пробка сливного отверстия; 4 — прокладка для регулировки люфта вала барабана; 5, 12 и 17 — подшипники; 6 — крышка картера редуктора; 7, 10 и 11 — шайбы; 8 — пробка отверстия для заправки картера редуктора; 9 — червячная шестерня; 13 — вал редуктора; 14 — шлицы; 15 — барабан лебедки; 16 — отверстие для смазки; 18 — барабан тормоза; 19 — фрикционная накладка; 20 — тормозная лента; 21 и 25 — сальники; 22 и 23 — подшипники вала червяка; 24 — червяк редуктора; 25 — прокладка для регулировки подшипников вала червяка; 27 — вилка муфты; 28 — регулировочная гайка; 29 — рычаг включения; 30 — тормозная колодка.

На участке между картером и барабаном вал имеет шлицы 14, по которым передвигается кулачковая муфта 1. При перемещении муфты вправо ее кулачки входят в зацепление с кулачками на торце барабана, в результате чего он соединяется с валом. Рычаг 29 включения, дей-

ствующий на муфту посредством вилки 27, имеет стопорное устройство, позволяющее фиксировать муфту во включенном и выключенном положениях. При выключении муфты рычаг прижимает к торцу барабана тормозную колодку 30, притормаживающую барабан.

Для предохранения лебедки от перегрузки вал червяка редуктора соединен с вилкой карданного вала посредством предохранительного пальца, который срезается при перегрузке.

Лебедка снабжена автоматическим тормозом для удержания барабана в выключенном положении под нагрузкой, а также для случая среза предохранительного пальца. Барабан автоматического тормоза 18 расположен на валу червяка и охватывается тормозной лентой 20 с накладкой 19, один конец которой закреплен в картере, а другой находится под действием пружины, стремящейся прижать ленту к барабану.

При вращении барабана по стрелке А (наматывание троса) сила трения между барабаном и лентой очень мала и направлена в сторону, противоположную действию пружины, вследствие чего натяжение ленты еще более уменьшается. Таким образом, тормоз практически не оказывает влияния на вращение барабана.

При стремлении барабана под действием груза (в момент переключения передач или в случае среза предохранительного пальца) повернуться в направлении стрелки Б сила трения между ним и лентой резко возрастает и способствует затягиванию последней. В результате этого происходит эффективное затормаживание барабана.

Подъемные механизмы автомобилей-самосвалов

На базе основных моделей грузовых автомобилей выпускаются автомобили-самосвалы, используемые при перевозке сыпучих грузов.

Широкое применение в народном хозяйстве получили автомобили-самосвалы ГАЗ-93, ЗИЛ-585, МАЗ-205.

Для опрокидывания кузова на автомобилях-самосвалах применяется механизм с гидравлическим подъемником и рычажным приводом.

Гидравлический подъемник автомобиля-самосвала МАЗ-205 (рис. 154) состоит из цилиндра 4 (шарнирно укрепленного на раме 5 автомобиля), в котором находится

поршень со штоком, действующим на рычажный привод 6.

Для подачи масла служит насос 3, приводимый в действие от двигателя через коробку передач, коробку отбора мощности 1 и карданную передачу 2.

Когда платформа опущена, поршень занимает крайнее положение и находится в левой части цилиндра, а по-

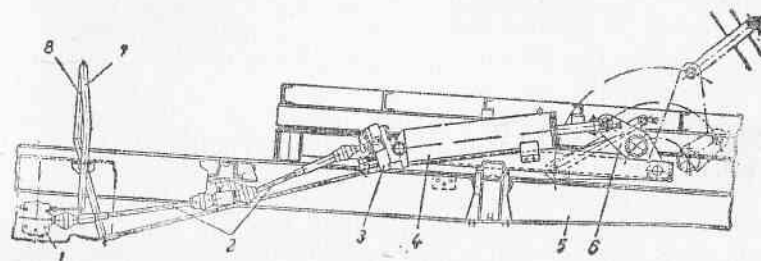


Рис. 154. Подъемный механизм автомобиля-самосвала МАЗ-205

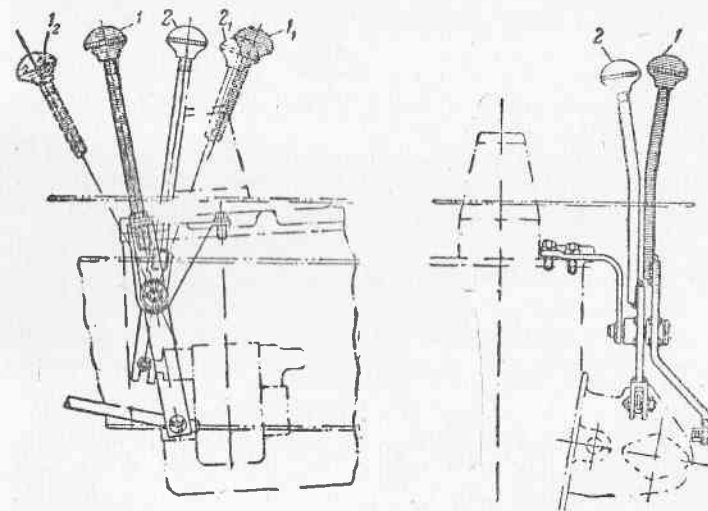


Рис. 155. Схема управления гидравлическим подъемным механизмом:

1 — рычаг управления краном масляного насоса в положении «Подъем»; 1₁ — в положении «Стоп»; 2 — рычаг коробки отбора мощности при включенном положении; 2₁ — при выключенном положении.

лость цилиндра за поршнем заполнена маслом. Чтобы произвести подъем кузова, шофер рычагом 7 включает привод масляного насоса в коробке отбора мощности и переводит рычаг 8 крана управления в положение «Подъем»; при этом масло перекачивается насосом из задней полости цилиндра через шариковый обратный клапан в переднюю его полость. Давление масла на поршень заставляет его перемещаться назад, вследствие чего шток действует на рычажный механизм, который производит подъем кузова. Максимальный угол наклона платформы равен 50°.

Перевод крана управления в положение «Стоп» (рис. 155) прекращает подъем кузова и он остается в поднятом состоянии.

При перемещении рычага крана в положение «Опускание» кран сообщает переднюю полость цилиндра с задней и под действием собственного веса кузов опускается, вытесняя масло в заднюю полость цилиндра. Вследствие того, что это перемещение масла происходит относительно медленно, кузов опускается достаточно плавно.

Описанный подъемный механизм обеспечивает опрокидывание кузова только в одну сторону, а именно — назад.

В настоящее время выпускаются также автомобили-самосвалы с опрокидыванием кузова на три стороны (в обе боковые стороны и назад).

В частности, Минский автомобильный завод выпускает автомобиль-самосвал МАЗ-506 с опрокидыванием кузова на две боковые стороны. Этот автомобиль оборудован двумя трехступенчатыми гидравлическими подъемниками телескопического типа.

Прицепы и полуприцепы

Для повышения производительности грузовых автомобилей они (в тех случаях, когда это допускается эксплуатационными условиями) используются с прицепами. Кроме того, наша автомобильная промышленность выпускает седельные тягачи (ЗИЛ-164Н, МАЗ-200В и др.), предназначенные для работы с полуприцепами.

Прицепы, выпускаемые для постоянной работы с автомобилями, большей частью бывают двухосными и предназначаются для перевозки различных грузов. Кроме то-

го, широко используются также одноосные прицепы-ропуски, служащие для перевозки длинномерных грузов (бревна, балки и т. п.).

Двухосный прицеп состоит из рамы, подвешенной на полуэллиптических рессорах: сзади рессоры опираются на балку задней оси, а спереди — через поворотное устройство и подрамник — на переднюю ось. К подрамнику крепится дышло, связывающее прицеп с буксирным устройством автомобиля-тягача.

При таком устройстве поворот колес прицепа достигается за счет поворота всей его передней оси. Рама прицепа в этом случае должна находиться выше колес, иначе поворот прицепа был бы невозможен. Для некоторого снижения погрузочной высоты и высоты центра тяжести раму прицепа делают ступенчатой; при этом передняя часть ее, где расположено поворотное устройство, несколько приподнята, а задняя опущена. Прицепы этого типа (У2-АП-3) выпускаются Ирбитским заводом автоприцепов.

Кроме прицепов с поворотным кругом, имеются также прицепы с управляемыми колесами автомобильного типа. В таких прицепах значительно снижается высота центра тяжести, погрузочная высота и собственный вес.

Одноосный прицеп-ропуск состоит из рамы, к которой приварено дышло для соединения с буксирующим автомобилем. К раме на полуэллиптических рессорах подвешена ось, представляющая собой жесткую балку.

Сверху на раме для крепления груза установлен коник с поворотным устройством, благодаря которому при повороте автопоезда колеса и груз могут поворачиваться на равные углы, что уменьшает сопротивление движению автопоезда и снижает износ шин. Для крепления коника посередине рамы приварена бобышка, в которую входит шкворень, соединенный с опорными балками коника.

Дышло роспуска иногда выполняют раздвижным с выдвигающимися стальными трубами. При больших размерах перевозимого груза, когда длины дышла не хватает, его соединяют со сцепным прибором на автомобиле посредством цепи или троса.

Полуприцепы выпускаются большей частью одноосными, имеется также несколько типов двухосных полуприцепов.

Отличительной чертой полуприцепов является то, что они своей передней частью опираются на седельный тягач и передают на него часть своего веса.

Полуприцеп МАЗ-4215 имеет сварную раму из гнутого профиля, подвешенную на полуэллиптических рессорах. Ось выполнена в виде стальной трубы с автомобильными ступицами и тормозными устройствами. Посередине полуприцепа установлены убирающиеся опорные катки, поддерживающие его переднюю часть в отцепленном состоянии; катки снабжены механическим приводом для подъема их после того, как полуприцеп соединен с тягачом. В передней части полуприцепа имеется опорно-сцепное устройство для соединения с тягачом. Полуприцеп оборудован тормозами с пневматическим приводом и стояночным тормозом с механическим приводом.

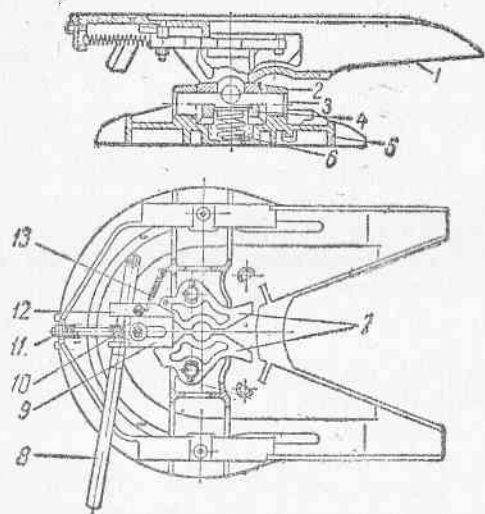


Рис. 156. Седельное устройства тягача

1 — опорная плита (седло); 2 — ось седла; 3 — ось балансира; 4 — балансиры;
5 — плита-основание; 6 — амортизационная пружина; 7 — захваты; 8 — рычаг;
9 — запорный кулак; 10 — пружина; 11 — предохранительная планка; 12 — скобка запорного кулака; 13 — пружина собачки.

Автомобиль-тягач, оборудованный для работы с полуприцепом, также имеет опорно-сцепное (седельное) устройство. Такое устройство (рис. 156) состоит из плиты-основания 5, опорной плиты 1 (седла) и балансира 4.

Плита-основание укреплена на раме тягача, на ней же с помощью балансира шарнирно крепится опорная плита 1, получающая возможность поворачиваться в продольном и поперечном направлениях.

На опорной плите имеется устройство для сцепки с полуприцепом, выполненное в виде захватов 7, удерживающих шкворень полуприцепа. Запорный кулак 9, находящийся под действием пружины 10, удерживает захваты в закрытом положении, когда полуприцеп сцеплен с тягачом.

Для расцепки тягача поворачивают рычаг 8, действующий на кулаки, и освобождают шкворень, полуприцепа, после чего последний может быть отсоединен от тягача.

В расцепленном состоянии захваты остаются в раскрытом положении, что облегчает последующую сцепку тягача с полуприцепом, которая происходит автоматически. При подаче тягача назад (под полуприцеп) шкворень полуприцепа сначала скользит по салазкам в задней части рамы тягача, затем, придя в соприкосновение с захватами и заняв установленное положение, вызывает их закрытие, а стопорное кулачковое устройство надежно запирает его.

На некоторых полуприцепах опорные катки, поддерживающие их в отцепленном состоянии, автоматически поднимаются при сцепке полуприцепа с тягачом и также автоматически опускаются при расцепке.

Техническое обслуживание дополнительного оборудования и прицепов

Основные неисправности дополнительного оборудования

Неисправности отопителя кузова и обогрева ветрового стекла. Неисправности этих устройств заключаются, главным образом, в нарушении герметичности воздухопроводов и шлангов. Кроме того, могут иметь место течь радиатора и краника, засорение сетчатого воздушного фильтра, а также неисправности электродвигателя привода вентилятора.

Нарушение герметичности определяют по появлению течи воды или пропуску воздуха и устраняют изоляцией соответствующего поврежденного места (под-

тягиванием ослабленных соединений, заменой прокладки, пайкой) или сменой детали. Забитый пылью сетчатый воздушный фильтр снимают, промывают в керосине, просушивают и ставят на место.

Отказ в работе электродвигателя вызывается обычно загрязнением его коллектора. Поверхность коллектора должна быть тщательно зачищена, а из промежутков между его пластинами должны быть удалены пыль и грязь.

Неисправности лебедки. Основные неисправности лебедки заключаются в повышенных износах подшипников червяка и вала червячной шестерни, а также износе карданов. Эти износы резко возрастают в результате недостаточной смазки и попадания грязи. Признаками указанных неисправностей служит появление рывков и неравномерное вращение барабана при работе лебедки.

Нагрев редуктора лебедки при работе вызывается недостатком смазки в картере червячной передачи.

Слабое действие тормозов лебедки является, главным образом, следствием неправильной их регулировки.

Повреждение троса (обрыв нитей) происходит вследствие его перегибов, образования узлов, неправильного наматывания на барабан и трения троса о реборды барабана. Во избежание повреждения трос должен равномерно наматываться по всей длине барабана; обрыв части нитей троса требует его замены.

Незначительный износ подшипников червяка и вала червячной шестерни, вызывающей появление люфтов, устраняется: путем регулировки подшипников. В случае значительного износа деталей редуктора они подлежат замене.

Коробка отбора мощности может иметь неисправности, характеризующиеся повышенным нагревом картера коробки и появлением шума при ее работе. Кроме того, может иметь место самовыключение и затрудненное включение передач, а также подтекание масла из картера.

Повышенный нагрев картера коробки отбора мощности происходит вследствие недостаточного уровня масла в нем. Шум при работе коробки вызывается износом зу-

бьев шестерен. Подтекание масла из картера является следствием ослабления крепления коробки отбора мощности к картеру коробки передач или повреждения сальника вала ведомой шестерни.

Устранение указанных неисправностей достигается: поддержанием необходимого уровня масла в картере коробки отбора мощности, а следовательно, и в соединенном с ней картере коробки передач; своевременной подтяжкой креплений; заменой поврежденного сальника. В случае значительного износа зубьев шестерен коробки отбора мощности они подлежат замене.

Неисправности подъемного механизма автомобиля-самосвала. Основные неисправности подъемного механизма платформы заключаются: в затрудненном включении коробки отбора мощности и ее самовыключении, износе карданов и вибрации карданных валов, износе масляного насоса и крана управления, нарушении регулировки привода крана, негерметичном закрытии нагнетательного клапана, утечке масла из цилиндров подъемного механизма, износе сочленений подъемного механизма платформы кузова автомобиля-самосвала.

Затрудненное включение и самопроизвольное выключение коробки отбора мощности происходит обычно в результате износа зубьев шестерен, ползунов, фиксаторов, а также из-за неправильной регулировки положения ползуна в вилке включения ведущей шестерни.

Если указанные неисправности нельзя устранить за счет регулировки положения ползуна, то коробку снимают с автомобиля, разбирают и заменяют изношенные детали.

Карданы быстро изнашиваются в результате недостаточной смазки и попадания на них пыли и грязи. Износ карданов подъемного механизма приводит к появлению стука и рывков при его работе.

В насосе могут иметь место износы шестерен и бронзовых прокладок, а в цилиндре износ поршней и поршневых колец, следствием чего является значительное увеличение времени подъема платформы кузова.

Негерметичное закрытие крана управления и нагнетательного клапана вызывает самопроизвольное опускание платформы кузова.

Недостаток масла в цилиндре подъемного механизма может быть вызван вытеканием

его через неисправные сальники штоков или через неплотность соединений цилиндра и насоса. Следствием недостаточного количества масла в цилиндре является уменьшение угла подъема кузова. Устранение этой неисправности возможно только путем замены сальников, прокладок и подтягивания неплотных соединений.

Неисправности прицепов. Характерными неисправностями прицепов являются повреждения сцепных и поворотных устройств и нарушение работы тормозного привода.

Разбалтывание и ослабление креплений буксирного прибора, дышла прицепа, стяжного болта цапфы поворотного круга происходят в результате тряски и динамических нагрузок, испытываемых прицепом при разгоне и торможении.

Ослабленные крепления должны быть подтянуты, а деформированные болты заменены новыми.

В пневматическом приводе тормозов прицепа могут иметь место обрывы и повреждения шлангов, а также утечка воздуха через воздухораспределитель. Поврежденные шланги должны быть заменены, а неисправный воздухораспределитель распломбирован и разобран для проверки состояния резиновых уплотнительных деталей. Резиновые детали, имеющие дефекты, должны быть заменены.

Кроме указанных неисправностей, ходовая часть и кузов прицепа могут иметь такие же неисправности, как ходовая часть и кузов автомобиля (поломки рессор, бортов, проколы шин и т. п.), устранение которых производится такими же способами, как и у автомобилей.

Основные работы, выполняемые при техническом обслуживании дополнительного оборудования и прицепов

Ежедневное техническое обслуживание. По дополнительному оборудованию: производят очистку и мойку лебедки и подъемного механизма автомобиля-самосвала, проверяют работу подъемного механизма платформы, состояние лебедки и ее привода. У автобусов проверяют действие механизма управления дверями.

По прицепам: выполняют уборку и мойку кузова и ходовой части прицепа, смазывают сочленения дышла; проверяют: состояние кузова и крепление номерного знака, состояние рессор, крепление дисков колес, состоя-

ние шин и давление воздуха в них, состояние сцепного устройства и тормозов прицепа, действие стоп-сигнала и освещения номерного знака.

В зимнее время у автобусов, легковых и грузовых автомобилей, снабженных системой отопления, проверяют действие отопителя и устройства для обдува ветрового стекла.

Первое техническое обслуживание. По дополнительному оборудованию: проверяют герметичность соединений коробки отбора мощности лебедки и подъемного механизма, а также гидравлического насоса и цилиндра подъемного механизма, состояние подрамника платформы, шарниров и соединений подъемного механизма, карданного привода подъемного механизма. У автобусов проверяют состояние деталей механизма управления дверями и смазывают шарниры этого механизма. У автомобилей, снабженных лебедкой, смазывают шарнирные соединения привода, подшипники барабана и вала лебедки и доливают масло в картер ее редуктора. У автомобилей-самосвалов проверяют уровень и доливают масло в цилиндры подъемного механизма и смазывают его шарнирные соединения.

По прицепам: проверяют состояние рамы, дышла, осей, буксирного прибора, поворотного устройства, рессор, кузова и запоров платформы; проверяют и при необходимости регулируют люфт подшипников ступиц колес и тормозные устройства прицепа; проверяют крепление деталей, привода тормозов, трубопроводов и шлангов привода, электропроводки и заднего фонаря; производят замену смазки в подшипниках ступиц (через четыре обслуживания на пятое).

Второе техническое обслуживание. Производят проверку крепления всех деталей подъемного механизма и лебедки, а также привода к ним.

Сезонное обслуживание. Производят смену масла в гидравлической системе подъемного механизма, а также в картере редуктора лебедки.

Приемы выполнения отдельных работ по техническому обслуживанию дополнительного оборудования и прицепов

Проверка работы отопителя кузова и устройства для обогрева ветрового стекла. Проверку производят после прогрева двигателя. Включив краник на головке цилиндров двигателя, проверяют на ощупь нагрев отопителя.

После того, как он нагреется, включают вентилятор и проверяют поступление теплого воздуха к лобовому стеклу. Осматривая крепление трубопроводов, проверяют герметичность их соединений. В случае обнаружения подтекания воды производят подтяжку соответствующих креплений или заменяют поврежденные трубопроводы и шланги. Зимой при спуске воды из системы охлаждения обязательно открывают краник отопителя.

Проверка механизма управления дверями автобусов. Четкость работы дверных механизмов проверяется путем пробного открывания и закрывания дверей. При обнаружении неисправностей проверяют запорные устройства механизмов управления дверями. С этой целью контролируют установку пневматического цилиндра, а также надежность шплинтовой и затяжки всех гаек.

Полное открытие и закрытие дверей должно происходить за время 0,5—3 сек. Если же скорость открытия и закрытия дверей этому не соответствует, то изменяют положение винтов клапана регулировки скорости до получения требуемого скоростного режима.

Если при отсутствии деформации дверей регулировка не дает положительных результатов, то цилиндр направляют в ремонт.

Проверка работы, регулировка и смазка механизмов лебедки. Работу лебедки проверяют на холостом ходу (без нагрузки), при этом следят за действием тормоза и температурой нагрева.

Затяжку конических роликовых подшипников червяка редуктора лебедки регулируют изменением числа картонных прокладок 25 (см. рис. 153) между картером и крышкой заднего подшипника редуктора. Осевой люфт барабана регулируют прокладками 4 под крышкой 6 картера редуктора лебедки.

Автоматический тормоз барабана регулируют предварительным натягом пружины, связанной с тормозной лентой. Регулировка должна быть произведена таким образом, чтобы подвешенный к тросу лебедки груз не опускался. При подъеме груза тормоз не должен нагреваться выше температуры, которую может выдержать рука (50—60°).

Тормоз-замедлитель регулируют гайками 28 так, чтобы колодка 30 полностью отходила от торца барабана при включенном положении муфты.

Затяжку конических роликовых подшипников коробки отбора мощности лебедки регулируют изменением числа прокладок под крышкой переднего подшипника картера этой коробки. Правильно отрегулированные подшипники должны обеспечивать свободное вращение вала при осевом люфте в пределах 0,05—0,13 мм.

В картер редуктора заправляются соответственно времени года зимние или летние трансмиссионные масла. Зимой при отсутствии зимнего масла применяют смесь из 60% летнего масла с 40% масла для двигателя. Масло заливают в картер редуктора через отверстие, закрытое пробкой 8, до уровня контрольного отверстия 2.

Смазку подшипников вала лебедки, расположенных в картере редуктора, осуществляют за счет содержащегося в нем масла. Смазку подшипника, расположенного в кронштейне на раме, и левой ступицы барабана производят через масленку, ввернутую в торец вала лебедки. Для смазывания правой ступицы барабана предусмотрена отдельная масленка. Смазывают ступицы солидолом при помощи солидолонагнетателя.

Карданы привода лебедки смазываются трансмиссионной смазкой.

Проверка работы, регулировка и смазка подъемного механизма автомобиля-самосвала. Работу подъемного механизма проверяют при подъеме кузова без груза. При этом не должно появляться стуков в коробке отбора мощности, карданной передаче и насосе. Кузов должен плавно, без рывков, подниматься на полный угол и опускаться в начальное положение. Двигатель при этом должен работать на средних оборотах.

При техническом обслуживании подъемного механизма проверяют и подтягивают крепления кронштейнов шарнирной опоры кузова, оси цилиндра, осей шарниров подъемного механизма, подрамника, а также проверяют шплинтовую пальцев вилок тяг управления коробкой отбора мощности и краном управления.

В подъемный механизм заливается веретенное масло (ГОСТ 1837—42), а летом к нему добавляется 30% масла АК-10. Доливку и смену масла производят при поднятом не менее чем на половину кузова. После доливки, не заворачивая пробку, два-три раза плавно поднимают и опускают кузов для того, чтобы дать возможность стечь лишнему маслу. Эта операция необходима для того, чтобы

предохранить сальниковые уплотнения от пробивания их в результате избытка масла. Все работы при поднятом кузове производят с обязательной установкой упорной штанги, гарантирующей безопасность работающего.

Шарнирные опоры, сочленения тяг управления и другие соединения смазывают солидолом через пресс-масленки.

Работы по обслуживанию прицепов и полуприцепов. У прицепов и полуприцепов тщательно проверяют надежность крепления дышла.

Смазку сочленений дышла производят через соответствующие пресс-масленки солидолом. Трущиеся поверхности шарниров приводов тормозов по мере надобности смазывают несколькими каплями масла для двигателя. Трущиеся поверхности лотка седельного устройства перед сцепкой смазывают тонким слоем солидола, предварительно очистив их от грязи и старой смазки.

У полуприцепов проверяют перпендикулярность оси колес по отношению к продольной оси полуприцепа, так как нарушение перпендикулярности осей вызывает влияние прицепа и повышенный износ шин.

Проверку положения оси колес производят следующим образом: установив нагруженный полуприцеп на ровной горизонтальной площадке, замеряют проволокой расстояние от шкворня до меток на торцах пальцев правой и левой рессор; если разность этих расстояний превышает 1,5 мм, то производят регулировку положения оси с помощью гаек на реактивных штангах, соединяющих ось колес с передними кронштейнами рессор.

Операции по техническому обслуживанию ходовой части прицепов и полуприцепов выполняются так же, как и аналогичные работы по ходовой части автомобиля.

Глава 11

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КУЗОВА И ВНЕШНИЙ УХОД ЗА АВТОМОБИЛЕМ

Основные неисправности кузовов грузовых автомобилей и автобусов

При эксплуатации грузовых автомобилей с деревянными платформами имеют место следующие неисправности их кузовов: поломка брусьев, досок бортов и пола плат-

формы, а также повреждение запоров бортов кузова.

Сломанные брусья и доски должны быть заменены, а запоры исправлены так, чтобы они обеспечивали надежное запираение бортов. Кузов грузового автомобиля должен находиться в таком состоянии, чтобы в нем была обеспечена сохранность перевозимого груза.

К наиболее частым неисправностям кузовов автобусов следует отнести: повреждение уплотнений кузова, крыши, окон, вызывающих пропуск воды или пыли внутрь салона; неисправности дверей, при которых нарушается их правильное открывание и закрывание, поломка подножек.

Поврежденные уплотнения кузова должны быть восстановлены, причем не допускается попадание внутрь кузова пыли, воды и отработавших газов (концентрация СО в кузове допускается не выше 0,03 мг/л).

Неисправности дверей часто вызываются повреждениями замков, износом или ослаблением крепления дверных петель и перекосами стоек кузова и самих дверей. У автобусов неполное открытие и закрытие дверей может быть вызвано неисправностью механизма управления дверями. Неисправности дверей устраняют ремонтом или заменой деталей, имеющих дефекты.

Внешний уход за автомобилем

Внешний уход за автомобилем состоит в уборке, мойке и последующей обтирке кузова.

Содержание автомобиля в чистоте является обязательным условием для продления срока его службы. Оставление грязи на окрашенных поверхностях приводит к более быстрому разрушению слоя краски и защитных покрытий. Металлические части в местах, лишенных окраски, подвергаются действию коррозии и быстрее выходят из строя.

Проведение тщательного внешнего ухода за автомобилем весьма важно для последующего технического обслуживания, так как только при условии удаления грязи с автомобиля можно провести его полный осмотр и выявить все имеющиеся неисправности. Удаление грязи, кроме того, увеличивает сохранность автомобиля, уменьшая коррозию, а очистка мест смазки является обязательным условием для надежного прохождения чистой смазки к поверхности трения.

Мойка автомобиля. Автомобиль, поступающий для технического обслуживания, должен предварительно пройти мойку, которую производят на механизированной моечной установке или же на площадке с помощью шланга.

Вода для мойки автомобиля должна быть холодной или теплой (30—40°) но ни в коем случае не горячей, так как под действием ее слой краски получает мельчайшие трещины, которые в дальнейшем вызывают порчу всей окраски.

В моечных установках иногда применяют специальные моющие растворы, облегчающие удаление с поверхности автомобиля жирных и смолистых загрязняющих веществ.

При шланговой мойке необходимо тщательно вымыть автомобиль снизу, не оставляя грязи на нижней панели кузова (днище), механизмах трансмиссии и ходовой части. Мыть автомобиль снизу надо сильной струей воды, пока не отойдет вся приставшая грязь.

Последующую мойку кузова легкового автомобиля следует производить слабой струей воды. Нельзя допускать мойку кузова автомобиля струей, выходящей под большим напором, так как при этом твердые частицы, загрязняющие поверхность кузова, царапают его окраску.

Не рекомендуется соскабливать засохшую грязь или оттирать ее мокрой тряпкой, так как это приводит к порче окрашенных поверхностей.

Во время мойки легкового автомобиля и автобуса не следует допускать попадания воды на внутреннюю обивку кузова, а также на приборы электрооборудования и питания, для чего струю воды следует направлять так, чтобы вода не проникала через неплотности стекол и дверей кузова под капот двигателя.

Оставшиеся после мойки струей воды пятна на окрашенных поверхностях кузова следует смывать губкой или замшей, непрерывно поливая их при этом водой.

После мойки кузов легкового автомобиля и кабину грузового автомобиля обязательно надо насухо протереть мягкой фланелью или замшей. Нельзя оставлять вымытый автомобиль для сушки на солнце, так как на местах высохших капель остаются пятна. Совершенно недопустимо мыть кузов на морозе. Зимой мойку автомобиля можно производить только в утепленных помещениях, имеющих в больших гаражах и при станциях технического обслуживания.

Моечные установки. Для наружной мойки автомобилей применяют моечные машины (насосы), плунжерного или вихревого типа, а также струйные или щеточные механизированные моечные установки.

Моечная машина плунжерного типа имеет трехцилиндровый насос высокого давления, приводимый от электродвигателя клиноременной передачей.

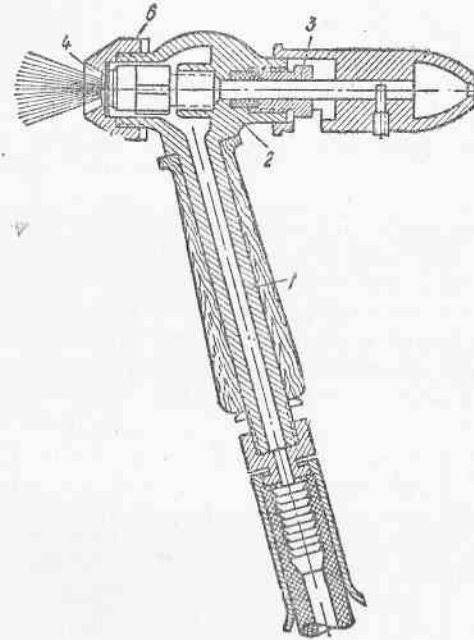


Рис. 157. Моечный пистолет

Производительность моечной машины составляет 36 л/мин при давлении 22 кг/см². Такая производительность является для большинства автохозяйств недостаточной, в связи с чем данная машина в настоящее время не выпускается.

Моечная машина вихревого типа, выпускаемая трестом ГАРО, имеет трех или пятиступенчатый вихревой насос.

Производительность насоса достигает 75—80 л/мин

при давлении 14—15 кг/см². Приводится насос от электродвигателя мощностью 7 квт.

Для регулирования формы струи воды, выходящей под большим давлением, применяют моечные пистолеты (рис. 157). Вода поступает в корпус 2 пистолета через пустотелую рукоятку 1 и проходит в камеру корпуса, откуда она направляется мимо граней регулятора 3 к соплу 4. Поворачивая рукоятку 5, изменяют расстояние между коническим наконечником регулятора и корпусом 6 сопла, в соответствии с чем получают различную форму струи. Для получения концентрированной струи воды отводят конический конец регулятора от сопла, а для создания «веерообразной» струи приближают его к соплу. При перемещении конца регулятора в крайнее левое положение сопло перекрывается, прекращая подачу воды из пистолета.

В настоящее время для мойки легковых автомобилей и автобусов применяют специальные механизированные установки струйно-щеточного типа.

Щеточная установка для мойки кузовов легковых автомобилей и автобусов представляет собой камеру, в которой установлены вертикальные щетки для мойки боковых поверхностей и горизонтальная щетка для мойки крыши.

Камера установки (рис. 158) состоит из каркаса с шестью колоннами 1, обшитого стальными листами. Установленные в ней вертикальные щетки 2 приводятся в движение клиновидными ремнями от электродвигателей 4, а горизонтальная щетка 3 — от электродвигателя 6.

Расстояние между вертикальными щетками меньше ширины автобуса. При прохождении автобуса между щетками последние прижимаются к его боковым поверхностям и могут несколько раздвигаться за счет поворачивания их рам вокруг вертикальной оси. Необходимая сила прижатия щеток обеспечивается грузами 8. Горизонтальная щетка может перемещаться в вертикальном направлении, а давление ее на крышу ограничивается противовесом 5.

Спереди и сзади щеток установлены рамки 7 из труб, в которые подается моющий раствор, вытекающий через сопла и смачивающий поверхность автобуса и щетки. Раствор подается центробежным насосом 10, приводимым в действие электродвигателем 9. При входе автобуса в

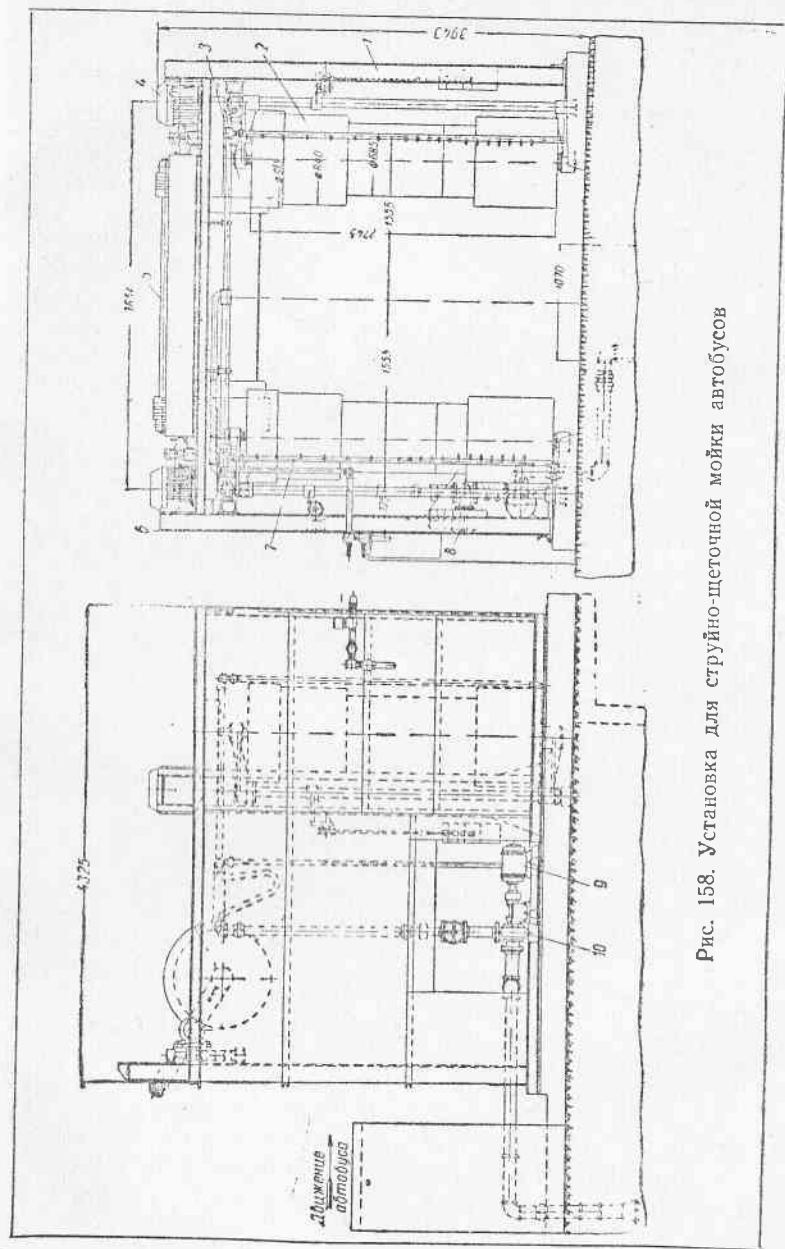


Рис. 158. Установка для струйно-щеточной мойки автобусов

камеру фотореле включает электродвигатель насоса на определенный период времени, рассчитанный на прохождение автобуса через камеру, после чего работа насоса прекращается.

Щетки в этой установке изготовлены из капроновых нитей, обеспечивающих их долговечность. Продолжительность мойки автобуса на установке равна 1 мин.

Струйная моечная установка состоит из насоса высокого давления и системы труб с соплами, подающими на поверхность автомобиля сильные струи воды. Такие установки используют для мойки нижней части автомобилей всех типов, а также для мойки сверху кузовов и кабин грузовых автомобилей, к чистоте поверхности которых не предъявляется таких высоких требований, как к кузовам легковых автомобилей и автобусов.

Полировка кузовов легковых автомобилей. Для уничтожения царапин и пятен на поверхности кузовов легковых автомобилей и для уменьшения числа окрасок периодически производят полировку кузовов полировочной водой (1—2 раза в месяц) и полировочной пастой (4—5 раз в год).

Перед полировкой кузов автомобиля тщательно моют и протирают. После полного просыхания кузова его смачивают при помощи ватного или марлевого тампона полировочной водой. Через 15—20 мин., когда жидкость на поверхности кузова высохнет, образуя матовый восковидный налет, кузов тщательно протирают чистой сухой фланелью или мягкой суконкой до получения зеркального блеска.

Полировочную пасту также наносят тампоном, но на сравнительно небольшой участок поверхности кузова, который сейчас же полируют суконкой или фланелью, после чего переходят к следующему участку.

Полировка кузова значительно облегчается и ускоряется при применении полировальных машин, которые могут быть электрическими или пневматическими.

Электрическая полировальная машина выполняется в виде колонки, устанавливаемой на основании с роликами для ее перемещения. На колонке смонтирован электродвигатель (мощностью 0,3—0,5 кВт) с гибким валом для привода полировального диска.

В настоящее время трестом ГАРО выпускается ручная пневматическая полировальная машина

и на, приводимая в действие сжатым воздухом от компрессорной установки. В ней используется пневматический двигатель центробежного типа, состоящий из неподвижной части — статора и подвижной части — ротора с пятью лопатками. От ротора вращение передается через планетарный редуктор и шестеренчатую передачу шпинделю, на котором установлен полировальный диск. На полировальный диск надевается чехол из шерсти или меха, с помощью которого и производят полировку.

Пневматическая полировальная машина отличается компактностью и небольшим весом (1,7 кг), что является ее главными преимуществами. Она обеспечивает вращение диска со скоростью 2500 об/мин, требует расхода воздуха 0,5 м³/мин, при давлении подаваемого сжатого воздуха 5 кг/см², мощность ее составляет 0,25 л. с.

Уход за внутренним помещением кузова. Внутренняя уборка кузова легкового автомобиля и автобуса заключается в очистке его от пыли и грязи. При уборке прежде всего удаляют сор с пола кузова, а затем чистят его обивку и протирают хромированные и окрашенные части.

Резиновые коврики после сметания с них сора протирают влажной тряпкой или, если они легко снимаются, выносят из кузова и моют струей воды.

Удалять пыль из обивки кузова лучше всего с помощью пылесоса.

Ручной пылесос, применяемый для очистки обивки кузова легковых автомобилей, отличается компактностью и небольшим весом (1,5—2 кг), он имеет центробежный вентилятор, приводимый в действие электродвигателем мощностью 0,175 кВт. В щетке пылесоса имеется заборник для отсасывания пыли, которая собирается в хлопчатобумажном мешке. Для очистки обивки могут быть использованы также и обычные комнатные пылесосы.

При отсутствии пылесоса обивку можно чистить щеткой и чистым веником или выбивать.

Некоторые части кузова в легковых автомобилях (например, нижняя часть дверей, подлокотники и т. п.) обиты искусственной кожей — текствинитом. Текствинит можно мыть водой или мыльным раствором, после чего его следует насухо протереть мягкой тряпкой.

Жирные или масляные пятна с обивки сидений можно удалять тряпкой, смоченной чистым авиационным бензином

ном, бензином Б-70* или эфиром в специальном растворителе — четыреххлористом углероде.

В случае попадания на обивку электролита надо медленно удалить образовавшееся пятно, сразу же полив на него немного нашатырного спирта или протерев пятно мокрой тряпкой. Несвоевременное удаление пятна может привести к разъеданию ткани.

Имеющиеся внутри и снаружи кузова хромированные части по мере надобности протирают сначала мягкой тряпкой, смоченной керосином, затем водой и после сухо замшей. Образовавшуюся ржавчину очищают, и поврежденные места покрывают бесцветным лаком. Пользоваться керосином надо осторожно, чтобы он не попадал на краску или обивку.

* Применение этилированного бензина для чистки не допускается.

РАЗДЕЛ III ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Глава 12

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ

Основой постоянного поддержания автомобилей в исправном состоянии является регулярное проведение технического обслуживания и своевременное устранение мелких неисправностей, благодаря чему предотвращается появление более серьезных неисправностей и поломок.

Важная роль в этом деле принадлежит шоферу. В его обязанности входит ежедневная проверка технического состояния автомобиля перед выездом на линию. В течение рабочего дня шофер должен внимательно следить за действием механизмов и приборов автомобиля, своевременно выявлять и устранять возникающие в них неисправности. При невозможности устранения обнаруженных неисправностей шофер должен по возвращении в гараж сделать заявку на проведение необходимых работ по текущему ремонту.

Требования к техническому состоянию автомобилей

К агрегатам, механизмам и приборам автомобилей предъявляются следующие основные требования.

Двигатель. Надежное крепление двигателя на опорах; чистая и сухая поверхность; легкий пуск; устойчивая работа на малых оборотах холостого хода; хорошая приемистость и способность развивать полную мощность; отсутствие ненормальных шумов и стуков; расход топлива и масла в пределах нормы.

Не допускаются к эксплуатации автомобили со следующими неисправностями двигателя: течь охлаждающей

жидкости или масла в соединениях двигателя и его системы охлаждения и смазки; неисправность глушителя, повышенная дымность выпуска.

Система питания. Надежное крепление всех приборов системы питания; отсутствие загрязнений и отстоя воды в топливных фильтрах; чистая фильтрующая набивка и нормальный уровень масла в воздушных фильтрах; правильно отрегулированный карбюратор, обеспечивающий образование горючей смеси надлежащего состава.

Не допускается течь топлива из соединений топливопроводов и приборов системы питания.

Электрооборудование. Надежное крепление и чистая поверхность всех приборов электрооборудования и соединяющих их проводов; исправные и хорошо заряженные батареи аккумуляторов; бесшумная без искрения щеток и нагрева корпуса работа генератора; исправное действие стартера, способного сообщать коленчатому валу прогретого двигателя вращение со скоростью не менее 120 об/мин; надежное действие приборов зажигания, обеспечивающих бесперебойное воспламенение рабочей смеси в цилиндрах на всех режимах работы двигателя и правильная установка момента зажигания; исправные приборы освещения и сигнализации (фары при включении дальнего света должны хорошо освещать дорогу на расстоянии не менее чем на 100 м, ближнего — 30 м).

Не допускается эксплуатация автомобилей с неполным комплектом осветительных приборов, применение нестандартных стекол в фарах, установка дополнительных фар.

Трансмиссия. Плавная и бесшумная работа трансмиссии при любых нагрузках и скоростях движения.

Не допускаются к эксплуатации автомобили с разрегулированным сцеплением, неисправной коробкой передач, нарушением балансировки карданного вала, вызывающим вибрацию во время движения.

Рулевое управление и передний мост. Легкость и надежность управления автомобилем, обеспечивающие полную безопасность движения при различных скоростях и дорожных условиях.

Не допускаются: люфт рулевого колеса более 25°* (при

* Для автомобилей ГАЗ-ММ, ГАЗ-67Б и ЗИС-5 более 36°.

положении колес, соответствующем движению по прямой); туго затянутое рулевое управление; ослабление креплений и отсутствие шплинтов в соединениях рулевого привода; неправильно отрегулированные углы установки передних колес, углы наклона шкворней поворотных цапф (если регулировка предусмотрена конструкцией) и подшипники ступиц колес; погнутые диски колес и разработанные отверстия для крепления дисков.

Тормоза. Быстрое и безотказное действие тормозов (величина пути торможения не должна превышать установленную техническими условиями завода-изготовителя. Для легковых автомобилей величина пути торможения должна быть не более 7 м, для грузовых — 12 м при скорости 30 км/час на сухой и ровной дороге).

Не допускаются: неисправность или неправильная регулировка хотя бы одного (ручного или ножного) тормоза; подтекание жидкости или пропуск воздуха из системы привода тормозов; неисправность компрессора.

Ходовая часть. Надежное крепление к раме (кузову) и правильное взаиморасположение всех агрегатов; хорошее поглощение рессорами, пружинами и амортизаторами толчков, воспринимаемых колесами от неровностей дороги; прочное крепление дисков колес к ступицам; исправные шины и нормальное давление воздуха в них.

Не допускаются: несоответствующее давление воздуха в шинах; неотремонтированные повреждения каркаса покрышек; изношенный протектор, а на шинах автобусов и такси — рисунок протектора; поломки и трещины листов рессор.

Кабина, кузов и оперение. Опрятный внешний вид автомобиля; исправное оборудование кабины и хорошее состояние кузова, обеспечивающие нормальные условия труда шофера, необходимые условия для пассажиров и сохранность перевозимого груза; исправное действие подъемного механизма, обеспечивающего быстрый подъем платформы автомобиля-самосвала на полную высоту, плавное ее опускание и, при необходимости, остановку на любой высоте; надежное крепление кузова и кабины на раме.

Не допускаются: повреждения или старение окраски автомобиля; повреждения (разрывы, вмятины) крыльев; от-

сутствие колпаков у колес легковых автомобилей, помятые или ржавые колпаки; неокрашенные у грузовых автомобилей или нехромированные у легковых буфера; неисправность замков дверей кабины и запоров бортов кузова; поломка досок и брусьев бортов и платформы кузова; трещины и помутнение лобового стекла; неисправность стеклоочистителя; отсутствие зеркала заднего вида.

Требования к техническому состоянию автомобильных прицепов. К техническому состоянию ходовой части, кузова, приборов освещения и сигнализации прицепов предъявляются такие же требования, как к соответствующим частям автомобиля.

Сцепное и поворотное устройства прицепов должны обеспечивать надежное соединение прицепа с автомобилем и следование прицепа за автомобилем без виляния и рывков, а тормозная система — дополнять действие тормозов автомобиля-тягача, обеспечивая быструю остановку автопоезда при торможении, а также автоматическое торможение прицепа в случае обрыва сцепного устройства.

Не допускается эксплуатация прицепов с нестандартными сцепными приборами и без дополнительного гарантийного троса.

Основные причины изменения технического состояния автомобилей

Вследствие эксплуатации автомобилей техническое состояние их агрегатов и механизмов постепенно изменяется. Основной причиной этого является износ деталей.

Износ деталей, неизбежно наступающий после длительной работы автомобилей при соблюдении всех правил его эксплуатации и качественном техническом обслуживании, называется естественным износом. Потребность в ремонте автомобилей, вызванная естественным износом их деталей, возникает после пробега, иногда значительно превышающего установленные нормы.

Преждевременный износ является результатом неправильной эксплуатации автомобилей или нарушения правил ухода за ними. Вследствие преждевременного износа потребность в ремонте автомобилей наступает до прохождения им установленных межремонтных пробегов.

Различают несколько видов износа: механический, коррозионный, абразивный, усталостный.

Механический износ деталей наступает в результате истирания их рабочих поверхностей. Примером могут служить шейки коленчатого вала, вкладыши коренных и шатунных подшипников, поршни и стенки цилиндров, шкворни и втулки поворотных цапф, накладки колодок и тормозные барабаны.

Коррозионный износ возникает вследствие разъедающего действия на металл кислот и щелочей, содержащихся в масле или топливе, а также газов и паров воды, особенно при высоких температурах. Этому виду износа наиболее подвержены рабочие поверхности головок клапанов и их седел и залитые свинцовистой бронзой вкладыши подшипников коленчатого вала дизелей. В меньшей степени коррозия влияет на износ других трущихся деталей автомобилей.

Абразивный износ вызывается попаданием между трущимися деталями мельчайших твердых частиц абразивных веществ, содержащихся в виде пыли в воздухе или в виде посторонних примесей в смазочном масле. Абразивному износу особенно подвержены такие недостаточно защищенные от проникновения пыли и грязи трущиеся детали, как, например, рессорные пальцы и их втулки.

Усталостный износ вызывает разрушение поверхностей деталей, работающих в условиях переменных нагрузок и высоких удельных давлений, — зубьев шестерен, шариков, роликов и обойм подшипников качения.

Износ деталей автомобилей уменьшается благодаря применению в автомобилестроении различных конструктивных усовершенствований. Так, при изготовлении блоков цилиндров двигателей получили широкое распространение вставные короткие (в верхней, наиболее изнашиваемой части цилиндра) гильзы из износостойкого антикоррозионного чугуна. Значительно уменьшает износ поршневых колец покрытие хромированием верхнего компрессионного кольца и покрытие оловом остальных колец. Коррозионный износ седел выпускных клапанов уменьшают применением вставных седел из антикоррозионного жароупорного чугуна. Термостат и жалюзи в системе охлаждения позволяют поддерживать наиболее выгодный тепловой режим двигателя, обеспечивая наилучшие условия для

приготовления рабочей смеси и смазки деталей, благодаря чему уменьшается их износ. Фильтры грубой и тонкой очистки масла, устанавливаемые в системе смазки, способствуют длительному сохранению первоначальных свойств масла и снижению механического и абразивного износа деталей двигателя. Применение в коробках передач шестерен постоянного зацепления и синхронизаторов, а также повышение точности изготовления шестерен увеличивают срок службы коробок передач. Уменьшению износов способствует улучшение защиты от запыления сочленений рулевого привода и подвески. Значительного повышения долговечности деталей достигают путем применения централизованной смазки переднего моста (автомобиль М-21 «Волга»).

Большое влияние на интенсивность износа деталей и изменение технического состояния автомобилей оказывают условия эксплуатации, в первую очередь дорожные и климатические условия, качество применяемых топлив и смазочных материалов, режим движения.

В зависимости от дорожных и климатических условий межремонтный пробег может изменяться в широких пределах. Поэтому для автомобилей, работающих в тяжелых дорожно-климатических условиях, например, в районах Крайнего Севера, межремонтные нормы пробега установлены на 30% ниже, чем для автомобилей, работающих по дорогам с усовершенствованными покрытиями в центральных районах Советского Союза.

Применение бензина с плохой испаряемостью вызывает в период пуска и прогрева карбюраторных двигателей оседание капель неиспарившегося топлива на стенках цилиндров и смывание с них пленки масла, вследствие чего повышается износ цилиндров и поршней. Недостаточное октановое число топлива является причиной появления детонации, разрушающе действующей на детали кривошипно-шатунного механизма. Низкое цетановое число дизельного топлива повышает жесткость работы дизелей, увеличивая износ подшипников и шеек коленчатого вала. Не соответствующая сезону вязкость топлива может нарушить процесс распыливания, смесеобразования и сгорания топлива.

Существенное влияние на износ деталей оказывает качество масла. Вязкость масла должна соответ-

ствовать сезону. Использование в зимнее время вязких масел приводит к тому, что детали механизмов в период их прогрева будут работать почти без смазки вследствие того, что масло не сможет проникать в зазоры между ними. Для двигателей, работающих на напряженном режиме, обязательно применение масел с присадками, уменьшающими нагаро- и лакообразование и улучшающими сцепление частиц масла с поверхностью деталей. В дизелях необходимо использовать масла с антикоррозийными присадками, способствующими повышению срока службы вкладышей подшипников коленчатого вала, залитых свинцовой бронзой.

Правильно выбранный режим движения может существенно увеличить межремонтный пробег автомобиля. Детали механизмов автомобиля меньше всего изнашиваются при равномерном движении по прямой дороге с твердым покрытием со скоростью для грузовых автомобилей 35—50 км/час, а для легковых — 45—60 км/час. Частые остановки, разгоны и резкие торможения создают увеличенные нагрузки на детали трансмиссии и ходовой части и повышают их износ, снижая межремонтный пробег автомобилей.

Качество выполнения технического обслуживания имеет наиболее важное значение для поддержания автомобиля в хорошем техническом состоянии. Тщательное проведение при обслуживании осмотра, контрольных, крепежных, регулировочных и смазочных операций способствует уменьшению износа деталей и продлению срока службы автомобиля, делает его надежным в работе и экономичным в эксплуатации.

Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей

В Советском Союзе принята планово-предупредительная система технического обслуживания автомобилей. Сущность этой системы состоит в том, что обслуживание автомобилей производится в обязательном порядке по заранее составленному плану-графику, а поэтому является плановым. Техническое обслуживание направлено к предупреждению возникновения неисправностей, и, следовательно, является

предупредительным (профилактическим) обслуживанием.

«Положение о техническом обслуживании и ремонте автомобилей», утвержденное 6. Министерством автомобильного транспорта и шоссейных дорог СССР 7 июля 1954 г., предусматривает следующие виды технического обслуживания автомобилей:

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

Этим же «Положением» установлены два вида технического обслуживания автомобильных прицепов:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕО);
- первое техническое обслуживание (ТО-1).

Периодичность технического обслуживания автомобилей и прицепов в километрах пробега приведена в табл. 9.

Таблица 9

Тип подвижного состава	Периодичность технического обслуживания, км			
	ЕО	ТО-1	ТО-2	СО
Автомобили грузовые бортовые с карбюраторными двигателями . . .	Один раз в сутки после работы автомобиля (прицепа)	800	4000	Два раза в год перед наступлением осенне-зимнего и весенне-летнего сезона
Автомобили-самосвалы, трехосные, газогенераторные, газобаллонные и дизельные автомобили		700	3500	
Автомобили легковые . .		900	6300	
Автобусы		800	4800	
Прицепы		800	—	

Указанные в табл. 9 величины периодичности обслуживания являются средними. В зависимости от конкретных условий работы того или иного автохозяйства они, с разрешения вышестоящих организаций, могут быть изменены в сторону увеличения или уменьшения в пределах до 20%.

Каждый вид технического обслуживания включает строго определенный объем (перечень) обязательных работ. Каждый следующий вид обслуживания полностью включает работы предшествующего вида. В первое техни-

ческое обслуживание включаются все работы ежедневно-го обслуживания и дополнительно смазочные, осмотровые и контрольные, крепежные и регулировочные операции, производимые, как правило, без разборки (вскрытия) агрегатов и приборов или снятия их с автомобиля. Второе техническое обслуживание включает операции первого технического обслуживания и, кроме того, ряд работ в углубленном объеме, с частичной разборкой агрегатов и снятием с автомобиля некоторых приборов для проверки их на специальных стендах. При проведении сезонного обслуживания производится весь объем работ второго технического обслуживания и дополнительно к ним операции по подготовке к эксплуатации автомобиля в условиях наступающего осенне-зимнего или весенне-летнего сезона: заправка автомобиля сезонными сортами топлив, масел и смазок; промывка системы охлаждения и заливка в нее соответствующей жидкости (антифриз, вода); доведение плотности электролита в аккумуляторах до сезонной нормы; подкраска автомобиля и нанесение антикоррозийных покрытий; укомплектование автомобиля необходимым для работы в наступающем сезоне инвентарем (утеплительными чехлами, средствами повышения проходимости) или сдача инвентаря на хранение.

Перечни работ по техническому обслуживанию отдельных агрегатов и систем автомобилей и прицепов приведены в соответствующих разделах учебника.

Организация технического обслуживания автомобилей и прицепов в автохозяйстве. В каждом автохозяйстве составляются планы-графики проведения технического обслуживания автомобилей. План-график составляется сроком на месяц с учетом среднесуточного пробега каждого автомобиля. Постановка автомобилей в обслуживание по плану-графику является строго обязательной.

Во всех крупных автохозяйствах уборку и мойку автомобилей при ежедневном обслуживании производят бригады уборщиков-мойщиков, а проверку их технического состояния — контролеры отдела технического контроля (ОТК) или механик гаража (колонны). В таких автохозяйствах шофер обязан производить только осмотр автомобиля перед выездом на линию. В мелких автохозяйствах выполнение всех работ ежедневного обслуживания обычно возлагается на шофера.

Первое техническое обслуживание, как правило, выполняют бригады рабочих зоны технического обслуживания в межсезонное время, а поэтому шоферы в проведении этого вида обслуживания не участвуют.

Второе и сезонное техническое обслуживание обычно производят со снятием автомобилей с эксплуатации. В выполнении этих видов обслуживания шоферы участвуют в составе бригад рабочих, производящих обслуживание.

Учет выполнения технического обслуживания ведут по гаражным листкам, которые выписываются на каждый автомобиль, направляемый в ТО-1, ТО-2 или текущий (заявочный) ремонт. Записи в гаражных листках о выполнении работ делает бригадир (мастер) профлактория или мастерских. Факт выполнения работ подтверждает своей подписью механик гаража (колонны), принимающей автомобиль после технического обслуживания или заявочного ремонта. На основании этих записей техник по учету отмечает выполнение обслуживания в месячном плане-графике.

Система ремонта автомобилей. В отличие от технического обслуживания, направленного на предупреждение неисправностей, ремонт имеет целью устранение уже возникших неисправностей автомобилей.

Ремонт автомобилей производят исключительно по потребности, которая устанавливается на основании контроля их состояния при проведении технического обслуживания и по заявкам шоферов.

Виды ремонта. «Положением об агрегатном методе ремонта», утвержденным Министерством автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР 28 июля 1958 г., установлены два вида ремонта автомобилей — капитальный и текущий.

Капитальный ремонт автомобилей. Капитальный ремонт имеет целью восстановить техническое состояние всех агрегатов автомобилей и обеспечить работоспособность последних в течение установленного нормами пробега до следующего капитального ремонта. Капитальный ремонт включает полную разборку автомобилей и последующую сборку с заменой всех без исключения негодных к дальнейшей работе деталей отремонтированными или новыми, а также покраску и замену обивки.

Типы и модели автомобилей	Нормы пробега до капитального ремонта, тыс. км.	
	для новых автомобилей до первого капитального ремонта	для автомобилей, прошедших капитальный ремонт
Легковые		
«Москвич-402»	65	55
М-20 «Победа» и ГАЗ-69	110	90
ГАЗ-12	175	155
ЗИЛ-110	220	175
Грузовые		
ГАЗ-51, ЗИЛ-150, МАЗ-200	105	90
ГАЗ-63, ЗИЛ-151	90	75
ГАЗ-93, ЗИЛ-585, МАЗ-205	95	80
Автобусы		
ПАЗ-651, ПАЗ-653	130	110
ЗИЛ-155	230	200

Примечания: 1. Для автомобилей (кроме ЗИЛ-110 и ГАЗ-12), работающих по дорогам с усовершенствованным покрытием, а также в столицах союзных республик и в г. Ленинграде, нормы повышаются на 10%.

2. Нормы понижаются: а) на 10% для автомобилей, постоянно работающих на вывозке леса, нефтеразведках, геологоразведочных работах, а также используемых не менее 70% пробега с одним прицепом или полуприцепом; б) на 15% для автомобилей, используемых не менее 70% пробега с двумя и более прицепами; в) на 20% для автомобилей, работающих в районах Крайнего Севера, и на 10% в приравненных к ним районах.

Потребность в капитальном ремонте устанавливается специально назначаемая для этой цели постоянная комиссия, возглавляемая главным инженером автохозяйства, осматривающая автомобиль после выполнения им установленной нормы межремонтного пробега. Если комиссия найдет, что автомобиль не нуждается в капитальном ремонте, она допускает его к дальнейшей эксплуатации, причем назначает срок следующего осмотра.

Нормы пробегов автомобилей до капитального ремонта приведены в табл. 10.

Текущий ремонт автомобилей. Текущий ремонт автомобилей имеет целью устранение отдельных

неисправностей агрегатов и приборов автомобилей, возникающих при его эксплуатации, а также замену отдельных агрегатов, требующих капитального ремонта.

Потребность в текущем ремонте выявляется шоферами во время работы автомобилей, контролерами или механиками, осматривающими автомобиль по прибытии с линии, или бригадиром (мастером) бригады рабочих при проведении технического обслуживания. Во всех указанных случаях составляется заявка на устранение неисправностей, которая передается для выполнения в цех текущего ремонта. В автохозяйствах текущий ремонт автомобилей часто называют заявочным ремонтом.

Методы ремонта. Ремонт автомобилей может быть произведен по двум методам: индивидуальному и агрегатному.

При индивидуальном методе все снимаемые с автомобилей агрегаты после выполнения необходимых ремонтных работ снова устанавливаются на этот же автомобиль. При агрегатном методе вместо снятых с автомобиля неисправных агрегатов на него устанавливают другие, заранее отремонтированные агрегаты. Преимуществом агрегатного метода ремонта по сравнению с индивидуальным является сокращение простоев автомобилей, которые ограничиваются временем, необходимым для снятия неисправного и постановки запасного агрегата, тогда как при индивидуальном методе автомобиль простаивает в течение всего времени, требующегося для ремонта снятых с него агрегатов.

Агрегатный метод принят для автохозяйств Советского Союза как основной метод ремонта автомобилей. Для осуществления этого метода в автохозяйствах должен быть создан фонд оборотных агрегатов (двигатель, коробка передач, задний и передний мосты, рулевой механизм, подъемный механизм автомобиля-самосвала).

Глава 13

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА ЛИНИИ И ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ АВТОМОБИЛЕЙ

Организация работы подвижного состава на линии

Требования к организации работы подвижного состава на линии. Основные требования к организации работы

подвижного состава на линии заключаются в обеспечении производительного использования рабочего времени автомобилей, их грузоподъемности и пробега.

Производительное использование рабочего времени автомобилей достигается сокращением времени его простоя под погрузкой-разгрузкой и при оформлении документов на груз. Использование грузоподъемности при перевозке легковесных грузов может быть повышено путем наращивания бортов кузова автомобиля. Для улучшения использования пробега необходимо выбирать такие маршруты, при которых пробег без груза будет сокращен до минимума.

Особенности работы автомобильного транспорта в тяжелых климатических и дорожных условиях. В районах Крайнего Севера работа автомобилей затрудняется низкими температурами окружающего воздуха, требующими применения специальных топлив и масел, особых приемов пуска и разогрева двигателей, тщательного утепления кабин.

В южных районах трудности возникают, наоборот, вследствие высокой температуры воздуха в летнее время. Для обеспечения достаточного охлаждения двигателя на автомобилях устанавливают радиаторы с увеличенной поверхностью охлаждения, а иногда применяют устройства для подвода к карбюратору воздуха не из подкапотного пространства, а извне. Необходимо также сокращать сроки обслуживания воздушных фильтров двигателя и особенно тщательно производить уход за шинами и их ремонт.

В тяжелых дорожных условиях (плохое состояние дорожного покрытия, разъезженные и размокшие грунтовые дороги, снежные заносы и бездорожье) требуется применение средств повышения проходимости автомобилей, а в особо тяжелых условиях — использование автомобилей повышенной проходимости.

При эксплуатации автомобилей на горных дорогах повышаются требования к техническому состоянию тормозной системы и рулевого управления автомобилей.

Обязанности шофера перед выездом на линию, во время работы и по возвращении в гараж. Перед выездом на линию шофер должен проверить техническое состояние автомобиля и получить путевой лист и талон технического паспорта.

Во время работы на линии шофер обязан выполнять все полученные им распоряжения, касающиеся лиц и организаций, в чье распоряжение он поступает, маршрута следования, количества перевозимого груза, и принимать все зависящие от него меры к своевременному выполнению полученного задания.

При возвращении с линии шофер должен сдать заполненный путевой лист и предъявить автомобиль для проверки его технического состояния контролеру отдела технического контроля (ОТК) или механику, а затем направить его на посты технического обслуживания или на стоянку.

Если смена шоферов производится на линии, то в путевом листе указывают место и время передачи автомобиля от одного шофера другому, пробег по спидометру, количество топлива в баке и техническое состояние передаваемого автомобиля.

Путевые документы шофера. Во время работы на автомобиле шофер обязан иметь при себе путевой лист, удостоверение на право управления и талон технического паспорта автомобилей.

Путевой лист является основным первичным документом по учету работы шофера и автомобиля. Лицевая сторона путевого листа заполняется диспетчером или рядчиком автохозяйства. В первом разделе лицевой стороны заносятся сведения об автохозяйстве, автомобиле, шофере, грузчиках, стажере, времени выезда из гаража и возвращения в гараж, показания спидометра, отметки с подписями механика и шофера о технической исправности автомобиля.

В разделе «Задание шоферу» указывается, в чье распоряжение направлен автомобиль, вид и количество груза, маршруты следования, число ездов.

В разделе «Выдача топлива» отмечается остаток топлива перед выездом, количество выданного топлива и остаток по возвращении в гараж.

Раздел оборотной стороны путевого листа «Выполнение задания» заполняют лица, пользующиеся транспортом, и заверяет своей подписью шофер; раздел «Результаты работы» заполняет таксировщик автохозяйства.

Работа грузовых автомобилей на линии. Порядок работы автомобилей на линии устанавливается диспетчером

автохозяйства, которому шоферы оперативно подчинены в течение всего времени нахождения вне гаража. При необходимости диспетчер перебрасывает автомобили с одного маршрута на другой или отзывает с линии в гараж.

Погрузочно-разгрузочные работы должны быть организованы с расчетом максимального сокращения простоя автомобилей. Для этого необходимо: 1) равномерное прибытие автомобилей к пунктам получения или сдачи груза; 2) достаточный фронт погрузки-разгрузки (число погрузочно-разгрузочных постов); 3) достаточное количество грузчиков; 4) возможно более широкое применение механизмов для погрузки, разгрузки и транспортирования грузов от мест складирования к постам погрузки.

Правила перевозки грузов. Пищевые продукты требуют при перевозке сохранения чистоты, вкусовых свойств и питательности. Нескорпортующиеся продукты (мука, крупа, сахар, сухие фрукты, макаронные изделия, чай и т. п.) перевозят в упаковке, предохраняющей их от утери, загрязнения и смешивания друг с другом. Для их перевозки лучше использовать автомобили-фургоны; при применении для этой цели открытых автомобилей груз должен быть хорошо укрыт брезентом.

Сохранность скоропортящихся продуктов (рыба, мясо, молоко, творог, фрукты и др.) лучше всего обеспечивается при их перевозке в охлажденном виде. Для этого могут быть применены автомобили-фургоны со специально оборудованными кузовами, в которые загружают заранее охлажденные продукты (а для молока также и автомобили-цистерны), или автомобили-холодильники с изошермическими кузовами и холодильными установками.

Зерно перевозят на бортовых автомобилях или автомобилях-самосвалах. Специальные автомобили-самосвалы для перевозки зерна (например, ЗИЛ-585Д) имеют деревянные кузова увеличенной емкости. Во избежание потерь зерна кузов автомобиля перед перевозкой надежно уплотняют. Для этой же цели к кузовам делают крышки из дерева или металлической сетки.

Овощи, картофель и сахарную свеклу также перевозят на бортовых автомобилях и автомобилях-самосвалах. Для полного использования грузоподъемности автомобилей при перевозке этих грузов наращивают борта кузова.

Товары народного потребления (ткани, одежда, обувь, металлические изделия, посуда и т. п.) перевозят на бортовых автомобилях, автомобилях-фургонах и в контейнерах. При использовании бортовых автомобилей груз должен быть хорошо упакован в соответствующую тару. Лучшие условия перевозки создаются при пользовании автомобилями-фургонами и контейнерами.

Перевозку легковоспламеняющихся и других опасных грузов производят в соответствии с требованиями действующих «Правил техники безопасности для автотранспортных предприятий», «Инструкции о порядке перевозки сильнодействующих ядовитых веществ гужевым и автомобильным транспортом» и «Единых правил безопасности при ведении взрывных работ».

Автомобили для перевозки опасных грузов должны быть вполне исправны, специально подготовлены для этой цели и снабжены средствами пожаротушения и необходимыми обезвреживающими средствами. К управлению ими допускаются только шоферы I и II классов, хорошо знающие маршрут и прошедшие соответствующий инструктаж.

Применение кузовов-фургонов, специальных кузовов и контейнеров. Автомобили с кузовами-фургонами используют для перевозки грузов, в отношении сохранности которых предъявляются повышенные требования (пищевые продукты, товары народного потребления и другие дорогостоящие грузы).

При массовой перевозке таких грузов целесообразно применение специальных кузовов, построенных с учетом наибольшего удобства перевозки и сохранности одного определенного вида груза. Такие кузова применяют, например, для перевозки хлеба, мяса и мясных продуктов, кондитерских изделий, готовой одежды, мебели и т. д.

Контейнерные перевозки обеспечивают наилучшую сохранность грузов, удобство погрузки и разгрузки, сокращение времени простоя автомобилей.

Контейнеры подразделяются на два вида: транзитные и местные. Контейнеры этих видов могут быть универсальными (для перевозки различных грузов) и специальными (для перевозки определенного груза). Транзитные контей-

неры применяют для смешанных перевозок грузов на различных видах транспорта (автомобильном, железнодорожном, водном). Эти контейнеры изготавливаются трех стандартных размеров. Местные контейнеры используют только для автомобильных перевозок; они могут иметь различные (нестандартные) размеры.

Применение автопоездов. Автопоездом называется автомобиль с одним или несколькими прицепами или автомобиль-тягач с полуприцепом. Применение прицепов и полуприцепов позволяет значительно увеличить количество груза, перевозимого автопоездом, по сравнению с одиночным автомобилем.

Использование автопоездов целесообразно при работе автотранспорта по дорогам с ровным твердым покрытием при отсутствии крутых подъемов (на равнинной местности), когда автомобиль имеет значительный запас тягового усилия на ведущих колесах.

Применение автомобилей-самосвалов. При использовании автомобилей-самосвалов резко сокращается время разгрузки. Вместе с тем установка на шасси подъемного механизма и более тяжелого кузова уменьшает полезную грузоподъемность автомобиля-самосвала по сравнению с соответствующим бортовым автомобилем. Поэтому автомобили-самосвалы наиболее целесообразно использовать при перевозке навалочных грузов на короткие расстояния, когда число ездов в течение смены велико и выигрывает от сокращения времени разгрузки будет значительно превышать потерю производительности автомобиля, вызванную уменьшением его грузоподъемности.

Порядок размещения груза в кузове автомобиля. Навалочные грузы должны быть равномерно распределены по всей площади платформы кузова автомобиля. При необходимости (если погрузка велась при помощи экскаватора, транспортера или из бункера) производят разравнивание груза.

Грузы в ящиках, кипах или тюках укладывают в несколько рядов (более тяжелые места — в нижний ряд, легкие — сверху). Если груз в ящиках не заполняет всей площади платформы, его закрепляют распорками. Бочки грузят в накат в один или два ряда, причем бочки нижнего ряда крепят против раскатывания подкладками. Мешки с грузом укладывают поперек кузова завяз-

ками внутрь, за исключением мешков верхнего ряда, укладываемых вдоль кузова.

Ящики с листовым стеклом ставят на ребро, стеклянные бутылки в ящиках или клетках устанавливают пробками вверх (при погрузке в несколько рядов следят, чтобы ящики верхнего ряда не опирались на горловины бутылей нижнего ряда).

Штучные грузы, уложенные выше уровня бортов кузова, увязывают прочной веревкой. Для большей надежности между грузом и внутренними сторонами бортов платформы устанавливают деревянные стойки.

Обязанности шофера при погрузке, перевозке груза и разгрузке автомобиля. Шофер несет полную ответственность за сохранность перевозимого им груза. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ он обязан следить за количеством груза, правильностью его укладки и увязки, а во время разгрузки — за тем, чтобы груз не был поврежден при его падении или сбрасывании на землю.

Получение и сдача груза шофером производится по следующим документам. На получение груза он должен иметь доверенность. При отпуске шоферу груза грузоотправитель выписывает накладную в двух экземплярах. При сдаче груза лицо, принимающее груз, расписывается в копии накладной, которую возвращают шоферу. По этой копии шофер отчитывается в доставке груза на место.

Попутные перевозки грузов. С целью повышения использования пробега автомобилей транспортным экспедиционным конторам (ТЭК) дается право загружать попутными грузами порожние автомобили, следующие по своему маршруту, а также отклонять в небольших пределах порожние автомобили от их маршрута. Все шоферы обязаны выполнять требования работников ТЭК о предоставлении их автомобилей под попутные грузы.

Перевозка попутных грузов оформляется соответствующими документами и оплачивается за счет грузоотправителей. Часть полученных за перевозку средств расходуются для доплаты к основному заработку шоферов и других работников автохозяйства.

Централизованные перевозки грузов. В настоящее время широко распространены централизованные перевозки грузов. При этом виде перевозок доставка определенного вида грузов (кирпич, металл, нефтепродукты, уголь и

т. д.) всем грузополучателям осуществляется одной транспортной организацией. Это дает возможность лучше использовать транспорт, обеспечить своевременную доставку грузов по назначению и значительно сократить количество грузчиков и экспедиторов.

В ближайшие годы на централизованные перевозки будет переведена большая часть грузооборота автомобильного транспорта Советского Союза.

Автобусные перевозки. Автобусные перевозки подразделяются на городские, пригородные, междугородные, а также туристские, курортные и специальные (ведомственные по специальным заказам).

Автобусы выпускаются из гаража на линию по графику, составленному в соответствии с расписанием движения. При выпуске на линию шофер получает оформленный путевой лист и расписание движения своего автобуса.

Основные правила пользования автобусным транспортом заключаются в следующем. Вход в автобусы и выход из них разрешается только у обозначенных мест остановок. Право внеочередного входа предоставляется инвалидам, пассажирам с детьми, а также лицам, перечисленным в правилах пользования автобусами. В автобусы не должны допускаться лица в грязной, пачкающей других пассажиров одежде и лица, находящиеся в нетрезвом состоянии. Проезд в автобусах оплачивается по билетам.

Каждый пассажир имеет право, кроме бесплатно перевозимых ручных вещей (портфели, хозяйственные сумки), провозить при себе за особую плату одно место ручного багажа размером до $30 \times 50 \times 75$ см и весом не больше 40 кг, а также сдавать багаж для перевозки в багажном отделении автобуса. Не разрешаются к провозу в автобусах режущие и колющие (без надежной упаковки), взрывчатые, легковоспламеняющиеся, едкие, отравляющие предметы и вещества и животные.

Основной обязанностью шофера автобуса является точное выполнение расписания движения. По прибытии на конечные станции или на промежуточные диспетчерские пункты бригада автобуса сообщает время прибытия начальнику автостанции или дежурному диспетчеру, которые контролируют выполнение расписания и руководят движением автобусов.

В случае вынужденной остановки автобуса на линии шофер обязан принять все необходимые меры к скорейшей доставке пассажиров к местам их следования (пересадить пассажиров на следующий автобус того же маршрута, сообщить о случившемся диспетчеру, вызвать резервный автобус и т. д.).

Контроль за работой автобусов на линии осуществляют линейные контролеры. В их обязанность входит проверка: наличия билетов у пассажиров, правильности взимания платы за проезд и провоз багажа, точного соблюдения расписания движения, правильности заполнения путевых документов.

Шофер автобуса должен обеспечивать полную безопасность движения, а для этого строго соблюдать правила движения, не допускать посадки пассажиров в количестве более установленного, не открывать двери до полной остановки автобуса, не начинать движения с открытыми дверями, избегать быстрого трогания с места, резкого торможения, крутых поворотов на большой скорости.

Таксомоторные перевозки. Таксомоторные перевозки делятся на пассажирские, грузовые и грузо-пассажирские.

Выпуск такси на линию производят по графику, составленному с учетом потребности населения в этом виде транспорта в разное время суток. К графику приложен план размещения автомобилей по стоянкам.

Стоянки такси размещают по городу в местах, где они чаще всего требуются (на площадях, у пересечений магистральных улиц, около зрелищных предприятий) с расчетом обеспечения обслуживания населения на всей территории города. Все крупнейшие стоянки имеют телефонную связь с центральной диспетчерской, что дает возможность быстро направлять такси по телефонному вызову с ближайшей стоянки.

Пассажиры занимают такси в порядке очереди на стоянке, а также вне стоянки, останавливая такси поднятием руки (но не в непосредственной близости от стоянки). Кроме того, такси можно вызвать по телефону.

Оплату проезда и провоза груза и багажа на такси по индивидуальному маршруту производят в соответствии с показаниями таксометра, а на маршрутном такси — по билетам в соответствии с установленным на данном маршруте тарифом.

Таксометр представляет собой особое устройство счетчик, по которому определяют плату за проезд на такси по индивидуальному маршруту.

Таксометр ТА-49 состоит из следующих приборов: 1) лицевой счетчик, показывающий плату в рублях и копейках, причитающуюся с пассажира за проезд; 2) счетчик «Касса» суммирует выручку за все время работы такси на линии с нарастающим итогом; 3) счетчик посадок приводится в действие рукояткой включения таксометра и показывают количество сделанных платных ездов; 4) счетчик платного пробега суммирует количество километров пробега, сделанное с включенным счетчиком; 5) счетчик общего пробега показывает весь пробег автомобиля; 6) часовой механизм, приводящий таксометр в действие на стоянке и при скорости автомобиля ниже 15 км/час.

Кроме перечисленных приборов, таксометр имеет рукоятку включения, указатель тарифов, рукоятку заводки часового механизма и контрольные диски гибкого вала привода таксометра и часового механизма.

Во время движения автомобиля механизмы таксометра приводятся в действие от трансмиссии автомобиля, во время стоянки (а также во время движения с пониженной скоростью) — от часового механизма.

Проезд и провоз грузов на такси оплачиваются в соответствии с действующими «Едиными тарифами на проезд в автобусах и пользование легковыми и грузовыми такси». Тарифы предусматривают определенные размеры платы за проезд 1 км с каждого пассажира маршрутного такси и за пробег 1 км или простой 1 часа у клиента такси, работающего по индивидуальному маршруту, в зависимости от марки автомобиля. Тарифы устанавливают также размер оплаты за подачу такси по вызову, за провоз каждого места багажа на маршрутных такси и размер штрафов за безбилетный проезд и нарушение правил перевозки грузов.

Показатели работы автомобилей

Для оценки работы автомобилей приняты следующие основные показатели:

1) коэффициент технической готовности автомобильного парка;

- 2) коэффициент использования пробега;
- 3) коэффициент использования грузоподъемности или пассажироместимости;
- 4) скорости движения (техническая и эксплуатационная).

Коэффициентом технической готовности автомобильного парка называется отношение числа автомобиле-дней автомобилей, находящихся в исправном и готовом к эксплуатации состоянии, к числу инвентарных автомобиле-дней всех автомобилей данного автохозяйства. Например, если в течение одного месяца (30 дней) в автохозяйстве имелось 80 автомобилей ($80 \times 30 = 2400$ инвентарных автомобиле-дней), а простой их в техническом обслуживании и ремонте за это время составил 300 автомобиле-дней, то количество автомобиле-дней автомобилей, находившихся в годном к эксплуатации состоянии, будет равно $2400 - 300 = 2100$, а коэффициент технической готовности определится отношением $2100 : 2400 = 0,875$, или 87,5%.

Коэффициент использования пробега равен отношению числа километров, пройденных автомобилями с полезной (груз, пассажиры), ко всему сделанному пробегу. Так, если пробег всех автомобилей автохозяйства за определенный период (например, за один месяц) составил 180 000 км, из которых 108 000 км было пройдено с грузом, а 72 000 км без груза, то коэффициент использования пробега будет равен $108\,000 : 180\,000 = 0,6$, или 60%.

Коэффициент использования грузоподъемности определяется отношением количества фактически перевезенного груза к количеству груза, которое могло бы быть перевезено при полном использовании грузоподъемности автомобиля. Если, например, автомобиль ЗИЛ-150 (грузоподъемность 4 т) за две ездки перевез 6 т, тогда как при полном использовании грузоподъемности он мог бы перевезти 8 т груза, то коэффициент использования грузоподъемности составит $6 : 8 = 0,75$, или 75%. Для пассажирских автомобилей вместо коэффициента использования грузоподъемности аналогичным способом подсчитывают коэффициент использования вместимости (наполнения) кузова, учитывая число фактически перевезенных людей и число пассажирских мест в кузове.

Показателями скорости движения являются техническая и эксплуатационная скорости. Технической скоростью называется средняя скорость движения автомобиля от начального до конечного пункта, равная расстоянию в километрах между этими пунктами, разделенному на время в движении (включая кратковременные остановки в пути, связанные с условиями движения, например, у светофоров, железнодорожных переездов). Так, если автомобиль прошел расстояние 100 км, находясь в пути 4 часа, то техническая скорость составляет $100 : 4 = 25$ км/час.

Эксплуатационная скорость равна отношению пройденного пробега ко всему времени пребывания автомобиля в наряде (включая простой под погрузкой и разгрузкой, время оформления документов и т. п.). Например, если автомобиль прошел за смену (8 рабочих часов) 120 км, то его эксплуатационная скорость равна $120 : 8 = 15$ км/час.

На величину показателей работы автомобилей влияют следующие основные факторы.

Коэффициент технической готовности автомобилей зависит от их технического состояния. Чем лучше организованы в автохозяйстве техническое обслуживание и ремонт автомобилей, тем выше коэффициент технической готовности.

Коэффициент использования пробега зависит от правильного выбора маршрута и планирования перевозок. Чем меньше пробеги автомобилей без груза, тем выше этот коэффициент.

Коэффициент использования грузоподъемности может быть увеличен путем сокращения числа случаев неполной загрузки автомобилей, а при перевозке легковесных грузов увеличением габаритов кузова (наращивание бортов и т. д.).

Величина технической скорости зависит от технического состояния автомобилей, дорожных условий и квалификации шоферов, а величина эксплуатационной скорости, кроме того, от времени простоя автомобилей под погрузкой и разгрузкой. Чем меньше эти простои, тем выше эксплуатационная скорость.

Транспортная работа автомобилей определяется произведением количества перевезенного гру-

за или количества пассажиров на расстояние перевозки, т. е. количеством тонна-километров или пассажиро-километров. Если, например, автомобиль перевез груз 20 т на расстояние 3 км, то им совершена транспортная работа, равная 60 ткм. Соответствующим показателем для пассажирских автомобилей является количество пассажиро-километров.

Производительностью автомобиля называется работа, выполняемая им в единицу времени. Производительность измеряется в тонна-километрах (или пассажиро-километрах) в час. Так, если автомобилем в течение 8 час. выполнена работа в 400 ткм, то его часовая производительность равна $400 : 8 = 50$ ткм/час.

Производительность автомобиля зависит от величины основных показателей его работы; чем выше коэффициенты использования пробега, использования грузоподъемности и эксплуатационная скорость, тем выше производительность. Поэтому задачей каждого шофера является постоянная борьба за повышение этих показателей.

Передовые шоферы-новаторы автомобильного транспорта добиваются повышения коэффициента технической готовности автомобилей до 0,90—0,95, а иногда и выше. Так, например, работники 1-го Ленинградского таксомоторного парка за счет хорошей организации технического обслуживания и текущего ремонта достигли коэффициента технической готовности автомобилей по парку в целом свыше 0,99. Таких примеров на автомобильном транспорте немало.

Глава 14

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОПЛАТА ТРУДА ШОФЕРОВ

Основные правила техники безопасности и промышленной санитарии

Правила техники безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей. Рабочие места для обслуживания и ремонта следует содержать в полном порядке, проходы — свободными, полы — сухими и чистыми.

Устанавливая автомобиль на пост обслуживания, необходимо надежно затормозить его ручным тормозом или

подкладыванием упоров под колеса. Перед съездом с поста необходимо убедиться в том, что под автомобилем нет людей, а также мешающих движению инструментов и предметов.

Выполнять работы под автомобилем можно только после установки под его поднятую часть прочных козел или специальных подставок, а под колеса, стоящие на полу, — упоров. Нельзя складывать инструменты и детали на раму, подножки автомобиля, а также на края осмотровой канавы, откуда они могут упасть на работающих. Находясь под автомобилем, следует остерегаться отравления скопляющимися в осмотровой канаве парами и газами, а также подтекания электролита и топлива. Не курить и не зажигать огня под автомобилем.

Необходимо соблюдать правила пользования слесарными и монтажными инструментами, не применять гаечные ключи с изношенными губками и другие неисправные инструменты.

Для подъема автомобиля или съема агрегатов разрешается пользоваться только вполне исправными механизмами (домкратами, таями, кранами, подъемниками) соответствующей грузоподъемности. Для транспортирования снятых агрегатов следует применять специальные тележки.

При применении электродрелей и других электроинструментов и приспособлений необходимо выполнять указания инструкций по пользованию ими, в частности, заземлять корпус инструмента. Переносные лампы разрешается использовать с напряжением не свыше 36 в.

При эксплуатации, техническом обслуживании и хранении газобаллонных автомобилей, кроме общих для всех автомобилей правил безопасности, следует соблюдать особую осторожность в связи с легкой воспламеняемостью газа, возможностью отравления при его вдыхании и обмороживающим действием жидкого газа при попадании на кожу. Около автомобиля запрещено курить и зажигать огонь. Все работы по техническому обслуживанию и ремонту газобаллонной установки, связанные с разборкой приборов, подтягиванием соединений и т. п., производят только после освобождения системы от газа. Запрещается эксплуатировать автомобили с утечкой газа и при наличии даже незначительной утечки ставить их в закрытые помещения.

Правила безопасности при погрузочно-разгрузочных работах. Под погрузку из бункера или при помощи транспортера автомобиль устанавливают с расчетом, чтобы груз попадал в середину платформы. Под погрузку краном или экскаватором автомобиль ставят так, чтобы стрела крана и груз не проходили над кабиной шофера. Во время механизированной погрузки не разрешается нахождение людей в кузове, а также под стрелой крана и по пути следования груза. Направление грузов, погружаемых краном, производят грузчики при помощи багров или крючьев, находясь вне кузова. Трос с крюком от стрелы крана должен опускаться на груз отвесно, закрепление и подтягивание груза при наклонном направлении троса запрещаются.

Правила обращения с эксплуатационными материалами. Этилированный бензин при неправильном обращении может оказать вредное действие на организм, предотвратить которое можно путем соблюдения следующих основных правил.

1. Шоферы и другие лица, работающие с этилированным бензином, периодически проходят медосмотры.

2. Этилированный бензин применяется только как топливо для двигателей.

3. Все работы, связанные с этилированным бензином (заправка, переливание бензина, ремонт и обслуживание автомобилей); производят в спецодежде и в резиновых перчатках. Эта спецодежда хранится отдельно и периодически обезвреживается. По окончании указанных работ необходимо протереть руки керосином и вымыть теплой водой с мылом.

4. Для переливания этилированного бензина необходимо пользоваться насосами, шлангами с грушей или другими приспособлениями. Категорически запрещается засасывание бензина или продувание системы питания ртом.

5. При попадании этилированного бензина на полы, стены и части автомобиля их обезвреживают (деревянные предметы — хлорной известью, металлические — керосином).

6. Детали двигателя и системы питания автомобиля, работающего на этилированном бензине, при ремонте или обслуживании промываются в керосине или горячем растворе каустической соды.

Антифриз, применяемый в системе охлаждения двигателей в зимнее время, при попадании внутрь организма может вызвать тяжелое отравление, поэтому при обращении с ним следует соблюдать осторожность. После работы с антифризом нужно мыть руки с мылом.

Кислоты и щелочи, применяемые при эксплуатации автомобилей (аккумуляторная кислота, соляная кислота для пайки, каустическая сода для приготовления моющих растворов), при попадании на кожу вызывают ожоги. При работе с этими веществами требуется защитная спецодежда: резиновые фартуки и сапоги, очки и резиновые перчатки. Кислоты хранят в бутылках, установленных в специальных качающихся штативах, позволяющих легко и безопасно переливать жидкости из бутылей в посуду небольшой емкости. В случае попадания на кожу или одежду обезвреживание кислоты производят шатырным спиртом или раствором пищевой соды, а щелочи — слабым раствором уксуса.

Растворители для нитрокрасок и ацетон, применяемые при малярных работах и для удаления с деталей смолистых отложений, могут при вдыхании их паров вызвать отравление, а при длительном воздействии на кожу человека — раздражение и ожоги. Все работы с этими жидкостями должны производиться в местах с хорошей вентиляцией. После работы следует вымыть руки теплой водой с мылом.

Меры противопожарной безопасности. На территории автохозяйства запрещено курить, за исключением специально отведенных для этого мест. Запрещается применение открытого огня всюду, кроме отдельных производственных участков (кузница, сварочная, медницкая мастерская). Не разрешается хранение в автохозяйстве запасов топлива и масла вне специальных топливно-маслохранилищ. И использованные обтирочные материалы (промасленные концы, ветошь) складывают в закрытые железные ящики и по мере накопления уничтожают или вывозят. Случайно пролитое топливо и масло засыпают песком или опилками, которые затем убирают.

Ответственность за пожарную безопасность в гараже возлагается приказом дирекции на определенных лиц.

В случае возникновения пожара в гараже находя-

щийся поблизости работник автохозяйства должен оповестить о случившемся администрацию и, не ожидая прибытия помощи, немедленно приступить к тушению пожара. Для этого на территории автохозяйства размещены, в соответствии с требованиями пожарной инспекции, необходимые средства пожаротушения (пожарные краны и шланги, огнетушители, щиты с пожарным инвентарем, ящики с песком).

Если пожар произошел на автомобиле вне гаража, тушение огня производят подручными средствами. При горении топлива в карбюраторе следует, не останавливая двигатель, закрыть топливный кран и увеличить открытие дросселя, чтобы быстрее выработать бензин из карбюратора и топливопроводов. Пламя забрасывают песком, землей или накрывают брезентом или одеждой.

Оплата труда шоферов

Система оплаты труда и тарифные ставки шоферов. В автохозяйствах применяются повременная, повременно-премиальная, прямая сдельная и сдельно-прогрессивная системы оплаты труда шоферов.

В основу всех этих систем оплаты труда положены утвержденные правительством¹ месячные тарифные ставки для шоферов, размер которых зависит от грузоподъемности, вместимости и типов автомобилей.

Для назначения тарифных ставок шоферам грузовые автомобили подразделяются на три группы. К первой группе относятся бортовые автомобили. Вторая группа включает автомобили-самосвалы, автомобили-фургоны, автомобили-цистерны, автомобили-рефрижераторы, газобаллонные, технической помощи, автомобили с установками для перевозки кирпича в пакетах и другими установками, автомобили-тягачи с прицепами. К третьей группе отнесены газогенераторные, ассенизационные ав-

¹ Новое положение «О единых нормах выработки и оплате труда шоферов», утвержденное Постановлением Совета Министров СССР от 2/X 1958 года № 1177, будет вводиться в автохозяйствах министерств и главных управлений автомобильного транспорта и шоссейных дорог союзных республик, а также в самостоятельных хозрасчетных автохозяйствах совнархозов в течение 1958—1959 гг. В дальнейшем это Положение будет введено во всех автохозяйствах страны.

томобили, автомобили для вывозки нечистот и гниющего мусора, цементовозы.

Для шоферов третьего класса, работающих на автомобилях первой группы грузоподъемностью до 1,5 т включительно, установлена месячная тарифная ставка 550 руб., от 1,5 до 3 т включительно — 600 руб., от 3 до 5 т включительно — 675 руб., от 5 до 10 т включительно — 800 руб., от 10 до 15 т включительно — 975 руб., от 15 до 20 т включительно — 1100 руб., свыше 20 т — 1200 руб. Тарифные ставки для шоферов, работающих на автомобилях второй группы, несколько выше, чем для шоферов, работающих на автомобилях первой группы, имеющих соответствующую грузоподъемность. Для шоферов, работающих на автомобилях третьей группы, тарифные ставки выше, чем для шоферов, работающих на автомобилях второй группы.

Для шоферов третьего класса, работающих на легковых автомобилях вместимостью до 5 мест (включая место шофера), установлена месячная ставка 550 руб., а на легковых автомобилях с большей вместимостью — 650 руб. Более высокие ставки установлены для шоферов легковых автомобилей скорой медицинской помощи и легковых пожарных оперативных автомобилей, на которых должны работать шоферы не ниже второго класса.

Для шоферов второго класса, работающих на автобусах с общей вместимостью (для сидения и стояния) до 40 мест включительно, устанавливается месячная тарифная ставка 750 руб., на автобусах с общей вместимостью от 40 до 60 мест включительно — 850 руб. и на автобусах с общей вместимостью свыше 60 мест — 950 руб.

К тарифным ставкам предусмотрена надбавка за классность в размере: за первый класс — 25%, за второй класс — 10% от ставки шофера третьего класса. Для шоферов первого класса, работающих на автобусах, а также на легковых автомобилях скорой медицинской помощи и легковых пожарных оперативных автомобилях, установлена надбавка в размере 15% от ставки шоферов второго класса, работающих на этих автомобилях.

Повременная система оплаты труда применяется для оплаты труда шоферов легковых автомобилей, автомобилей технической помощи, а также шо-

феров грузовых автомобилей, если по условиям работы для них невозможно применить сдельную систему оплаты труда. При повременной оплате шоферу устанавливают твердый месячный оклад в соответствии с утвержденными ставками.

Для шоферов, работающих с повременной оплатой труда, при ненормированном рабочем дне, устанавливается доплата к месячной тарифной ставке.

Повременно-премиальная система применяется для оплаты труда шоферов автобусов, автомобилей-такси, а также шоферов грузовых автомобилей при невозможности установления для них сдельной оплаты труда.

Труд шоферов автобусов регулярных линий пассажирского сообщения и шоферов маршрутных такси оплачивается повременно в соответствии с установленными для них месячными тарифными ставками. Кроме того, им выплачивают премии за соблюдение графиков движения и за перевыполнение месячных планов выручки.

Шоферы легковых и грузовых такси (за исключением маршрутных) получают повременную оплату и премии за перевыполнение месячных планов выручки.

Шоферам грузовых автомобилей при повременно-премиальной системе выплачивают, кроме тарифной ставки, премии за выполнение задания (с учетом качества выполнения).

Прямая сдельная система является основной системой оплаты труда шоферов грузовых автомобилей. При этой системе шоферу оплачивают по сдельным расценкам за каждую тонну перевезенного груза и за каждый выработанный тонна-километр (иначе говоря, — пробег автомобилей с грузом, учитывая при этом степень загрузки автомобиля). Сдельные расценки исчисляются в соответствии с нормами времени простоя автомобилей под погрузкой-разгрузкой и расчетными нормами пробега автомобилей за 1 час движения, причем коэффициент использования пробега бортовых автомобилей принимается равным 0,5. При работе с прицепом шофер получает оплату за весь перевезенный груз и выработанные тонна-километры по тем же расценкам, как при работе на автомобиле без прицепа.

Сдельная система оплаты труда увеличивает материальную заинтересованность шоферов в повышении

использования пробега и грузоподъемности автомобилей.

Сдельно-прогрессивную систему оплаты труда шоферов применяют с разрешения вышестоящих организаций на особо ответственных участках работы при необходимости срочной переброски грузов. Сущность этой системы заключается в том, что при перевыполнении норм выработки шоферы получают оплату за перевыполненную часть работы по повышенным сдельным расценкам.

Доплаты к заработку шоферов. Положением «О единых нормах выработки и оплате труда шоферов» предусмотрены следующие виды доплат к заработной плате шоферов.

За выполнение шофером на централизованных перевозках грузов обязанностей агента (экспедитора) по приемке и сдаче ценных грузов, грузов, требующих при перевозке особого внимания, и почты устанавливается доплата в размере до 20% от фактического заработка шофера по сдельным расценкам или, при повременной оплате, за проработанное время по тарифным ставкам.

За совмещение профессии ремонтных рабочих на автомобилях технической помощи и передвижных ремонтных мастерских шоферам устанавливается доплата в размере до 20% от их месячной ставки.

За совмещение шоферами с их согласия профессии грузчиков при перевозке грузов, погрузка и разгрузка которых не требует больших физических усилий, шоферы получают оплату по сдельным расценкам, как грузчики.

В районах с тяжелыми климатическими условиями к заработной плате шоферов устанавливаются районные коэффициенты, которые будут применяться ко всем видам заработка, кроме премий за экономию шин, топлива и за превышение норм межремонтных пробегов автомобилей.

В городах Москве и Ленинграде, учитывая сложность вождения автомобилей в условиях интенсивного движения, ставки шоферов увеличиваются на 10%.

Премирование шоферов. Для шоферов устанавливаются премии за экономию шин (40% от стоимости эконо-

номленных новых шин и 60% от стоимости шин, бывших в ремонте), экономию топлива (40% от стоимости сэкономленного топлива) и за превышение норм межремонтных пробегов автомобилей. Премирование производится на основе точного учета в автохозяйстве работы автомобилей, расхода топлива, шин и средств на ремонт автомобилей.

Литература

- Абрамович А. Д. Технические характеристики автомобилей. Автотрансиздат, 1958.
- Автобусы ЗИЛ-158 и ЗИЛ-158А. Машгиз, 1957.
- Автомобиль «Волга». Модели М-21А и М-21В. Инструкция по уходу. Горький, 1957.
- Автомобили МАЗ-200, МАЗ-200В, МАЗ-200Г, МАЗ-205. Руководство по уходу и эксплуатации. Минск, 1957.
- Автомобиль «Москвич» модели 402. Инструкция по уходу. Машгиз, 1957.
- Алексеев Н. И. и Шлиппе И. С. Обслуживание топливной аппаратуры двигателей ЯАЗ-204 и ЯАЗ-206. Автотрансиздат, 1956.
- Бронштейн Л. А. Организация и планирование работы автомобильных хозяйств. Автотрансиздат, 1955.
- Великанов Д. П. Эксплуатационные качества отечественных автомобилей. Автотрансиздат, 1956.
- ВНИИАТ. Технологические карты по техническому обслуживанию автомобиля-самосвала МАЗ-205. Автотрансиздат, 1954.
- ВНИИАТ. Технологические карты по техническому обслуживанию автомобиля МАЗ-200. Автотрансиздат, 1954.
- Временное положение об агрегатном методе ремонта автомобилей. Автотрансиздат, 1955.
- ГАРО. Гаражное и авторемонтное оборудование. Каталог-справочник. Автотрансиздат, 1957.
- Грозовский Т. С., Надеждин Б. Н. Автомобиль «Москвич-402» (управление, обслуживание и ремонт). Автотрансиздат, 1958.
- Грузинов В. И. и Кленников В. М. Учебник шофера первого класса. Автотрансиздат, 1958.
- Двигатель ЯАЗ-204. Инструкция по уходу. Машгиз, 1956.
- Жигарев Ф. М., Жилин В. К., Зимелев Г. В. и др. Автомобиль. Описательный курс. Машгиз, 1955.
- Зотов Б. С. и Ильин Н. М. Электрооборудование автомобилей и тракторов. Автотрансиздат, 1956.
- Крамаренко Г. В. Техническое обслуживание автомобилей. Автотрансиздат, 1957.
- Липгарт А. А., Мозохин Н. Г., Юшманов Н. А., Вас

Серман Г. М. Автомобиль ЗИМ. Описание конструкций и уход. Машгиз, 1954.

Михайловский Е. В. Устройство автомобиля. Автотрансиздат, 1956.

НИИАТ. Технология и организация технического обслуживания автомобилей в автохозяйствах. Автотрансиздат, 1956.

Николаев В. А. и Тарасенков В. П. Пособие аккумулятору автохозяйства. Автотрансиздат, 1958.

Плеханов И. П., Черняйкин В. А., Папмель С. В. Справочник шофера. Автотрансиздат, 1958.

Плеханов И. П., Папмель С. В. Дизельные автомобили. Пособие для шофера. Автотрансиздат, 1958.

Попов В. А. Автотракторные приборы. Машгиз, 1956.

Правила технической эксплуатации автомобильного транспорта. Автотрансиздат, 1957.

Протасов П. П. и Ильин Н. М. Системы питания автомобильных и тракторных двигателей. Автотрансиздат, 1958.

Справочник работника автомобильного транспорта. Т. 1 и 2. Автотрансиздат, 1957.

Фрезинский М. Л., Дроздов А. В. Генераторные установки переменного тока автобусов ЗИЛ-155 и ЗИЛ-127. Автотрансиздат, 1958.

Ховах М. С. Системы питания автомобильных дизелей (пособие для слесарей-регулировщиков и механиков). Автотрансиздат, 1957.

Чекрыгин И. Г. Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей. Автотрансиздат, 1958.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	3

Раздел I

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Глава 1. Топлива	5
Бензин	—
Сжатые и сжиженные газы	10
Дизельное топливо	12
Глава 2. Масла и смазки	15
Масла для двигателей	—
Трансмиссионные масла	20
Консистентные смазки	21
Глава 3. Специальные жидкости, вспомогательные материалы и резиновые изделия	23
Специальные жидкости	—
Вспомогательные материалы	26
Каучук и резиновые изделия	30

Раздел II

УСТРОЙСТВО И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

Глава 4. Двигатель	32
Кривошипно-шатунный механизм	39
Газораспределительный механизм	47
Система охлаждения	54
Система смазки	61
Техническое обслуживание двигателя	67
Глава 5. Система питания	76
Приборы системы питания карбюраторных двигателей	81
Техническое обслуживание приборов системы питания карбюраторных двигателей	101

Газобаллонные установки	111
Техническое обслуживание газобаллонных установок	125
Приборы системы питания дизельных двигателей	131
Техническое обслуживание приборов системы питания двигателя ЯАЗ-204	147
Глава 6. Электрооборудование	156
Основы электротехники	—
Аккумуляторные батареи	169
Генераторы. Реле-регуляторы	179
Приборы зажигания	192
Стартер	204
Приборы освещения и сигнализации	211
Электрический стеклоочиститель	217
Контрольно-измерительные приборы и аварийные сигнализаторы	218
Предохранители	225
Общие схемы электрооборудования автомобиля	227
Техническое обслуживание приборов электрооборудования	228
Глава 7. Трансмиссия	253
Сцепление	—
Гидравлическая муфта	259
Коробка передач	261
Раздаточная коробка	267
Гидромеханическая передача автомобиля М-21 «Волга»	269
Карданная передача	274
Главная передача	277
Дифференциал	278
Полуоси	280
Передний ведущий мост	282
Техническое обслуживание механизмов трансмиссии	—
Глава 8. Ходовая часть	291
Рама и кузов автомобиля	—
Передняя ось	292
Подвеска автомобиля	293
Автомобильные шины	306
Техническое обслуживание ходовой части	311
Глава 9. Механизмы управления	324
Рулевое управление	—
Тормозная система	330
Техническое обслуживание механизмов управления	347
Глава 10. Дополнительное оборудование и прицепы	355
Отопители и обогреватели ветрового стекла	—
Пневматическое оборудование автобусов	356
Буксирные устройства	361
Лебедка	362
Подъемные механизмы автомобилей-самосвалов	364
Прицепы и полуприцепы	366

Техническое обслуживание дополнительного оборудования и прицепов	369
Глава 11. Техническое обслуживание кузова и внешний уход за автомобилем	376
Основные неисправности кузовов грузовых автомобилей и автобусов	—
Внешний уход за автомобилем	377

Раздел III ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Глава 12. Техническое обслуживание автомобилей	385
Требования к техническому состоянию автомобилей	—
Основные причины изменения технического состояния автомобилей	388
Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей	391
Глава 13. Организация работы подвижного состава на линии и показатели работы автомобилей	396
Организация работы подвижного состава на линии	—
Показатели работы автомобилей	405
Глава 14. Техника безопасности и оплата труда шоферов	408
Основные правила техники безопасности и промышленной санитарии	—
Оплата труда шоферов	412
Литература	417

*Андрей Александрович Сабинин
Иван Петрович Плеханов
Владимир Александрович Черняйкин*

Учебник шофера второго класса

Ответ. по выпуску *Ф. Борсук*. Техн. редактор *П. Нагибин*.
Корректор *Г. Петрова*.

Сдано в набор 29/VII-1960 г. Подписано к печати 3/XI-1960 г.
Формат 84×108¹/₃₂—13,2—22 п. л. (22,9 уч.-изд. л.)
Тираж 100000. Изд № 200.
Казгосиздат, г. Алма-Ата, ул. Панфилова, 143.
Цена с 1. I. 1961 г. 68 коп. (6 р. 75 к.)

Заказ № 1610. Полиграфкомбинат Главиздата Министерства культуры КазССР.
г. Алма-Ата, ул. Пастера, 39.

Цена 68 коп.