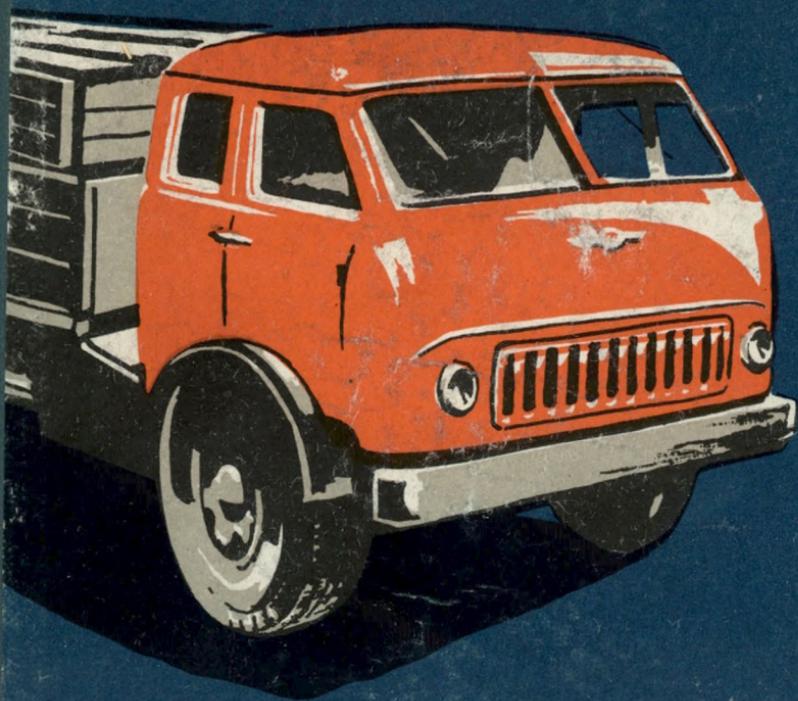


66232
К48



В.М. КЛЕННИКОВ • Н.М. ИЛЬИН

**УЧЕБНИК
ШОФЕРА
ПЕРВОГО
КЛАССА**

39.33

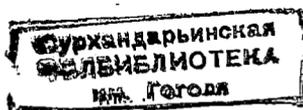
К 82 Канд. техн. наук В. М. КЛЕННИКОВ, Н. М. ИЛЬИН

УЧЕБНИК ШОФЕРА ПЕРВОГО КЛАССА

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ, ПЕРЕРАБОТАННОЕ

ДОПУЩЕН

*Управлением по подготовке кадров
Министерства автомобильного транспорта
и шоссейных дорог РСФСР
в качестве учебника при повышении квалификации
шоферов на первый класс*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ТРАНСПОРТ»

Москва — 1966

0199000

Учебник написан в соответствии с программами повышения квалификации шоферов на первый класс и включает сведения по устройству, работе и регулировкам механизмов и приборов отечественных автомобилей, по основам эксплуатации подвижного состава, техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

$\frac{3-18-3}{10-66}$

ВВЕДЕНИЕ

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В РАЗВИТИИ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ И АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

В 1964 г. в Советском Союзе выпущено 603 тысячи автомобилей, в том числе 418 тысяч грузовых автомобилей и автобусов и 185 тысяч легковых автомобилей. Значительно пополнился парк прицепов и полуприцепов, седельных тягачей и специализированных автомобилей.

В настоящее время автомобили большой грузоподъемности выпускают Белорусский (г. Жодино), Кременчугский, Минский и Уральский автомобильные заводы.

Горьковский автомобильный завод приступил к производству автомобилей ГАЗ-53А (4 т) и ГАЗ-66 (2 т) повышенной проходимости. Московский автомобильный завод выпускает грузовые автомобили ЗИЛ-130 (4—5,5 т) и создал конструкцию трехосного автомобиля ЗИЛ-133 (8 т). Мытищинский машиностроительный завод выпускает автомобили-самосвалы ЗИЛ-ММЗ-554 и ЗИЛ-ММЗ-555.

Грузовые автомобили МАЗ-200 и МАЗ-205 заменяются автомобилями МАЗ-500 (7,5 т) и МАЗ-503 (самосвал грузоподъемностью 7 т), будет выпускаться седельный тягач МАЗ-504 и автомобиль повышенной проходимости МАЗ-505.

Будет расширено производство автомобилей грузоподъемностью 0,8 т на Ульяновском автомобильном заводе.

Автомобильные заводы наряду с основными моделями выпускают грузовые автомобили с удлиненной и укороченной базами, с платформой без бортов и с бортами увеличенной высоты, самосвалы, седельные тягачи, фургоны и т. д. На базе шасси автомобилей, выпускаемых основными заводами, организуется производство специализированного подвижного состава на Мытищинском машиностроительном заводе (самосвалы и полуприцепы к седельным тягачам ЗИЛ), Саранском заводе автомобилей-самосвалов (самосвалы и полуприцепы к седельным тягачам ГАЗ), Горьковском заводе торгового машиностроения (автомобили-фургоны на шасси ГАЗ), Грабовском заводе противопожарного оборудования и Прилуцком заводе строительных машин (цистерны), Луцком машиностроительном

заводе (рефрижераторы), Николаевском заводе «Дормашина» (панелевозы), Тираспольском механическом заводе (полуприцепы-цистерны), Одесском автосборочном заводе (полуприцепы-фургоны общего назначения, фургоны для перевозки скота), Павшинском механическом заводе (цементовозы, муковозы, полуприцепы-цементовозы) и др. Всего в 1965 г. предусматривается освоение около 160 типоразмеров специализированного подвижного состава.

Парк легковых автомобилей пополнится микролитражными автомобилями ЗАЗ-966 «Запорожец», малолитражными автомобилями «Москвич-408» и модернизированными автомобилями ГАЗ-21 «Волга». На Горьковском автозаводе ведется работа по созданию новой модели легкового автомобиля.

Автобусные заводы готовятся к выпуску: Ликийский—автобусов ЛиАЗ-677 вместимостью 80—105 пассажиров; Львовский—продолжит выпуск автобусов ЛАЗ-695Е; Курганский—городских автобусов средней вместимости; Павловский (выпускающий автобусы малой вместимости)—заканчивает разработку конструкции городского автобуса ПАЗ-672.

Новые автомобили по сравнению с прежними моделями отличаются лучшими динамическими качествами.

Лучшие динамические качества достигаются увеличением мощности двигателей путем повышения степени сжатия и наполнения цилиндров. Двигатели делают короткоходными (с отношением хода поршня к диаметру цилиндра, меньшим единицы), что понижает среднюю скорость движения поршня и износ деталей цилиндра-поршневой группы; для уменьшения длины и веса двигателей цилиндры располагают в два ряда под углом (V-образно).

В настоящее время V-образные восьмицилиндровые двигатели устанавливаются на легковых автомобилях ГАЗ-13 «Чайка» и ЗИЛ-111, на новых грузовых автомобилях Московского, Горьковского и Уральского автомобильных заводов, на новых автобусах Ликийского и Львовского заводов. Двухтактные дизельные двигатели ЯАЗ автомобилей МАЗ и КрАЗ заменены четырехтактными V-образными двигателями Ярославского моторного завода.

Заводы повышают мощности источников тока, снижают их вес; одновременно повышают надежность и устойчивость работы приборов электрооборудования за счет применения синхронных генераторов переменного тока вместо генераторов постоянного тока, прерывателей-распределителей с всережимными регуляторами опережения зажигания и электрически более прочных катушек зажигания, за счет улучшения конструкции всех приборов электрооборудования.

Новые грузовые автомобили ГАЗ и ЗИЛ оборудуют коробками передач с синхронизаторами, автомобили ГАЗ—гипоидной главной передачей; наряду с гидравлическим приводом сцепле-

ния будут внедрять пневмоэлектрические устройства для автоматического выключения сцепления. В настоящее время легковые автомобили ГАЗ-13 «Чайка» и ЗИЛ-111 снабжаются автоматическими (гидромеханическими) передачами, которые упрощают и облегчают управление автомобилем. Такие передачи предусматриваются также в конструкциях городских автобусов и грузовых автомобилей особо большой грузоподъемности.

Устанавливают гидравлические или пневматические усилители рулевого управления, уменьшают усилие на педали тормоза за счет включения вакуумных и гидровакуумных усилителей в привод тормозов.

Подвески современных автомобилей стали делать более мягкими; перспективной подвеской является пневматическая. Рычажные (поршневые) амортизаторы заменены телескопическими. На легковых автомобилях ставят бескамерные шины, повышающие безопасность движения и более экономичные в эксплуатации. Для повышения проходимости грузовых автомобилей созданы арочные шины и применяется централизованное регулирование давления воздуха в шинах. Созданы шины с радиальным расположением нитей корда и со съёмными протекторными кольцами.

Сохраняется тенденция к снижению высоты и увеличению ширины и длины легковых автомобилей, увеличивается площадь остекления кузова, предусматриваются установки для кондиционирования воздуха. У грузовых автомобилей делают более комфортабельные и просторные кабины с улучшенной регулировкой сидений, вентиляцией и обогревателями. Расположение кабины над двигателем позволяет увеличить площадь платформы, разместить запасное колесо за кабиной, улучшить маневренность автомобиля, обзорность и освещение кабины.

Начинают применять пластмассы в качестве материала для основных деталей кузовов. Кроме снижения веса, пластмассовые кузова отличаются прочностью, стойкостью против коррозии, хорошими теплоизолирующими свойствами. Для снижения веса автомобилей широко применяют детали из алюминиевых сплавов (блоки и головки цилиндров, крыльчатки водяных насосов и другие детали).

Для повышения сроков службы механизмов автомобиля улучшают смазку, термическую обработку деталей и качество обработки трущихся поверхностей, применяют защитные покрытия. В двигателях применяют центробежную очистку масла, грязеуловители в коленчатых валах, вентиляцию картера, хромированные поршневые кольца, съёмные гильзы цилиндров, короткие гильзы в верхней части цилиндров, износостойкие вставки в поршнях, закалку шеек коленчатого вала нагревом токами высокой частоты, улучшают распределительный механизм, делают вставные седла клапанов и проводят другие усовершенствования.

В новых конструкциях автомобилей достигнуты большие удобства и простота технического обслуживания и ремонта: лучший доступ к местам смазки и регулировки, применение резиновых, металлокерамических и пластмассовых втулок, не требующих смазки; автоматическая регулировка зазора между накладками тормозных колодок и барабанами. Существенно облегчают ремонт применение сменных гильз, вкладышей, седел и втулок; удобное снятие и замена отдельных агрегатов, разборка-сборка узлов и механизмов; предусматриваются унификация и взаимозаменяемость деталей и узлов и т. п. Расположение кабины грузового автомобиля над двигателем (УАЗ-452, ГАЗ-53П, ГАЗ-66, КАЗ-605, МАЗ-500 и др.) позволяет применять опрокидывающиеся вперед кабины для удобства доступа к двигателю при техническом обслуживании и ремонте.

Централизация автомобильного транспорта и ликвидация мелких автохозяйств создали предпосылки для наиболее рационального использования подвижного состава. Повсеместное распространение получили централизованные перевозки грузов, монтаж зданий с «колес», работа комплексных бригад при перевозке сельскохозяйственных и строительных грузов, работа по графику, согласованному с пунктами погрузки и выгрузки, доставка минеральных удобрений непосредственно в поле, минувшая склады колхозов и совхозов, и т. д.

Сосредоточение автомобильного парка крупных городов в системе автомобильного транспорта общего пользования позволило централизовать управление перевозками, ввести маршрутизацию и применить линейное программирование в оперативном планировании перевозок.

На пассажирском транспорте непрерывно повышается культура обслуживания пассажиров.

В автохозяйствах организуются посты и поточные линии технического обслуживания подвижного состава. В ряде городов организованы пункты централизованного технического обслуживания автомобилей или их агрегатов.

Намечаются концентрация, специализация и техническое перевооружение ремонтных предприятий, переход к индустриальным методам организации производства, к созданию заводов, ремонтирующих автомобили на базе готовых агрегатов, заводов по ремонту агрегатов и специальных заводов по восстановлению деталей.

Почетная обязанность всех работников автомобильного транспорта и в первую очередь шоферов состоит в том, чтобы правильной организацией работы и своевременным техническим обслуживанием обеспечить производительную, долговечную и безотказную работу непрерывно растущего автомобильного парка страны.

УСТРОЙСТВО И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ

А. ДВИГАТЕЛЬ

Глава 1

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Классификация и циклы двигателей. Тепловые двигатели разделяются на поршневые двигатели внутреннего сгорания, газотурбинные и реактивные. На современных автомобилях устанавливают поршневые двигатели внутреннего сгорания, в которых топливо сжигается внутри рабочего цилиндра.

По способу смесеобразования и воспламенения топлива поршневые двигатели внутреннего сгорания разделяются на две группы: а) с внешним смесеобразованием и принудительным зажиганием от электрической искры (карбюраторные и газовые) и б) с внутренним смесеобразованием и воспламенением от соприкосновения с воздухом, сильно нагретым в цилиндре путем высокого сжатия (двигатели с воспламенением от сжатия или дизельные).

Рабочим циклом называется ряд последовательных процессов, периодически повторяющихся в каждом цилиндре двигателя во время его работы.

Изображение рабочего цикла в виде замкнутой кривой, показывающей изменение давления газов в течение цикла в зависимости от положения поршня в цилиндре, называется индикаторной диаграммой. Такую диаграмму снимают во время работы двигателя, используя прибор, называемый индикатором.

Четырехтактный рабочий цикл. На рис. 1 изображена индикаторная диаграмма четырехтактного карбюраторного двигателя, снятая при работе его с максимальной мощностью. Здесь по горизонтальной оси отложен объем цилиндра V в кубических сантиметрах (или ход поршня), а по вертикальной оси — давление газов в цилиндре p в килограммах на квадратный сантиметр. Изменение давления газов в цилиндре при разных тактах цикла можно проследить по положению основных точек индикаторной диаграммы.

При такте впуска (линия 7—1) цилиндр наполняется горячей смесью. Чем лучше наполнение цилиндра, тем выше мощность двигателя.

Коэффициентом наполнения называют отношение веса горячей смеси, действительно поступившей в цилиндр, к весу горячей смеси, которая могла бы заполнить рабочий объем цилиндра при атмосферном давлении и температуре окружающей среды 20°C. Величина коэффициента наполнения при полном открытии дросселя карбюратора и среднем числе оборотов коленчатого вала составляет 0,75—0,85; по мере прикрытия дросселя коэффициент наполнения уменьшается и при малых оборотах холостого хода доходит до 0,20.

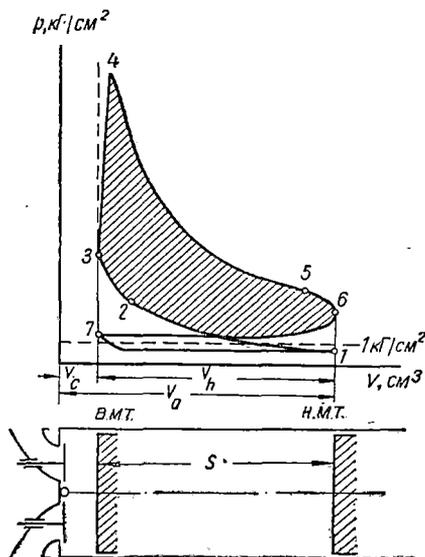


Рис. 1. Индикаторная диаграмма четырехтактного карбюраторного двигателя:

1 — начало такта сжатия; 2 — момент зажигания смеси; 3 — конец такта сжатия; 4 — точка максимального давления газов; 5 — начало открытия выпускного клапана; 6 — конец расширения газов; 7 — конец такта выпуска;

V_a — полный объем цилиндра; V_h — рабочий объем цилиндра; V_c — объем камеры сгорания; S — ход поршня

больше, чем выше степень сжатия. При степени сжатия в карбюраторных автомобильных двигателях, равной 6—9, давление в конце такта сжатия равно 7—12 кг/см², а температура газов 350—400°C.

Такт «сгорание — расширение» (линия 3—4—5—6). На индикаторной диаграмме линия сгорания (3—4) отклоняется от вертикали вправо, т. е. горение заканчивается, когда поршень несколько отойдет от в. м. т.

Чем выше скорость горения (в допустимых пределах), тем больше мощность двигателя. Скорость горения зависит от каче-

¹ Рабочей смесью называют смесь, образующуюся в цилиндре двигателя при смешивании поступающей в него при такте впуска горячей смеси с остаточными газами (сгоревшими газами, оставшимися от предыдущего цикла).

ства топлива, состава и степени завихрения рабочей смеси и ее температуры, степени сжатия, опережения зажигания и коэффициента остаточных газов.

Коэффициент остаточных газов показывает процентное содержание в рабочей смеси продуктов сгорания, оставшихся в цилиндре от предыдущего цикла. При увеличении этого коэффициента понижается скорость горения рабочей смеси.

В конце сгорания (точка 4) давление газов повышается до 30—40 кг/см^2 , а температура — до 2200—2500°C.

Расширение начинается после достижения газами максимального давления (точка 4); газы при этом оказывают давление на поршень и совершают полезную работу. К концу расширения (точка 6) давление газов в цилиндре уменьшается до 3—5 кг/см^2 , температура снижается до 1000—1200°C.

Такт выпуска (линия 6—7). Для лучшей очистки цилиндра выпускной клапан открывается до н. м. т. (точка 5). Процесс выпуска протекает при давлении выше атмосферного, которое к концу такта снижается до 1,1—1,2 кг/см^2 ; температура к этому моменту уменьшается до 700—800°C.

На новых моделях автомобилей Минского и Кременчугского автомобильных заводов устанавливают четырехтактные дизельные двигатели ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238; индикаторная диаграмма таких двигателей показана на рис. 2.

При такте впуска (линия 7—1) в цилиндр поступает воздух. В связи с меньшим сопротивлением впускной системы (отсутствие карбюраторов) давление при впуске несколько выше (0,85—0,95 кг/см^2), чем в карбюраторном двигателе, а температура ниже (40—60°C).

Такт сжатия (линия 1—2—3). Так как степень сжатия в дизельных двигателях ЯМЗ составляет 16,5, давление в конце сжатия (точка 3) повышается до 40—42 кг/см^2 , а температура воздуха — до 740—800°C.

Такт «сгорание—расширение» (линия 3—4—5—6). Форсунка начинает впрыскивать топливо за 20° до в. м. т. (точка 2), поэтому большая часть топлива сгорает до прихода поршня в в. м. т. (линия 3—4). Время, отводимое в дизельном

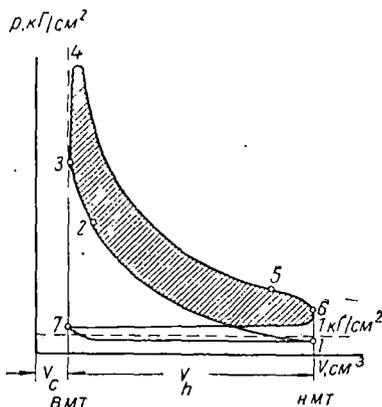


Рис. 2. Индикаторная диаграмма четырехтактного дизельного двигателя:

- 1 — начало такта сжатия; 2 — момент впрыска топлива; 3 — конец такта сжатия; 4 — точка максимального давления газов; 5 — начало открытия выпускного клапана; 6 — конец расширения газов; 7 — конец такта выпуска

двигателе на образование горючей смеси, в 20—30 раз меньше, чем в карбюраторном двигателе, поэтому для полного сгорания топлива необходимо вводить повышенное количество воздуха.

Давление газов в конце сгорания (точка 4) достигает 74—80 кг/см^2 , температура — 1700—2000°C. Давление к концу расширения (точка 6) снижается до 3—4 кг/см^2 , а температура — до 800—900°C.

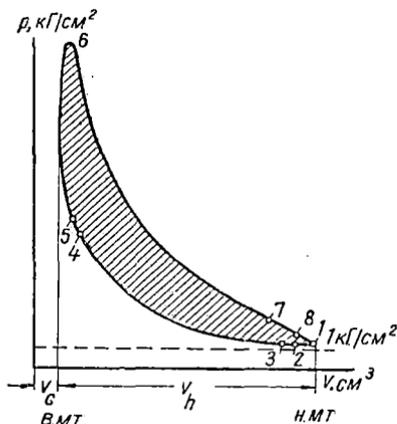


Рис. 3. Индикаторная диаграмма двухтактного дизельного двигателя с прямоточной продувкой:

- 1 — начало такта сжатия; 2 — момент закрытия продувочных отверстий; 3 — момент закрытия выпускных клапанов; 4 — момент впрыска топлива; 5 — начало горения; 6 — точка максимального давления газов; 7 — начало открытия выпускных клапанов; 8 — момент открытия продувочных отверстий

Так как воздух в дизельных двигателях предварительно не подогревается и часть тепла топлива расходуется на подогрев подаваемого в цилиндр избыточного воздуха, то температура при сгорании — расширении в дизельных двигателях ниже, чем в карбюраторных.

Такт выпуска (линия 6—7). Выпускной клапан открывается за 56° до н. м. т. (точка 5). После н. м. т. (точка 6) давление газов быстро снижается до 1,1—1,2 кг/см^2 и до конца выпуска (точка 7) остается постоянным. Температура при выпуске 600—700°C.

Двухтактный рабочий цикл.

На рис. 3 приведена индикаторная диаграмма двухтактных дизельных двигателей с прямоточной продувкой (ЯАЗ-М204А и ЯАЗ-М206А), устанавливаемых на автомобилях МАЗ-200, КраЗ-219 и их модификациях. Как как этот двигатель имеет нагнетатель воздуха, то вся диаграмма располагается выше линии атмосферного давления.

Первый такт. Когда поршень находится в н. м. т. (точка 1), давление воздуха в цилиндре — около 1,5 кг/см^2 , температура 90°C, продувочные отверстия и выпускные клапаны открыты, происходят продувка и наполнение цилиндра воздухом. При движении поршня от н. м. т. к в. м. т. кромка днища поршня перекрывает продувочные отверстия (точка 2; 46° после н. м. т.), в точке 3 (54° после н. м. т.) закрываются выпускные клапаны, и начинается сжатие воздуха. В конце такта в цилиндр, наполненный воздухом, сжатым до давления 50 кг/см^2 и нагретым до температуры 600—700°C, впрыскивается под давлением до 1400 кг/см^2 топливо (точка 4). Горение (линия 5—6) происходит почти при постоянном объеме. Давление в конце горения (точка 6) достигает 70—100 кг/см^2 , а температура 1800°C.

Второй такт. Поршень движется от в. м. т. к н. м. т., происходит расширение газов. В конце расширения при давлении около 5—6 кг/см² и температуре 800°С (точка 7; 85° до н. м. т.) открываются выпускные клапаны, а затем и продувочные отверстия (точка 8; 46° до н. м. т.); происходит выпуск отработавших газов и продувка цилиндра воздухом.

В двухтактных двигателях процесс сгорания — расширение происходит при каждом обороте коленчатого вала, т. е. вдвое чаще, чем в четырехтактных, поэтому двухтактный двигатель при одинаковом с четырехтактным двигателем рабочем объеме цилиндров имеет большую мощность, а при одинаковом с ним числе цилиндров — лучшую равномерность хода. Недостаток двухтактных дизельных двигателей состоит в том, что при снижении скорости вращения коленчатого вала процессы выпуска отработавших газов и впуска свежего воздуха у них ухудшаются, поэтому двигатели не могут длительно работать при пониженных числах оборотов коленчатого вала.

Индикаторная и эффективная мощности двигателя. Индикаторной мощностью N_i называют мощность, развиваемую газами внутри цилиндра двигателя.

Для определения индикаторной мощности двигателя необходимо знать среднее индикаторное давление p_i , т. е. такое условное, постоянное по величине давление, которое, действуя на поршень в течение только одного такта «сгорание — расширение», могло бы совершить работу, равную работе газов в цилиндре за весь цикл.

Это давление p_i можно подсчитать по полезной площади индикаторной диаграммы (на рис. 1 заштрихована). Для карбюраторных двигателей величина p_i составляет 8—12 кг/см², а для дизельных — 7—10 кг/см².

Если известно p_i , то индикаторную мощность двигателя можно выразить следующими формулами (в лошадиных силах):

четырёхтактный двигатель

$$N_i = \frac{p_i V_l n}{900} \text{ л. с. ;}$$

двухтактный двигатель

$$N_i = \frac{p_i V_l n}{450} \text{ л. с. ,}$$

где p_i — среднее индикаторное давление, кг/см²;

V_l — сумма рабочих объемов всех цилиндров (литраж) двигателя, кубические дециметры (дм³) или литры (л);

n — число оборотов коленчатого вала в минуту.

Литраж двигателя определяется по формуле:

$$V_l = \frac{\pi D^2 S i}{4} \text{ л,}$$

где π — постоянное число, равное 3,14;

D — диаметр поршня, дм;

S — ход поршня, дм;

i — число цилиндров двигателя.

Эффективной мощностью N_e называют мощность, получаемую на коленчатом валу двигателя. Она меньше индикаторной мощности N_i , на величину мощности, затрачиваемой на трение в двигателе (трение поршней о стенки цилиндров, шеек коленчатого вала о подшипники и др.) и приведение в действие вспомогательных механизмов (газораспределительного механизма, вентилятора, водяного, масляного и топливного насосов, генератора и др.).

Отношение эффективной мощности к индикаторной называется механическим коэффициентом полезного действия двигателя; его величина при полностью открытом дросселе и небольшом числе оборотов коленчатого вала составляет 0,8—0,9. При повышении числа оборотов механические потери возрастают, поэтому механический к. п. д. уменьшается. При холостом ходе механический к. п. д. равен нулю, так как вся индикаторная мощность затрачивается на преодоление трения в двигателе и вращение вспомогательных механизмов.

Для определения величины эффективной мощности двигателя можно воспользоваться приведенными выше формулами для индикаторной мощности, заменив в них среднее индикаторное давление p_i средним эффективным давлением p_e (p_e меньше p_i на величину механических потерь в двигателе). Если известен механический к. п. д. двигателя, то эффективную мощность можно определить путем умножения индикаторной мощности на этот коэффициент.

На практике эффективную мощность N_e определяют путем испытания двигателя на тормозных стендах (электрических или гидравлических), пользуясь следующей формулой:

$$N_e = \frac{PR\pi n}{75 \times 60} = \frac{M_k n}{716,2} \text{ л. с.},$$

где P — окружная сила на маховике двигателя, кг;

R — радиус маховика, м;

n — число оборотов коленчатого вала в минуту;

$\pi = 3,14$;

M_k — крутящий момент в килограммометрах (кгм), развиваемый двигателем и равный PR , т. е. произведению окружной силы на радиус маховика.

Эффективная мощность повышается с увеличением крутящего момента и числа оборотов коленчатого вала (до некоторого предела). Эффективная мощность и крутящий момент тем больше, чем больше:

а) литраж двигателя (т. е. диаметр и число цилиндров, длина хода поршня);

б) коэффициент наполнения, который повышается при уменьшении сопротивления впускной и выпускной систем, снижении подогрева горючей смеси и общем улучшении конструкции двигателя;

в) степень сжатия, так как при ее повышении увеличивается скорость горения рабочей смеси, повышаются температура и

давление газов в начале такта «сгорание — расширение», уменьшается количество тепла, уходящего с отработавшими газами и охлаждающей жидкостью. Предельные значения степени сжатия ограничиваются свойствами применяемого топлива — октановым числом бензина.

Эффективная мощность изменяется с изменением угла опережения зажигания. Наивыгоднейшая величина этого угла зависит от числа оборотов коленчатого вала, нагрузки двигателя, сорта топлива и состава смеси.

Эффективная мощность тем больше, чем меньше потери на трение в двигателе и приведение в действие вспомогательных механизмов двигателя.

Литровой мощностью называют наибольшую эффективную мощность, получаемую с одного литра рабочего объема цилиндров двигателя. Литровая мощность карбюраторных двигателей современных легковых автомобилей равна 35 л. с./л и более (см. табл. 2).

Скоростной характеристикой двигателя называют кривые, показывающие зависимость мощности, крутящего момента и расходов топлива от числа оборотов коленчатого вала при полном открытии дросселя карбюратора или максимальной подаче топлива насосом (у дизельных двигателей).

Кривые получают по результатам испытания двигателя при различных числах оборотов, причем одновременно с замерами крутящего момента определяют часовой расход топлива G_T (кг/ч). По часовому расходу подсчитывают удельный расход топлива g_e , т. е. расход в граммах на 1 л. с. мощности в час:

$$g_e = \frac{G_T \times 1000}{N_e} \text{ г/л. с. ч.}$$

На рис. 4 изображена скоростная характеристика двигателя ЯМЗ-236, устанавливаемого на автомобилях МАЗ-500. Кривая мощности N_e по мере увеличения числа оборотов коленчатого вала круто идет вверх, так как повышаются коэффициент наполнения и крутящий момент. При превышении некоторого числа оборотов коленчатого вала (для двигателя ЯМЗ-236 2100 об/мин) мощность двигателя будет снижаться из-за уменьшения наполнения цилиндров и увеличения механических потерь. Наибольший крутящий момент M_k получается при среднем числе оборотов коленчатого вала (1400—1600 об/мин). Наиболее экономичный режим работы двигателя определяется наименьшим удельным расходом топлива g_e и соответствует числу оборотов коленчатого вала, равному 1600—1800 об/мин. При понижении и повышении числа оборотов коленчатого вала удельный расход топлива увеличивается. Наименьший удельный расход топлива у карбюраторных двигателей составляет 210—250 г/л. с. ч., а у дизельных — 160—200 г/л. с. ч.

При неполном открытии дросселя мощность карбюраторного двигателя будет всегда ниже, а удельный расход топлива выше, чем при полном его открытии. Это объясняется тем, что с прикрытием дросселя уменьшается количество горючей смеси, поступающей в цилиндры двигателя, увеличивается относительное

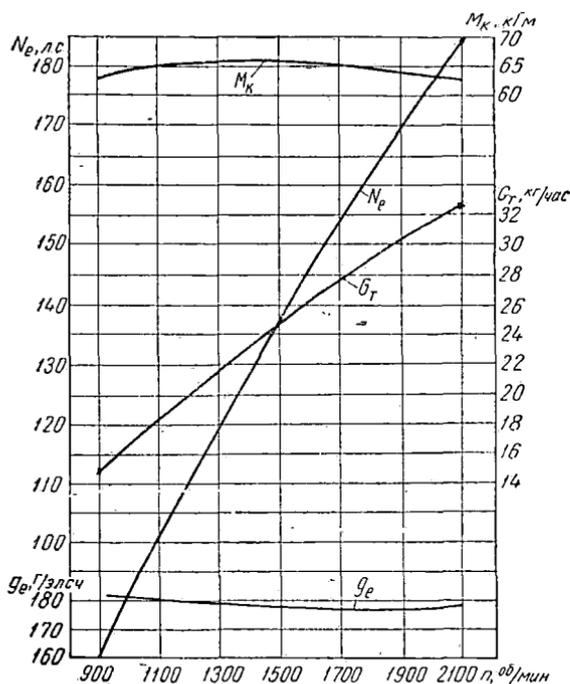


Рис. 4. Скоростная характеристика двигателя ЯМЗ-236:

N_e — эффективная мощность; M_k — крутящий момент двигателя; G_t — часовой расход топлива; z_e — удельный расход топлива; n — число оборотов коленчатого вала

содержание остаточных газов, замедляется скорость сгорания, относительно возрастают механические потери.

Тепловой баланс двигателя. Тепловой баланс (табл. 1) показывает, на что расходуется тепло, выделяющееся при сгорании топлива в двигателе.

Чем больше доля тепла, преобразованного в полезную работу на маховике двигателя, по отношению к теплу, выделяющемуся при сгорании топлива, тем выше экономичность двигателя. Экономичность двигателя зависит от конструкции и режима работы двигателя, регулировки приборов питания и зажигания и других приборов и механизмов.

Преимущества и недостатки дизельных двигателей. Преимущества дизельных двигателей заключаются в следующем:

а) доля тепла, превращенного в полезную работу, составляет 27—35% против 20—24% у карбюраторных двигателей, поэтому удельный расход топлива у дизельных двигателей на 25—35% ниже;

б) для дизельных двигателей используют более дешевые, чем бензин, тяжелые сорта нефтяных топлив;

в) дизельное топливо менее опасно в пожарном отношении, чем бензин.

Однако в связи с более высокой степенью сжатия и повышенной давлением при сгорании — расширении газов значительно повышаются требования к прочности деталей кривошипно-шатунного механизма и точности действия топливopодpодpодшей аппаратуры, что, в свою очередь, усложняет конструкцию и вызывает увеличение веса дизельных двигателей сравнительно с карбюраторными. Кроме того, дизельные двигатели более шумны в работе, пуск их при низких температурах труднее, чем пуск карбюраторных двигателей, они требуют применения высококачественного смазочного масла и тщательно отфильтрованного дизельного топлива.

В табл. 2 приведены основные данные по двигателям отечественных автомобилей.

Таблица 1

| Тепло | Двигатель | |
|--|---------------|-----------|
| | карбюраторный | дизельный |
| Превращенное в полезную работу, % | 20—24 | 27—35 |
| Отданное охлаждающей жидкости, % | 20—34 | 20—32 |
| Потерянное с отработавшими газами, % | 30—35 | 18—20 |
| Потерянное на лучеиспускание, трение и др., % | 10—16 | 15—23 |

Глава 2

КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Силы, действующие на детали кривошипно-шатунного механизма. При такте «сгорание — расширение» сила P_1 (рис. 5), приложенная к поршневому пальцу, складывается из двух сил: силы P давления газов на поршень и силы инерции $P_{и}^*$. Суммарную силу P_1 можно разложить на две силы: силу S , направленную вдоль оси шатуна, и силу N , прижимающую поршень к стенкам цилиндра.

Силу S перенесем в центр шатунной шейки, а к центру коленчатого вала приложим две равные силе S и параллельные ей силы S_1 и S_2 . Тогда совместное действие сил S_1 и S_2 создаст (на плече R) крутящий момент, приводящий во вращение коленчатого вала.

* Сила инерции переменна по величине и по направлению, поэтому на рис. 5 не показана.

Таблица 2

| Показатели | Легковые автомобили | | | | Грузовые автомобили | | | |
|--|---------------------|----------------|---------|--------|---------------------|----------|---------|----------|
| | Моск-вич-408 | ГАЗ-21 "Волга" | ЗИЛ-111 | ГАЗ-53 | ЗИЛ-130 | Урал-375 | МАЗ-500 | КрАЗ-257 |
| | Карбюраторный | | | | Дизельный | | | |
| Тип двигателя | МЗМА-408 | ГАЗ-21 | ЗИЛ-111 | ГАЗ-53 | ЗИЛ-130 | ЗИЛ-375 | ЯМЗ-236 | ЯМЗ-238 |
| Модель двигателя | 4 | 4 | V-8 | V-8 | V-8 | V-8 | V-6 | V-8 |
| Расположение и число цилиндров | 76 | 92 | 100 | 92 | 100 | 108 | 130 | 130 |
| Диаметр цилиндра, мм | 75 | 92 | 95 | 80 | 95 | 95 | 140 | 140 |
| Ход поршня, мм | 1,36 | 2,45 | 5,98 | 4,25 | 6,0 | 7,0 | 11,15 | 14,86 |
| Рабочий объем, л | 7,0 | 6,6 | 9,0 | 6,7 | 6,5 | 6,5 | 16,5 | 16,5 |
| Степень сжатия | 50 | 75 | 200 | 115 | 150 | 180 | 180 | 240 |
| Наибольшая эффективная мощность, л. с. | 4500 | 4000 | 4200 | 3200 | 3200 | 3200 | 2100 | 2100 |
| Число оборотов коленчатого вала в минуту при наибольшей эффективной мощности | 9,2 | 17 | 45 | 29 | 41 | 47,5 | 67 | 87 |
| Наибольший крутящий момент, кгм | 36,8 | 30,6 | 33,4 | 27,0 | 25 | 25,7 | 16,2 | 16,2 |
| Литровая мощность, л.с./л | — | 225 | 225 | 230 | 240 | 240 | 175 | 175 |
| Наименьший удельный расход топлива, г/л. л. с. ч. | | | | | | | | |

тый вал, а сила S_2 нагрузит коренные подшипники и через них будет передаваться на картер двигателя.

Разложим силу S_2 на две перпендикулярно направленные силы N_1 и P_2 . Сила N_1 численно равна силе N , но направлена в противоположную сторону; совместное действие сил N и N_1 образует момент Nl , который стремится опрокинуть двигатель в сторону, обратную вращению коленчатого вала. Сила P_2 , численно равная силе P_1 , действует вниз, а сила P действует на головку цилиндра вверх, т. е. в противоположную сторону. Разность между силами P и P_1 представляет собой силу инерции поступательно движущихся масс $P_{и}$. Наибольшей величины эта сила достигает в момент изменения направления движения поршня.

Вращающиеся массы шатунной шейки, щек кривошипа и нижней части шатуна создают центробежную силу $P_{ц}$, направленную по радиусу кривошипа в сторону от центра вращения.

Таким образом, в кривошипно-шатунном механизме одноцилиндрового двигателя, кроме крутящего момента, возникающего на коленчатом валу, действует ряд неуравновешенных моментов и сил, как-то:

- а) реактивный, или опрокидывающий, момент Nl , воспринимаемый опорами двигателя через картер;
- б) сила инерции поступательно движущихся масс $P_{и}$, направленная по оси цилиндра;
- в) центробежная сила вращающихся масс $P_{ц}$, направленная по кривошипу вала.

Боковая сила N достигает наибольшей величины при расширении газов, когда поршень прижимается к левой (см. рис. 5) стенке цилиндра, чем и объясняется ее обычно больший износ.

Блок цилиндров. Для автомобильных двигателей применяют блоки, состоящие из 4, 6 и 8 цилиндров, в редких случаях — из 12 и 16 цилиндров. Расположение цилиндров может быть однорядным или двухрядным (V-образным с углом наклона 60—90°). При двухрядном расположении цилиндров двигатели получают легче и короче, с лучшей формой камеры сгорания и более рациональным газораспределением; повышается также жесткость коленчатого вала. Поэтому новые восьмицилиндровые двигатели автомобилей ЗИЛ и ГАЗ, а также шести- и восьмицилиндровые двигатели ЯМЗ имеют двухрядное расположение цилиндров.

На рис. 6 и 7 показаны детали шестицилиндрового V-образ-

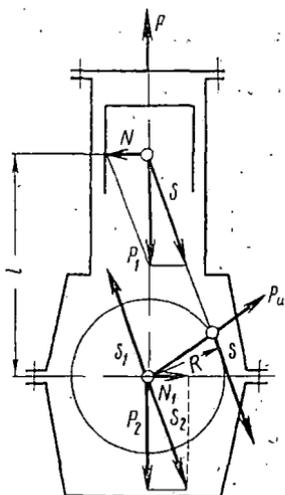
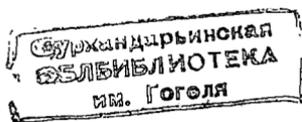


Рис. 5. Схема сил, действующих на детали кривошипно-шатунного механизма



ного двигателя ЯМЗ с расположением цилиндров под углом 90° . Правый и левый шатуны (см. рис. 7) каждого цилиндра установлены рядом на одну шейку коленчатого вала, поэтому один ряд цилиндров соответственно сдвинут относительно другого вдоль оси вала.

Двигатели автомобилей ГАЗ-53, ЗИЛ-130 и ЗИЛ-111 выполнены короткоходными, т. е. имеют отношение S/D хода поршня к диаметру цилиндра меньше единицы (0,87—0,95). Такая конструкция позволяет получить при высоких числах оборотов коленчатого вала двигателя умеренную скорость поршня, уменьшает отдачу тепла в охлаждающую жидкость, разгружает подшипники от инерционных сил, улучшает износостойкость поршней и цилиндров, повышает механический к. п. д. двигателя.

Блок цилиндров отливают вместе с верхней частью картера двигателя из чугуна, легированного чугуна (ЯМЗ) или из алюминиевого сплава (ГАЗ-21, ГАЗ-53). Плоскость разъема картера у некоторых двигателей располагают ниже оси коленчатого вала (ЗИЛ-130, ЯМЗ), что повышает жесткость картера. Для повышения износостойкости стенок цилиндров и упрощения ремонта и сборки двигателя в цилиндры запрессовывают вставные сменные гильзы из кислотостойкого чугуна; они называются сухими (ЯАЗ), если не соприкасаются с охлаждающей жидкостью, и мокрыми (ГАЗ-21, ГАЗ-53, ЗИЛ-130, ЯМЗ), если омываются жидкостью.

Верхний фланец мокрой гильзы двигателя ГАЗ-21 входит в проточку блока и через прокладку надежно зажимается головкой цилиндра; в нижней части гильза уплотняется кольцевой прокладкой из маслупорной резины.

Уменьшение износа верхней части гильзы достигается установкой коротких износостойких вставок (у двигателя ГАЗ-21 длина вставки 50 мм).

Головки цилиндров делают съёмными и отливают из алюминиевого сплава, который, помимо уменьшения веса, улучшает отвод тепла и позволяет повысить степень сжатия примерно на 0,2—0,3 единицы. Между головкой и блоком цилиндров ставят уплотнительную сталеасбестовую прокладку или прокладку из асбестового полотна (ГАЗ-21), пропитанного графитом и армированного стальным каркасом.

Дизельные двигатели ЯМЗ имеют чугунные головки цилиндров, по одной на каждый ряд цилиндров. В головку цилиндров запрессованы металлокерамические направляющие втулки клапанов и чугунные седла выпускных клапанов. Сталеасбестовая прокладка головки цилиндров (толщиной 1,4 мм) имеет медную окантовку. Между головкой цилиндров и крышкой коромысел устанавливают резиновую прокладку фигурного профиля.

Существенное влияние на протекание рабочего процесса, на детонацию и экономичность двигателя оказывает форма камеры сгорания. При нижних клапанах распространенной формой яв-

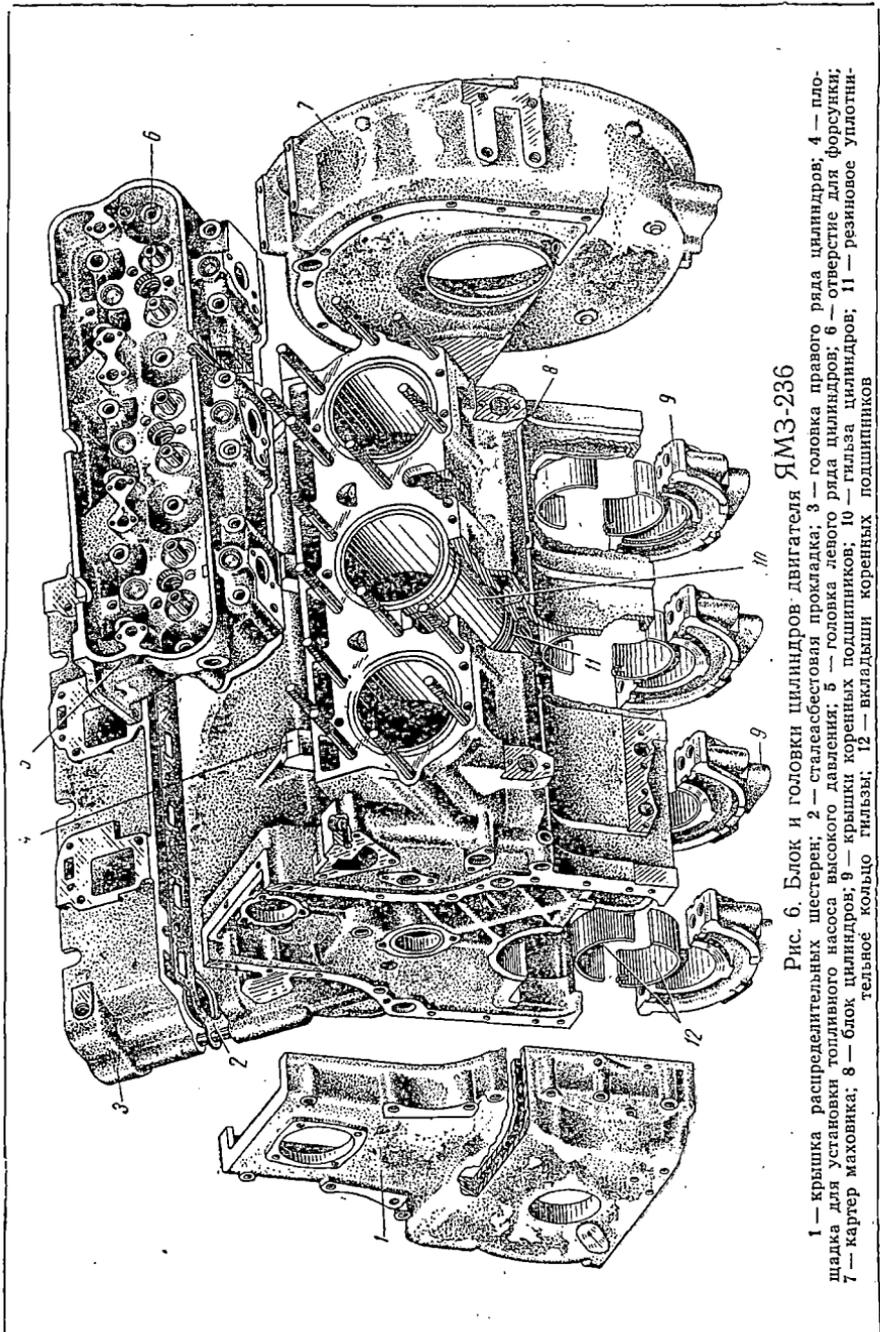


Рис. 6. Блок и головки цилиндров двигателя ЯМЗ-236

1 — крышка распределительных шестерен; 2 — сталебетонная прокладка; 3 — головка правого ряда цилиндров; 4 — площадка для установки топливного насоса высокого давления; 5 — головка левого ряда цилиндров; 6 — отверстие для форсунок; 7 — картер маховика; 8 — блок цилиндров; 9 — крышки коренных подшипников; 10 — гильза цилиндров; 11 — резиновое уплотнительное кольцо гильзы; 12 — вкладыши коренных подшипников

ляется Г-образная «вихревая» камера с расположением свечи зажигания над клапанами, при верхних клапанах — клиновидная (ЗИЛ-130) с односторонним расположением клапанов или полусферическая с двухсторонним расположением клапанов. Камера сгорания двигателей ЯМЗ выполнена в виде выемки в поршне (см. рис. 8, б).

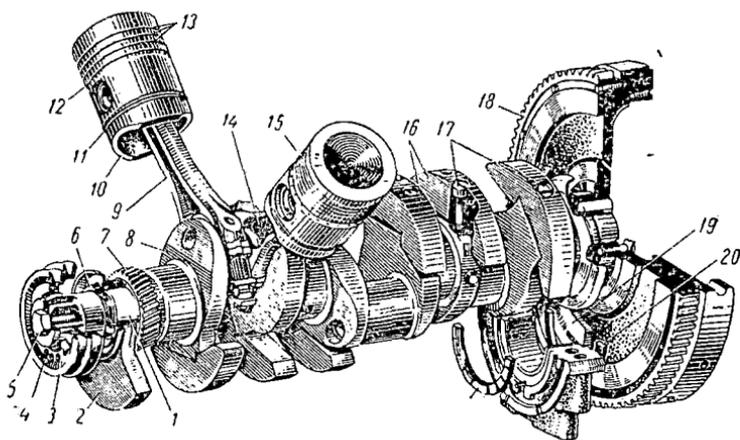


Рис. 7. Кривошипно-шатунный механизм двигателя ЯМЗ-236:

1 — коленчатый вал двигателя; 2 — передний выносной противовес; 3 — шкив коленчатого вала; 4 — балансировочные отверстия; 5 — болт для проверки коленчатого вала; 6 — гайка крепления противовеса 2; 7 — шестерня коленчатого вала; 8 — щека коленчатого вала; 9 — шатун правого ряда цилиндров; 10 — поршень правого ряда цилиндров; 11 — нижнее маслоотъемное кольцо; 12 — верхнее маслоотъемное кольцо; 13 — компрессионные поршневые кольца; 14 — шатун левого ряда цилиндров; 15 — поршень левого ряда цилиндров; 16 — большие противовесы коленчатого вала; 17 — винты крепления противовесов; 18 — маховик; 19 — задний выносной противовес; 20 и 21 — заднее и переднее упорные полукольца заднего коренного подшипника

Поршневая группа. Поршни двигателей (за исключением двигателя ЯАЗ) изготовляют из алюминиевых сплавов, так как их теплопроводность в 3—4 раза выше, чем чугуна, что понижает температуру поршня, повышает коэффициент наполнения и позволяет увеличить степень сжатия (без появления детонации) примерно на 0,5 единицы, кроме того, поршни из алюминиевых сплавов легче чугунных.

В связи с более сильным нагревом и большим расширением днища и головки поршня его диаметр в верхней части должен быть меньше, чем в нижней. При сборке двигателей поршни подбирают по цилиндрам так, чтобы зазор между юбкой поршня и цилиндром (гильзой) для разных двигателей составлял от 0,012 до 0,08 мм.

Поршень двигателя ГАЗ-21 (рис. 8, а) овальный, имеет Т-образные прорези, которые предупреждают заедание поршня при нагреве и позволяют уменьшить зазор между стенкой цилиндра и юбкой поршня.

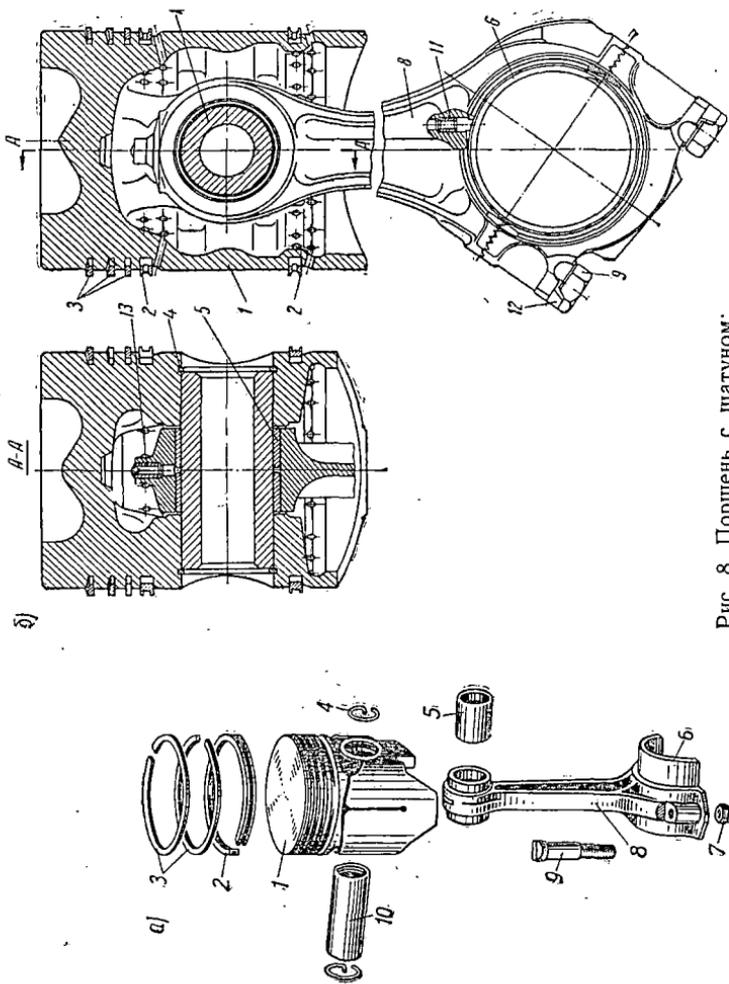


Рис. 8. Поршень с шатуном:

а — двигателя ГАЗ-21; б — двигателя ЯМЗ;

1 — поршень; 2 — масляное кольцо; 3 — компрессионные кольца; 4 — пружинные стопорные кольца; 5 — втулка верхней головки шатуна; 6 — втулка; 7 — гайка; 8 — шатун; 9 — шатунный болт; 10 — поршневой палец; 11 — втулка, дозирующая масло; 12 — замковая шайба.

При нагреве поршень расширяется сильнее в направлении оси поршневого пальца, где в бобышках сосредоточена наибольшая масса металла. Чтобы поршень при нагреве получил цилиндрическую форму, его диаметр в плоскости, перпендикулярной оси пальца, делают на 0,15—0,29 мм больше, чем в осевом направлении. Покрытие юбки поршня тонким слоем олова (0,004—0,006 мм) улучшает приработку поршней к цилиндрам и предохраняет их от задиров.

Для уменьшения силы ударов поршня о стенки цилиндра (гильзы) при переходе его через в. м. т. в процессе сгорания — расширения ось отверстия под поршневой палец смещают от оси поршня в наиболее нагруженную сторону (на рис. 5 — влево) на 1,5 мм.

В головку поршня двигателя ЗИЛ-130 залито упрочняющее чугунное кольцо 4 (см. рис. 9, в), в котором прорезана канавка для верхнего компрессионного кольца 1.

Для облегчения поршня и свободного прохода противовесов коленчатого вала при нижних положениях поршней нерабочая часть юбки вырезается. Чтобы при нагреве поршни меньше расширялись, в поршни двигателя ЗИЛ-111 при их изготовлении заделаны пластины из малорасширяющейся стали.

Поршень двигателей ЯМЗ (рис. 8, б) отлит из высококремнистого алюминиевого сплава. Головка поршня имеет форму овала. Зазор между головкой поршня и гильзой цилиндра составляет 0,6 мм, а зазор между юбкой поршня и гильзой — 0,2 мм.

Поршневые кольца подразделяются на компрессионные и маслосъемные; отливают их из серого чугуна. Для повышения износостойкости поверхность верхнего компрессионного кольца подвергают пористому хромированию, остальные кольца для ускорения приработки покрывают слоем олова (0,005—0,01 мм).

Зазоры между кольцами и канавками поршня по высоте не должны превышать 0,08 мм, зазор в стыке кольца — 0,2—0,5 мм; стык (замок) у колец чаще прямой.

Формы поршневых колец показаны на рис. 9. При работе двигателя компрессионные кольца попеременно прижимаются к верхней и нижней поверхностям канавок поршня, вследствие чего стремятся перекачивать масло в камеру сгорания, где оно бесполезно сгорает и образует нагар. Чтобы предотвратить это, устанавливают маслосъемные кольца 3, через щелевидные прорезы или отверстия в этих кольцах и через отверстия в канавке поршня излишнее масло выдавливается внутрь поршня и стекает в картер. Маслосъемные (одно-два) кольца устанавливают ниже компрессионных.

Косой срез на внутренней стороне кольца (рис. 9, а), канавки на кольцах (рис. 9, б и в) или кольцевые канавки, покрытые тонким слоем олова (рис. 9, г), облегчают и ускоряют приработку колец. Три компрессионных и два маслосъемных кольца

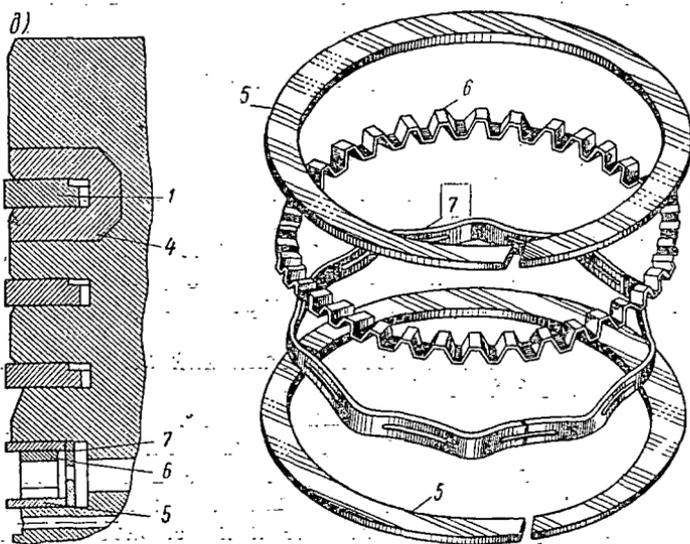
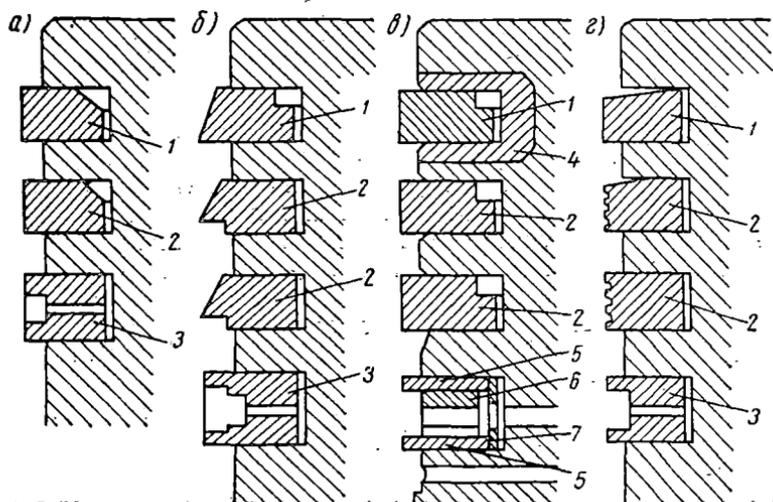


Рис. 9. Поршневые кольца:

а — ГАЗ-51А и ГАЗ-21; б — ЗИЛ-164А; в, д и е — ЗИЛ-130;
 г — ЯМЗ-236;

1—верхние компрессионные кольца; 2—средние компрессионные кольца;
 3—маслосъемные кольца; 4—упрочняющее чугунное кольцо; 5—кольцевые
 диски маслосъемного кольца; 6—осевой расширитель; 7—радиальный
 расширитель

двигателей ЯМЗ изготовлены из чугуна, легированного хромом и вольфрамом. Маслосъемное кольцо двигателя ЗИЛ-130 (рис. 9, *д*) состоит из двух стальных кольцевых дисков 5, осевого 6 и радиального 7 расширителей. Вследствие быстрой прирабатываемости и эластичности стальные кольца хорошо прилегают к стенкам цилиндра.

Поршневой палец изготовляют полым из легированной цементованной или углеродистой стали, закаленной токами высокой частоты. Наиболее распространены «плавающие» пальцы, свободно поворачивающиеся в верхней головке шатуна и в бобышках поршня. От осевого смещения «плавающий» палец предохраняется двумя пружинными кольцами 4 (см. рис. 8), расположенными в выточках бобышек поршня.

Шатун. Изготавливают шатуны из легированной или углеродистой стали. В верхнюю головку шатуна запрессовывают втулку из специальной или оловянистой бронзы. Нижняя головка — разъемная, с тонкостенными стальными вкладышами, залитыми слоем баббита (толщиной 0,3—0,4 мм) или свинцовистого сплава СОС-6-6.

Двигатели ЗИЛ-130 имеют триметаллические вкладыши — на стальную ленту нанесен медно-никелевый подслоя, залитый сплавом СОС-6-6. Вкладыши нижней головки шатуна дизельных двигателей заливают свинцовистой бронзой (толщина слоя 0,5—0,9 мм).

Шатун двигателей ЯМЗ имеет масляный канал, в который запрессована втулка 11 (см. рис. 8, *б*), дозирующая поступление масла для смазки поршневого пальца. В двигателях, работающих с большими нагрузками, вместо заглушки 13 устанавливается распылитель масла для охлаждения днища поршня.

Коленчатый вал. Форма коленчатого вала зависит от тактности двигателя, числа, расположения (рядности) и порядка работы цилиндров. Формы валов, количество опор и наиболее распространенные порядки работы цилиндров четырехтактных двигателей указаны на рис. 10.

Коленчатые валы штампуют из стали или отливают из магниевого чугуна (ГАЗ-21, ГАЗ-53).

Коренные шейки имеют больший диаметр, чем шатунные; для подвода смазки от коренных шеек к шатунным просверливают наклонные каналы. Коренные и шатунные шейки коленчатого вала изготовляют полыми; полости шатунных шеек представляют собой грязеуловители, которые при ремонте можно очищать, отвертывая пробки. Эти пробки для предотвращения самоотвертывания раскернивают.

Для уравнивания центробежных сил и ослабления вибрации двигателя применяют противовесы, которые отковывают или отливают (ГАЗ-21) как одно целое с валом или укрепляют к щекам вала винтами (ЯМЗ).

Двигатель ЯМЗ-236 имеет, кроме того, выносные противовесы

| Число цилиндров | Формы коленчатых валов | Количество опор | Наиболее распространенные порядки работы цилиндров |
|-----------------|------------------------|-----------------|--|
| 4 | | 2, 3, 4 и 5 | 1-3-4 2 1-2 4 3 |
| 6 | | 3, 4 и 7 | 1-5-3-6 2 4 1-4-2-6 3-5 |
| 6V | | 4 | 1-4 2-5-3-6 |
| 8V | | 5 | 1-5-4-2-6-3-7-8 |

Рис. 10. Формы коленчатых валов и порядки работы цилиндров четырехтактных двигателей с рядным и V-образным расположением цилиндров

сы — на носке коленчатого вала и на маховике (см. 2 и 19 на рис. 7). Коренные и шатунные шейки коленчатого вала закалены токами высокой частоты.

В коренных подшипниках коленчатых валов применяют тонкостенные вкладыши той же конструкции, что и в шатунных. Крышки коренных подшипников двигателя ГАЗ-21 выполнены из алюминиевого сплава.

Осевые нагрузки коленчатого вала в большинстве двигателей воспринимаются упорной стальной шайбой 2 (рис. 11) и стальными, залитыми с одной стороны баббитом, шайбами 1, расположенными по обе стороны переднего коренного подшипника. Передняя шайба стороной, залитой баббитом, обращена к упорной шайбе 2. Задняя шайба 1 стороной, залитой баббитом, обращена к торцу щеки коленчатого вала. В двигателях ЯМЗ осевые нагрузки воспринимаются бронзовыми полукольцами, расположенными в заднем подшипнике (см. 20 и 21 на рис. 7).

Зазор А (см. рис. 11) в двигателях ЗИЛ-130 составляет 0,075—0,245 мм. Нарушенный осевой зазор коленчатого вала восстанавливают заменой шайб 1.

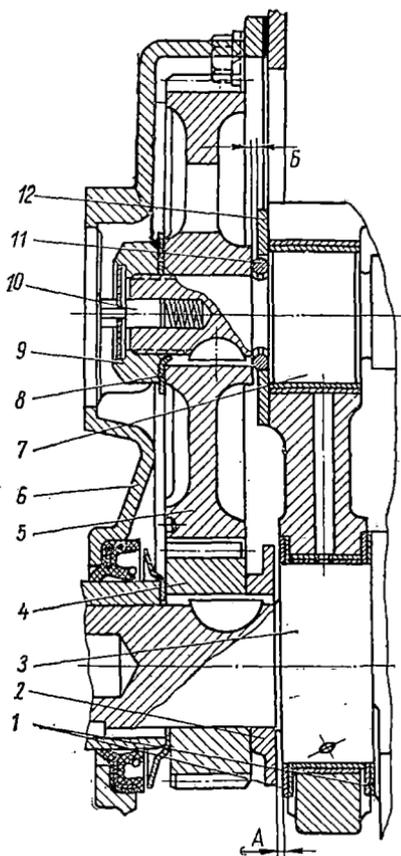


Рис. 11. Осевые зазоры коленчатого (А) и распределительного (Б) валов двигателя ЗИЛ-130:

- 1—передняя и задняя стальные шайбы;
- 2—упорная шайба; 3—передняя коренная шейка коленчатого вала;
- 4—распределительная шестерня;
- 5—шестерня распределительного вала;
- 6—крышка распределительных шестерен; 7—передняя шейка распределительного вала; 8—шайба;
- 9—гайка; 10—валик привода ограничителя числа оборотов;
- 11—распорное кольцо; 12—упорный фланец

Коленчатый вал балансируют динамически в сборе с маховиком и сцеплением путем удаления излишнего металла со щек и противовесов вала или обода маховика или при помощи балансировочных грузиков, устанавливаемых на фланце ведомого диска сцепления (ЗИЛ-130).

Крутильные колебания коленчатого вала. Если носок вала закрепить неподвижно, а к маховику приложить силу, коленчатый вал будет скручен на некоторый угол. Если прекратить действие скручивающей силы, то вал под влиянием сил упругости и сил инерции маховика будет раскручиваться и начнет колебаться с частотой, зависящей от его длины, поперечного сечения и материала. Такие колебания носят название свободных, упругих колебаний кручения, а их частота — собственной частоты. При работе двигателя переменные силы S (см. рис. 5) в течение цикла создают второй вид колебаний вала — вынужденные колебания, частота которых зависит от числа оборотов вала, числа цилиндров и тактности двигателя.

При некотором (критическом) числе оборотов частота свободных колебаний кручения и частота вынужденных колебаний вала совпадают или становятся кратными, наступает явление резонанса. При резонансе колебаний в материале вала возникают высокие

внутренние напряжения, амплитуда колебаний вала при этом возрастает до пределов, при которых возможно его разрушение.

Для ослабления крутильных колебаний применяют особые гасители — демпферы; принцип их действия основан на

приложении к валу противодействующих сил, вызывающих затухающие колебаний. Гасители устанавливают на ступице шкива привода вентилятора, т. е. там, где амплитуда колебаний достигает наибольшей величины и где гаситель лучше охлаждается.

Гаситель (рис. 12) состоит из двух маховичков — большого 3 и малого 2, привулканизированных слоями резины к фланцам 1 и 4, укрепленным на шкиве 5. Крутильные колебания коленчатого вала вызывают колебательное движение маховичков 2 и 3 относительно переднего конца вала, поэтому в слоях резины возникает внутреннее (молекулярное) трение, уменьшающее амплитуду колебаний вала.

Описанный гаситель крутильных колебаний устанавливают в двигателях ЯАЗ-М206А.

У двигателей ЯМЗ с V-образным расположением цилиндров гасителей не ставят, так как меньшая длина коленчатого вала позволяет повысить число оборотов, не вызывая резонанса крутильных колебаний.

Глава 3

ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ

Типы газораспределительных механизмов. В двигателях автомобилей применяют газораспределительные механизмы с нижним (ГАЗ-51А, ЗИЛ-164А и др.) и верхним (ГАЗ-21, ГАЗ-53, ЗИЛ-130, ЯМЗ и др.) расположением клапанов.

Верхнее расположение клапанов имеет ряд преимуществ, способствующих повышению мощности и экономичности двигателя:

а) компактная камера сгорания с более коротким путем горения рабочей смеси препятствует возникновению детонации и позволяет повысить степень сжатия;

б) отношение поверхности камеры сгорания к ее объему на 30—35% меньше по сравнению с Г-образной камерой, что сокращает потери тепла в охлаждающую жидкость и повышает к. п. д. двигателя;

в) возможность увеличения размеров и высоты подъема

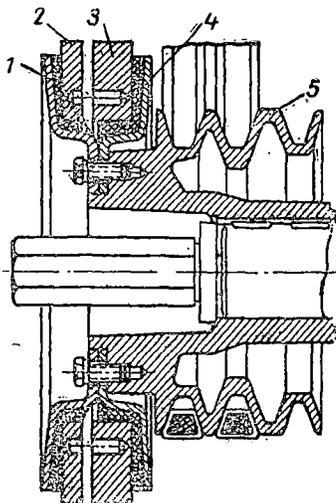


Рис. 12. Гаситель крутильных колебаний коленчатого вала двигателя:

1 и 4—фланцы; 2 и 3—маховички,
5—шкив

впускных клапанов, а следовательно, повышение коэффициента наполнения;

г) доступность регулировки клапанного механизма.

Распределительный вал. При нижнем расположении вала его привод состоит из пары цилиндрических шестерен с косыми зубьями: на коленчатом валу стальная шестерня, а на распределительном — текстолитовая (двигатели ГАЗ) или чугунная (двигатели ЗИЛ).

При верхних клапанах распределительный вал располагают в нижней (см. рис. 15) или верхней части блока цилиндров с приводом шестернями (ЯАЗ). Привод распределительного вала двигателя ЗИЛ-111 осуществлен бесшумной цепью.

На рис. 13 показаны распределительные шестерни двигателя ЯМЗ-236. От шестерни 1 коленчатого вала получают вращение шестерня 2 распределительного вала и промежуточная шестерня 10 привода масляного насоса. Шестерня 2 вращает шестерню 4 привода вентилятора. Вал топливного насоса 3 высокого давления имеет привод от ведомой шестерни 5, получающей вращение от ведущей шестерни 6, закрепленной на распределительном валу 7 сзади шестерни 2.

Распределительный вал устанавливают:

а) в толстостенных стальных втулках (ЗИЛ-164А), залитых баббитом;

б) во втулках из биметаллической ленты (двигатели ГАЗ, ЗИЛ-130);

в) в металлокерамических втулках (ЯМЗ).

Шейки распределительного вала для облегчения установки его

в блок цилиндров выполняют ступенчатыми. Углы взаимного расположения кулачков на валу зависят: для одноименных кулачков — от числа цилиндров, а для разноименных — от фаз газораспределения.

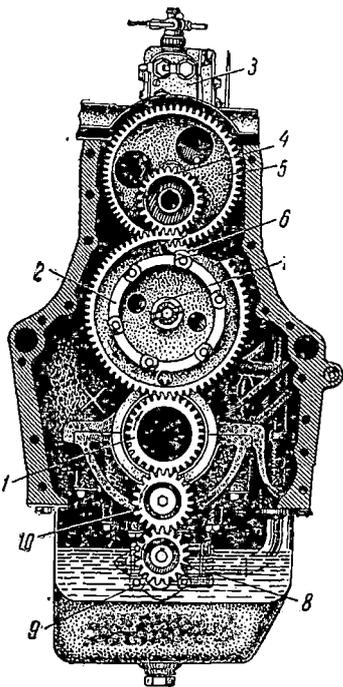


Рис. 13. Распределительные шестерни двигателя ЯМЗ-236:

- 1—шестерня коленчатого вала;
- 2—шестерня распределительного вала;
- 3—топливный насос высокого давления;
- 4—шестерня привода вентилятора;
- 5—ведомая шестерня привода топливного насоса;
- 6—ведущая шестерня привода топливного насоса;
- 7—распределительный вал двигателя;
- 8—шестерня привода масляного насоса;
- 9—масляный насос;
- 10—промежуточная шестерня привода масляного насоса

Продольное смещение распределительного вала ограничивают упорным фланцем 12 (см. рис. 11), привернутым к блоку цилиндров.

С одной стороны фланца располагается передняя шейка распределительного вала, а с другой — ступица шестерни 5. Осевой зазор обеспечивается тем, что толщина фланца 12 меньше толщины распорного кольца 11.

Осевой зазор распределительного вала двигателей ЗИЛ-130 (см. Б на рис. 11) составляет 0,08—0,208 мм.

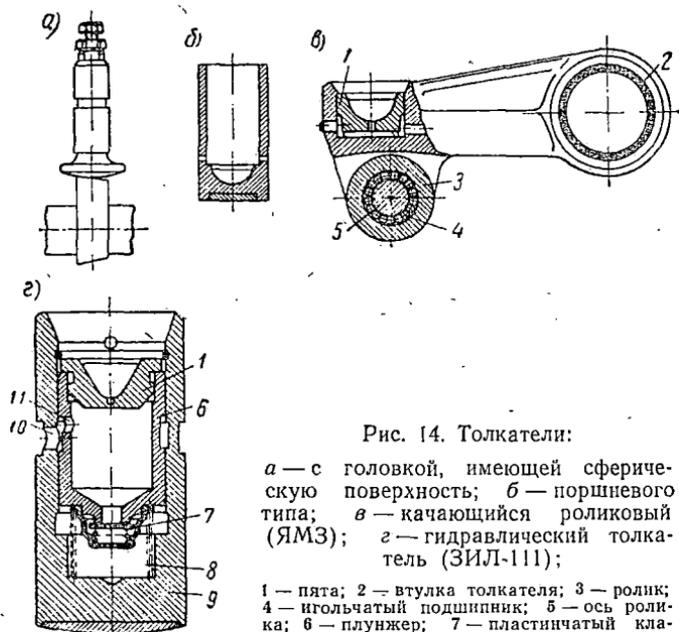


Рис. 14. Толкатели:

а — с головкой, имеющей сферическую поверхность; *б* — поршневого типа; *в* — качающийся роликовый (ЯМЗ); *г* — гидравлический толкатель (ЗИЛ-111);

1 — пята; 2 — втулка толкателя; 3 — ролик; 4 — игольчатый подшипник; 5 — ось ролика; 6 — плунжер; 7 — пластинчатый клапан; 8 — пружина плунжера; 9 — корпус толкателя; 10 и 11 — отверстия

При нижнем положении распределительного вала усилие к клапанам, установленным в головках цилиндров, передается через толкатели, толкающие штанги и коромысла (см. рис. 15).

Толкатели. В двигателях, имеющих толкатели со сферической рабочей поверхностью головки (рис. 14, *а*), гребни кулачков распределительного вала делают слегка наклонными. Этим обеспечивается поворачивание толкателей при работе и равномерность износа их головок. Толкатели поршневого типа (ГАЗ-21) изготавливают из стали с наплавленной чугушной пятой (рис. 14, *б*).

В двигателях ЯМЗ — толкатели качающиеся роликовые (рис. 14, *в*); ролик 3 вращается на игольчатом подшипнике 4.

В месте соприкосновения со штангой в толкатель запрессована пята *1* со сферической поверхностью.

Гидравлические толкатели двигателя ЗИЛ-111 (рис. 14, *г*) обеспечивают автоматически устранение зазоров

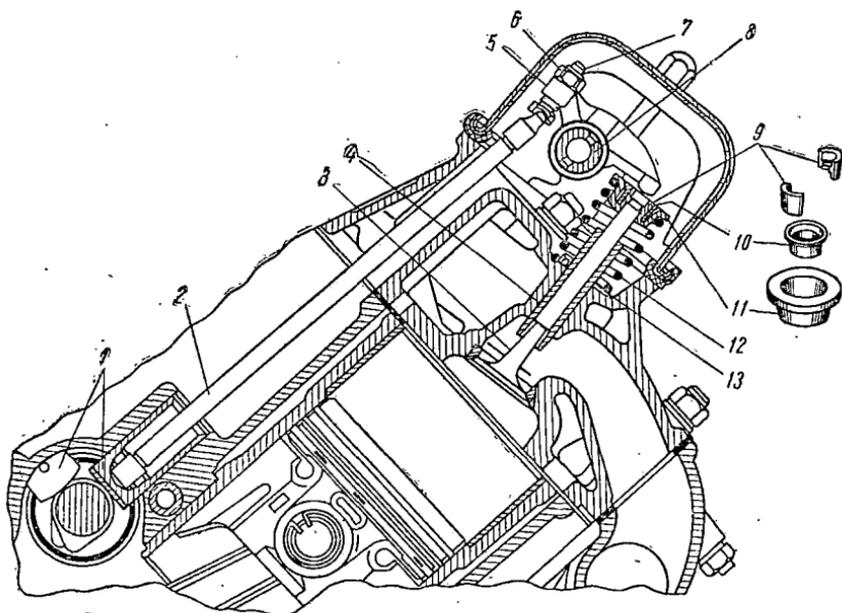


Рис. 15. Газораспределительный механизм двигателя ГАЗ-53:

1—толкатели; 2—толкающая штанга; 3—клапан; 4—направляющая втулка клапана; 5—коромысло; 6—контргайка; 7—регулирующий винт; 8—ось коромысел; 9—сухари; 10—конусная втулка; 11—опорная шайба пружины; 12—пружина; 13—опорная шайба направляющей втулки клапана

и бесшумность работы клапанного механизма. При закрытом клапане пружина *8* отжимает плунжер *6* вверх, устраняя зазоры в клапанном механизме. Пространство между корпусом *9* толкателя и плунжером *6* при этом увеличивается и пополняется маслом из системы смазки двигателя через отверстия *10* в корпусе толкателя, отверстия *11* в плунжере и клапан *7*.

При подъеме клапана толкающая штанга нажимает на пята *1*, и плунжер перемещается вниз, клапан *7* закрывается. Вследствие несжимаемости масла гидравлический толкатель при этом действует, как жесткий толкатель, обеспечивая открытие клапана.

Недостатком гидравлических толкателей является высокая стоимость изготовления. Кроме того, для них требуется исключительно чистое, не коксующееся масло.

Толкающие штанги и коромысла. Штанги изготовляют полыми, из стали или дюралюминия со стальными закаленными сферообразными наконечниками (рис. 15). Коромысла 5 устанавливаются на общую ось 8, укрепленную на головке цилиндров с помощью стоек.

Клапаны. Головки клапанов при работе двигателя сильно нагреваются (впускные до 400°C , выпускные до 900°C), поэтому впускные клапаны изготовляют из хромистой стали, выпускные клапаны (или только их головки) — из высококачественной жаростойкой стали, а вставные седла клапанов — из жароупорного чугуна.

Клапаны имеют тарельчатую плоскую головку с углом фаски головки клапана в 45 или 30° (впускные клапаны двигателя ЗИЛ-164А). Для лучшего наполнения цилиндров диаметр головки впускного клапана делают больше, чем выпускного. Клапаны двигателя ГАЗ-53 расположены в головке цилиндров в один ряд. На верхнем конце стержня клапана 3 (см. рис. 15) имеется кольцевая выточка, в которую вставлены два сухаря 9. Сухари удерживаются конусной втулкой 10, которая опирается на шайбу 11 пружины. При таком устройстве трение между шайбой 11 и пружиной 12 небольшое, и под воздействием коромысла 5 клапан может проворачиваться. Этим достигается повышение срока службы головки, стержня и торца клапана, а также направляющей втулки.

Выпускные клапаны двигателей ЗИЛ-130 и ЗИЛ-111 выполнены полыми (рис. 16). Для лучшего охлаждения клапаны заполнены натрием, который имеет высокую теплопроводность и температуру плавления 90°C . Клапан хорошо охлаждается в результате расплавления и испарения натрия в головке клапана и конденсации натрия при соприкосновении с более холодными стенками полого стержня клапана.

Рабочая поверхность головки клапана наплавлена жаро- и износостойким сплавом, стержень хромирован. Выпускные

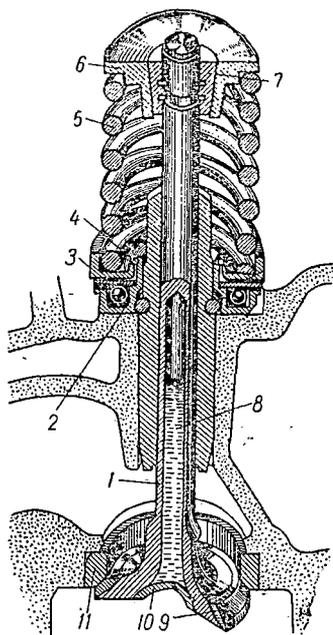


Рис. 16. Выпускной клапан двигателя ЗИЛ-130:

- 1—выпускной клапан; 2—корпус устройства для поворота клапана;
- 3—упорная шайба; 4—замочное кольцо; 5—пружина клапана;
- 6—опорная шайба пружины;
- 7—сухарь; 8—натриевое наполнение клапана; 9—жаро- и износостойкая наплавка; 10—заглушка; 11—седло клапана

клапаны принудительно поворачиваются (20—40 об/мин при 3200 об/мин коленчатого вала), что предотвращает их заедание и обгорание.

Устройство для поворота выпускного клапана состоит из неподвижного корпуса 5 (рис. 17), пяти шариков 4 с возвратными пружинами 6, дисковой пружины 3 и упорной шайбы 2 с замочным кольцом 1. Корпус 5 устанавливается на направляющей втулке клапана в углублении головки цилиндров и имеет

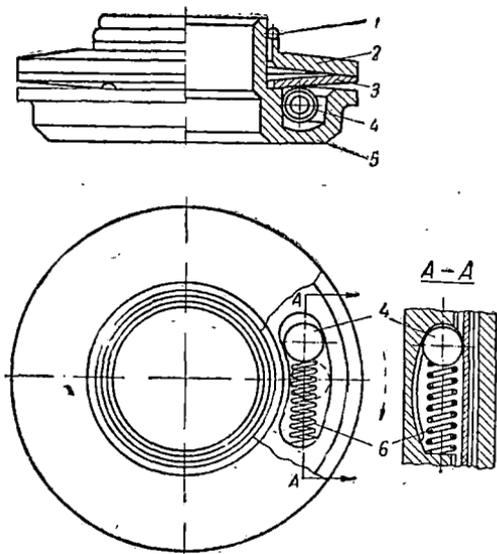


Рис. 17. Устройство для поворота выпускного клапана (ЗИЛ-111):

1 — замочное кольцо; 2 — упорная шайба; 3 — дисковая пружина; 4 — шарики; 5 — корпус; 6 — возвратная пружина.

секторные пазы для шариков 4. Упорная шайба 2 и дисковая пружина 3 с зазором надеты на выступ корпуса 5. При закрытом клапане, когда усилие его пружины невелико, дисковая пружина 3 выгнута наружной кромкой кверху, а внутренней кромкой опирается на заплечик корпуса. Когда открывается клапан, усилие его пружины увеличивается, дисковая пружина 3 распрямляется, между внутренней ее кромкой и заплечиком корпуса 5 появляется зазор.

Усилие пружины передается на шарики 4, и они, перекатываясь по секторным пазам корпуса, поворачивают дисковую пружину и упорную шайбу, а следовательно, пружину клапана и клапан.

При закрытии клапана усилие его пружины уменьшается, дисковая пружина прогибается и упирается в заплечик корпуса, освобождая шарики 4, которые под действием пружин 6 возвращаются в исходное положение:

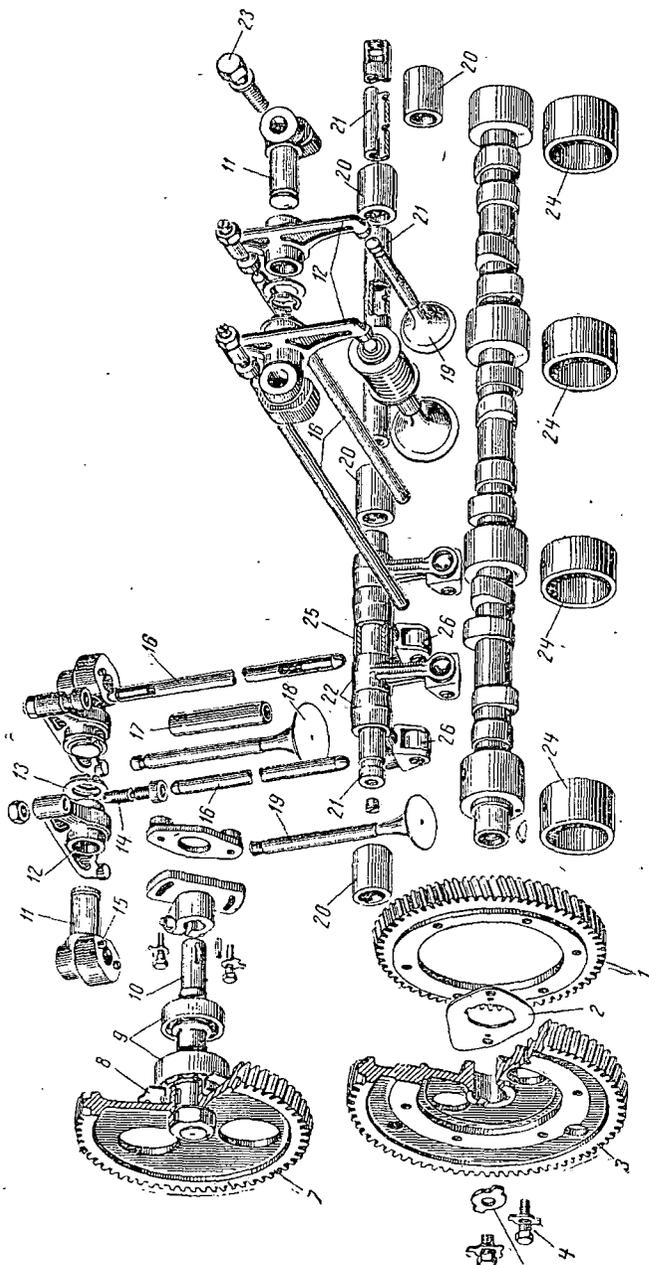


Рис. 18. Газораспределительный механизм двигателя ЯМЗ-236:

1 — ведущая шестерня привода топливного насоса; 2 — упорный фланец распределительного вала; 3 — шестерня распределительного вала; 4 — болт соединения шестерен 1 и 3; 5 — замковая шайба; 6 — болт; 7 — ведомая шестерня привода топливного насоса; 8 — упорный фланец; 9 — шариковые подшипники; 10 — вал привода топливного насоса; 11 — ось коромысла; 12 — коромысло; 13 — упорный фланец; 14 — шариковые подшипники; 15 — регулировочный винт; 16 — установочный штамп; 17 — направляющая втулка клапана; 18 — выпускной клапан; 19 — выпускной клапан; 20 — втулка оси толкателей; 21 — ось толкателей; 22 — втулка толкателя; 23 — болт крепления оси коромысла; 24 — втулка распределительного вала; 25 — втулка толкателя; 26 — ролик толкателя

Детали газораспределительного механизма двигателя ЯМЗ-236 показаны на рис. 18. Распределительный вал вращается в четырех металлокерамических втулках 24. Разрезная ось 21 толкателей 22 состоит из трех частей и имеет четыре опоры с чугунными втулками 20.

Фазы газораспределения. Под фазами газораспределения понимают моменты начала открытия и конца закрытия клапанов, выраженные в градусах угла поворота коленчатого вала относительно мертвых точек. Фазы подбирают опытным путем в зависимости от быстроходности двигателя и конструкции его впускной и выпускной систем.

В целях лучшей очистки цилиндров от отработавших газов выпускной клапан открывается с опережением в $45-70^\circ$ до н. м. т., а закрывается с запаздыванием в $5-30^\circ$ после в. м. т.

Для лучшего наполнения цилиндров впускной клапан открывается с опережением в $10-25^\circ$ до в. м. т., а закрывается с запаздыванием в $40-70^\circ$ после н. м. т.

Постоянство фаз газораспределения сохраняется при соблюдении температурного зазора между стержнем клапана и носком коромысла (верхнее расположение клапанов) или между стержнем клапана и регулировочным болтом толкателя (нижнее расположение клапанов). При увеличении зазора продолжительность открытия клапана уменьшается, а при уменьшении — увеличивается.

При малом зазоре и нагреве двигателя могут произойти неплотная посадка клапана на седло, утечка газов и обгорание рабочей поверхности клапана, при увеличенном зазоре — неполное открытие клапанов, ухудшение наполнения и очистки цилиндров, повышение ударной нагрузки на сопряженные детали клапанного механизма, приводящие к их ускоренному износу.

Техническое обслуживание кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов¹

ЕО — проверить герметичность соединений механизмов и приборов систем двигателя; пустить двигатель, прогреть и проверить его работу.

ТО-1 — проверить крепление двигателя к раме, при необходимости закрепить его. После обслуживания проверить работу механизмов и приборов на ходу автомобиля.

¹ В настоящей главе и в дальнейшем наименования ежедневного, первого и второго технического обслуживания приводятся сокращенно: ЕО, ТО-1 и ТО-2. Предполагается также, что при последующих видах технического обслуживания (ТО-1, ТО-2) обязательно выполняются работы предыдущих видов обслуживания, т. е. при ТО-1 выполняются работы ЕО, а при ТО-2 — работы ТО-1. Сроки выполнения работ по техническому обслуживанию автомобилей приведены в главе 23.

ТО-2 — закрепить нижний картер (поддон), впускной и выпускной трубопроводы, трубу глушителя, брызговики двигателя; проверить герметичность соединения головки с блоком цилиндров, при необходимости подтянуть гайки и болты крепления; проверить компрессию в цилиндрах двигателя, используя компрессометр (рис. 19); проверить на слух и по температуре патрубков выпускного трубопровода равномерность работы дизельного двигателя.

Через одно ТО-2 проверить и при необходимости отрегулировать зазоры в клапанном механизме.

Для проверки компрессии вывертывают все свечи зажигания, вставляют резиновый наконечник 1 компрессометра (см. рис. 19) в отверстие для свечи зажигания в головке цилиндров и стартером поворачивают коленчатый вал (10—12 оборотов) при полностью открытых дросселе и воздушной заслонке; давление в цилиндре отсчитывают по шкале манометра 3.

Компрессометр для дизельных двигателей устанавливают на место форсунки. Компрессию замеряют в каждом цилиндре поочередно при работающем двигателе (500 об/мин коленчатого вала). Манометр имеет шкалу до 60 кг/см^2 .

Давление в конце сжатия в цилиндре должно быть $6,0—6,8 \text{ кг/см}^2$ (ЗИЛ-164А), $7,0—7,5 \text{ кг/см}^2$ (ГАЗ-51А, ГАЗ-21 «Волга»), $7,8 \text{ кг/см}^2$ (ЗИЛ-130), 30 кг/см^2 (ЯМЗ-236). Разность показаний манометра не должна превышать 1 кг/см^2 для карбюраторных двигателей и 2 кг/см^2 для дизельных двигателей.

Схема прибора для определения технического состояния цилиндра-поршневой группы, клапанов и прокладки головки цилиндров без разборки двигателя приведена на рис. 20. Сжатый воздух ($4—5 \text{ кг/см}^2$) гибким шлангом подводится к тройнику 1, а далее к редуктору 3 или крану 7.

При положении 1 рукоятки крана воздух, пройдя редуктор, калиброванное отверстие входного сопла 6 и кран 7, поступает к измерительному манометру 8, впускному наконечнику 9 и внутрь проверяемого цилиндра при закрытых клапанах. Утечка воздуха через неплотности уменьшает давление в цилиндре. По шкале манометра, градуированной в процентах относительной утечки воздуха, определяют состояние двигателя.

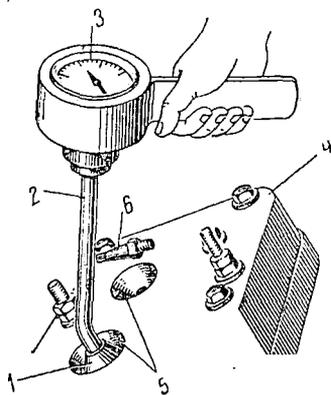


Рис. 19. Проверка компрессии в цилиндрах двигателя:

- 1—конусный наконечник;
2—компрессометр; 3—манометр; 4—головка цилиндра; 5—отверстие для свечи;
6—свеча зажигания

Для регулировки надо ослабить контргайку 6 (см. рис. 15) регулировочного винта 7 и, поворачивая винт отверткой, установить зазор по щупу; после этого затянуть контргайку и снова проверить зазор.

Зазоры у остальных цилиндров регулируют в последовательности, соответствующей порядку работы цилиндров 1—5—4—2—6—3—7—8, поворачивая коленчатый вал при переходе от цилиндра к цилиндру на $\frac{1}{4}$ оборота.

Таким же образом регулируют зазоры в клапанном механизме двигателя ЗИЛ-130. Для установки поршня первого цилиндра в в. м. т. у двигателя ЗИЛ-130 надо повернуть коленчатый вал до совмещения метки на шкиве коленчатого вала с меткой «ВМТ» на указателе, расположенном на датчике ограничителя оборотов. В этом положении регулируют зазоры между стержнями впускного и выпускного клапанов и носками коромысел первого цилиндра. Зазоры в клапанах остальных цилиндров регулируют, поворачивая коленчатый вал пусковой рукояткой на $\frac{1}{4}$ оборота, согласно порядку работы цилиндров 1—5—4—2—6—3—7—8.

Глава 4

ОХЛАЖДЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

Влияние теплового режима на работу двигателя. Температура газов в камере сгорания в момент воспламенения смеси превышает 2000°C. Такая температура при отсутствии искусственного охлаждения привела бы к сильному нагреву деталей и их разрушению. Поэтому необходимо воздушное или жидкостное охлаждение двигателя.

При воздушном охлаждении не требуются радиатор, водяной насос и трубопроводы, отпадает опасность «размораживания» двигателя зимой. Поэтому, несмотря на повышенную затрату мощности на приведение в действие вентиляторов и затрудненный пуск при низкой температуре, воздушное охлаждение применяют на микролитражном автомобиле ЗАЗ-965 «Запорожец».

При жидкостном охлаждении система заполняется водой или антифризом, т. е. жидкостью, замерзающей при низкой температуре.

При сильном переохлаждении двигателя увеличиваются потери тепла с охлаждающей жидкостью, неполностью испаряется и сгорает топливо, которое в жидком виде проникает в картер и разжижает масло. Это приводит к снижению мощности и экономичности двигателя и быстрому износу деталей, а в дизельных двигателях, кроме того, к засмолению поршней, поршневых колец и выпускных клапанов.

При перегреве двигателя происходят разложение и коксование масла, ускоряющие отложения нагара. Вследствие этого ухудшается отвод тепла, нарушается равномерность работы

двигателя, из-за расширения деталей уменьшаются температурные зазоры; увеличиваются трение и износ деталей; понижается коэффициент наполнения, а следовательно, и мощность двигателя. Желательно, чтобы температура охлаждающей жидкости при полной нагрузке была равна 85—90°С.

Схема и устройство приборов системы охлаждения. Прину-

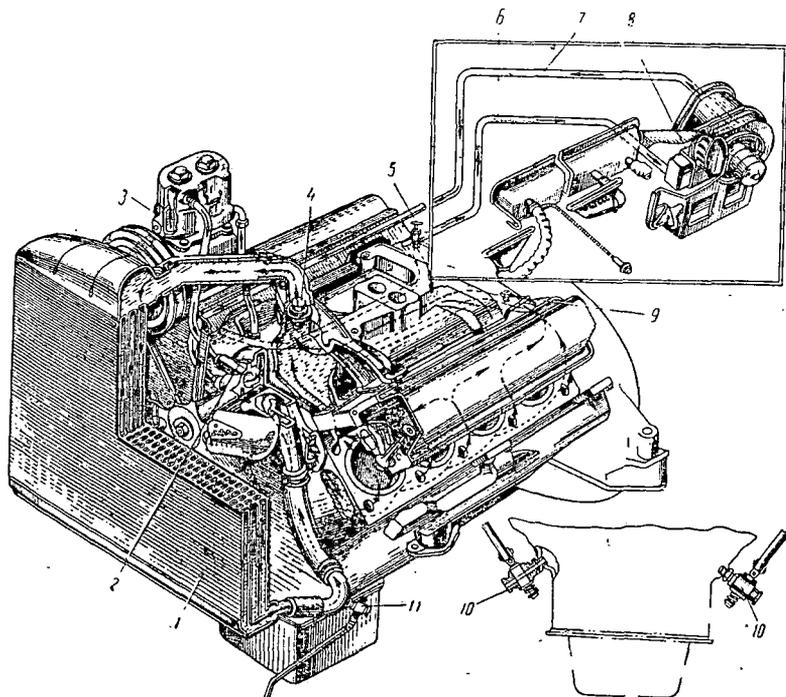


Рис. 21. Система охлаждения двигателя ЗИЛ-130:

1 — радиатор; 2 — водяной насос; 3 — компрессор; 4 — термостат; 5 — кран отопителя; 6 — подводящая трубка; 7 — отводящая трубка; 8 — радиатор отопителя; 9 — датчик указателя температуры жидкости; 10 — сливные краны рубашки охлаждения блока цилиндров; 11 — сливной кран радиатора

дительная закрытая система охлаждения двигателя ЗИЛ-130 изображена на рис. 21. Водяной насос 2 установлен на переднем торце блока цилиндров и нагнетает охлаждающую жидкость в полости правого и левого рядов цилиндров. Жидкость омывает гильзы цилиндров и через отверстия в блоках поступает в полости обеих головок цилиндров. Омывая приливы для клапанов, жидкость охлаждает их и поступает в полость подогрева впускного трубопровода. Проходя далее через верхний патрубок, термостат и резиновый шланг, охлаждающая жидкость попадает в верхний бачок радиатора. Жидкость, охлаж-

денная в радиаторе, из нижнего бачка через патрубок и резиновые шланги поступает к водяному насосу.

Уровень жидкости в системе охлаждения должен быть на 40—50 мм ниже верхней кромки заливной горловины.

При сливе жидкости из системы надо открыть кран 11 и два крана 10, расположенные с правой и левой сторон двигателя. Радиатор 8 отопителя кабины включается в систему охлаждения краном 5.

Система охлаждения двигателей ЯМЗ тоже закрытого типа. Центробежный насос подает жидкость в полость, имеющуюся в крышке распределительных шестерен, откуда она по каналам направляется в правый и левый ряды цилиндров. Каждый блок цилиндров имеет водоотводящую трубу с термостатным устройством.

Радиаторы большинства отечественных автомобилей — трубчатые. Для увеличения поверхности охлаждения, жесткости и прочности радиатора между трубками располагают поперечные пластины. Материалы трубок и пластин — латунь с малым содержанием цинка. Радиатор двигателя ЗИЛ-130 — трубчато-ленточный со змейковыми охлаждающими пластинами (лентами), расположенными между рядами трубок.

В пробках радиаторов при закрытой системе охлаждения устанавливаются по два клапана: выпускной и впускной. Выпускной клапан открывается при давлении, например, для двигателя ГАЗ-21, 1,27—1,35 кг/см², когда температура кипения воды повышается до 105—110°C, и служит для того, чтобы вода в системе при работе в тяжелых условиях закипала реже и был бы меньше ее расход. Впускной клапан предохраняет радиатор от сжатия под давлением наружного воздуха и открывается при остывании воды, когда в системе охлаждения создается небольшое разрежение (давление снижается на 0,04—0,07 кг/см²).

Для изменения количества воздуха, проходящего через радиатор, служат жалюзи створчатого типа, управляемые рукояткой, выведенной в кабину шофера.

Вентиляторы имеют четыре или шесть лопастей, располагаемых попарно под разными углами для уменьшения шума; приводятся во вращение обычно ремнем от шкива коленчатого вала. Вентилятор двигателей ЯМЗ имеет шестеренчатый привод (см. рис. 13).

Лопастни вентилятора двигателя ГАЗ-21 съемные. Во избежание чрезмерного охлаждения радиатора переднюю лопасть вентилятора в холодное время снимают. На некоторой части автомобилей ГАЗ-53 в приводе вентилятора устанавливают электромагнитную муфту (см. рис. 24), которая включает или выключает вентилятор в зависимости от температуры в системе охлаждения.

Натяжение ремней регулируют винтом, ввернутым в отверстие оси вентилятора, или отклонением генератора, или специ-

альным натяжным устройством (ГАЗ-53, ЯМЗ). Для двигателя ГАЗ-21 при нажатии на ремень на участке между шкивами вентилятора и генератора с усилием в 3—4 кг прогиб ремня должен составлять 10—15 мм.

Лопастей вентилятора двигателя ЗИЛ-130 имеют отогнутые концы, что создает поток воздуха, омывающий двигатель.

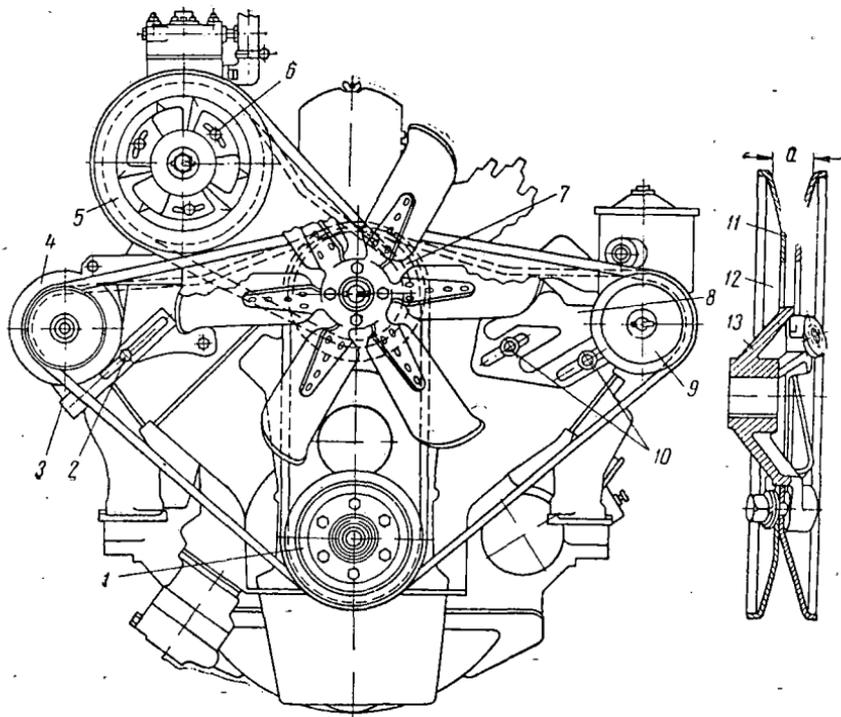


Рис. 22. Шкивы и приводные ремни двигателя ЗИЛ-130:

1 — шкив коленчатого вала; 2 — гайка; 3 — планка; 4 — шкив генератора; 5 — шкив компрессора; 6 — стяжной болт; 7 — шкив водяного насоса; 8 — кронштейн; 9 — шкив насоса гидравлического усилителя рулевого управления; 10 — болты; 11 и 12 — обода шкива компрессора; 13 — ступица шкива компрессора

Производительность этого вентилятора увеличена. Вентилятор расположен в кожухе (диффузоре), установленном на каркасе радиатора; кожух способствует увеличению скорости воздуха, просасываемого через радиатор.

На рис. 22 показаны шкивы и приводные ремни двигателя ЗИЛ-130. Шкив 7 водяного насоса и вентилятора вращается двумя ремнями: один из них охватывает шкив 9 насоса гидравлического усилителя рулевого управления, второй — шкив 4 генератора. Шкив 5 компрессора вращается ремнем от шкива водяного насоса и вентилятора.

Для регулировки натяжения ремня насоса гидравлического усилителя и ремня генератора соответственно ослабляют болты 10 крепления натяжного кронштейна 8 или гайку 2 крепления генератора к планке 3, а затем смещают насос или генератор. При усилии в 3—4 кг, приложенном к середине ветвей, прогиб ремней не должен превышать 10—15 мм. Внутренний 11 и

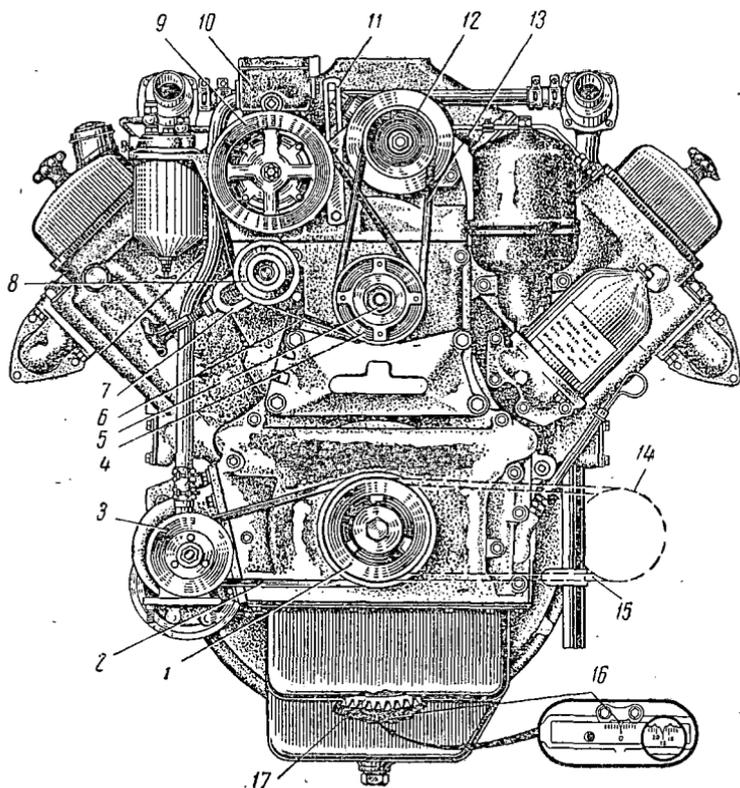


Рис. 23. Приводы механизмов двигателя ЯМЗ-236:

1 — шкив коленчатого вала; 2 — ремень привода водяного насоса; 3 — шкив водяного насоса; 4 — шкив для привода компрессора и генератора; 5 — вал вентилятора; 6 — ремень привода компрессора; 7 — винтовое натяжное устройство; 8 — натяжной шкив; 9 — шкив компрессора; 10 — компрессор; 11 — планка генератора; 12 — шкив генератора; 13 — ремень привода генератора; 14 — шкив насоса гидравлического усилителя рулевого управления; 15 — ремень привода насоса; 16 — стрелка-указатель на картере маховика; 17 — маховик

наружный 12 обода шкива 5 компрессора могут перемещаться по отношению друг к другу на величину овальных отверстий для крепления ободов. Перемещением ободов после ослабления болтов 6 можно изменять ширину зева *a* и тем самым регули-

ровать натяжение ремня компрессора, поднимая или опуская ремень глубже по зеву.

На рис. 23 показаны приводы механизмов двигателя ЯМЗ-236. Конструктивной особенностью двигателя является винтовое устройство 7 для регулировки натяжения ремня 6 привода компрессора. Натяжение ремня 2 привода водяного

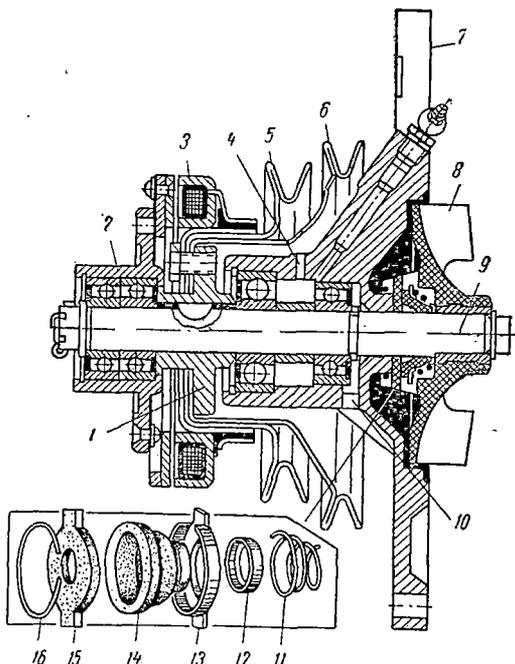


Рис. 24. Водяной насос двигателя ГАЗ-53:

1 — ступица водяного насоса; 2 — ступица вентилятора; 3 — электромагнитная муфта; 4 — контрольное отверстие для выхода смазки; 5 и 6 — шкивы водяного насоса и генератора; 7 — корпус насоса; 8 — крыльчатка; 9 — валик; 10 — контрольное отверстие для стока воды; 11 — пружина; 12 и 13 — обоймы сальника; 14 — манжета; 15 — текстолитовая шайба; 16 — замочное кольцо

насоса регулируют изменением количества стальных шайб, зажимаемых тремя болтами между ступицей и боковиной шкива 3.

Водяной насос центробежного типа (рис. 24) обладает высокой производительностью при небольших размерах и создает сравнительно небольшой напор ($1,4-2,5 \text{ кг/см}^2$), допускающий установку термостатов.

Для уплотнения насоса и предупреждения вытекания жидкости устанавливают сальник, не требующий подтяжки, и текстолитовую шайбу 15. Признаком износа и необходимости замены изношенных деталей сальника является течь жидкости через контрольное отверстие 10.

Поддержание устойчивого теплового режима двигателя. При пуске необходимо ускорять прогрев двигателя и регулировать дальнейший его тепловой режим в зависимости от нагрузки и температурных условий работы. Эту задачу автоматически

выполняет термостат, установленный при выходе охлаждающей жидкости из рубашки охлаждения двигателя.

Гофрированный цилиндр 3 термостата (рис. 25, а) заполнен жидкостью, кипящей при 75—85°С. Когда основной клапан 6 термостата закрыт, вода циркулирует в рубашке охлаждения двигателя, минуя радиатор, и поступает обратно в водяной

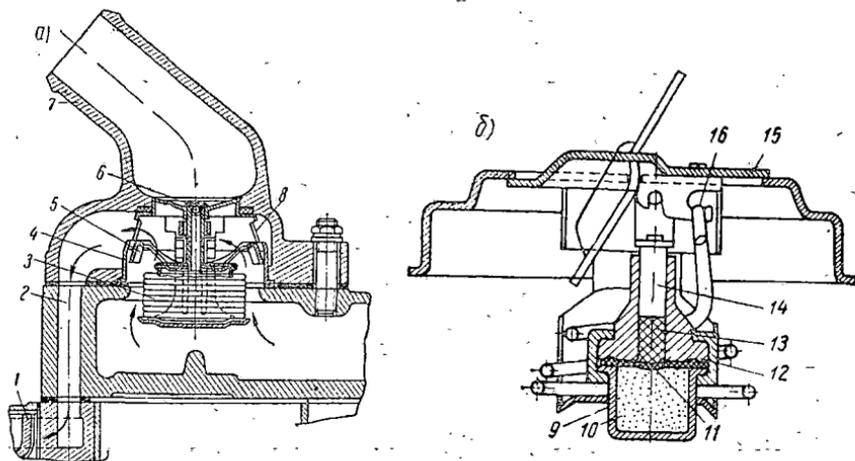


Рис. 25. Термостаты:

а — жидкостного типа; б — с твердым наполнителем;

1 — водяной насос; 2 — перепускной канал; 3 — гофрированный цилиндр; 4 — корпус термостата; 5 — перепускной клапан; 6 — основной клапан; 7 — патрубок; 8 — окно перепускного клапана; 9 — медный баллон; 10 — активная масса; 11 — резиновая мембрана; 12 — корпус штока; 13 — резиновый буфер; 14 — шток; 15 — заслонка; 16 — пружина

насос 1 через два окна 8 и перепускной канал 2, чем достигается быстрый и равномерный прогрев цилиндров. При повышении температуры воды до 68—72°С клапан 6 термостата начинает подниматься, перепускной клапан 5 постепенно перекрывает окна 8; при температуре 80—86°С клапан 6 полностью открывается, окна 8 закрываются, и вода по патрубку 7 направляется в радиатор.

Получают распространение термостаты с твердым наполнителем (рис. 25, б). Толстостенный медный баллон 9 заполнен активной массой 10, содержащей резин и медный порошок и имеющей наибольшее расширение при температуре 75—85°С.

При нагревании активная масса плавится, объем ее увеличивается, и создается давление, которое перемещает вверх резиновую мембрану 11, буфер 13 и шток 14, при этом преодолевается сопротивление пружины 16 и открывается заслонка 15.

Охлаждаясь, активная масса затвердевает и уменьшается в объеме. Под действием пружины 16 заслонка 15 закрывается, а шток 14, буфер 13 и мембрана 11 опускаются вниз.

Термостат с твердым наполнителем более надежен в работе и позволяет повысить избыточное давление в системе охлаждения.

Контролируют температуру в системе охлаждения наблюдением за показаниями указателей температуры воды, а также аварийным сигнализатором.

Антифризы. В качестве жидкости, замерзающей при низкой температуре, для заправки системы охлаждения двигателей зимой применяют водный раствор этиленгликоля. Эту жидкость выпускают под марками 40 и 65, указывающими соответственно температуру ее замерзания.

При заполнении системы охлаждения антифризом в радиаторе должно оставаться свободное пространство (5—8% объема). В случае понижения уровня доливать в радиатор следует только воду, так как этиленгликоль почти не испаряется.

Возможно применение водо-спиртовых или водо-глицериновых жидкостей, замерзающих при низкой температуре, например, смеси, состоящей из 43% воды, 42% этилового спирта (денатурата) и 15% глицерина, которая не замерзает до температуры — 32°C.

Пусковые подогреватели. Подогреватель двигателя ЗИЛ-130 устанавливают с правой стороны двигателя. Он представляет собой неразборный котел, имеющий камеру сгорания, жаровую трубу и две водяные рубашки, соединенные с системой охлаждения двигателя. Топливо подается в камеру сгорания самотеком из топливного бака, воздух — вентилятором. Смесь воспламеняется свечой зажигания, а когда наступит устойчивое горение в камере сгорания — пламенем горящих газов. Проходя по жаровой трубе, горячие газы нагревают воду, залитую в котел. Из выпускного патрубка отработавшие газы специальным лотком направляются на обогрев масла в картере двигателя.

Пульт управления пусковым подогревателем установлен на щите двигателя.

Пусковой подогреватель двигателя автомобиля ГАЗ-66 (рис. 26) имеет котел 9, включенный в систему охлаждения двигателя. В камеру сгорания котла топливо подается самотеком из бака 3. Поступление топлива дозируется регулировочной иглой магнитного запорного клапана 7. Воздух подается вентилятором 6. Смесь воспламеняется свечой 8. В цепь свечи включено дополнительное сопротивление, установленное на пульте управления подогревателя. По накалу спирали сопротивления судят о работе свечи. Когда в камере сгорания котла будет достигнуто устойчивое горение, свечу выключают (топливо будет воспламеняться от ранее зажженного пламени).

Для пуска двигателя надо:

1. Закрывать жалюзи радиатора, пристегнуть утеплительный фартук облицовки радиатора, откинуть вперед кабину автомобиля.

2. Открыть пробку радиатора, закрыть сливные краны радиатора, котла и правого блока цилиндров, открыть контрольный кран 2 на впускной трубе подогревателя, отвернуть пробку в наливной воронке 1.

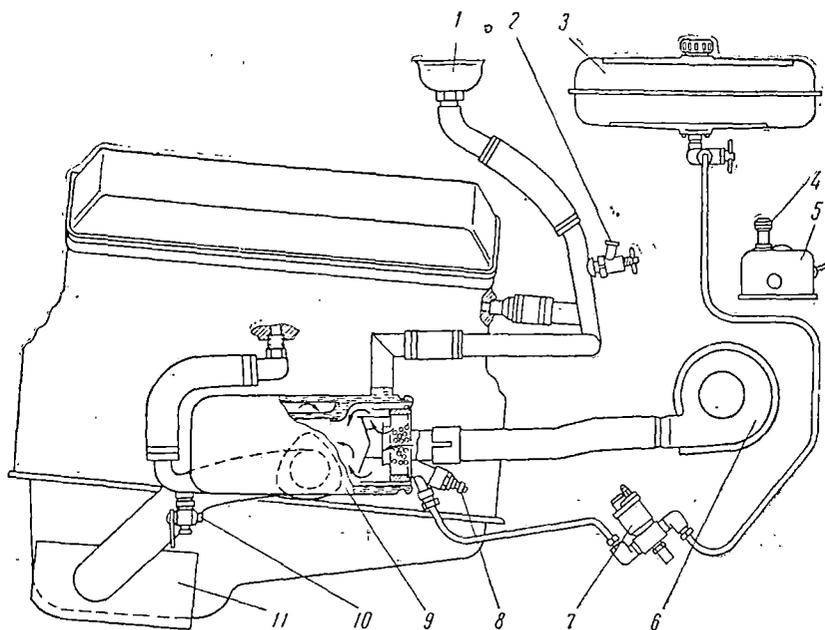


Рис. 26. Пусковой подогреватель двигателя автомобиля ГАЗ-66:

1 — наливная воронка; 2 — контрольный кран; 3 — топливный бак; 4 — переключатель магнитного клапана и электродвигателя вентилятора; 5 — пульт управления; 6 — вентилятор; 7 — магнитный запорный клапан; 8 — свеча; 9 — котел; 10 — сливной кран; 11 — направляющий кожух.

3. Проверить уровень топлива в баке 3 и открыть кран бака.

4. Вытянув ручку переключателя 4 магнитного клапана и электродвигателя вентилятора наполовину хода (положение 1), продуть подогреватель в течение 30—60 сек.

5. Нажав ручку переключателя до отказа (положение 0), проверить работу подогревателя. Для этого, включив свечу 8, при светло-красном калении контрольной спирали ручку переключателя вытянуть до отказа (положение 2, при этом включается электродвигатель вентилятора и открывается магнитный клапан). Через несколько секунд выключить свечу и через 20—30 сек ручку переключателя перевести в положение 0.

6. Залить воду через воронку подогревателя (8—9 л) до появления воды в контрольном кране, закрыть кран и завернуть пробку наливной воронки,

7. Пустить подогреватель (см. п. 5) и, когда температура воды повысится до 30—40°C, пустить двигатель, повернув несколько раз коленчатый вал пусковой рукояткой.

8. Перевести ручку переключателя в положение 1 и закрыть краник топливного бака. Когда гудение пламени в подогревателе прекратится, нажать ручку переключателя до отказа (положение 0).

9. При работе двигателя на средних оборотах отвернуть пробку наливной воронки, залить воду до заполнения воронки и завернуть пробку.

10 Опустить кабину, залить воду в радиатор до заполнения системы охлаждения, закрыть пробку радиатора.

При работе подогревателя газы, выходящие из выпускного патрубка, кожухом 11 направляются на обогрев масла в картере двигателя.

Техническое обслуживание системы охлаждения

ЕО — проверить герметичность соединений системы охлаждения и действие жалюзи; проверить уровень и долить воду в радиатор. При безгаражном хранении в холодное время года по окончании смены слить воду из системы охлаждения, а утром перед пуском двигателя залить горячую воду или подключить систему охлаждения к центральной системе подогрева.

ТО-1 — проверить осмотром герметичность соединений системы охлаждения двигателя и крепление на нем приборов, при необходимости устранить неисправности; смазать подшипники вала вентилятора и водяного насоса (согласно карте смазки); проверить действие клапанов пробки радиатора и указателя температуры воды.

ТО-2 — закрепить радиатор, его облицовку, жалюзи, распорную тягу, капот, водяной насос и вентилятор; проверить натяжение ремней привода вентилятора и насоса, при необходимости отрегулировать натяжение.

Для удаления накипи из системы охлаждения при подготовке автомобиля к весенне-летней эксплуатации НИИАТ рекомендует промывочный раствор, содержащий на 100 л воды: 7 л технической соляной кислоты; 0,2—0,3 кг ингибитора ПБ; 2,5 кг технического уротропина; 0,2—0,3 кг смачивателя ОП-7; 0,1 кг пеногасителя (амиловый или изоамиловый спирт, скипидар).

Промывают систему охлаждения от 2 до 4 раз при работе двигателя в течение 10—15 мин. Затем промывают систему охлаждения горячей водой (2 раза по 3—5 мин), нейтрализующим составом (15 мин), содержащим 5 г/л кальцинированной соды и 5 г/л двуххромовокислого калия, и снова водой.

Для снижения образования накипи и коррозии в системе охлаждения НИИАТ рекомендует применять так называемый гексамет (гексаметафосфат натрия). Гексамет добавляют в воду при заливке ее в радиатор в количестве 5—6 мг на 1 л воды.

СМАЗКА ДВИГАТЕЛЯ

Значение смазки. Смазка снижает потери на трение и тем самым уменьшает износ деталей, она способствует внутреннему охлаждению трущихся поверхностей, смыванию нагара и металлической пыли, уплотнению поршней в цилиндрах, защите деталей от коррозии.

Сущность процесса смазки состоит в том, что молекулы масла под влиянием силы молекулярного притяжения распространяются по трущимся поверхностям и смачивают их. При этом те слои молекул, которые непосредственно соприкасаются с трущимися поверхностями, перемещаются вместе с ними, и трение в основном происходит только между промежуточными слоями молекул масла. Так как сила притяжения между молекулами масла меньше, чем между маслом и материалом трущихся поверхностей, то и сопротивление их перемещению значительно понижается, что уменьшает потери мощности на преодоление трения. Способность смачивать поверхность твердого тела и образовывать прочную масляную пленку, защищающую трущиеся поверхности от износа, является одним из основных требований, предъявляемых к смазочным маслам.

Наиболее нагруженными, а следовательно, и наиболее сильно нагревающимися являются сочленения коленчатый вал—коренной подшипник и коленчатый вал — шатунный подшипник. При неработающем двигателе шейка коленчатого вала плотно лежит на подшипнике, масляного слоя между ними нет, и трение при пуске получается сухое. При увеличении числа оборотов коленчатого вала шейка постепенно начинает «всплывать» в масляном слое, и трение из сухого переходит в полужидкостное и жидкостное. Следовательно, особо неблагоприятные условия для смазки подшипников и их износа создаются в период пуска и прогрева двигателя.

Масла для смазки двигателей. Основные показатели масел, применяемых для карбюраторных и дизельных двигателей, приведены в табл. 3.

Буквы «А», «М» и «Д» обозначают назначение масла (автомобильное, моторное, дизельное); буквы «К» и «С» — способ очистки (кислотная или селективная); буква «С» для дизельных масел — исходную нефть (сернистая); буква «З» — наличие специального загустителя; буква «п» — наличие присадок. Цифры после букв указывают кинематическую вязкость масла в сантистоксах при 100°С. Масла кинематической вязкостью 6—8 сст применяют зимой, а вязкостью 8—10 сст — летом.

Для улучшения качеств масел к ним добавляют присадки. Присадки могут повышать вязкость и вязкостно-температурные свойства масел, понижать температуру застывания, улучшать

Таблица 3

| Показатели | Масла для карбюраторных двигателей | | | | | Масла для дизельных двигателей | |
|---|---|----------------|-------------------|------------------|------------------|--------------------------------|-----------------|
| | АКЗп-6 (М6Б) | АСп-6 (М6Б) | АКЗп-10 (М10Б) | АКп-10 (М10Б) | АСп-10 (М10Б) | ДС-8 (М8Б, М8В) | ДС-11 (М10Б) |
| | Кинематическая вязкость, <i>стт</i> , при 100°C | 6 | 6 | 10 ± 0,5 | 10 ± 0,5 | 10 ± 0,5 | 8 ± 0,5 |
| Температура застывания, °С, не выше | -40 | -35 | -40 | -25 | -25 | -25 | -15 |
| Температура вспышки, °С, не ниже | 160 | 175—180 | 160 | 190—200 | 190—200 | 190 | 200 |

смазочные свойства масел (прочность пленки), препятствовать образованию в масле нагара и соединений, вызывающих коррозию металлов. Присадки могут быть многофункциональными (комплексными), обладающими одновременно моющими, антикоррозийными и другими свойствами. Многофункциональными присадками являются: ВНИИ НП-360, АзНИИ-8, а также комбинации присадок СБ-3 (сульфонат бария) и ДФ-11 (диалкилдитиофосфат цинка) и др.

По ГОСТам 1963 г. масла для двигателей подразделяются на группы по вязкости и по напряженности двигателей, для которых они предназначены. Масла групп А и Б и трех групп по вязкости (6, 8 и 10) предназначены для карбюраторных двигателей; масла групп Б, В и Г и трех групп по вязкости (8, 10 и 12) — для дизельных двигателей. Так, М10Б означает масло группы Б, вязкостью 10 *стт* при 100°C.

Масло АСп-6 применяют для карбюраторных двигателей, имеющих рядное расположение цилиндров (ГАЗ-51А, ЗИЛ-164А, Урал-355М), зимой, масла АКп-10 и АСп-10 — летом. Всесезонные загущенные масла АКЗп-6 и АКЗп-10 могут применяться для тех же двигателей зимой и летом, при этом масло АКЗп-6 предназначено для северных районов, а масло АКЗп-10 — для средней полосы.

Для V-образных двигателей ГАЗ-53 применяют масло АС-8 (М8Б), для двигателей автомобилей ЗИЛ-130 — масло М8Б с присадками СБ-3 и ДФ-11, для двигателей ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238 при температуре выше +5°C — масла ДС-11 или Дп-11, а при температуре ниже +5°C — масла ДС-8 или Дп-8.

Системы смазки двигателей. В современных двигателях применяется комбинированная система смазки, при

которой часть деталей смазывается под давлением, а часть — разбрызгиванием.

В двигателе ГАЗ-21 насос 1 (рис. 27) через плавающий маслоприемник 2 забирает масло из картера и подает в фильтр 4 грубой очистки и далее в главную масляную магистраль 7.

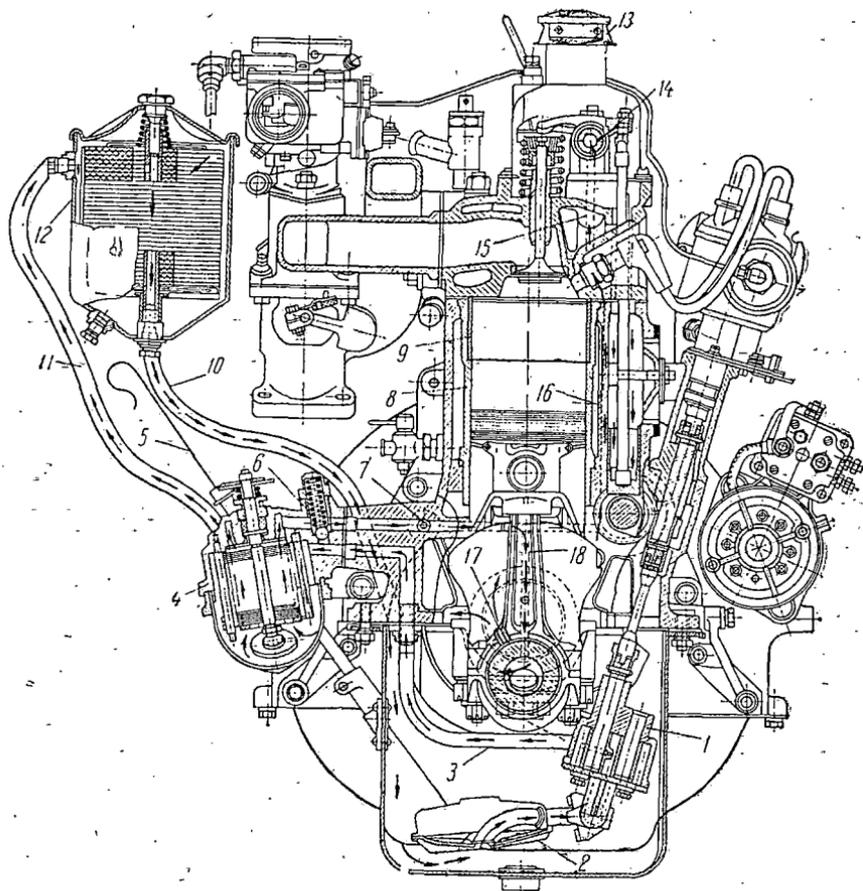


Рис. 27. Система смазки двигателя ГАЗ-21:

1 — масляный насос, 2 — маслоприемник; 3 — трубка в маслоприемнике; 4 — фильтр грубой очистки; 5 — указатель уровня масла; 6 — перепускной клапан; 7 — главная масляная магистраль; 8 — мокрая гильза; 9 — короткая гильза; 10 и 11 — шланги к фильтру тонкой очистки; 12 — фильтр тонкой очистки; 13 — крышка маслоналивного патрубка; 14 — канал к наконечнику толкающей штанги, 15 и 16 — каналы к оси коромысел; 17 — отверстие в шапуне для разбрызгивания масла, 18 — канал в блоке для подвода масла к коренным подшипникам

Из магистрали по поперечным каналам в блоке цилиндров масло поступает к подшипникам распределительного вала и коренным подшипникам коленчатого вала. От коренных подшип-

ников по трубкам, запрессованным в коренные шейки, масло подается к шатунным подшипникам, а через отверстия 17 в головках шатунов разбрызгивается на стенки цилиндров и кулачки распределительного вала. К коромыслам клапанов масло поступает по вертикальным каналам 15 и 16 через ось коромысел; по каналам 14 коромысел масло проходит к наконечникам толкающих штанг и, стекая по штангам вниз, смазывает нижние наконечники штанг и толкатели. Для выхода масла из полости толкателя в нижней его части имеются два отверстия. Распределительные шестерни смазываются пульсирующей струей масла через трубку от переднего подшипника распределительного вала.

Редукционный клапан, расположенный в передней части блока цилиндров, при давлении в системе более 4 кг/см^2 выпускает часть масла из магистрали в картер.

В двигателе ЗИЛ-130 под давлением смазываются подшипники коленчатого и распределительного валов, опоры промежуточного валика привода прерывателя-распределителя и масляного насоса, толкатели. Втулки оси коромысел имеют пульсирующую смазку.

Масляный насос 3 (рис. 28) нагнетает масло в корпус масляных фильтров по каналу 4, расположенному в задней перегородке блока цилиндров. Из фильтра грубой очистки 5 масло поступает в распределительную камеру 7 (в задней перегородке блока цилиндров) и далее в два продольных магистральных канала 10 и 14. Из левого канала 10 масло подается к толкателям 12 и к пяти коренным подшипникам коленчатого вала. От коренных подшипников масло поступает к подшипникам распределительного вала 13 и по каналам в коленчатом валу — к шатунным подшипникам.

При совпадении отверстий в средней шейке распределительного вала 13 с отверстиями в блоке цилиндров (один раз за 1 оборот вала) масло подается по каналам 9 и 8 к средней стойке оси коромысел 11. Из полый оси коромысел масло попадает к втулкам коромысел, а по каналу в коротком плече коромысла — к сферическому наконечнику толкающей штанги.

Нижние головки шатунов имеют отверстия, при совпадении которых с каналами шеек коленчатого вала происходит впрыскивание масла на стенки цилиндров. Из правого магистрального канала 14 масло поступает в систему смазки компрессора.

Часть масла из фильтра 5 попадает в фильтр 6 центробежной очистки масла, откуда оно сливается в картер двигателя. Из нижней секции масляного насоса масло нагнетается в масляный радиатор.

Основная секция масляного насоса имеет редукционный клапан, перепускающий масло из нагнетающей полости во всасывающую при давлении 3 кг/см^2 . В дополнительной

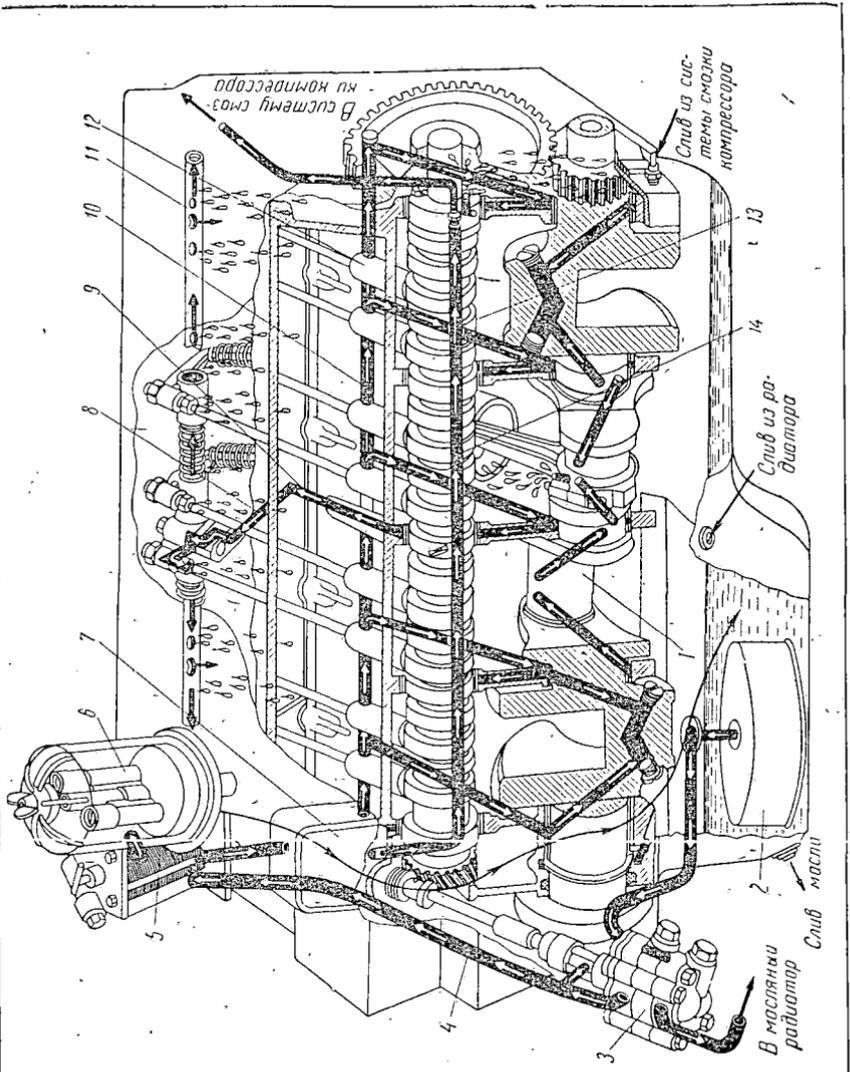


Рис. 28. Система смазки двигателя ЗИЛ-130:

- 1 — коленчатый вал;
- 2 — маслосъемник;
- 3 — масляный насос;
- 4, 8, 9, 10 и 14 — каналы;
- 5 — фильтр грубой очистки;
- 6 — фильтр центральной очистки;
- 7 — распределительная камера;
- 11 — ось коромысел;
- 12 — толкатель;
- 13 — распределительный вал.

(нижней) секции расположен перепускной клапан, отрегулированный на давление масла $1,2 \text{ кг/см}^2$.

Перепускной клапан фильтра грубой очистки при перепаде давлений, равном 1 кг/см^2 , открывается, и масло проходит в распределительную камеру, минуя фильтр (при засорении фильтра или большой вязкости холодного масла).

В двигателях ЯМЗ под давлением смазываются коренные и шатунные подшипники, втулки верхних головок шатунов, подшипники распределительного вала, втулка промежуточной шестерни привода масляного насоса, втулки коромысел и толкателей, сферические наконечники толкающих штанг.

Давление в системе смазки — $4-7 \text{ кг/см}^2$ (при 2100 об/мин), при минимальном числе оборотов холостого хода оно должно быть не менее 1 кг/см^2 .

В канал подачи масла к коренным подшипникам коленчатого вала включен сливной клапан; при давлении более 5 кг/см^2 этот клапан открывается, перепуская масло в картер двигателя.

Масляные насосы. В автомобильных двигателях устанавливают шестеренчатые масляные насосы, создающие давление до

$3-5 \text{ кг/см}^2$, эти насосы достаточно просты и надежны в работе.

Масляный насос приводится в действие от распределительного вала парой винтовых шестерен или от шестерни коленчатого вала через промежуточную шестерню (ЯМЗ).

За последние годы получили распространение двухсекционные масляные насосы (рис. 29). Основная секция насоса подает масло в систему смазки, а дополнительная — в масляный радиатор (ЯМЗ, ЗИЛ-130) или в фильтр центробежной очистки масла (ГАЗ-53).

На выходе как у основной, так и у дополнительной секций

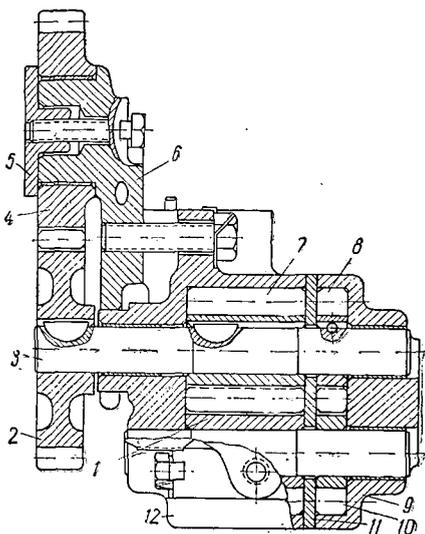


Рис. 29. Двухсекционный масляный насос двигателя ЯМЗ-236:

- 1 — ведомая шестерня основной секции;
- 2 — ведомая шестерня привода насоса;
- 3 — ведущий вал;
- 4 — промежуточная шестерня привода насоса;
- 5 — упорный фланец;
- 6 — ось промежуточной шестерни;
- 7 — ведущая шестерня основной секции;
- 8 — ведущая шестерня дополнительной секции;
- 9 — корпус дополнительной секции;
- 10 — ведомая шестерня дополнительной секции;
- 11 — разделительная пластина;
- 12 — корпус основной секции.

масляного насоса двигателей ЯМЗ установлены плунжерные предохранительные клапаны. При повышении давления масла за насосом клапаны открываются, перепуская излишек масла в картер. Предохранительный клапан основной секции отрегулирован на давление 7—8 кг/см^2 , дополнительной — 0,8—1,2 кг/см^2 .

Фильтрация и охлаждение масла. Для очистки масла от механических примесей, смол и нагара применяют сетчатые фильтры, устанавливаемые на маслоприемниках насосов, фильтры грубой и тонкой очистки масла или центробежные фильтры (центрифуги).

Фильтр грубой очистки 4 (см. рис. 27) включен в систему последовательно, через него проходит все масло, подаваемое насосом в главную магистраль. Пластинчатощелевой фильтр грубой очистки масла двигателя ГАЗ-21 состоит из набора фильтрующих пластин и промежуточных звездочек. Толщина звездочек (0,09—0,1 мм) определяет размер частиц, проходящих через фильтр.

При последовательном включении фильтра обязательна установка перепускного клапана 6, открывающего проход для неочищенного масла к смазываемым точкам в случае загрязнения фильтра или при работе двигателя на густом холодном масле. Этот клапан регулируют на разность давлений во впускном и выпускном каналах фильтра (0,7—0,9 кг/см^2). Ежедневно в процессе эксплуатации поворотом рукоятки фильтра очищают фильтрующие пластины от загрязнений, при этом срабатывают очищающие пластины, установленные между фильтрующими пластинами.

Фильтр грубой очистки масла двигателей ЯМЗ показан на рис. 30. Он имеет две секции 3 и 4, представляющие собой металлические каркасы с гофрированными поверхностями, на которых установлены сетки: внутренняя стальная и наружная латунная (более мелкая).

В корпусе фильтра установлен перепускной клапан, отрегулированный на давление масла 2—2,5 кг/см^2 . В случаях засорения фильтрующих элементов, а также при большой вязкости масла и большом числе оборотов коленчатого вала двигателя клапан открывается, и масло, минуя фильтр, поступает в масляную магистраль.

Для тонкой очистки масла применяют фильтры с картонными фильтрующими элементами, носящими название АСФО (автомобильный суперфильтр-отстойник), ДАСФО, ЭФА, ЛБФ. Такие фильтры задерживают механические примеси размером до 0,001 мм, смолы и нагар. В фильтре тонкой очистки двигателя ГАЗ-21 (см. рис. 27) установлен фильтрующий элемент ДАСФО-2. Он состоит из набора фигурных картонных прокладок толщиной 3—3,5 мм и проложенных между ними дисков из тонкого (толщиной 0,5 мм) картона. Масло, просо-

чившееся через поры картонных прокладок и дисков фильтрующего элемента, поступает по маслосборным прорезам в прокладках в центральное отверстие элемента, а затем через калиброванное отверстие (1,6—1,7 мм) в центральную трубку фильтра.

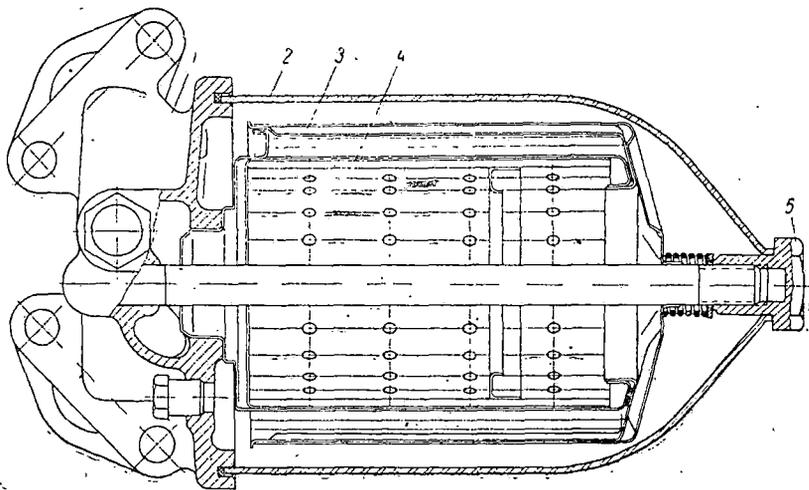


Рис. 30. Фильтр грубой очистки масла двигателей ЯМЗ:

1 — корпус; 2 — колпак; 3 и 4 — фильтрующие элементы; 5 — гайка крепления колпака.

Калиброванное отверстие не допускает падения давления в системе смазки в случае неисправности или малого сопротивления фильтрующего элемента. Фильтры АСФО обладают большим сопротивлением, поэтому через них проходит примерно 10% масла, подаваемого насосом. Наличие перепускных отверстий в нижней крышке фильтрующего элемента обеспечивает быстрое вытеснение из корпуса фильтра тонкой очистки холодного масла при пуске двигателя.

Фильтры центробежной очистки масла (ГАЗ-53, Урал-375, ЗИЛ-130, ЯМЗ-236, ЯМЗ-238) задерживают как крупные, так и мелкие примеси, несгораемые осадки и влагу. Эффективность действия таких фильтров почти не изменяется по времени, и они могут быть легко и быстро очищены от осадков без замены деталей. Масло поступает в фильтр (рис. 31) из системы смазки двигателя через лустотелую ось 1 ротора 4. Из пространства под колпаком 5 масло проходит через фильтрующую сетку 7 и жиклеры 2 в полость корпуса фильтра, откуда стекает в картер двигателя. Действием реакции струй масла, выбрасываемых из жиклеров, ротор 4 приводится в быстрое вращательное движение. При этом тяжелые частицы грязи и

осадков отбрасываются к внутренней поверхности стенок колпака 5 и оседают на них.

Охлаждение масла в картере двигателя происходит при движении автомобиля благодаря обдуву картера воздухом, а также при помощи масляных радиаторов с воздушным или водяным охлаждением.

На большинстве двигателей (ГАЗ-53, ЗИЛ-130, ЯМЗ) масляный радиатор располагается перед радиатором системы охлаждения. У двигателя ГАЗ-53 масляный радиатор включают при температуре воздуха выше $+20^{\circ}\text{C}$, в особо тяжелых условиях, при большой нагрузке и малых скоростях движения. Масло поступает в радиатор через предохранительный клапан при давлении в системе смазки более 1 кг/см^2 . Пройдя через радиатор, масло сливается в картер двигателя.

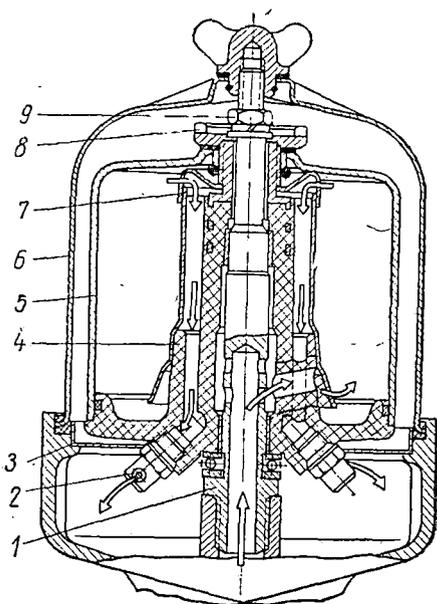


Рис. 31. Фильтр центробежной очистки масла двигателя автомобиля ГАЗ-53:

1 — ось ротора; 2 — жиклер; 3 — поддон; 4 — ротор; 5 — колпак; 6 — кожух; 7 — фильтрующая сетка; 8 — гайка крепления колпака; 9 — гайка крепления ротора

Контроль за давлением масла. При движении автомобиля давление масла в системе смазки двигателя ГАЗ-21 должно быть $2-4 \text{ кг/см}^2$, а при работе прогретого двигателя на малых оборотах холостого хода — не менее $0,5 \text{ кг/см}^2$. Давление масла контролируют при помощи электрического указателя, расположенного на щитке приборов; датчик указателя давления масла установлен на корпусе фильтра грубой очистки.

На автомобилях КраЗ-219 для контроля давления масла устанавливают манометр трубчатого типа и, кроме того, электрический сигнализатор аварийного давления масла.

Давление масла в системе смазки прогретого двигателя ЗИЛ-130 должно быть не менее $2,5 \text{ кг/см}^2$ при 1000 об/мин коленчатого вала.

Вентиляция картера. Вентиляция необходима для охлаждения масла и освобождения картера от проникающих туда через неплотности поршневых колец отработавших газов, паров топлива и воды, разжижающих и загрязняющих масло.

В двигателях автомобилей ГАЗ-53 и ГАЗ-21 «Волга» венти-

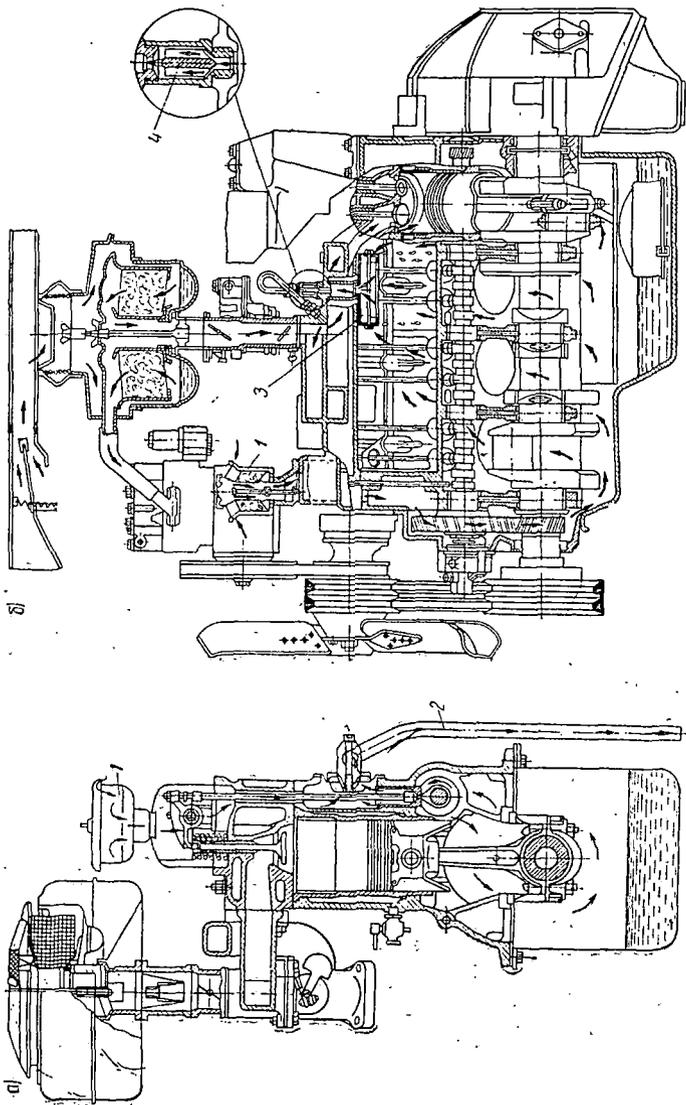


Рис. 32. Схемы вентиляции картера:

а — двигателя ГАЗ-21; б — двигателя ЗИЛ-130;

1 — воздушный фильтр вентиляции; 2 — отсасывающая трубка; 3 — отсасывающая трубка; 4 — клапан вентиляции

ляция картера — открытая. Нижний конец отсасывающей трубки 2 (рис. 32, а) имеет косой срез, направленный назад. При движении автомобиля у среза создается разрежение, отсасывающее газы из картера. Разрежение из картера передается под крышку коромысел, и туда поступает воздух, очищенный в фильтре 1.

Вентиляция картера двигателя ЗИЛ-130 — принудительная; она осуществляется соединением картера с впускным трубопроводом (рис. 32, б). Свежий воздух поступает в картер через воздушный фильтр 1, установленный на маслоналивной горловине. В систему вентиляции картера включен клапан 4, установленный на впускном трубопроводе.

Перед клапаном расположен маслоуловитель 3, отделяющий частицы масла от газов, отсасываемых из картера.

Когда дроссели карбюратора прикрыты, под действием большого разрежения во впускном трубопроводе клапан 4, поднимаясь вверх, входит верхним ступенчатым концом в отверстие штуцера, уменьшая проходное сечение канала. При полном открытии дросселей клапан 4 под действием собственного веса опускается и полностью открывает проходные отверстия.

Техническое обслуживание системы смазки

ЕО — проверить уровень и долить масло в картер двигателя; повернуть рукоятку фильтра грубой очистки масла на 2—3 оборота; проверить герметичность соединений системы смазки и действие указателя давления масла.

ТО-1 — проверить герметичность соединений системы смазки двигателя и крепление на нем приборов; слить отстой из фильтров грубой и тонкой очистки масла; сменить масло в картере двигателя (по графику) с промывкой фильтрующего элемента фильтра грубой очистки и заменой фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки; очистить от осадков и грязи фильтр центробежной очистки; промыть в керосине и просушить набивку воздушного фильтра вентиляции картера.

ТО-2 — проверить состояние корпусов фильтров тонкой и грубой очистки масла, маслопроводов, масляного радиатора и его крана; промыть сетку маслоприемника и масляный радиатор (через одно ТО-2); очистить шланги вентиляции картера двигателя от осадков. Через одно ТО-2 очистить и промыть клапан вентиляции картера (ЗИЛ-130).

При переходе к летнему или зимнему сезону заливать в картер двигателя масло, соответствующее сезону. Весной надо проверить шланги масляного радиатора и через них продуть систему смазки двигателя сжатым воздухом.

При сильном загрязнении картера различными осадками промыть систему смазки двигателя; рекомендуется промывать жидким (веретенным) маслом

Б. СИСТЕМА ПИТАНИЯ

Глава 6

КАРБЮРАТОРЫ

Марки автомобильных бензинов и их основные свойства. В состав бензина входит 84—86% углерода, 14—16% водорода и небольшое количество примесей. В табл. 4 приведены основные показатели автомобильных бензинов.

Таблица 4

| Показатели | Марки бензинов | | | |
|---|----------------|-------|------|------|
| | А-66 | АЗ-66 | А-72 | А-76 |
| Октановое число, не менее | 66 | 66 | 72 | 76 |
| 10% отгоняется при температуре, °С, не выше | 79 | 65 | 75 | 75 |
| 50% отгоняется при температуре, °С, не выше | 145 | 120 | 135 | 135 |
| 90% отгоняется при температуре, °С, не выше | 195 | 175 | 180 | 180 |
| Конец разгонки при температуре, °С | 205 | 190 | 195 | 195 |
| Содержание этиловой жидкости на 1 кг бензина, г, не более | 0,82 | 0,82 | Нет | 0,41 |

Примечания: 1. Бензин АЗ-66 (зональный) содержит большое количество легких фракций, что обеспечивает легкий пуск холодного двигателя в зимнее время. Он предназначен для районов Севера и Сибири в период с 1/X по 1/IV.

2. Для восьмицилиндровых V-образных двигателей ЗИЛ-130 и ЗИЛ-375 следует применять бензин А-76.

3. Для двигателей автомобилей ЗИЛ-111А и ГАЗ-13 «Чайка» выпускается специальный неэтилированный бензин сорта «Экстра» с октановым числом не менее 95 (ВТУ 67—60—Временные технические условия 67, 1960 г.).

В бензинах не допускается присутствие механических примесей и водорастворимых кислот и щелочей; ограничивается содержание смол и серы.

Кислоты, щелочи и сера вызывают коррозию деталей приборов системы питания и двигателя. Смолы, отлагаясь на стенках жиклеров, уменьшают пропускную способность их.

По октановому числу оценивают детонационные свойства

бензина: чем это число выше, тем большую степень сжатия выдержит бензин без детонации. Октановым числом называется процентное (по объему) содержание изооктана в такой смеси его с гептаном¹, которая по детонационной стойкости оказывается одинаковой с данным бензином. Например, октановое число 72 означает, что этот бензин детонирует при тех же условиях, как смесь 72% изооктана и 28% гептана.

Октановое число бензина может быть повышено до 12% добавлением к бензину антидетонатора — этиловой жидкости — в количестве, не более 0,82 г на 1 кг бензина. Чтобы отличить этилированный бензин, его окрашивают в оранжево-красный или сине-зеленый цвет.

В последнее время начинают применять марганцевый антидетонатор (ЦТМ), который обладает такой же эффективностью, как и тетраэтиловый свинец. Марганцевый антидетонатор добавляют в количестве, от 0,5 до 1,5 г на 1 кг бензина. Его основным преимуществом является неядовитость в смеси с бензином.

Бензин должен обладать свойством быстрой и полной испаряемости, что зависит от его фракционного состава. Имеет значение, при какой температуре выкипает 10, 50 и 90% бензина. Чем ниже температура выкипания:

а) 10% бензина, тем лучше он испаряется в холодном двигателе, тем легче пуск двигателя в зимнее время;

б) 50% бензина, тем быстрее прогревается холодный двигатель после пуска и более устойчиво работает на малых оборотах холостого хода;

в) 90% бензина, тем полнее он испаряется в цилиндрах двигателя и тем меньше вероятность смывания пленки масла со стенок цилиндров.

Процессы в карбюраторе. Для полного сгорания топлива необходимо, чтобы оно в рабочей смеси находилось в парообразном состоянии и было хорошо перемешано с воздухом до момента образования электрической искры.

В рабочей смеси должно быть столько воздуха, чтобы каждая частица топлива была окружена необходимым количеством кислорода, обеспечивающим полное и быстрое ее сгорание. При этом условии сгорания рабочей смеси выделяется наибольшее количество тепла, и работа двигателя будет более экономичной. Определено, что для полного сгорания 1 кг бензина требуется 15 кг воздуха.

Распыливание и последующее испарение топлива в потоке воздуха в процессе смесеобразования начинаются в диффузоре карбюратора, продолжаются во впускном трубопроводе и заканчиваются в цилиндрах двигателя. Часть топлива из горючей смеси оседает на стенках смесительной камеры и впускного

¹ Изооктан и гептан — это углеводороды, входящие в состав нефти, октановое число изооктана принимается за 100, гептана — за 0.

трубопровода и в виде жидкой пленки движется по направлению к цилиндрам двигателя. Для испарения жидкой пленки топлива подогревают впускной трубопровод отработавшими газами или горячей водой системы охлаждения двигателя.

При неполном испарении часть топлива не сгорит, в результате уменьшится давление газов в цилиндрах и снизится мощность двигателя. Несгоревшая жидкая часть бензина смывает масляную пленку со стенок цилиндра. Кроме того, образуется большое количество нагара на стенках камеры сгорания и поршнях.

При работе двигателя воздух проходит через впускной трубопровод с большой скоростью, в результате чего в диффузоре создается разрежение. В узкой части диффузора скорость воздуха превышает скорость вытекающего из распылителя топлива примерно в 25-раз. Вследствие этого воздух раздробляет и мелко распыливает топливо, которое, испаряясь и перемешиваясь с воздухом, образует горючую смесь.

Для улучшения распыления и последующего испарения топлива выходные отверстия распылителей выводят в самую узкую часть диффузора, в место наибольшей скорости воздуха. В карбюраторах с двумя или тремя диффузорами выходное отверстие основного распылителя выводят во внутреннюю часть малого диффузора, т. е. в зону высокой скорости воздуха.

При работе карбюратора давление воздуха над топливом в распылителе всегда меньше атмосферного (разрежение), а над топливом в поплавковой камере — атмосферное или близкое к нему. За счет этой разности давлений происходит фонтанирование топлива из распылителя. Количество топлива, вытекающего из распылителя в единицу времени, будет возрастать при увеличении разрежения над распылителем и увеличении пропускной способности жиклера. Наибольшее разрежение над распылителем в диффузоре создается при полном открытии дросселя и максимальном числе оборотов коленчатого вала и достигает величины 1000—1500 мм вод. ст.

При прикрытии дросселя карбюратора скорость движения воздуха в диффузоре уменьшается, поэтому снижается и разрежение в нем, достигая величины, близкой к нулю, при работе двигателя на малых оборотах холостого хода; в результате уменьшается количество топлива, вытекающего из распылителя, и ухудшается его распыливание.

Разрежение за дросселем по мере его прикрытия сильно возрастает и достигает 6000—7000 мм вод. ст. Это высокое разрежение используют для работы системы холостого хода, привода экономайзера и других целей.

Требования к составу горючей смеси. При движении автомобиля изменяются мощность и число оборотов коленчатого вала двигателя, так как изменяется режим его работы.

Различают следующие основные режимы работы двигателя:

пуск в ход; малые обороты холостого хода; малые и средние нагрузки; полная нагрузка; резкое увеличение нагрузки. Для обеспечения наибольшей экономичности в период работы двигателя на разных режимах карбюратор должен готовить горячую смесь разного состава.

1. При пуске холодного двигателя горячая смесь должна быть очень богатой (примерно 2—3 кг воздуха на 1 кг бензина). Вследствие низкой температуры деталей двигателя и малой скорости движения воздуха через карбюратор ухудшается испарение бензина. При этом в горючей смеси в парообразном состоянии будут оставаться только легкие фракции, составляющие 8—12% от общего количества бензина. Чтобы получить необходимое количество паров бензина в горючей смеси, способной воспламеняться и гореть, надо в цилиндры двигателя подавать очень богатую смесь. Необходимое обогащение смеси при пуске холодного двигателя обеспечивается прикрытием воздушной заслонки карбюратора.

Следует помнить, что при пуске холодного двигателя вследствие переобогащения смеси бензин обильно оседает на стенках цилиндров, смывает масляную пленку с них и разжижает масло в картере. В результате этого ускоряется износ деталей двигателя. Установлено, что износ деталей за время пуска холодного двигателя соответствует износу за период работы двигателя при движении автомобиля на протяжении около 10 км пути. Следовательно, при пуске двигателя во избежание сильного износа деталей нельзя допускать чрезмерно длительного переобогащения смеси.

При пуске прогретого двигателя вследствие лучших условий испарения бензина нет необходимости переобогащать смесь.

2. На малых оборотах холостого хода в цилиндрах двигателя имеется большое количество остаточных газов (до 50% от веса рабочей смеси). Это замедляет скорость горения рабочей смеси, вызывает пропуски в ее воспламенении, приводит к неустойчивой (с перебоями) работе и даже к остановке двигателя.

Для устойчивой работы двигателя на малых оборотах холостого хода необходимо подавать в цилиндры двигателя богатую горячую смесь (примерно 8—9 кг воздуха на 1 кг бензина), которая, смешиваясь с большим количеством остаточных газов, будет воспламеняться и быстро сгорать.

Обогащение смеси необходимо и потому, что при работе двигателя на малых оборотах холостого хода из-за низкой температуры деталей двигателя ухудшается испарение бензина.

Горючая смесь, обеспечивающая устойчивую работу двигателя на малых оборотах холостого хода, готовится системой холостого хода карбюратора.

3. При малых и средних нагрузках, когда от двигателя не требуется полной мощности, горячая смесь должна постепенно и плавно обедняться (от 8—9 кг воздуха на 1 кг бензина, соот-

ветствующих работе на малых оборотах холостого хода, до 16,5 кг воздуха на 1 кг бензина при открытии дросселя, близком к полному). В этом случае обеспечивается наибольшая экономичность работы двигателя, так как при небольшом избытке воздуха происходит более полное сгорание топлива.

Постепенное и плавное обеднение горючей смеси при открытии дросселя обеспечивается работой главной дозирующей системы карбюратора.

4. При полной нагрузке, т. е. при полном открытии дросселя, когда от двигателя требуется наибольшая мощность, горючая смесь должна быть обогащенной, т. е. мощностного состава (12—13,5 кг воздуха на 1 кг бензина). Такая смесь сгорает с максимальной скоростью и поэтому двигатель развивает наибольшую мощность. Обогащение горючей смеси до мощностного состава при полном или почти полном открытии дросселя обеспечивается работой экономайзерного устройства карбюратора совместно с главной дозирующей системой.

5. При резком открытии дросселя мощность и обороты коленчатого вала двигателя должны быстро возрастать, т. е. двигатель должен обладать хорошей приемистостью. Однако при этом холодный воздух, быстро входя в большом количестве в систему подачи, вызывает конденсацию паров бензина как в смесительной камере карбюратора, так и во впускном трубопроводе, вследствие чего горючая смесь кратковременно обедняется настолько, что могут появиться перебои в работе двигателя.

Указанное обеднение горючей смеси предотвращают кратковременным впрыском дополнительного количества бензина в смесительную камеру карбюратора. Эту задачу выполняет насос-ускоритель карбюратора.

Классификация карбюраторов. Карбюраторы бывают с восходящим, падающим и горизонтальным потоками. На современных отечественных автомобилях устанавливают карбюраторы с падающим воздушным потоком, так как при верхнем расположении карбюратора облегчается его обслуживание. Кроме того, при падающем потоке отпадает необходимость в большой скорости воздуха для поднятия топлива и его распыления; диаметр горловины диффузоров может быть увеличен, поэтому коэффициент наполнения и мощность двигателя могут быть несколько повышены (на 2—3%).

Поплавковые камеры карбюраторов делают уравновешенными (балансированными); такие камеры сообщаются с атмосферой через воздушный фильтр, что предотвращает обогащение смеси при загрязнении воздушного фильтра.

Для улучшения наполнения и равномерного распределения смеси по цилиндрам устанавливают два отдельных впускных трубопровода и двухкамерные карбюраторы (К-84, К-88, К-126Б и др.), имеющие по две одинаковые смесительные камеры;

общими в них могут быть поплавковая камера, воздушный патрубок и насос-ускоритель.

На восьмицилиндровых V-образных двигателях автомобилей ГАЗ-13 «Чайка» и ЗИЛ-111 устанавливают четырехкамерные карбюраторы (К-85 и К-113). В таких карбюраторах две основные смесительные камеры обеспечивают питание двигателя на всех режимах, а две дополнительные — только при больших нагрузках. Дополнительные камеры имеют только главные дозирующие системы.

Главная дозирующая система предназначена для приготовления экономичной смеси при работе двигателя на средних нагрузках. Кроме того, главная дозирующая система участвует вместе с экономайзером в создании обогащенной смеси при полном открытии дросселя, а при малых нагрузках работает совместно с системой холостого хода.

Компенсация состава смеси в большинстве новых моделей

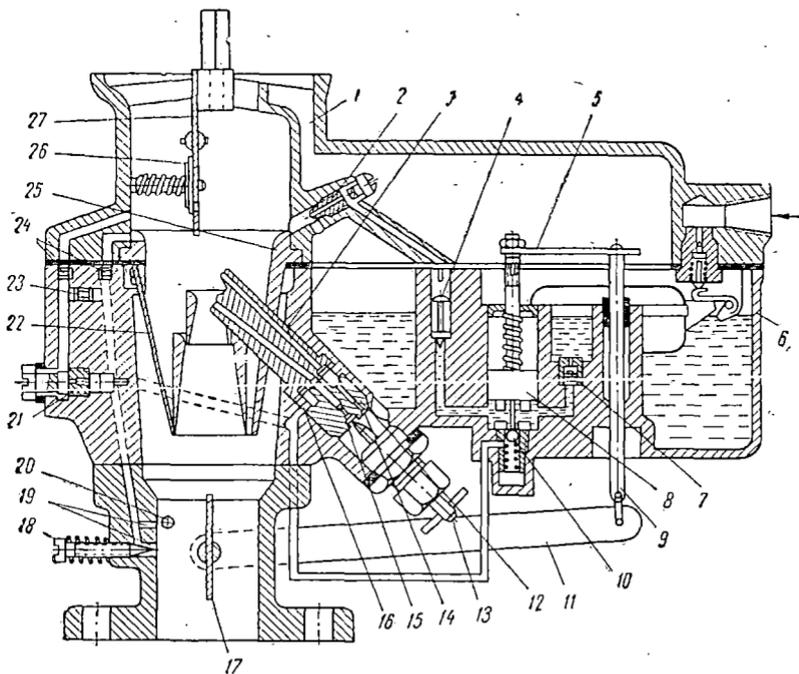


Рис. 33. Схема карбюратора К-22И:

1 — балансировочный канал; 2 — распылитель насоса-ускорителя; 3 — блок распылителей; 4 — выпускной клапан; 5 — планка тяги насоса-ускорителя; 6 — корпус поплавковой камеры; 7 — впускной клапан; 8 — поршень насоса-ускорителя; 9 — тяга; 10 — клапан экономайзера; 11 — рычаг дросселя; 12 — блок жиклеров; 13 — регулировочная игла; 14 — дополнительный жиклер; 15 — главный жиклер; 16 — жиклер экономайзера; 17 — дроссель; 18 — винт регулировки качества смеси; 19 — выходные отверстия системы холостого хода; 20 — отверстие для трубки вакуумного регулятора; 21 — топливный жиклер системы холостого хода; 22 — пружинные пластины блока диффузоров; 23 — эмульсионный жиклер; 24 — воздушные жиклеры; 25 — блок диффузоров; 26 — клапан воздушной заслонки; 27 — воздушная заслонка

карбюраторов отечественных автомобилей обеспечивается по методу пневматического торможения топлива (карбюраторы К-126Б, К-88, К-84, К-105 и др.) и по методу регулирования разрежения у основных распылителей путем изменения количества воздуха, проходящего через диффузоры (карбюраторы К-22Г, К-22И и др.).

Карбюратор К-22И. Карбюратор К-22И устанавливают на двигателе автомобиля ГАЗ-21 «Волга»; он трехдиффузорный (рис. 33), с падающим потоком горючей смеси и балансирующей поплавковой камерой.

Уплотнение между крышкой и корпусом поплавковой камеры обеспечивается прокладкой из плотного картона, а в линии соединения корпуса поплавковой камеры с корпусом дросселя — теплоизоляционной прокладкой, предотвращающей перегрев бензина в поплавковой камере и образование паровых пробок в каналах. Крышка и корпус соединены между собой винтами.

При пуске холодного двигателя закрывают воздушную заслонку 27 (см. рис. 33); одновременно посредством рычагов и тяг, соединяющих заслонку с дросселем, немного открывается дроссель 17, что облегчает пуск двигателя. В смесительной камере создается большое разрежение, в результате чего в нее будет вытекать большое количество топлива из распылителей 3 главного и дополнительного жиклеров и эмульсии из отверстий 19 системы холостого хода. Воздух, входящий в смесительную камеру через клапан 26 воздушной заслонки, смешиваясь с топливом, образует очень богатую смесь. В случае несвоевременного открытия воздушной заслонки клапан 26 предотвратит чрезмерное переобогащение смеси и прекращение работы двигателя.

На малых оборотах холостого хода двигателя дроссель открыт немного, поэтому в диффузорах 25 разрежение незначительное, и топливо из распылителей главного и дополнительного жиклеров не вытекает. За дросселем создается большое разрежение, которое передается через нижнее отверстие 19 в эмульсионный канал, и топливо из поплавковой камеры поступает через дополнительный жиклер 14, а затем жиклер экономайзера 16 к топливному жиклеру 21 холостого хода.

Воздух, поступающий из воздушного патрубка через левый (по рисунку) воздушный жиклер 24, подмешивается к топливу, и полученная эмульсия проходит через эмульсионный жиклер 23 и повторно смешивается с воздухом, входящим через правый (по рисунку) воздушный жиклер 24.

При большем открытии дросселя, когда оба отверстия 19 окажутся ниже его кромки, в задроссельное пространство из отверстий 19 будет выходить большее количество эмульсии, что и обеспечит плавный переход двигателя с малых оборотов к работе под нагрузкой. Качество смеси при работе системы

холостого хода регулируют при помощи регулировочного винта 18, изменяющего сечение нижнего отверстия 19, а число оборотов вала двигателя — при помощи упорного винта, изменяющего степень прикрытия дросселя.

На малых и средних нагрузках двигателя по мере открытия дросселя система холостого хода плавно уменьшает подачу эмульсии, но в это время возрастает скорость воздуха в малом и среднем диффузорах, что обеспечивает повышение разрежения и вытекание топлива из распылителя главного жиклера 15. Несколько позже, при большей скорости воздуха, а следовательно, и большем разрежении в большом диффузоре, начинает вытекать топливо из распылителя дополнительного жиклера 14. В это время скоростной напор воздушного потока начнет раздвигать пластины 22 блока диффузоров, что увеличит поступление воздуха в смесительную камеру.

В результате раздвигания пластин возрастут скорость воздуха в большом диффузоре и количество топлива, вытекающего из распылителя дополнительного жиклера, в то время как количество топлива, вытекающего из распылителя главного жиклера, возрастает гораздо медленнее, так как большая часть воздуха проходит мимо малого диффузора. Таким образом, по мере открытия дросселя и возрастания количества воздуха, проходящего в смесительную камеру, необходимое количество вытекающего топлива обеспечивается совместной работой главного 15 и дополнительного 14 жиклеров и системы холостого хода, в результате чего достигается требуемое обеднение горючей смеси.

Регулировочной иглой 13 можно изменять проходное сечение главного жиклера 15, а следовательно, и состав горючей смеси в зависимости от состояния пружинных пластин диффузоров, а также от условий эксплуатации автомобиля. В процессе эксплуатации уменьшается упругость пластин диффузоров, поэтому происходит обеднение горючей смеси. В этом случае немного вывертывают регулировочную иглу. Нормально игла после полного закрытия должна быть вывернута на $1\frac{3}{4}$ —2 оборота.

При полной нагрузке двигателя, т. е. при полном открытии дросселя, кроме главной дозирующей системы, топливо подает экономайзер, что и обеспечивает обогащение смеси до мощностного состава. При полном открытии дросселя рычаг 11 перемещает тягу 9 с планкой 5 в крайнее нижнее положение. При этом планка 5 через шток опускает поршень 8, который своим стержнем нажимает на клапан 10 экономайзера и открывает его. В это время топливо из поплавковой камеры, проходя через отверстие гнезда впускного клапана 7 насоса-ускорителя, поступает по каналу к жиклеру экономайзера 16, выполненному в боковой стенке блока жиклеров, а затем через распылитель дополнительного жиклера вытекает в большой диффузор.

При резком открытии дросселя кратковременное обогащение горючей смеси обеспечивается работой насоса-ускорителя; рычаг 11 быстро опускает тягу 9, которая планкой 5 резко опускает поршень 8 и обеспечивает выталкивание топлива из колодца через выпускной клапан 4, а затем распылитель 2 в смесительную камеру. В это же время давлением топлива закрывается впускной клапан 7, что предупреждает перетекание топлива из колодца насоса-ускорителя обратно в поплавковую камеру.

С целью предотвращения подсоса топлива в смесительную камеру через распылитель 2 насоса-ускорителя при постоянных положениях дросселя устанавливается впускной клапан 7, перекрывающий доступ топлива к распылителю; кроме того, подводом воздуха из поплавковой камеры к распылителю уменьшается разрежение у его устья.

Карбюратор К-88 устанавливают на двигателе автомобиля ЗИЛ-130. Карбюратор К-88 двухкамерный, с падающим потоком горючей смеси и балансированной поплавковой камерой. Главная дозирующая система работает по методу пневматического торможения топлива. Обе камеры карбюратора работают одинаково на всех режимах работы двигателя. Каждая камера prepares смесь только для четырех цилиндров двигателя.

Поплавковая камера, входной патрубков с воздушной заслонкой, экономайзеры с пневматическим и механическим приводами и насос-ускоритель являются общими для обеих камер карбюратора. В каждой камере имеются самостоятельные главное дозирующее устройство и система холостого хода.

Насос-ускоритель имеет два распылителя, по одному для каждой камеры. Дроссели обеих камер жестко закреплены на одной оси.

При пуске холодного двигателя закрывают воздушную заслонку 12 (рис. 34), одновременно через систему рычагов и тяг немного открываются оба дросселя 24. В смесительных камерах создается большое разрежение, что и обеспечивает вытекание топлива из кольцевых щелей малых диффузоров 7 и эмульсии из выходных отверстий 26 системы холостого хода. Горючая смесь будет очень богатой.

На малых оборотах холостого хода двигателя дроссель прикрыт, поэтому в диффузорах скорость воздуха и разрежение малы и топливо не вытекает из кольцевых щелей малых диффузоров. За дросселем создается большое разрежение, которое передается через нижнее отверстие 26 в эмульсионный канал 27, а затем к жиклеру 5 холостого хода.

Под действием этого разрежения топливо из поплавковой камеры поступает через главный жиклер 30 к топливному (боковому) отверстию жиклера 5 холостого хода, затем смешивается с воздухом, поступающим через верхнее отверстие этого же жиклера. Полученная эмульсия движется по эмульсионному

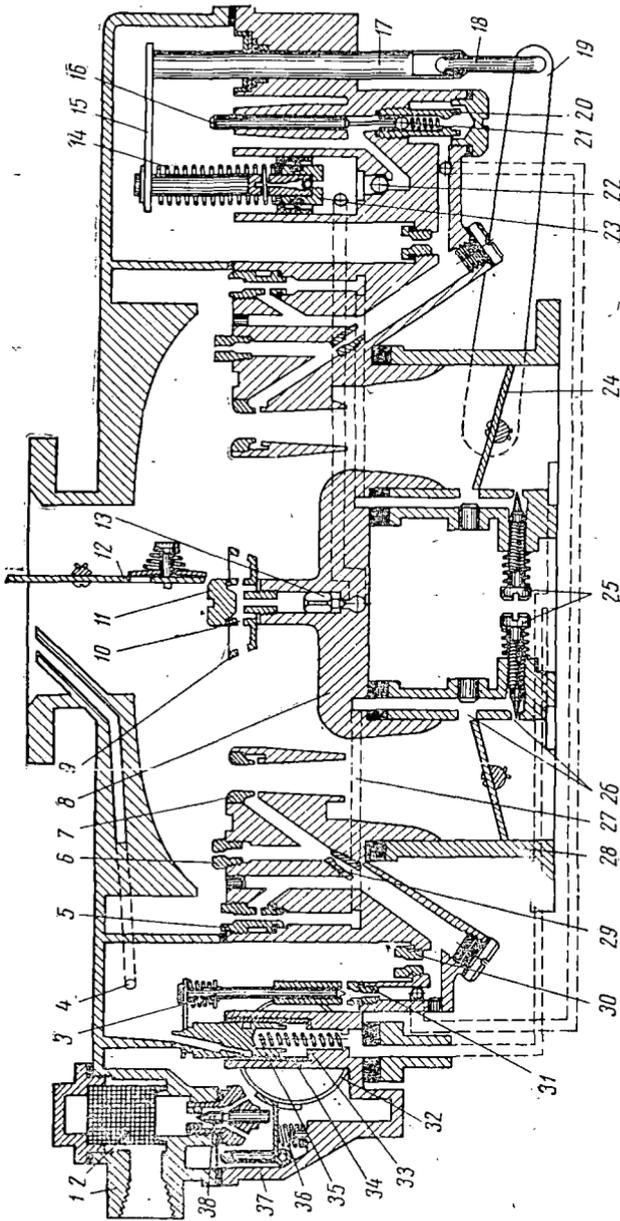


Рис. 34. Карбюратор К-88.

1 — входной штуцер; 2 — сетчатый фильтр; 3 — игла экономайзера; 4 — балансировочный канал; 5 — жиклер холодного хода; 6 — воздушный жиклер главной дозирующей системы; 7 — малый диффузор; 8 — большой диффузор; 9 — распределитель насоса-ускорителя; 10 — жиклер насоса-ускорителя; 11 — пробка; 12 — воздушная заслонка с предохранительным клапаном; 13 — выпускной клапан; 14 — пружина; 15 — планка; 16 — толкарь; 17 — тяга; 18 — соединительное звено; 19 — рычаг дросселя; 20 — гнездо регулировки качества смеси; 21 — шариковый клапан экономайзера; 22 — выпускной клапан; 23 — поршень насоса-ускорителя; 24 — дроссель; 25 — винт регулировки качества смеси; 26 — выходные отверстия системы холодного хода; 27 — эмульсионный канал системы холодного хода; 28 — корпус дросселя; 29 — жиклер полной мощности; 30 — главный жиклер; 31 — жиклер экономайзера с пневматическим приводом; 32 — подлавок; 33 — упругительная прокладка; 34 — пружина; 35 — поршень экономайзера с пневматическим приводом; 36 — пружина; 37 — корпус смешительной и поплавковой камер; 38 — топливный клапан.

каналу 27, еще раз смешивается с воздухом, входящим через верхнее отверстие 26, и выходит в смесительную камеру через нижнее отверстие 26. По мере открытия дросселя верхнее выходное отверстие 26 окажется в зоне большого разрежения, и тогда эмульсия будет выходить из обеих отверстий 26, что и обеспечит плавный переход от работы системы холостого хода к работе главной дозирующей системы.

Качество смеси при работе системы холостого хода регулируют винтами 25; при заворачивании винтов смесь обедняется, а при отворачивании — обогащается. Число оборотов холостого хода регулируют при помощи упорного винта, изменяющего степень прикрытия дросселей.

С увеличением открытия дросселя система холостого хода плавно уменьшает подачу эмульсии, но в это время возрастает скорость воздуха, а следовательно, и разрежение в диффузорах, и тогда вступает в работу главная дозирующая система. Топливо из поплавковой камеры поступает через главный жиклер 30, а затем жиклер 29 полной мощности, по пути смешиваясь с воздухом, поступающим через воздушный жиклер 6, и в виде эмульсии выходит через кольцевую щель малого диффузора. Воздух, поступающий через воздушный жиклер 6, а затем и через жиклер 5 холостого хода снижает разрежение (замедляет повышение разрежения) у жиклера 29 полной мощности, поэтому тормозится вытекание топлива из главного жиклера, и горючая смесь будет обедняться до необходимого состава.

В период разгона автомобиля при плавном открытии дросселей необходимое небольшое обогащение горючей смеси обеспечивается работой экономайзера с пневматическим приводом. Вследствие открытия дросселя разрежение во впускном трубопроводе уменьшается, и поршень 35 экономайзера усилием своей пружины вместе с иглой 3 перемещается вверх. Игла 3 открывает жиклер 31 экономайзера, приток топлива к жиклеру 29 полной мощности увеличивается, и горючая смесь несколько обогащается. В результате разгон автомобиля будет происходить на обогащенной смеси, что улучшит приемистость двигателя.

При полной нагрузке двигателя обогащение смеси до мощностного состава осуществляет экономайзер с механическим приводом. При полном открытии дросселя планка 15 нажимает на толкатель 16 и открывает шариковый клапан 21 экономайзера. Топливо из поплавковой камеры свободно проходит к жиклеру 29 полной мощности, смесь обогащается до мощностного состава и двигатель развивает полную мощность.

При резком открытии дросселей кратковременное обогащение смеси обеспечивается работой насоса-ускорителя. Резкое открытие дросселей сопровождается быстрым перемещением вниз тяги 17, а вместе с ней планки 15, которая через пружину 14 быстро опускает поршень 23. Поршень давит на топливо,

давлением топлива впускной клапан 22 закрывается и открывается выпускной клапан 13. Топливо под давлением проходит через жиклеры 10, а затем в виде тонких струй впрыскивается из распылителей 9 насоса-ускорителя в смесительные камеры. Выпускной клапан 13 предотвращает поступление воздуха в колодец насоса-ускорителя при быстром подъеме поршня 23 насоса, а также подсос топлива из колодца насоса-ускорителя в смесительные камеры на больших оборотах при постоянном положении дросселей.

Передача усилия от планки 15 на поршень 23 насоса-ускорителя через пружину необходима для затяжного впрыска топлива и предохранения деталей привода от возможных поломок.

Управление карбюраторами. Привод дросселя карбюратора осуществляется педалью, соединенной с дросселем системой рычагов и тяг, а также кнопкой постоянного открытия дросселя. В карбюраторе К-88 и др. на дроссели также воздействует ограничитель максимального числа оборотов коленчатого вала двигателей. Воздушной заслонкой шофер управляет при помощи гибкого троса и кнопки на щитке приборов.

Ограничитель максимального числа оборотов коленчатого вала двигателя. Ограничитель не допускает превышения определенного числа оборотов коленчатого вала двигателя, что предупреждает ускоренный износ и возможное разрушение деталей двигателя и механизмов трансмиссии.

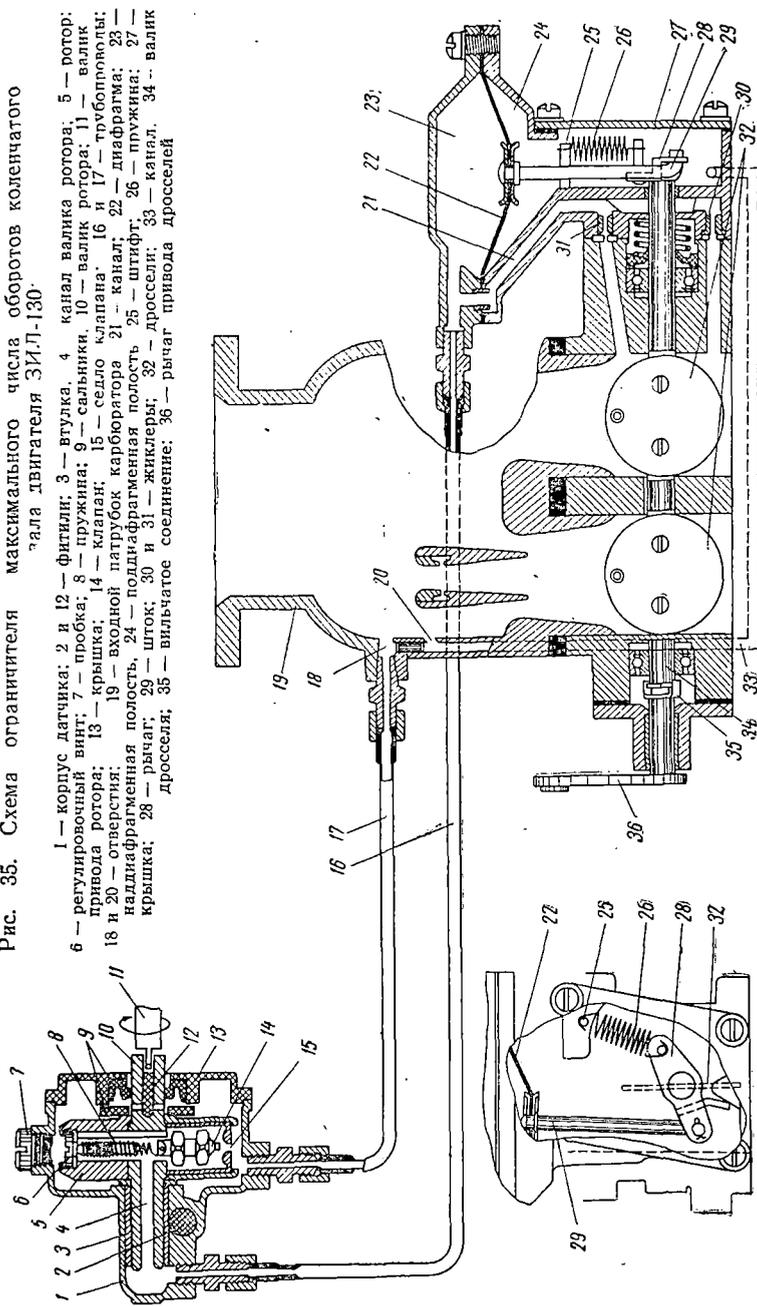
Ограничитель двигателя автомобиля ЗИЛ-130 состоит из двух механизмов: датчика и исполнительного механизма (рис. 35). Центробежный датчик крепится к крышке распределительных шестерен и приводится от распределительного вала двигателя. В передней части распределительного вала закреплён валик 11 привода, хвостовик которого входит в паз валика 10 ротора.

Исполнительный диафрагменный механизм воздействует на дроссели карбюратора. Механизм укреплен на боковой поверхности смесительной камеры карбюратора.

Датчик трубопроводами соединен с исполнительным диафрагменным механизмом и входным патрубком карбюратора. При неработающем ограничителе усилием пружины 8 клапан 14 отжат от отверстия седла 15; пружина 26, воздействуя через рычаг 28, удерживает дроссели 32 в открытом положении. При работе ограничителя вильчатое соединение 35 позволяет дросселям карбюратора закрываться независимо от положения рычага 36.

Во время работы двигателя ротор 5 датчика все время вращается, и клапан 14 под действием центробежной силы стремится переместиться в сторону. Когда число оборотов коленчатого вала не превышает максимальной величины, клапан 14 не закрывает отверстия седла 15, и наддиафрагменная полость 23

Рис. 35. Схема ограничителя максимального числа оборотов коленчатого вала двигателя ЗИЛ-130.



- 1 — корпус датчика; 2 и 12 — втулка; 3 — втулка; 4 — канал валика ротора; 5 — ротор; 6 — регулировочный винт; 7 — пробка; 8 — пружина; 9 — сальники; 10 — валик ротора; 11 — валик привода ротора; 13 — крышка; 14 — клапан; 15 — седло клапана; 16 и 17 — трубопроводы; 18 и 20 — отверстия; 19 — входной патрубок карбюратора; 21 — канал; 22 — диаметр; 23 — наддиафрагменная полость; 24 — поддиафрагменная полость; 25 — штифт; 26 — пружина; 27 — крышка; 28 — рычаг; 29 — шток; 30 и 31 — жиклеры; 32 — дроссели; 33 — канал; 34 — валик дросселя; 35 — вильчатое соединение; 36 — рычаг привода дросселей

исполнительного механизма остается сообщенной с входным патрубком карбюратора.

Поддиафрагменная полость 24 исполнительного механизма каналом 33 и отверстием 20 также сообщена с входным патрубком карбюратора. В это время давление воздуха снизу и сверху диафрагмы будет одинаковое, и исполнительный механизм никакого воздействия на дроссели карбюратора не оказывает. Усилиям пружины 26 дроссели 32 устанавливаются в открытое положение. Если число оборотов коленчатого вала двигателя достигнет максимальной величины (3000 об/мин), то вследствие увеличения центробежной силы клапан 14 перекроет отверстие седла 15, и доступ воздуха в наддиафрагменную полость прекратится. В этом случае полость 23 остается сообщенной каналом 21 и жиклерами 30 и 31 со смесительной камерой и поэтому в ней будет создано большое разрежение.

Поддиафрагменная полость 24 в это время остается сообщенной каналом 33 и отверстием 20 с входным патрубком 19 карбюратора. Следовательно, давление в полости 24 под диафрагмой будет выше, чем в полости 23, и под действием разности давлений диафрагма переместится вверх, преодолевая силу натяжения пружины 26. Вместе с диафрагмой переместится вверх и шток 29, который через рычаг 28 повернет валик 34, и дроссели 32 прикроются. Количество горючей смеси в цилиндры двигателя будет поступать меньшее и поэтому будет ограничиваться максимальное число оборотов вала двигателя.

Центробежный датчик отрегулирован на заводе и в процессе эксплуатации регулировки не требует.

Аналогичную конструкцию имеет ограничитель максимального числа оборотов, устанавливаемый на двигателях автомобилей ГАЗ-53 и ГАЗ-66 (карбюратор К-126Б)

Глава 7

ПРИБОРЫ ПОДАЧИ ТОПЛИВА И ОЧИСТКИ ВОЗДУХА КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Топливные баки изготовляют из оцинкованной стали с перегородками, препятствующими плесканию топлива. Бак имеет наливную горловину с пробкой, датчик указателя уровня топлива и отстойник с пробкой для выпуска топлива. В приемной трубке бака устанавливают сеточный топливный фильтр. Чтобы уменьшить потерю легких фракций при испарении топлива и не допустить чрезмерного повышения или понижения давления в топливном баке, в пробке бака устанавливают два клапана: впускной, который открывается при давлении паров топлива в баке ниже атмосферного на 0,02—0,03 кг/см² и выпускной, сообщающий бак с атмосферой при повышении в нем давления до 1,1—1,2 кг/см².

Для подачи топлива от бака к карбюратору используют латунные или стальные трубки (топливопроводы) с антикоррозийным покрытием. Присоединение топливопроводов к приборам питания ниппельное; в местах, где возможна поломка трубок, включают гибкий шланг из бензостойкой резины.

Топливные насосы. На рис. 36 показан топливный насос Б10 для 8-цилиндровых двигателей. При нажатии эксцентрика распределительного вала на наружный конец рычага 1, качающегося на оси 16, диафрагма 13 насоса оттягивается вниз. Впускные клапаны под действием разрежения, создавшегося над ди-

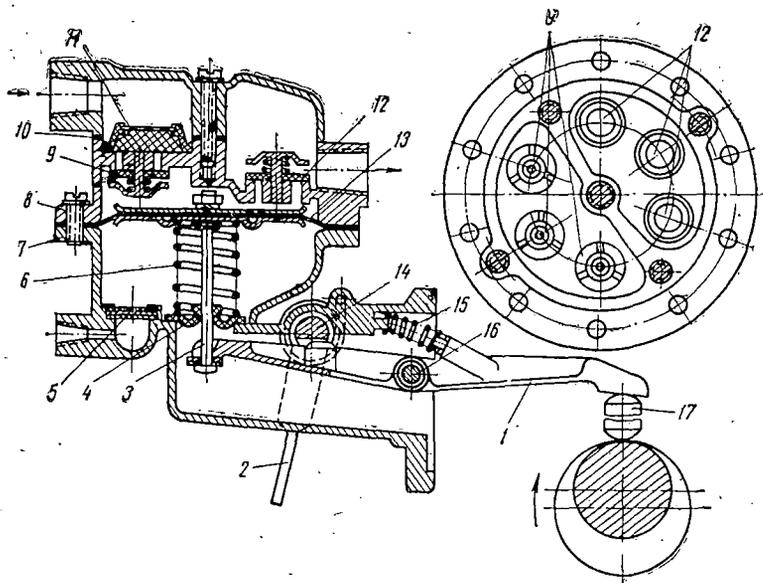


Рис. 36. Топливный насос Б10:

1 — рычаг привода; 2 — рычаг ручной подкачки; 3 — шток; 4 — уплотнительная шайба; 5 — сеточный воздушный фильтр; 6 — пружина диафрагмы; 7 — корпус насоса; 8 — корпус клапанов; 9 — впускные клапаны (3 шт.); 10 — уплотнительная прокладка; 11 — сеточный топливный фильтр; 12 — выпускные клапаны (3 шт.); 13 — диафрагма; 14 — валик рычага ручной подкачки; 15 — пружина рычага; 16 — ось рычага привода; 17 — штанга

афрагмой, открываются, и топливо из бака, пройдя сеточный фильтр 11, заполняет полость над диафрагмой. Выпускные клапаны 12 в это время будут закрыты. При дальнейшем повороте эксцентрика пружина 15 возвращает рычаг 1 в исходное положение, одновременно диафрагма прогибается вверх силой давления пружины 6. Давлением топлива, поступающего в полость над диафрагмой, закрываются впускные клапаны 9, открываются выпускные клапаны, и топливо выталкивается в поплавковую камеру карбюратора. При заполнении поплавковой камеры диафрагма остается в нижнем положении, а рычаг 1 переме-

шается по штоку 3 вхолостую, и топливо к карбюратору не поступает. Рычаг 2 служит для ручного привода диафрагмы насоса при первоначальном заполнении поплавковой камеры. Перемещающий рычаг 2 при ручной подкачке, приводят в действие диафрагму насоса через валик 14 и рычаг 1.

Производительность насосов Б10 и Б10-Б равна 180 л/ч. Ввиду большой производительности в корпусе насоса установлено по 3 шт. впускных и 3 шт. выпускных клапанов.

Для увеличения долговечности работы диафрагма 13 выполнена из одного диска прорезиненной ткани. Уплотнительная

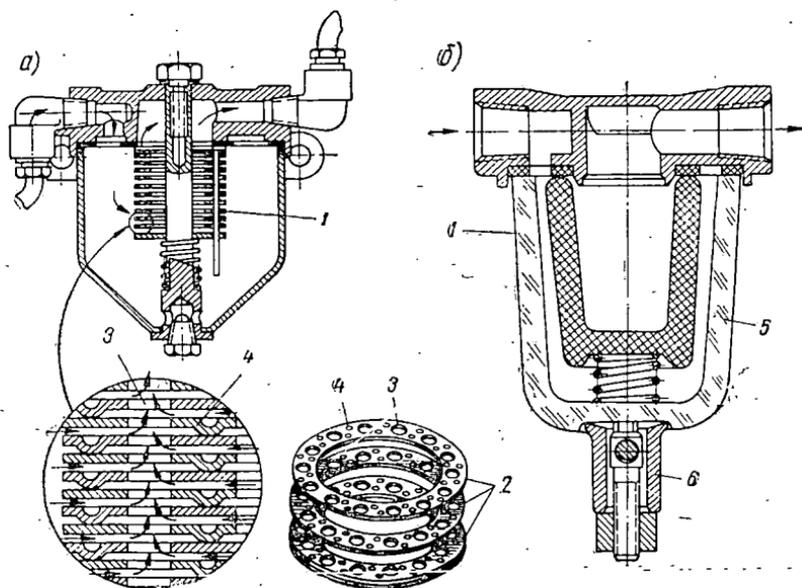


Рис. 37. Фильтры-отстойники:

а — с пластинчатым фильтрующим элементом; б — с керамическим фильтрующим элементом;

1 — фильтрующий элемент; 2 — пластины; 3 — отверстия для прохода топлива; 4 — выступы; 5 — стеклянный стаканчик; 6 — поджимное устройство

резиновая шайба 4 предохраняет диафрагму от разрушения картерными газами двигателя.

Сеточный фильтр 11 залит в пластмассовом каркасе и прикрывает все три впускных клапана. Для осмотра состояния сеточного фильтра и клапанов достаточно снять крышку корпуса.

Топливные насосы для двигателей с рядным расположением цилиндров отличаются от описанной конструкции формой рычага привода и меньшим количеством впускных и выпускных клапанов.

Очистка топлива. Между топливным баком и карбюратором топливо очищается от механических примесей в сеточных филь-

рах бака, топливного насоса и карбюратора; кроме того, между баком и топливным насосом устанавливают фильтр-отстойник щелевого типа с пластинчатым фильтрующим элементом (рис. 37, а), а между карбюратором и топливным насосом — фильтр тонкой очистки топлива с керамическим фильтрующим элементом (рис. 37, б). Топливо поступает сначала в отстойник фильтра, где более крупные примеси и вода вследствие снижения скорости движущегося через отстойник топлива оседают на дно.

Каждая пластина 2 (см. рис. 37, а) фильтрующего элемента 1 имеет два отверстия для надевания на шпильки, несколько отверстий 3 меньшего диаметра для прохода топлива и выступы 4 высотой 0,05 мм, которые при сборке образуют щели, задерживающие мелкие примеси. Уплотнение фильтра обеспечивается прокладками.

Фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки топлива выполнен пористым из глинозема.

При засорении фильтрующие элементы промывают бензином, а при засмоливании ацетоном.

Впускной и выпускной трубопроводы отливают из чугуна или алюминиевого сплава.

У большинства двигателей новых моделей (ГАЗ-53, ЗИЛ-130, ЗИЛ-111А, «Москвич-408» и др.) впускной трубопровод отлит от алюминиевого сплава, а выпускной — из чугуна.

Для улучшения наполнения цилиндров свежей горючей смесью и лучшей очистки их от отработавших газов трубопроводы выполняют по возможности короткими, с плавными поворотами (изгибами) и незначительной шероховатостью внутренних стенок. В нижней части впускного трубопровода (ГАЗ-21 «Волга») ввертывается коническая пробка для слива топлива, конденсирующегося в трубопроводе при неудачных пусках.

Подогреватели. Рабочая смесь в цилиндре двигателя сгорает полностью только тогда, когда все топливо в нем к моменту воспламенения будет находиться в парообразном состоянии. Время на испарение топлива от момента вытекания из распылителя до момента воспламенения в цилиндре измеряется сотыми долями секунды, поэтому без подогрева впускного трубопровода трудно обеспечить полное испарение топлива.

Недостаточный подогрев смеси сопровождается неполнотой испарения и сгорания топлива, а также смыванием масла со стенок цилиндров; излишний подогрев снижает коэффициент наполнения и мощность двигателя. Чтобы ослабить отрицательное влияние подогрева на коэффициент наполнения, подогревают не весь трубопровод, а только тот небольшой его участок, где особенно сильно осаждаются жидкая пленка топлива.

В двигателях ГАЗ-53Ф горючая смесь во впускном трубопроводе подогревается теплом отработавших газов. Интенсивность

подогрева изменяется перемещением заслонки в положения «зима» и «лето», так же как в двигателе ГАЗ-51А.

Алюминиевые впускные трубопроводы двигателей ЗИЛ-130, ЗИЛ-111А, ГАЗ-53, «Москвич-408» подогреваются теплом охлаждающей жидкости, без каких-либо приспособлений для регулирования интенсивности подогрева. В этих двигателях интенсивность подогрева впускного трубопровода остается почти постоянной, независимо от режима работы двигателя.

Такая система подогрева способствует облегчению пуска двигателя в зимнее время при заливке в систему охлаждения горячей воды, а также после продолжительной остановки, когда вода, а следовательно, и впускной трубопровод остаются еще горячими. В некоторых двигателях степень подогрева средней части впускного трубопровода регулируется автоматически, в зависимости от теплового состояния двигателя.

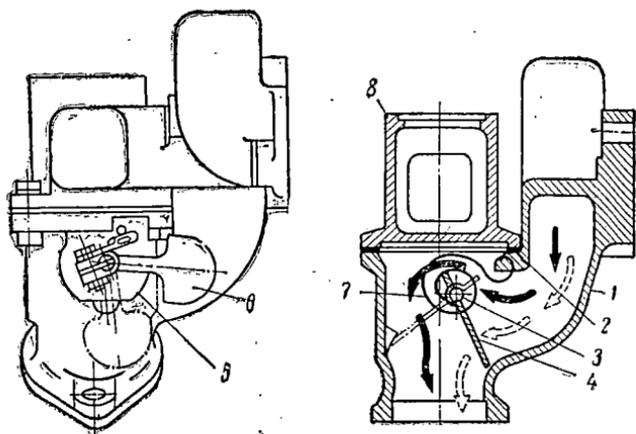


Рис. 38. Схема подогрева впускного трубопровода:

1 — выпускной трубопровод; 2 — прокладка; 3 — ось заслонки; 4 — заслонка; 5 — чехол пружины; 6 — грузик; 7 — биметаллическая пружина; 8 — впускной трубопровод

На рис. 38 приведена схема подогрева впускного трубопровода двигателя автомобиля ГАЗ-21 «Волга». При пуске холодного двигателя биметаллическая спиральная пружина 7 устанавливает заслонку 4 в положение максимального подогрева. Отработавшие газы подогревают нижнюю стенку впускного трубопровода 8. По мере прогрева двигателя биметаллическая пружина раскручивается, и грузик 6 устанавливает заслонку в положение минимального подогрева. На рисунке это положение заслонки указано штриховыми линиями.

Воздушные фильтры. Дорожная пыль содержит до 75% мельчайших твердых минеральных частиц. Попадая вместе с воздухом в цилиндры двигателя, пыль смешивается с маслом и образует абразивную смесь, вызывающую ускоренный износ поверхностей цилиндров.

На автомобилях устанавливают воздушные фильтры инерционно-масляного типа, производящие двухступенчатую очистку воздуха — в масляной ванне и в фильтрующем элементе. В этих фильтрах воздух очищается от пыли на 95—98%. Но фильтр создает дополнительное сопротивление для воздуха, поэтому коэффициент наполнения и мощность двигателя несколько снижаются. При своевременной очистке и промывке фильтра указанные потери незначительны и намного перекрываются выигрышем в уменьшении износа двигателя. При сильном загрязнении фильтра потери мощности и перерасход топлива значительно увеличиваются.

При закрытой вентиляции картера отработавшие газы из картера двигателя проходят воздушный фильтр, вследствие чего происходит отложение смолистых веществ в фильтре, карбюраторе и впускном трубопроводе. Применением открытой системы вентиляции картера двигателей автомобилей ГАЗ-21 «Волга», ГАЗ-53 и др. этот недостаток устраняется.

В двигателе ЗИЛ-130 применен принудительный отсос картерных газов во впускной трубопровод через специальный клапан 4 (см. рис. 32), установленный на впускном трубопроводе.

Глушители шума впуска и выпуска. Шум при впуске возникает от звуковых колебаний, создаваемых воздухом, движущимся с большой скоростью в щелях между дросселем и стенкой карбюратора и в щелях между впускными клапанами и седлами. Частичное глушение шума впуска происходит в воздушных фильтрах.

Для уменьшения шума впуска в воздушных фильтрах новых моделей двигателей предусмотрена пустотелая камера, сообщающаяся отверстиями с выходным патрубком фильтра.

Шум при выпуске возникает вследствие выхода отработавших газов в атмосферу с большой скоростью под большим давлением.

Для уменьшения шума применяют глушители, в которых отработавшие газы многократно изменяют направление, расширяются и расчленяются на мелкие потоки, при этом значительно охлаждаются. В результате газы выходят из глушителя в атмосферу при малой скорости и низком давлении, что резко снижает шум. Загрязненность глушителя ухудшает очистку цилиндров от отработавших газов, а следовательно, и наполнение цилиндров, снижает мощность и экономичность двигателя.

Техническое обслуживание системы питания карбюраторного двигателя

ЕО — проверить герметичность соединений системы питания.

ТО-1 — проверить осмотром состояние приборов системы питания и герметичность соединений и устранить обнаруженные неисправности; проверить присоединение тяги к рычагу дросселя

и троса к рычагу воздушной заслонки; проверить действие привода и полноту закрывания и открывания дросселя и воздушной заслонки; при работе на пыльных дорогах промыть воздушный фильтр и сменить в нем масло.

ТО-2 — выполнить все работы, предусмотренные ТО-1 и дополнительно: проверить герметичность топливного бака и соединенный трубопроводов, крепление карбюратора и топливного насоса; при необходимости устранить неисправности. Проверить при помощи манометра без снятия с двигателя работу топливного насоса. Снять топливные фильтры-отстойники, разобрать и промыть их детали. Промыть воздушный фильтр.

При работе двигателя на малых оборотах холостого хода проверить уровень топлива в поплавковой камере карбюратора через контрольное отверстие или при помощи контрольной трубки. Два раза в год выпустить отстой из топливного бака, снять карбюратор с двигателя, разобрать и очистить его; промыть и проверить ограничитель числа оборотов коленчатого вала двигателя. Один раз в год проверить на специальных приборах пропускную способность жиклеров и состояние деталей карбюратора. Два раза в год, в соответствии с наступающим сезоном, отрегулировать насос-ускоритель карбюратора и подогрев горючей смеси во впускном трубопроводе. Один раз в год при осеннем осмотре промыть топливный бак; снять топливный насос, разобрать его, очистить и проверить состояние деталей. После сборки проверить топливный насос на специальном приборе для определения производительности и создаваемого давления.

Проверить легкость пуска и работу двигателя; при необходимости проверить расход топлива при движении автомобиля на мерном участке.

Проверка и регулировка карбюраторов. Регулировка карбюратора на малые обороты холостого хода двигателя. Перед регулировкой проверяют исправность двигателя и системы питания, работу свечей зажигания, величины зазоров между электродами свечей и контактами прерывателя, а также правильность установки зажигания. Пускают и прогревают двигатель. Завертывают упорный винт в рычаге дросселя примерно на 2 оборота (чтобы увеличить открытие дросселя), а регулировочный винт качества смеси завертывают до отказа и затем вывертывают примерно на 2 оборота. При работе прогретого двигателя прикрывают дроссель карбюратора; плавно вывертывают упорный винт рычага дросселя до достижения наименьших устойчивых оборотов двигателя; потом плавно попеременно ввертывают и вывертывают регулировочный винт, добываясь наибольших оборотов вала, и повторяют выполнение двух последних операций.

Проверяют регулировку плавным открытием, а затем резким закрытием дросселя; двигатель не должен глохнуть. В против-

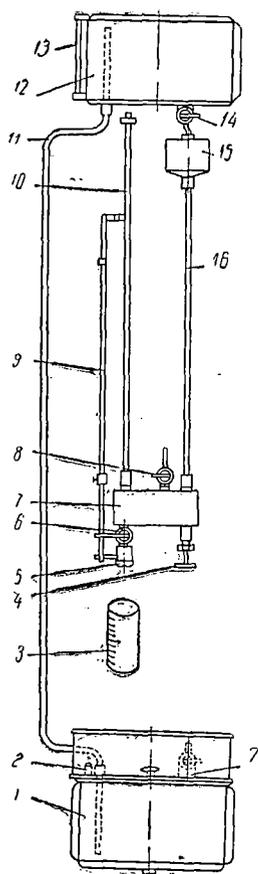


Рис. 39. Прибор для определения пропускной способности жиклеров:

1 — сливной бачок; 2 — предохранительный клапан; 3 — мерный цилиндр; 4 — игольчатый клапан; 5 — резиновый наконечник; 6 и 14 — краны; 7 — адаптер; 8 — кран для выпуска воздуха; 9 — передвижной стержень; 10 — стеклянная напорная трубка; 11 и 16 — трубки; 12 — напорный бачок; 13 — контрольная трубка уровня; 15 — поплавковая камера; 17 — воздушный кран

ном случае немного ввертывают упорный винт рычага дросселя и снова проверяют правильность регулировки.

При регулировке карбюратора К-88 и других, имеющих по две смесительные камеры, оба регулировочных винта ввертывают и вывертывают поочередно в указанной выше последовательности.

Проверка уровня топлива в поплавковой камере. При работе двигателя на малых оборотах холостого хода отвернуть контрольную пробку в стенке поплавковой камеры.

Если топливо не будет вытекать и его уровень будет совпадать с нижней частью отверстия, то уровень следует считать нормальным.

При правильной регулировке уровень топлива должен быть ниже плоскости разъема крышки с корпусом на 18—19 мм в карбюраторе К-88 и 19—21 мм в карбюраторе К-22И.

Уровень топлива регулируют изменением толщины прокладок под корпусом топливного клапана (К-88) или осторожным подгибанием язычка на кронштейне поплавка (К-22И).

Пропускная способность жиклеров измеряется в кубических сантиметрах воды в минуту при напоре 1 м и температуре 20°C.

Проверяемый жиклер промывают ацетоном и устанавливают в резиновый наконечник 5 (рис. 39) так, чтобы направление движения воды через жиклер совпадало с направлением движения топлива в карбюраторе. При открытых кранах 6 и 14 определяют количество воды, вытекающей через проверяемый жиклер в мерный цилиндр 3. Напор воды в 1 м в стеклянной напорной трубке 10 поддерживается игольчатым клапаном 4 и контролируется передвижным стержнем 9 длиной 1 м.

Поплавковая камера 15 имеет поплавок и игольчатый клапан, обеспечивающие поддержание постоянного уровня воды. При помощи крана 8 удаляют воздух из адаптера 7. Вытеснение воды из бачка 1 в бачок 12 производится

ручным насосом, резиновый шланг от которого надевают на трубку воздушного крана 17. Избыточное давление воздуха в бачке (около $0,5 \text{ кг/см}^2$) ограничивается предохранительным клапаном 2.

В заводских технических условиях указывают пропускную способность основных жиклеров. Например, в карбюраторе К-22И пропускная способность главного жиклера $250 \text{ см}^3/\text{мин}$, а в карбюраторе К-88 — $355 \text{ см}^3/\text{мин}$.

На этом же приборе (см. рис. 39) можно проверить герметичность закрытия клапанов карбюратора.

Проверяемый клапан с гнездом в сборе устанавливают в резиновый наконечник 5 и открывают краны 6 и 14. Герметичность клапана считается нормальной, если в течение 1 мин. пропуск воды через него не будет превышать четырех капель. Существуют и другие способы проверки герметичности клапанов.

Проверка топливного насоса. Для проверки давления, создаваемого насосом, к топливopроводу, идущему к карбюратору, присоединяют манометр при помощи тройника и трубки и пускают двигатель. При работе двигателя на малых оборотах холостого хода манометр должен показывать установленное заводской инструкцией избыточное давление (от 0,2 до $0,3 \text{ кг/см}^2$ для разных насосов); если давление пониженное, следует проверить крепление и исправность деталей насоса.

Глава 8

ПРИБОРЫ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

— дизельное топливо должно обеспечивать легкий пуск двигателя, для чего в нем должно быть достаточное количество легких фракций; 50% топлива должно выкипать при температуре $240\text{—}270^\circ\text{C}$.

Дизельное топливо должно обладать хорошей воспламеняемостью и большим цетановым числом.

Цетановое число дизельного топлива определяется процентным содержанием (по объему) цетана в такой смеси его с альфаметилнафталином, которая по воспламеняемости равноценна испытываемому топливу. Цетан и альфаметилнафталин — это химически чистые углеводороды, обладающие разными периодами запаздывания воспламенения¹. Цетановое число цетана, обладающего минимальным запаздыванием воспламенения, принято за 100, а цетановое число альфаметилнафталина, обладающего наибольшим запаздыванием воспламенения, принято за 0.

¹ Периодом запаздывания воспламенения называется промежуток времени (после начала впрыска), в течение которого топливо испаряется, перемешивается с воздухом и подогревается до температуры самовоспламенения.

Чем больше цетановое число топлива, тем мягче работа двигателя.

Дизельное топливо должно обладать низкой температурой застывания (табл. 5). Чем ниже температура застывания, тем лучше прокачиваемость и фильтрация топлива в холодное время.

Дизельное топливо должно обладать также необходимой вязкостью. При большей вязкости затрудняются фильтрация и прокачиваемость топлива, а также его распыление в цилиндре. При меньшей вязкости ухудшается смазка деталей топливных приборов и увеличивается их износ, а также увеличивается утечка топлива в зазорах сопряженных деталей этих приборов.

Таблица 5

| Показатели | Марки дизельного топлива | | |
|--|--------------------------|---------|---------|
| | А | З | Л |
| Цетановое число, не менее | 45 | 45 | 45 |
| 50% перегоняется при температуре, °С, не выше | 240 | 250 | 270 |
| 98% перегоняется при температуре, °С, не выше | 330 | 340 | 360 |
| Кинематическая вязкость при температуре 20°С, <i>сст</i> | 1,5—2,5 | 2,2—3,2 | 3,0—6,0 |
| Температура застывания, °С, не выше | —55 | —35 | —10 |

В табл. 5 приведены основные показатели сернистого дизельного топлива. При наружной температуре выше 0°С следует применять летнее дизельное топливо (ДЛ или Л), при температуре от 0 до —30°С — зимнее (ДЗ или З), при температуре от —30°С до —50°С — арктическое (ДА или А).

Целесообразно применять малосернистое дизельное топливо (ДА, ДЗ, ДЛ). В случае применения сернистого топлива (Д, З, А) к маслу обязательно добавляют присадку ВНИИ НП-360 или другую.

Система питания топливом двигателя ЯМЗ-236. Топливо из бака 1 (рис. 40) под разрежением, создаваемым топливоподкачивающим насосом 8, подается к фильтру 9 предварительной очистки, затем проходит топливоподкачивающий насос 8, фильтр 2 тонкой очистки и поступает в насос 6 высокого давления. От насоса топливо под давлением около 150 кг/см² подается к форсункам 5. Избыточное топливо из насоса высокого давления стекает по топливопроводу в бак. При засорении фильтрующего элемента фильтра 2 тонкой очистки при давлении 1,5—1,7 кг/см² открывается перепускной клапан 3, и топливо стекает в топливный бак. В случае просачивания топлива между иглой и распылителем форсунки оно отводится от форсунки по сливной трубке 4 в бак.

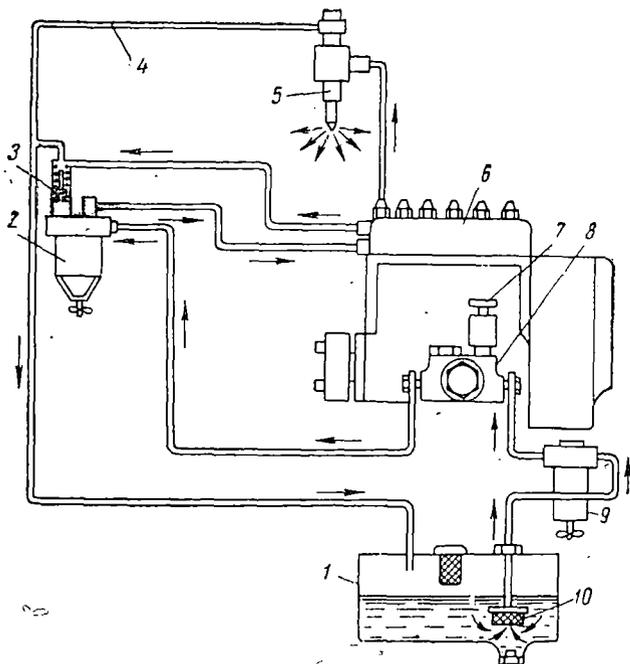


Рис. 40. Схема системы питания топливом двигателя ЯМЗ-236:

1 — топливный бак; 2 — фильтр тонкой очистки; 3 — перепускной клапан; 4 — сливная трубка; 5 — форсунка; 6 — топливный насос высокого давления; 7 — ручной насос; 8 — топливоподкачивающий насос; 9 — фильтр предохранительный; 10 — сетчатый фильтр

Очистка топлива. В корпусе 4 фильтра грубой очистки топлива (рис. 41,а) установлен фильтрующий элемент 3, состоящий из сетчатого каркаса с навитым на него хлопчатобумажным шнуром. Правильность установки фильтрующего элемента обеспечивается розеткой 5. Кран 6 служит для слива отстоя.

Фильтрующий элемент 3 фильтра тонкой очистки (рис. 41,б) помещен в стальной корпусе 4 и с торцов имеет резиновые уплотнительные прокладки. Элемент состоит из стального с мелкими отверстиями каркаса, обмотанного хлопчатобумажной лентой, на него установлен сменный фильтрующий элемент из древесной муки, пропитанной для связи особой смолой. Элемент обладает большой пористостью. Поверхность элемента обернута марлевой лентой.

Фильтр тонкой очистки двигателя ЯМЗ-236 имеет перепускной клапан, установленный в крышке 1. Клапан обеспечивает сток топлива из фильтра в бак в случае повышения давления топлива в магистрали между топливоподкачивающим насосом

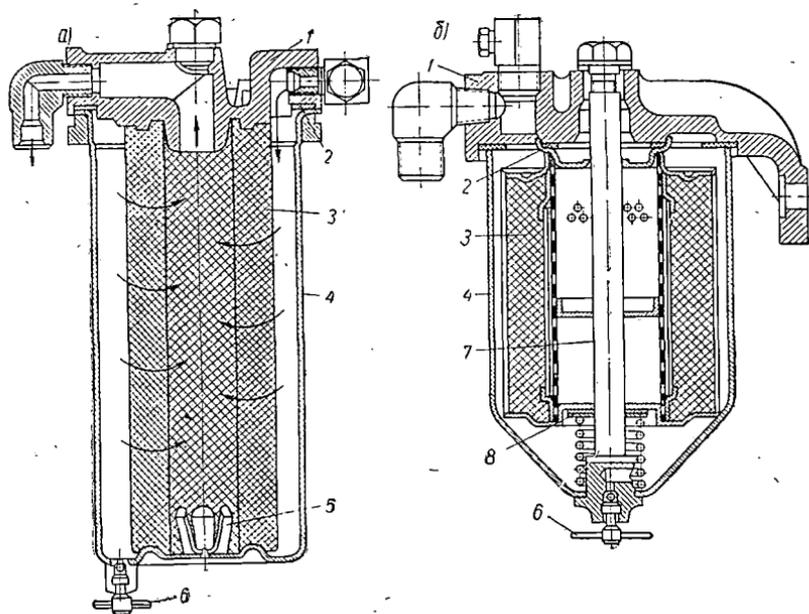


Рис. 41. Топливные фильтры:

- 1 — крышка; 2 и 8 — прокладки; 3 — фильтрующий элемент; 4 — корпус; 5 — розетка; 6 — сливной кран; 7 — стержень

и насосом высокого давления, что обычно бывает при засорении фильтрующего элемента. Пробки в верхней части крышек фильтров вывертывают при заполнении системы топливом и выпуске воздуха.

Топливоподкачивающий насос служит для подачи под давлением до 6 кг/см^2 топлива к насосу высокого давления. Топливоподкачивающий насос поршневого типа (рис. 42) двигателей ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238 крепится к корпусу топливного насоса высокого давления.

Во время работы поршень 5 насоса движется вверх под действием роликового толкателя 2, приводимого от эксцентрика 1 кулачкового вала топливного насоса высокого давления, и вниз под действием пружины. При движении поршня вниз над ним создается разрежение, и топливо через впускной клапан 12 поступает в полость над поршнем. В этот момент нагнетательный клапан 6 закрыт. Во время подъема поршня вверх топливо вытесняется из этой полости и через фильтр тонкой очистки поступает к насосу высокого давления. В период движения поршня вниз топливо из-под поршня вытесняется в фильтр тонкой очистки.

При малом расходе топлива в полости под поршнем имеется избыточное давление, поэтому поршень не доходит до крайнего нижнего положения; в результате ход поршня и подача топлива автоматически уменьшаются.

Ручной насос служит для заполнения топливом системы питания при неработающем двигателе и удалении воздуха из системы. Для прокачки топливной системы следует отвернуть рукоятку 8 насоса и сделать ею несколько качков, после чего опустить поршень 10 вниз и наверхнуть рукоятку на корпус 9 насоса; при этом поршень прижмется к уплотнительной прокладке 11 и тем самым предотвратит пропуск топлива в полость корпуса выше поршня 10.

Топливный насос высокого давления служит для подачи одинаковых порций топлива в цилиндры двигателя в соответствии с порядком их работы.

Топливный насос двигателя ЯМЗ-236 устанавливается между рядами цилиндров и приводится в действие от шестерни распределительного вала двигателя. Кулачковый вал насоса приводится в действие через автоматическую муфту опережения впрыска. С другой стороны насоса прикреплен всережимный регулятор числа оборотов коленчатого вала двигателя.

Основными деталями каждой секции насоса являются плунжер 15 (рис. 43) и гильза 16. Обе детали подбираются парно, с зазором в сопряжении 0,001—0,002 мм и разуконплектованию не подлежат.

В верхней части каждой гильзы имеются два отверстия. К отверстиям гильз топливо подается топливоподкачивающим насосом 23 под давлением до 6 кг/см^2 . Плунжер движется вверх от кулачка 2 при помощи толкателя 3, а вниз — под действием пружины 10. При нижнем положении плунжера боковое

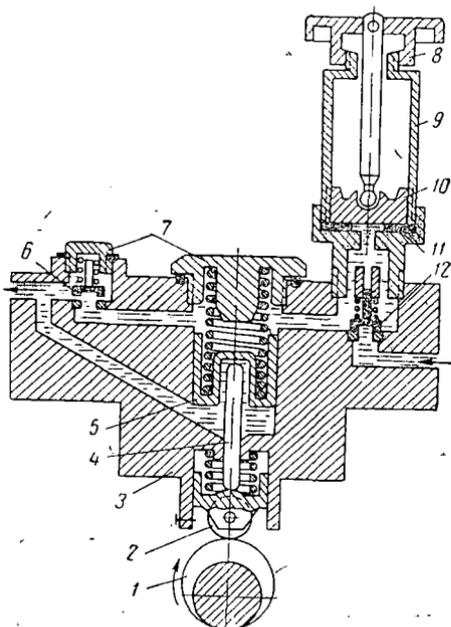


Рис. 42. Топливоподкачивающий насос поршневого типа:

- 1 — эксцентрик кулачкового вала; 2 — роликовый толкатель; 3 — корпус; 4 — шток; 5 и 10 — поршни; 6 — нагнетательный клапан; 7 — пробки; 8 — рукоятка; 9 — корпус ручного насоса; 11 — уплотнительная прокладка; 12 — впускной клапан

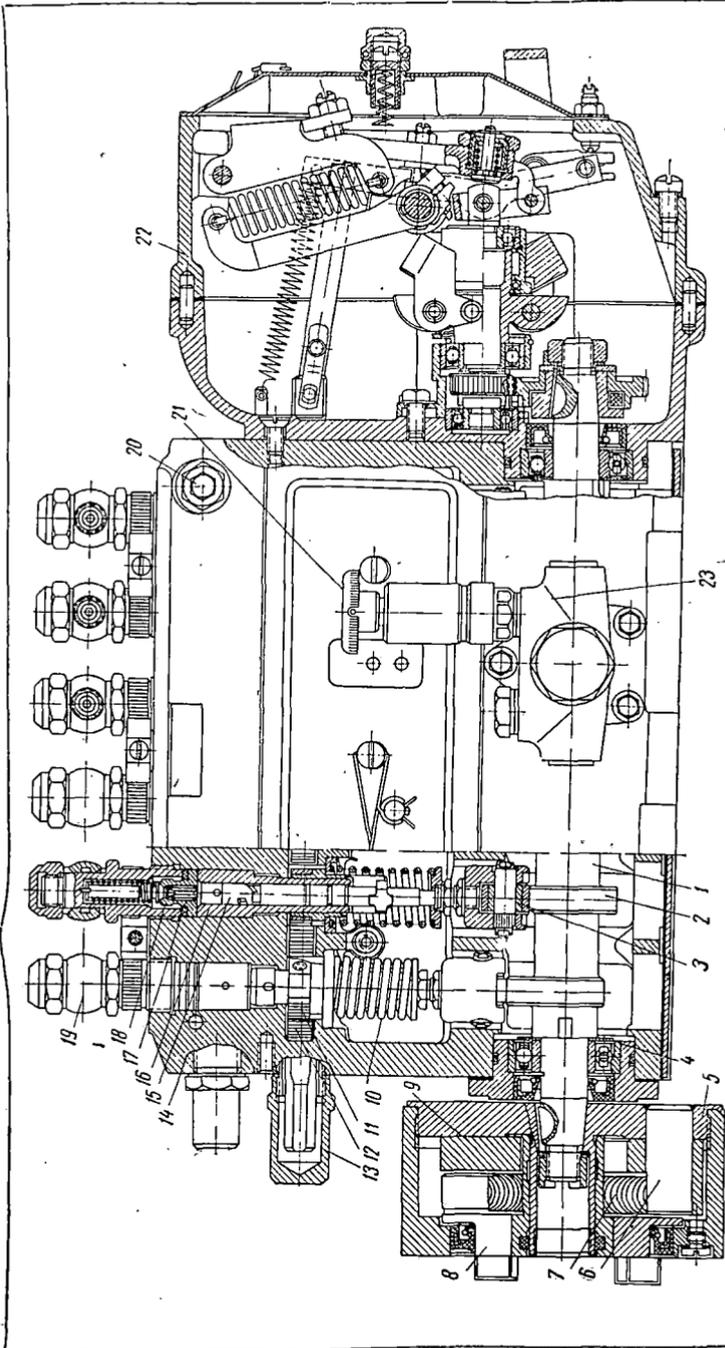


Рис. 43. Топливный насос высокого давления: 5 — ведомый фланец автоматической муфты опережения впрыска топлива; 6 — шариковый толкатель; 4 — шариковый подшипник; 3 — кулачок; 2 — кулачок; 1 — кулачковый вал; 22 — гильза плунжера; 11 — зубчатый сектор; 12 — зубчатая рейка; 13 — ограничитель хода рейки; 14 — корпус насоса; 15 — плунжер; 16 — пружина плунжера; 17 — нагнетательный клапан; 18 — корпус клапана; 19 — штуцер; 20 — пробка для выпуска воздуха; 21 — ручной насос; 23 — регулятор числа оборотов коленчатого вала двигателя; 23 — топливopодкачивающий насос

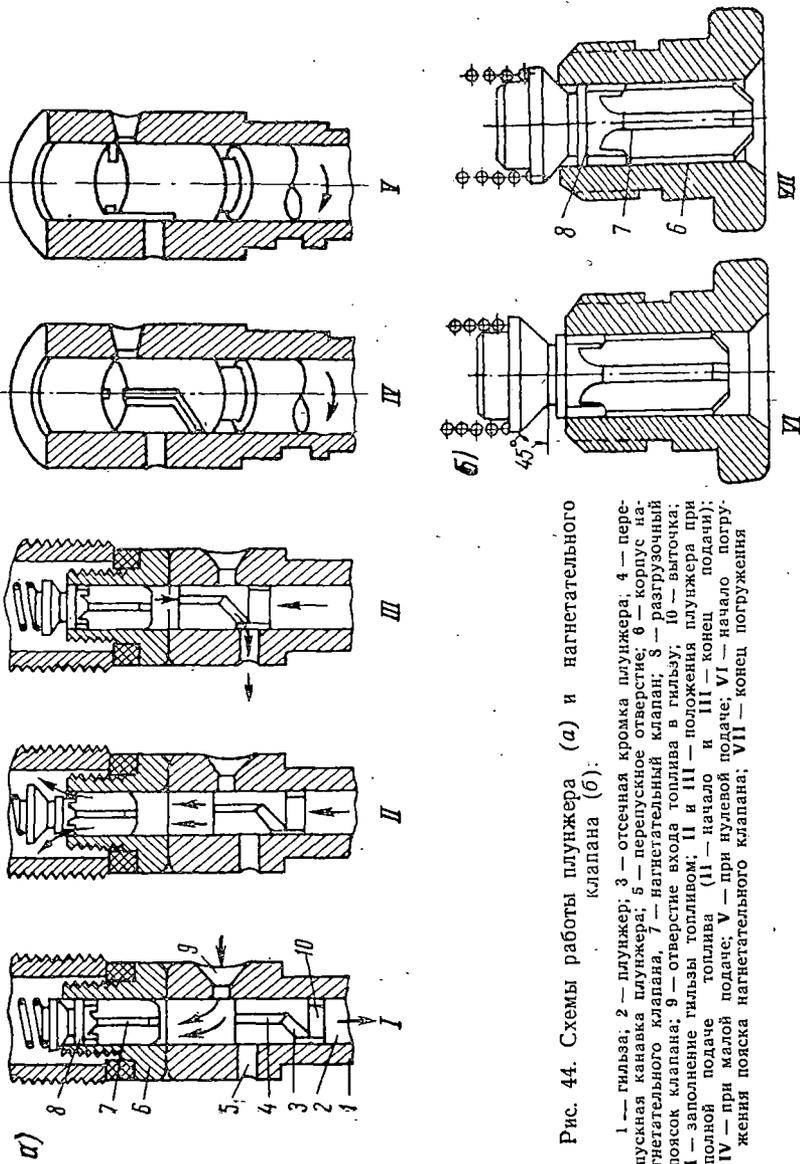


Рис. 44. Схемы работы плунжера (а) и нагнетательного клапана (б):

1 — гильза; 2 — плунжер; 3 — отсечная кромка плунжера; 4 — передняя канавка плунжера; 5 — переднее отверстие; 6 — корпус нагнетательного клапана; 7 — нагнетательный клапан; 8 — разгрузочный поясок клапана; 9 — отверстие входа топлива в гильзу; 10 — валочка; 11 — заполнение гильзы топливом; 12 и 13 — погружения плунжера при полной подаче топлива (12 — начало и 13 — конец подачи); 14 — при малой подаче; 15 — при нулевой подаче; 16 — начало погружения пояска нагнетательного клапана; 17 — конец погружения

отверстие 9 гильзы (рис. 44) открыто, и топливо поступает внутрь гильзы.

В момент перекрытия плунжером отверстия 9 гильзы резко возрастает давление, под действием которого открывается нагнетательный клапан 7, и топливо поступает в форсунку.

Подача топлива продолжается до момента подхода отсечной кромки 3 плунжера к отверстию 5 гильзы. При дальнейшем движении плунжер вытесняет топливо из рабочей полости гильзы через перепускную канавку 4 и выточку 10 плунжера в отверстие 5, а из него по каналу корпуса насоса — в топливный бак. Давление топлива в гильзе резко уменьшается, и нагнетательный клапан 7 под действием пружины и давления топлива быстро закрывается.

При опускании нагнетательного клапана 7 в отверстие корпуса 6 входит разгрузочный поясок 8. С этого момента клапан работает как поршень, обеспечивая увеличение объема топлива в трубопроводе высокого давления и, следовательно, резкое снижение давления в нем. Благодаря этому игла форсунки быстро закрывает отверстия распылителя. Происходит четкая отсечка подачи и устраняется подтекание топлива из форсунки. Когда плунжер опускается вниз, торец плунжера открывает отверстие 9, и полость гильзы снова наполняется топливом.

Изменение количества подаваемого топлива в цилиндры двигателя производится поворотом плунжеров в гильзах на одинаковый угол при помощи зубчатой рейки 12 и зубчатых секторов 11 (см. рис. 43). Секторы винтами закреплены на поворотных втулках 34 (см. рис. 45). В нижней части каждой втулки имеются две прорези, в которые входят шипы плунжера 33. На плунжерах имеются по две симметрично расположенных перепускных канавки 4 (см. рис. 44, а), заканчивающихся в нижней части отсечными дозирующими кромками 3. При такой конструкции плунжера облегчается сборка топливного элемента насоса, и при установке плунжера в гильзу можно произвольно вводить шипы плунжера в прорези поворотной втулки 34 (см. рис. 45), при этом не будет нарушено правильное положение перепускной канавки плунжера относительно перепускного отверстия гильзы.

Рейка 17 перемещается вдоль корпуса насоса от воздействия регулятора числа оборотов и рычага 11 управления. Рейка при движении вращает зубчатые секторы, которые через поворотные втулки повертывают плунжеры.

В зависимости от угла поворота плунжера изменяется расстояние, проходимое им от момента перекрытия отверстия 9 гильзы (см. рис. 44) до момента открытия отсечной кромкой 3 отверстия 5 гильзы; в результате изменяется продолжительность впрыска и, следовательно, количество подаваемого топлива. Максимальная подача топлива ограничивается болтом 12 (см. рис. 45).

Чтобы остановить двигатель, прекращают подачу топлива. Для этого при помощи рейки устанавливают плунжеры в гильзах в положение, когда перепускная канавка 4 каждого плунжера будет обращена к отверстию 5 (см. рис. 44). В этом случае при движении плунжеров вверх все топливо перетекает из рабочей полости каждой гильзы по перепускной канавке 4 плунжера обратно в отверстие 5.

Автоматическая муфта опережения изменяет угол момента впрыска топлива в цилиндры в зависимости от числа оборотов коленчатого вала двигателя.

При увеличении числа оборотов грузы 9 (см. рис. 43) под действием центробежной силы преодолевают сопротивление пружин 7 и расходятся. Через пальцы 6 грузы поворачивают ведомый фланец 5, а вместе с ним и кулачковый вал насоса на определенный угол по направлению вращения, что и обеспечивает более ранний впрыск топлива в цилиндры двигателя.

Смазка подшипников, кулачков и толкателей насоса высокого давления и деталей всережимного регулятора числа оборотов обеспечивается маслом, заливаемым в картер насоса и корпус регулятора. Количество масла в картере насоса и корпусе регулятора контролируют при помощи стержневых указателей уровня.

Всережимный центробежный регулятор числа оборотов коленчатого вала двигателя ЯМЗ-236. Регулятор служит для автоматического изменения подачи топлива в цилиндры при изменении нагрузки двигателя, что обеспечивает поддержание любого установленного скоростного режима от 500 до 2275 об/мин коленчатого вала.

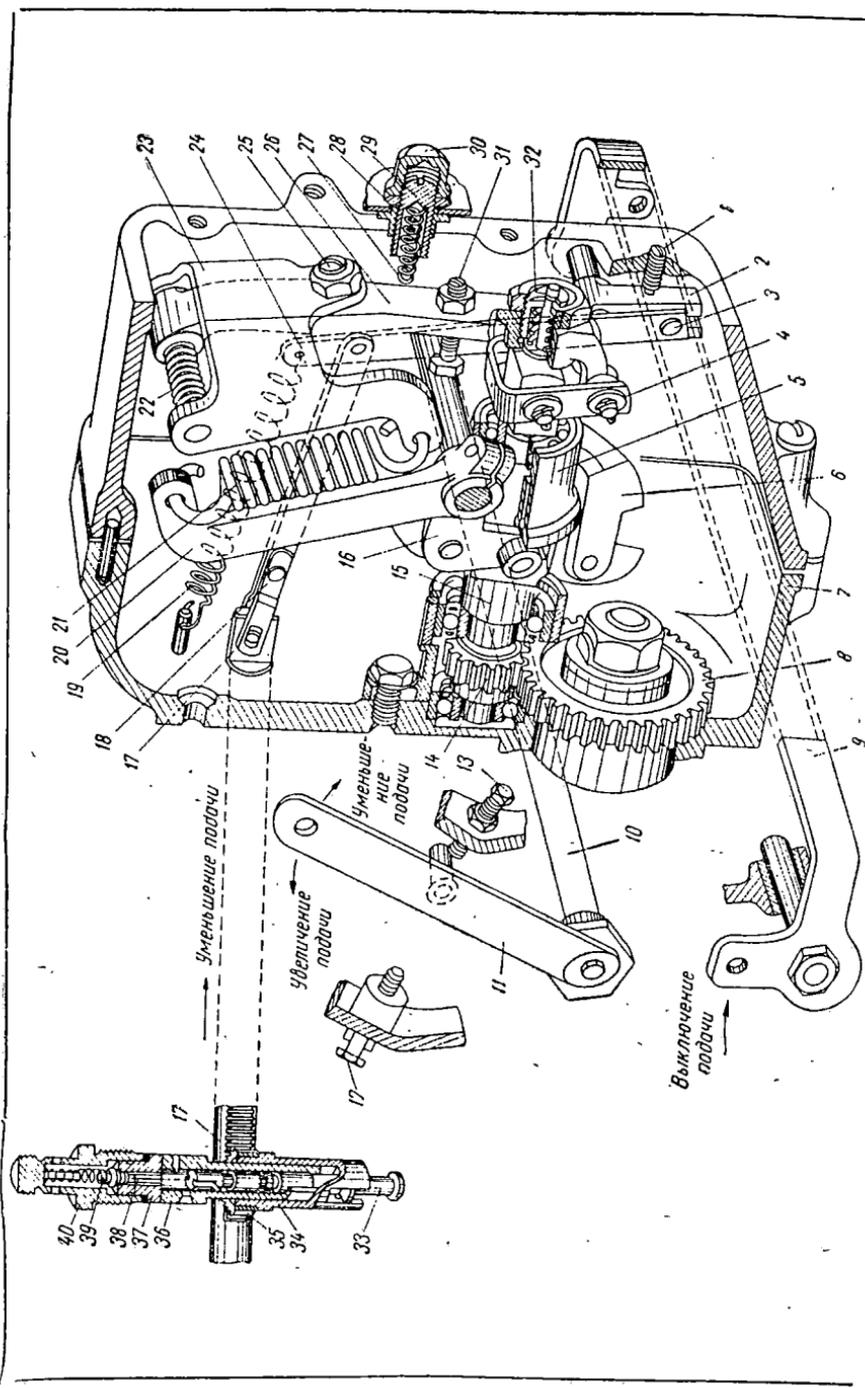
При возрастании нагрузки необходимо увеличить подачу топлива, иначе двигатель может заглохнуть. В случае снижения нагрузки следует уменьшить подачу топлива, иначе увеличится скорость вращения коленчатого вала и двигатель может работать «вразнос».

Шофер педалью управления подачей топлива устанавливает необходимую скорость вращения коленчатого вала двигателя. Во время работы двигателя заданная скорость вращения поддерживается регулятором, который изменяет количество подаваемого топлива насосом при изменении нагрузки.

Регулятор (рис. 45) приводится в действие от кулачкового вала насоса через цилиндрические шестерни 8 и 14.

Рычагом 11 управления изменяют положение рейки 17, которая через зубчатый сектор 35 и втулку 34 поворачивает плунжер 33 каждой секции на определенный угол, что и изменяет подачу топлива. Рычаг 11 соединен с педалью, расположенной в кабине шофера.

Для увеличения подачи топлива рычаг 11 управления перемещают в сторону болта 12. При этом усилие от рычага 11 на рейку 17 передается через вал 10 на рычаг 20, затем пружину 21



регулятора, двуплечий рычаг 23, регулировочный винт 25, рычаг 26 регулятора, серьгу 4, а затем на шарнирно связанный с ней рычаг 24 привода рейки и тягу 18.

Рейка 17 вдвигается в корпус насоса, и подача топлива секциями увеличивается.

Для уменьшения подачи топлива необходимо выдвинуть рейку из корпуса насоса, что достигается перемещением рычага 11 управления в сторону болта 13.

Во время работы насоса перемещение рейки обеспечивается всережимным регулятором автоматически. Следует помнить, что пружины 19 и 21 регулятора, воздействуя на рычаг 24 привода рейки, стремятся установить зубчатую рейку 17 в положение большей подачи.

Снижение нагрузки сопровождается увеличением скорости вращения коленчатого вала. Одновременно увеличивается скорость вращения грузов 6 и 16 регулятора, центробежная сила грузов возрастает, и они, повертываясь на своих осях, через ролики будут перемещать муфту 5 по валику 15 регулятора. Вместе с муфтой будет перемещаться шарнирно связанный с ней рычаг 24 привода рейки. Рейка немного выдвинется из корпуса насоса и через зубчатые секторы повернет плунжеры секций насоса в сторону уменьшения подачи топлива. Скорость вращения вала двигателя, а следовательно, и грузов 6 и 16 регулятора снизится, и грузы слабее будут давить на муфту 5.

В результате усилением пружин 19 и 21 рейка насоса установится в положение большей подачи топлива, и двигатель будет работать на заданном скоростном режиме.

Когда рычаг 11 управления устанавливают в положение большей подачи топлива, вместе с ним поворачивается рычаг 20, и натяжение пружины 21 регулятора увеличивается.

При установке рычага 11 управления до упора в болт 12 подача топлива, а следовательно, и мощность двигателя будут наибольшими. Если при этом положении рычага уменьшится нагрузка двигателя, то возрастет скорость вращения коленчатого вала двигателя и грузов 6 и 16 регулятора. Грузы, воздействуя через муфту 5 и систему рычагов на зубчатую рейку 17 насоса, выдвинут ее в сторону регулятора. Подача топлива уменьшится, что ограничит максимальные обороты коленчатого вала

Рис. 45. Всережимный регулятор числа оборотов коленчатого вала двигателя ЯМЗ-236:

1 — регулировочный винт подачи топлива; 2 — кулиса; 3 — палец рычага рейки; 4 — серьга; 5 — муфта; 6 и 16 — грузы; 7 — корпус; 8 — шестерня кулачкового вала насоса; 9 — скоба кулисы; 10 — вал рычага пружины регулятора; 11 — рычаг управления; 12 — болт ограничения максимальных оборотов; 13 — болт ограничения малых оборотов холостого хода; 14 — шестерня валика регулятора. 15 — валик регулятора; 17 — зубчатая рейка, 18 — тяга зубчатой рейки; 19 — пружина рычага рейки; 20 — рычаг пружины; 21 — пружина регулятора; 22 — распорная пружина; 23 — двуплечий рычаг; 24 — рычаг привода рейки; 25 — регулировочный винт; 26 — рычаг регулятора; 27 — буферная пружина; 28 — контргайка; 29 — корпус буферной пружины; 30 — предохранительный колпачок; 31 — винт регулирования вдвига рейки; 32 — демпфер регулятора; 33 — плунжер; 34 — втулка; 35 — зубчатый сектор; 36 — гильза; 37 — корпус нагнетательного клапана; 38 — нагнетательный клапан; 39 — пружина; 40 — штуцер

и предохранит двигатель от «разноса» при уменьшении нагрузки.

Для остановки двигателя выключают подачу топлива при помощи скобы 9 кулисы. При перемещении скобы вниз усилие от нее передается на кулису 2, а от нее через палец 3 на рычаг 24 привода рейки. Рейка выдвинется из корпуса насоса и установит плунжеры всех секций насоса в положение нулевой подачи. Регулировочный винт 1 ограничивает ход кулисы. Этим винтом ограничивают подачу топлива, а следовательно, мощность двигателя при его эксплуатации.

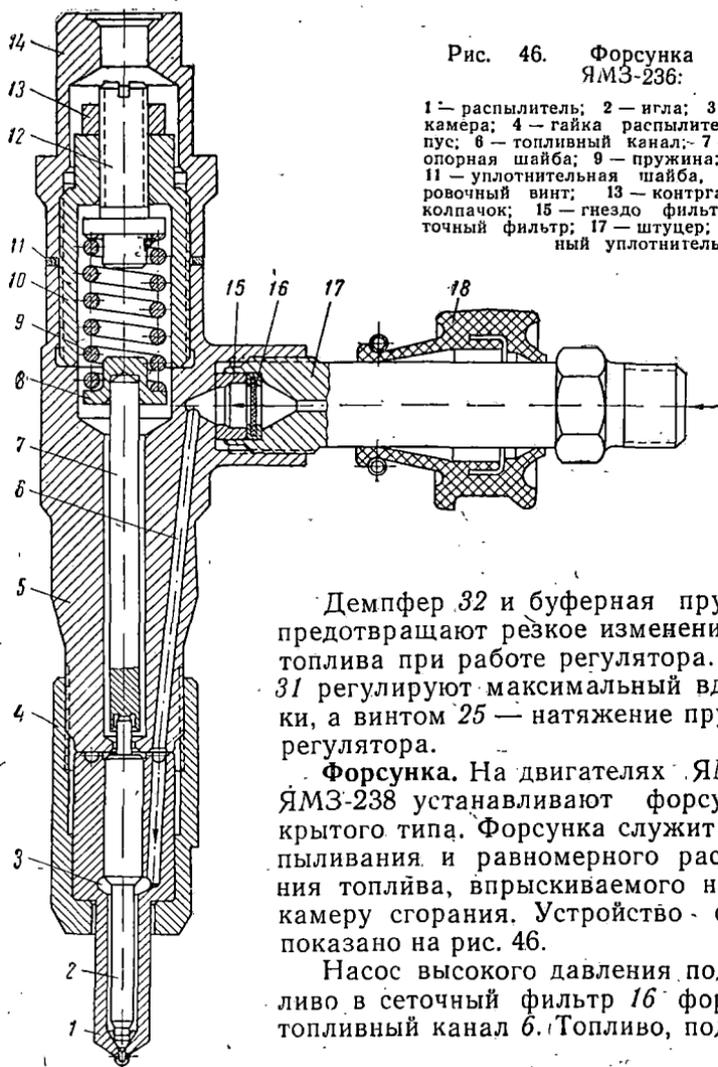


Рис. 46. Форсунка двигателя ЯМЗ-236:

1 — распылитель; 2 — игла; 3 — кольцевая камера; 4 — гайка распылителя; 5 — корпус; 6 — топливный канал; 7 — шток; 8 — опорная шайба; 9 — пружина; 10 — гайка; 11 — уплотнительная шайба; 12 — регулировочный винт; 13 — контргайка; 14 — колпачок; 15 — гнездо фильтра; 16 — сеточный фильтр; 17 — штуцер; 18 — резиновый уплотнитель

Демпфер 32 и буферная пружина 27 предотвращают резкое изменение подачи топлива при работе регулятора. Винтом 31 регулируют максимальный выдвиг рейки, а винтом 25 — натяжение пружины 21 регулятора.

Форсунка. На двигателях ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238 устанавливают форсунки закрытого типа. Форсунка служит для распыливания и равномерного распределения топлива, впрыскиваемого насосом в камеру сгорания. Устройство форсунки показано на рис. 46.

Насос высокого давления подает топливо в сеточный фильтр 16 форсунки и топливный канал 6. Топливо, подводимое

в кольцевую камеру 3, давит на коническую поверхность иглы 2, немного приподнимает иглу при давлении около 150 кг/см^2 и через четыре отверстия распылителя впрыскивается в камеру сгорания двигателя. По окончании нагнетания топлива пружина 9 через шток 7 быстро опускает иглу, и она закрывает отверстия распылителя.

Техническое обслуживание системы питания дизельных двигателей

ЕО — проверить герметичность соединений системы питания и при необходимости подтянуть соединения; проверить работу двигателя; слить из топливных фильтров по 0,1 л топлива.

ТО-1 — проверить осмотром состояние приборов системы питания и герметичность соединений, после чего устранить все обнаруженные неисправности; проверить надежность крепления приборов, впускного и выпускного трубопроводов. Снять топливные фильтры, разобрать и промыть корпус; заменить сильно загрязненный фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки. Слить из топливного бака 3 л топлива после пятичасового отстоя; промыть воздушный фильтр и сменить в нем масло.

ТО-2 — выполнить все работы, предусмотренные ТО-1, и дополнительно: проверить циркуляцию топлива и устранить неисправности: проверить легкость пуска двигателя и отрегулировать минимальные обороты коленчатого вала, при необходимости проверить работу регулятора числа оборотов; проверить работу двигателя на слух, по дымности выпуска и температуре выпускных патрубков, при необходимости снять и проверить форсунки и насос высокого давления на приборах или стендах; промыть корпуса топливных фильтров и заменить фильтрующие элементы.

Два раза в год снять и проверить на стендах топливоподкачивающий насос, насос высокого давления и форсунки и при необходимости отрегулировать их; произвести подрегулировку регулятора; промыть топливный бак.

Основные регулировки насоса высокого давления. Для проверки установки угла опережения впрыска топлива отсоединяют трубку высокого давления от первой секции насоса. На штуцер первой секции устанавливают микроскоп, состоящий из отрезка трубки с накидной гайкой и присоединенной к ней с помощью резинового шланга стеклянной трубки внутренним диаметром 1,5—2 мм. Включают подачу топлива скобой кулисы, а затем проворачивают коленчатый вал двигателя до заполнения половины объема стеклянной трубки топливом. Затем медленно вращают коленчатый вал двигателя и наблюдают за уровнем топлива в стеклянной трубке.

В момент начала движения топлива в трубке риска на шкиве коленчатого вала должна располагаться против риски с цифрой (16, 18 или 20) на крышке распределительных шестерен, а рис-

ка с той же цифрой на маховике должна совпадать с указателем на картере маховика. В этот момент риска на ведущей муфте вала привода топливного насоса должна совпадать с той же цифрой (16, 18 или 20) выбитой на торце корпуса муфты опережения впрыска топлива. Если указанные метки не совпадают, ослабляют болты крепления муфты на валике привода насоса, немного проворачивают муфту в ту или иную сторону до совпадения меток и затягивают болты. Затем снова проверяют угол опережения впрыска.

Для облегчения определения угла опережения впрыска топлива на крышке распределительных шестерен, на маховике и на торце корпуса автоматической муфты опережения впрыска имеются риски, нанесенные через 1°.

Начало подачи топлива секциями насоса регулируют на стенде при снятой с насоса муфте опережения. На корпусе стенда со стороны вала привода насоса нанесена риска, а на валу привода укреплен градуированный диск с делениями через 1°. Соединительная муфта привода стенда с кулачковым валом насоса имеет вращающийся указатель. На штуцера секций насоса закрепляют моментоскопы. Вращением кулачкового вала насоса заполняют топливом стеклянные трубки моментоскопов до половины объема. Затем медленно вращают вал и наблюдают за уровнем топлива в трубках. Начало подачи топлива секциями насоса определяют по началу движения топлива в стеклянных трубках моментоскопов. В это время наблюдают угол поворота указателя относительно градуированного диска.

В случае несоответствия начала подачи топлива техническим условиям его регулируют болтами толкателей. При вывертывании болта толкателя топливо начинает подаваться раньше, при ввертывании — позже. Порядок работы секций топливного насоса двигателя ЯМЗ-236 1—4—2—5—3—6.

Регулировка величины и равномерности подачи топлива секциями насоса на стенде СДТА-1. На стенде установлены электродвигатель для привода испытываемого насоса, механизм изменения скорости вращения приводного вала насоса, два топливных бака 1 и 7 (рис. 47), фильтр 9 грубой и тонкой очистки топлива, топливоподкачивающий насос 8, эталонные форсунки 3, мерные мензурки 4, устройство для отсчета заданного числа оборотов вала привода насоса, позволяющее определять количество впрысков секциями насоса за время его испытания, тахометр, манометр 10, топливные краны 11.

На рис. 47 приведена схема включения испытываемого насоса в топливоподающую систему стенда.

В период испытания насоса после пуска стенда включается автоматическое устройство, которое в начале своего действия выводит специальную шторку из-под форсунок, и топливо из них выпрыскивается в мерные мензурки 4.

Как только кулачковый вал насоса совершит заданное количество оборотов, шторка быстро вводится между форсунками и мензурками, и топливо из форсунок будет стекать в сборный лоток, а из него в нижний бак.

По количеству топлива в мерных мензурках определяют ве-

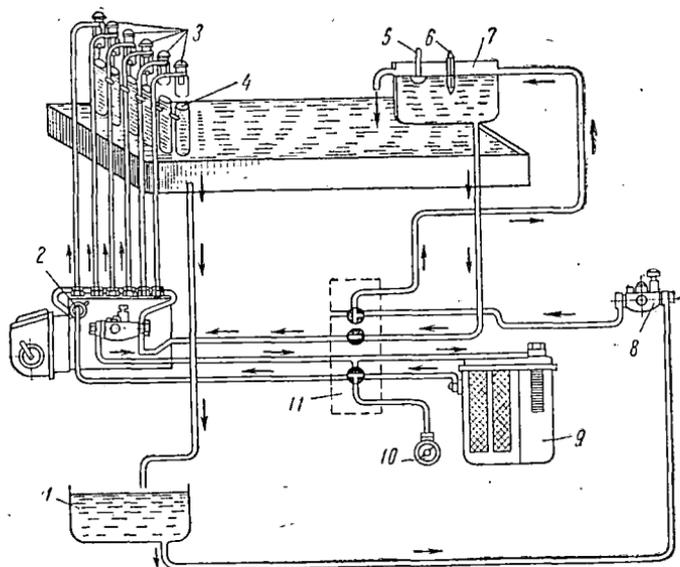


Рис. 47. Схема топливоподающей системы стенда СДТА-1:

1 и 7 — топливные баки; 2 — испытываемый топливный насос высокого давления; 3 — эталонные форсунки; 4 — мерные мензурки; 5 — указатель уровня топлива; 6 — термометр; 8 — топливоподкачивающий насос стенда; 9 — топливные фильтры; 10 — манометр; 11 — топливные краны стенда

личину и равномерность подачи топлива каждой секцией насоса. Насос проверяют при полной подаче топлива и 1030 об/мин, кулачкового вала.

Насос считается исправным, если в каждой мензурке будет одинаковое количество топлива, а производительность каждой секции будет составлять 113—115 мм³ за каждый ход плунжера (один оборот кулачкового вала насоса).

В случае неравномерной подачи топлива секциями насоса следует ослабить стяжной винт соответствующего зубчатого сектора 35 (см. рис. 45) и повернуть втулку 34 относительно сектора. Для увеличения подачи топлива втулку вращают по часовой стрелке. Затем стягивают стяжной винт зубчатого сектора и снова проверяют подачу топлива.

Стенд позволяет проверить топливоподкачивающий насос на производительность и создаваемое давление и выполнить другие виды проверок топливной аппаратуры.

Выключение подачи топлива проверяют при работающем насосе, для чего поворачивают скобу 9 кулисы от исходного положения вниз на 45° ; подача топлива должна полностью прекратиться во всех секциях насоса. Если подача топлива не прекращается, проверяют легкость хода рейки и устраняют заедание.

Регулировку минимальных оборотов холостого хода коленчатого вала производят при прогретом двигателе, для чего перемещают рычаг 11 управления до упора в болт 13 (см. рис. 45), снимают колпачок 30 корпуса 29 буферной пружины, ослабляют контргайку 28 и вывертывают корпус 29 буферной пружины на 2—3 мм. Потом плавно вывертывают болт 13 до появления улавливаемых на слух перебоев в работе цилиндров двигателя, а затем постепенно ввертывают корпус буферной пружины до тех пор, пока установится скорость вращения коленчатого вала двигателя, равная 450—550 об/мин.

Для проверки регулировки увеличивают скорость вращения коленчатого вала, а затем резко уменьшают подачу топлива переводом рычага 11 до упора в болт 13; двигатель при этом не должен останавливаться.

Регулировку максимальных оборотов вала двигателя в пределах до 2275 об/мин производят болтом 12. Число оборотов контролируют по тахометру из кабины шофера. Другие виды регулировок насоса и регулятора оборотов выполняют квалифицированные рабочие.

Регулировка форсунки. Регулировка форсунки на момент открытия иглы при давлении 150 кг/см² производится регулировочным винтом 12 (см. рис. 46) при снятом колпачке 14 и отвернутой контргайке 13. При ввертывании винта давление момента открытия иглы повышается, при вывертывании — понижается.

При регулировке и проверке форсунки на качество распыливания топлива форсунку соединяют с любым гидравлическим насосом, обеспечивающим плавное повышение давления до 150—200 кг/см². Давление нагнетаемого в форсунку топлива контролируют по манометру.

При исправной и отрегулированной форсунке топливо впрыскивается из всех отверстий распылителя в атмосферу в виде тумана и равномерно распределяется во все стороны. В это время возникает глухой треск. Начало впрыска топлива из каждого отверстия должны быть одновременными, без подтекания. Закоксованные отверстия прочищают стальной мягкой проволокой диаметром 0,3 мм.

В. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Глава 9

АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ

Устройство свинцовых стартерных аккумуляторных батарей. На автомобилях устанавливают батареи, состоящие из трех или шести последовательно соединенных аккумуляторов, имеющие напряжение 6 или 12 в.

Пластины для свинцовых аккумуляторов изготовляют в виде тонких решеток из свинца с примесью 6—8% сурьмы. Решетки заполняют активной массой, состоящей из окисленного свинцового порошка, свинцового глета и свинцового сурика, замешанных на водном растворе серной кислоты. Новые пластины подвергают длительному заряду (формированию), после чего активная масса на положительных пластинах превращается в перекись свинца (PbO_2) темно-коричневого цвета, а на отрицательных — в губчатый свинец (Pb) светло-серого цвета.

Одноименные пластины при помощи бареток соединены параллельно. С увеличением числа пластин увеличивается емкость и уменьшается внутреннее сопротивление аккумулятора.

Для уменьшения коробления крайних положительных пластин в аккумуляторе берут отрицательных пластин на одну больше, чем положительных.

Для предупреждения короткого замыкания между разноименными пластинами помещают сепараторы из пористых кислотостойких материалов (дерево, мипор, мипласт, стекловойлок и др.). Сепараторы ребристой стороной обращают к положительным пластинам, чтобы улучшить доступ электролита в поры активной массы и увеличить емкость аккумулятора при его разряде.

При установке комбинированных сепараторов (стекловойлок — дерево, стекловойлок — синтетические сепараторы) к положительным пластинам обращают стекловойлок.

Баки аккумуляторной батареи изготовляют из эбонита или асфальтопечковой пластмассы с кислотостойкими вставками. Дно баков, на которое опираются пластины, делают ребристым,

что предохраняет пластины от короткого замыкания высыпающейся активной массой. Соединения крышек со стенками баков для герметичности заливают кислотоупорной мастикой. Для защиты верхних кромок сепараторов от повреждений при измерении уровня и плотности электролита над пластинами помещают щиток из синтетического материала.

Процессы, протекающие в аккумуляторах. При заряде и разряде свинцового аккумулятора в активной массе и электролите происходят химические изменения (табл. 6).

Таблица 6

| Состояние аккумулятора | Положительная пластина | Состав и плотность электролита | Отрицательная пластина |
|------------------------|-------------------------------|--|-------------------------------|
| Полностью заряжен | Перекись свинца (PbO_2) | Водный раствор серной кислоты H_2SO_4 плотностью 1,25—1,31 | Губчатый свинец (Pb) |
| Полностью разряжен | Сернистый свинец ($PbSO_4$) | То же, плотностью 1,09—1,15 | Сернистый свинец ($PbSO_4$) |

Из табл. 6 следует, что при разряде свинцового аккумулятора активная масса обеих его пластин — перекись свинца и губчатый свинец — преобразуется в сернистый свинец. При этом часть серной кислоты затрачивается на образование сернистого свинца и воды; отчего плотность электролита уменьшается до 1,09—1,15. Конечное допустимое напряжение при разряде составляет 1,7 в на аккумулятор при силе разрядного тока, равной 0,1 от емкости.

При заряде химические реакции идут в обратном направлении, при этом кислород воды расходуется на образование перекиси свинца на положительной пластине, а кислотный остаток сернистого свинца обеих пластин и водород воды идут на образование серной кислоты в электролите. Первоначальный состав активной массы пластин при этом полностью восстанавливается, плотность электролита повышается до 1,25—1,31. При дальнейшем пропуске тока происходит только разложение воды на кислород и водород, выделяющиеся из электролита в виде пузырьков.

Конец заряда батареи определяют по сильному газообразованию («кипению») во всех аккумуляторах, когда напряжение и плотность электролита остаются постоянными в течение 3 час. подряд. В период заряда напряжение каждого исправного аккумулятора повышается до 2,7 в, которое после прекращения заряда быстро снижается до 2,1—2,15 в.

Происходящие при заряде и разряде изменения плотности электролита являются наиболее точным показателем степени заряда или разряда свинцовых аккумуляторов. Уменьшение

плотности электролита на 0,01 соответствует разряду аккумулятора на 6%. Рекомендуемые величины плотности электролита в конце заряда указаны в табл. 7.

Таблица 7

| Климатический пояс | Время года | Плотность электролита, заливаемого в новые батареи | Плотность электролита при 15°C в конце заряда |
|---|----------------------|--|---|
| Северные районы с температурой зимой ниже -40°C . . | Зима | 1,29 | 1,31 |
| | Лето | 1,25 | 1,27 |
| Северные районы с температурой зимой до -40°C | В течение всего года | 1,27 | 1,29 |
| Центральные районы с температурой зимой до -30°C . | В течение всего года | 1,25 | 1,27 |
| Южные районы | То же | 1,23 | 1,25 |

При повышении плотности электролита ускоряется разрушение активной массы и деревянных сепараторов, а также увеличивается сульфатация пластин.

Емкость аккумуляторной батареи. Емкость определяется количеством электричества в ампер-часах ($a \cdot ч$), которое отдает полностью заряженная батарея при разряде до определенного конечного напряжения.

Емкость батареи и одного аккумулятора определяют умножением силы разрядного тока в амперах на время разряда в часах.

Емкость аккумулятора повышается при увеличении количества пластин и их размера, пористости активной массы, температуры электролита (до 30°C) и снижении силы разрядного тока до величины, равной 0,1 емкости.

Номинальная емкость батареи свинцовых аккумуляторов гарантируется при непрерывном ее разряде до 1,7 в в каждом из аккумуляторов в течение 10 ч силой тока, равной 0,1 емкости, и температуре электролита 30°C. При большей силе разрядного тока и низкой температуре электролита емкость батареи значительно уменьшается. Например, батарея 6СТ-68 при 10-часовом режиме разряда и температуре +30°C отдает 68 $a \cdot ч$, при стартерном режиме разряда силой тока 205 а и при той же температуре — всего 18,7 $a \cdot ч$, а при том же стартерном режиме разряда и температуре -18°C — только 10,25 $a \cdot ч$.

При эксплуатации емкость батареи постепенно снижается вследствие частичного разрушения активной массы, сульфатации пластин, саморазряда аккумуляторов и других причин.

Характеристики аккумуляторных батарей приведены в табл. 8.

Правила длительного хранения аккумуляторных батарей. Батареи, снятые с автомобилей, лучше всего хранить в заряженном состоянии с электролитом.

Таблица 8

| Тип батарей | Нормальное напряжение, в | Сила разряда при 10-часовом режиме разряда, а | Емкость при 10-часовом режиме разряда и средней температуре разряда, а·ч | Средний режим разряда | | | Сила зарядного тока, а | На каких автомобилях устанавливается | |
|-------------|--------------------------|---|--|-----------------------|---|-------|------------------------|--------------------------------------|--|
| | | | | в разряде | минимальная длительность разряда при начальной температуре электролита, мин | | | | емкость при начальной температуре электролита, а·ч |
| | | | | | +30°C | -18°C | | | |
| 3СТ-70 | 6 | 7,0 | 70 | 5,5 | 3,0 | 19,2 | 7,0 | ГАЗ-51А, ГАЗ-63 | |
| 3СТ-84 | 6 | 8,4 | 84 | 5,5 | 3,0 | 22,9 | 8,5 | ЗИЛ-157, ЗИЛ-158, ЗИЛ-164А | |
| 3СТ-98 | 6 | 9,8 | 98 | 5,5 | 3,0 | 27,0 | 10,0 | ПАЗ-652 | |
| 3СТ-135 | 6 | 13,5 | 135 | 5,5 | 3,0 | 37,1 | 13,5 | ЛАЗ-695, ЛАЗ-697 | |
| 6СТ-42 | 12 | 4,2 | 42 | 5,5 | 3,0 | 11,5 | 4,0 | Москвич-407* | |
| 6СТ-54 | 12 | 5,4 | 54 | 5,5 | 3,0 | 14,6 | 5,5 | ГАЗ-21 "Волга" | |
| 6СТ-68 | 12 | 6,8 | 68 | 5,5 | 3,0 | 18,7 | 7,0 | ГАЗ-13 "Чайка", ГАЗ-53Ф | |
| 6СТ-78 | 12 | 7,8 | 78 | 5,5 | 3,0 | 21,5 | 8,0 | ЗИЛ-130, ГАЗ-53, ГАЗ-66 | |

Перед постановкой на хранение батарею полностью заряжают и доводят плотность электролита до 1,27 (южные районы 1,25), а уровень электролита на 10—12 мм выше уровня пластин. Насухо протирают поверхность батареи, а штыри смазывают техническим вазелином.

Хранить батареи целесообразно при температуре не ниже -30°C и не выше 0°C. При отрицательной температуре уменьшаются саморазряд батареи и коррозия решеток положительных пластин.

В период хранения ежемесячно проверять плотность электролита и в случае понижения плотности ниже 1,23 батарею подзаряжать силой тока нормального заряда (см. табл. 8). При положительной температуре хранения батарею необходимо ежемесячно подзаряжать силой тока нормального заряда.

Подготовка к эксплуатации новых аккумуляторных батарей. Заливают в аккумуляторы электролит плотностью в соответствии с данными, указанными в табл. 7, до уровня на 10—15 мм выше предохранительного щитка. Так как пластины пропитываются электролитом постепенно, через 3 ч батарею полностью заряжают силой тока, указанной в табл. 8. В кон-

це заряда измеряют плотность электролита и в случае необходимости доводят ее до нужной величины доливкой в аккумуляторы дистиллированной воды или электролита плотностью 1,4. Следующий замер плотности электролита производят через 30—40 мин при продолжающемся заряде.

В особых случаях батареи, выпускаемые заводами с сухими заряженными пластинами, разрешается устанавливать на автомобиль без подзаряда через 3 часа после заливки электролита. Однако при первой возможности такие батареи должны быть заряжены.

В обозначение батарей с сухими заряженными пластинами добавляют букву «З». Тогда полное обозначение, например, батареи ЗСТ-70 ПМС-З (ГОСТ 959-51), следует читать так: стартерная аккумуляторная батарея с тремя последовательно соединенными аккумуляторами, номинальной емкостью 70 а · ч, имеющая бак из асфальтопечковой массы с кислотостойкими вставками, сепараторы из мипласта и стекловолока, с сухими заряженными пластинами.

Техническое обслуживание аккумуляторных батарей

ТО-1 — очистить батарею от пыли и грязи. Электролит, пролитый на поверхность батареи, вытереть чистой ветошью, смоченной в 10-процентном растворе нашатырного спирта или соды.

Проверить плотность крепления батареи в гнезде, крепление и плотность контакта наконечников проводов с выводными штырями батареи. Проверить и при необходимости прочистить вентиляционные отверстия в пробках аккумуляторов.

ТО-2 — очистить наконечники проводов и выводные штыри батареи и смазать их техническим вазелином. Проверить состояние бака батареи (отсутствие трещин в стенках, крышке и мастике), плотность и уровень электролита в аккумуляторах.

При уменьшении уровня электролита долить в аккумуляторы дистиллированную воду. В случае необходимости плотность электролита доводят до необходимой величины доливкой в аккумуляторы дистиллированной воды или электролита плотностью 1,4. Плотность электролита в исправных аккумуляторах не должна отличаться более чем на 0,01.

Проверить степень разряженности батареи по плотности электролита. Батарею, разряженную более чем на 25% зимой и более чем на 50% летом, отправить на зарядную станцию. Проверить напряжение аккумуляторов при помощи нагрузочной вилки (рис. 48). При проверке вилку держать включенной на зажимах аккумулятора в течение 5 сек. Если напряжение одного из аккумуляторов при испытании нагрузочной вилкой отличается от других более чем на 0,1 в или снижается ниже 1,7—1,8 в, батарею отправить в подзаряд.

Пуск двигателя стартером производить короткими включе-

ниями. Перед повторными включениями стартера давать «отдых» батарее в течение не менее 30 сек, что необходимо для по-

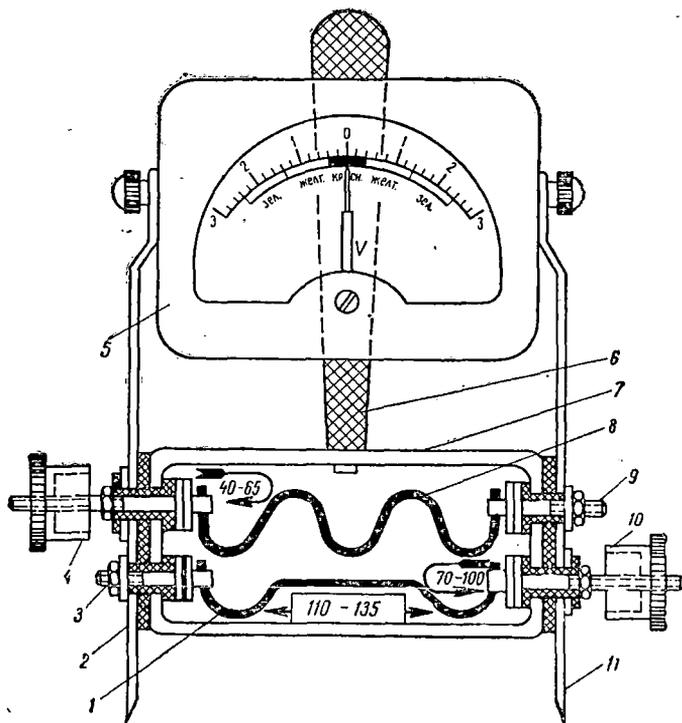


Рис. 48. Схема нагрузочной вилки ЛЭ-2:

1 и 8 — нагрузочные сопротивления; 2 и 11 — контактные ножки;
3 и 9 — зажимы сопротивлений; 4 и 10 — контактные гайки; 5 — вольтметр;
6 — рукоятка; 7 — защитный кожух

вышения разрядной емкости батарей. За это время свежий электролит успеет проникнуть во внутренние слои пластин и восстановить их рабочее состояние.

Глава 10

ГЕНЕРАТОРЫ И РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРЫ

Генераторы постоянного тока. На автомобилях (за исключением автобусов) устанавливают 12- и 24-вольтовые генераторы постоянного тока с параллельным возбуждением.

За последние годы на автомобилях МАЗ и др. стали применять 24-вольтовую систему электрооборудования. При напряжении 24 в для получения той же мощности требуется меньшая в два раза сила тока. При этом в генераторах, стартерах и дру-

гих приборах применяют меньшее сечение проводов обмоток, а также меньших размеров сердечники, магнитопроводы и корпуса, что позволило значительно уменьшить габаритные размеры и вес приборов. Кроме того, переход на 24 в позволяет избавиться от сложного переключения аккумуляторных батарей при пуске двигателя с 12-вольтового параллельного соединения на последовательное — 24 в.

Генераторы постоянного тока различаются между собой в основном числом полюсов и щеток, размерами, обмоточными данными, напряжением и мощностью.

На большинстве автомобилей устанавливают двухполюсные генераторы, а на автомобилях КраЗ (214, 221), МАЗ (500, 503, 504) — четырехполюсные Г107. Четырехполюсные генераторы имеют четыре щетки; одноименные щетки соединены параллельно друг другу.

Корпус и полюсные сердечники являются магнитопроводами и выполнены из малоуглеродистой стали. Такая сталь обладает остаточным магнетизмом, необходимым для самовозбуждения генератора. Кроме того, мягкая сталь позволяет быстро изменять в широких пределах магнитный поток возбуждения при работе генератора, что необходимо для регулирования напряжения и ограничения силы тока генератора. Обмотка возбуждения располагается на полюсных сердечниках и включена параллельно внешней цепи генератора. При увеличении или уменьшении силы тока в обмотке изменяется величина магнитного потока возбуждения, что позволяет регулировать постоянство напряжения генератора и ограничивать силу тока в цепи генератора.

Якорь генератора состоит из вала, сердечника, обмотки и коллектора. Сердечник является магнитопроводом, а в его пазах удерживается обмотка. Для уменьшения нагрева от вихревых токов сердечник набирают из тонких пластин электротехнической стали, изолированных друг от друга окалиной или лаком.

В обмотке якоря индуктируется э. д. с., которая и создает ток во внешней цепи генератора. Для увеличения индуктируемой э. д. с. и снижения ее пульсации обмотку якоря изготавливают из большого количества секций. Каждая секция состоит из 3—7 витков изолированного провода.

Коллектор служит для преобразования переменного тока, проходящего по обмотке якоря, в постоянный; коллектор набирают из медных пластин, изолированных друг от друга и от стальной втулки миканитом. В генераторах Г22, Г101 и др. пластины коллектора собраны в пластмассовой втулке. Щетки изготавливают из графита, пружины щеткодержателей плотно прижимают щетки к коллектору.

Шариковые подшипники генератора защищены с обеих сторон сальниками, уплотнительными прокладками и отражательными шайбами. Привод генератора осуществляется от коленчатого вала двигателя клиновидным ремнем. Вентиляция полости

корпуса генератора — принудительная при помощи крыльчатки, выполненной за одно целое со шкивом.

Возбуждение генератора. В начале вращения якоря его обмотка пересекает магнитный поток остаточного магнетизма корпуса и полюсных сердечников, в результате чего в секциях обмотки якоря индуцируется э. д. с. величиной около 2 в.

Под действием э. д. с. создается ток в цепи обмотки возбуждения, что вызывает более сильное намагничивание корпуса и полюсных сердечников, отчего увеличивается индуцируемая в обмотке якоря э. д. с., а следовательно, и напряжение генератора.

При этом замыкаются контакты реле обратного тока, и ток от положительной щетки генератора будет проходить не только в обмотку возбуждения, но и ко всем включенным потребителям, в том числе и на заряд аккумуляторной батареи.

Реле-регуляторы генераторов постоянного тока. У большинства генераторов реле-регулятор состоит из трех самостоятельно действующих приборов — регулятора напряжения (РН), ограничителя тока (ОТ) и реле обратного тока (РОТ).

Регулятор напряжения обеспечивает поддержание постоянства напряжения генератора независимо от числа оборотов якоря и нагрузки.

В зависимости от района эксплуатации, времени года и места установки батареи на автомобиле напряжение регулируют от 27 до 30 в в 24-вольтовых и от 13,5 до 15 в в 12-вольтовых генераторах. Без регулятора напряжение генератора могло бы резко колебаться, что вызывало бы ненормальную работу потребителей, а при повышенном напряжении — перезаряд аккумуляторных батарей, сгорание нитей накаливания ламп, разрушение изоляций обмоток и сильное окисление контактов приборов.

Для предупреждения перегрева и последующего разрушения изоляции обмотки якоря и обмотки возбуждения генератора необходимо ограничивать предельную силу тока генератора. С этой целью между потребителями и генератором включают ограничитель тока генератора.

Разряд аккумуляторной батареи через неработающий генератор предотвращается установкой реле обратного тока.

В качестве примера разберем реле-регуляторы РР106 и РР107, работающие совместно с 24-вольтовыми генераторами Г106 и Г107.

На автомобилях МАЗ (500, 503, 504) и др. устанавливается реле-регулятор РР107, работающий совместно с четырехполюсным генератором Г107; на автомобилях МАЗ-205 и др. — РР106, работающий с двухполюсным генератором Г106.

Схема реле-регуляторов РР107 и РР106 приведена на рис. 49.

Основное отличие реле-регулятора РР107 от реле-регулятора РР106 заключается в следующем: ограничитель тока РР107

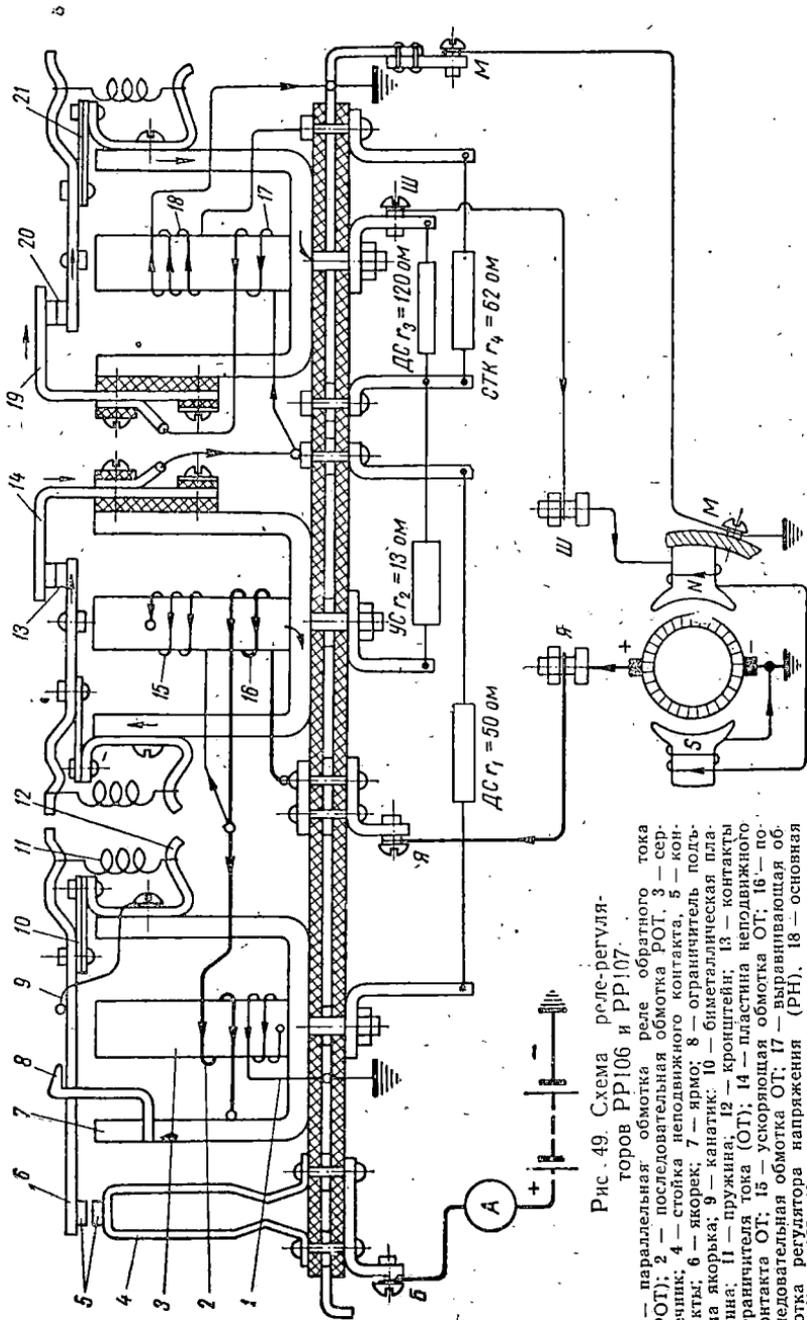


Рис. 49. Схема реле-регуляторов РР106 и РР107.

1 — параллельная обмотка реле обратного тока (РОТ); 2 — последовательная обмотка РОТ; 3 — сердечник; 4 — стойка неподвижного контакта; 5 — контакты; 6 — якорек; 7 — ярмо; 8 — ограничитель ползунка; 9 — канатик; 10 — биметаллическая пластина; 11 — пружина; 12 — крошечка; 13 — контакты ограничителя тока (ОТ); 14 — пластина неподвижного контакта ОТ; 15 — ускоряющая обмотка ОТ; 16 — последовательная обмотка ОТ; 17 — выдвижная обмотка регулятора напряжения (РН); 18 — основная обмотка РН; 19 — пластина неподвижного контакта РН; 20 — контакты РН; 21 — биметаллическая пластина.

отрегулирован на максимальную силу тока 16 а, а РР106 — на 10 а; в РР107 добавочное сопротивление $r_3 = 80$ ом, а в РР106 — 120 ом.

Регулятор напряжения. На сердечнике регулятора намотаны основная обмотка 18 и выравнивающая обмотка 17. Выравнивающая обмотка включена последовательно в цепь обмотки возбуждения генератора и контактам РН и ОТ. Основная обмотка РН включена параллельно потребителям во внешней цепи генератора. Магнитный поток выравнивающей обмотки действует против магнитного потока основной обмотки.

Следует помнить, что магнитный поток основной обмотки в несколько раз сильнее магнитного потока выравнивающей обмотки и вызывает притяжение якорька, а следовательно, замыкание контактов 20.

До тех пор, пока напряжение генератора не превысит нормальной величины, контакты 20 РН и контакты 13 ОТ удерживаются усилием пружин якорьков в замкнутом положении. В это время путь тока в цепи обмотки возбуждения генератора будет следующий (на схеме путь тока указан стрелками): положительная щетка генератора — зажим Я реле-регулятора — последовательная обмотка 16 ОТ — ускоряющая обмотка 15 ОТ — сердечник — ярмо — контакты 13 ОТ — выравнивающая обмотка 17 РН — контакты 20 РН — якорек — ярмо РН — зажим Ш реле-регулятора — обмотка возбуждения — отрицательная щетка генератора. При работе генератора по основной обмотке 18 регулятора напряжения всегда течет ток, что и обеспечивает намагничивание сердечника. Путь тока в цепи основной обмотки РН: положительная щетка генератора — зажим Я реле-регулятора — последовательная обмотка 16 ОТ — ускоряющая обмотка 15 ОТ — сердечник ОТ — сопротивление r_2 — сопротивление r_4 — основная обмотка 18 РН — масса — отрицательная щетка генератора.

Когда напряжение генератора повысится до 27—30 в, сердечник РН сильно намагнитится и притянет якорек. В это время разомкнутся контакты 20 регулятора напряжения, и в цепь обмотки возбуждения генератора включатся добавочные сопротивления r_3 и r_2 . Сила тока возбуждения, при этом уменьшится, что вызовет ослабление магнитного потока возбуждения, и напряжение генератора понизится до нормальной величины. При уменьшении напряжения генератора снижается сила тока в основной обмотке регулятора, а следовательно, уменьшается и намагничивание сердечника. Усилением пружины якорька контакты 20 РН замыкаются, и процесс повторяется.

Основная обмотка 18 РН включена по схеме ускоряющего сопротивления, что способствует повышению частоты вибрации контактов регулятора, а вместе с этим сглаживанию пульсаций напряжения генератора при размыкании и замыкании контактов. При размыкании контактов РН через сопротивление r_2 про-

ходит ток не только цепи обмотки 18, но и ток возбуждения. Поэтому увеличивается падение напряжения на зажимах сопротивления r_2 , снижается напряжение на зажимах обмотки 18, а следовательно, и сила тока в ней; это ускоряет размагничивание сердечника, что способствует более быстрому замыканию контактов, а в результате этого — увеличению частоты их вибрации. Из-за того, что основная обмотка РН включена по схеме ускоряющего сопротивления, при увеличении числа оборотов якоря наблюдается нежелательное повышение напряжения генератора.

Выравнивающая обмотка регуляторов препятствует повышению напряжения генератора при увеличении скорости вращения якоря выше отрегулированной величины; это достигается следующим образом.

При увеличении числа оборотов якоря генератора уменьшается сила тока в основной обмотке регулятора напряжения, что вызовет ослабление намагничивания сердечника, и напряжение генератора должно было бы несколько возрасти. Но при увеличении числа оборотов якоря генератора будет уменьшаться сила тока возбуждения и, следовательно, сила тока в выравнивающей обмотке регулятора. Поэтому размагничивающее действие выравнивающей обмотки будет уменьшено, и магнитный поток сердечника регулятора останется постоянным. По этой причине размыкание контактов будет происходить при постоянном напряжении генератора.

Подвеска якорька РН осуществлена на биметаллической пластине 21, что предупреждает повышение напряжения генератора при увеличении температуры основной обмотки РН.

При повышении температуры возрастает сопротивление обмотки регулятора напряжения, в результате чего уменьшается сила тока в обмотке, а следовательно, и магнитный поток сердечника. При этом размыкание контактов должно было бы происходить при большем напряжении генератора. Но при повышении температуры обмотки сильнее нагревается биметаллическая пластина, в результате чего она деформируется и стремится опустить якорек в сторону сердечника.

При этом условии размыкание контактов регулятора напряжения, а следовательно, и величина регулируемого напряжения будут оставаться почти постоянными, независимо от температуры обмоток и деталей регулятора.

В регуляторе напряжения реле-регулятора РР24 и др. с этой же целью устанавливается магнитный шунт.

Ограничитель тока служит для ограничения максимальной силы тока, отдаваемого генератором на питание потребителей, и тем самым предохраняет его от перегрева.

На сердечнике ОТ расположены две обмотки: основная 16, включенная последовательно между генератором и потребителями, и ускоряющая 15, включенная последовательно в цепь

обмотки возбуждения генератора. Магнитные потоки обеих обмоток действуют в одну сторону.

Когда сила тока, отдаваемого генератором Г106, будет более 10 а (для Г107—16 а), последовательная обмотка усилит намагничивание сердечника, и произойдет размыкание контактов 13 ОТ. В этот момент в цепь обмотки возбуждения генератора включается последовательно сопротивление r_1 и параллельно ему сопротивления r_3 и r_2 .

Следует помнить, что при размыкании контактов ОТ снижается напряжение генератора, поэтому сила тока в основной обмотке РН уменьшается, и контакты РН будут оставаться в замкнутом состоянии.

Путь тока в цепи обмотки возбуждения при разомкнутых контактах ОТ и замкнутых контактах РН: положительная щетка генератора — зажим Я реле-регулятора — последовательная обмотка 16 ОТ, а затем ток разветвляется на две параллельные ветви:

а) ускоряющая обмотка 15 ОТ — сердечник ОТ — сопротивление r_2 — сопротивление r_3 — зажим Ш реле-регулятора;

б) последовательная обмотка 2 РОТ — ярмо РОТ — сопротивление r_1 — выравнивающая обмотка 17РН — контакты 20 — якорек — ярмо РН — зажим Ш реле-регулятора. Затем ток из обеих ветвей проходит по обмотке возбуждения и возвращается к отрицательной щетке генератора. Сила тока возбуждения генератора уменьшается, что вызывает уменьшение напряжения, а следовательно, и силы тока во внешней цепи генератора. В это время ослабнет намагничивание сердечника, и контакты ОТ сомкнутся снова.

Размыкание контактов ОТ сопровождается резким уменьшением силы тока в ускоряющей обмотке 15, поэтому ускоряется размагничивание сердечника и вместе с этим повышается частота вибрации контактов.

Реле обратного тока служит для автоматического размыкания электрической цепи между генератором и аккумуляторной батареей, когда напряжение генератора будет меньше напряжения батареи, что предупредит разряд батареи через генератор.

На сердечнике реле имеются параллельная 1 (тонкая) и последовательная 2 (толстая) обмотки. При прохождении по ним тока от генератора они обе намагничивают сердечник.

При неработающем генераторе и при малых оборотах его якоря контакты 5 удерживаются в разомкнутом состоянии усилием пружины якорька; поэтому аккумуляторная батарея и генератор остаются разьединенными, и все потребители питаются от батареи.

Когда число оборотов якоря увеличится и напряжение генератора повысится до 24,4—27 в, якорек реле будет притянут к сердечнику и замкнет контакты, ток от генератора потечет к потребителям и на заряд батареи. В это время по обеим

обмоткам реле течет ток в одном направлении, и они обе намагничивают сердечник. При снижении числа оборотов якоря напряжение на зажимах генератора также снижается, и когда оно станет меньше, чем э. д. с. батареи, по последовательной обмотке 2 потечет ток обратного направления (от батареи к генератору). При этом магнитный поток, создаваемый обмоткой 2, будет противодействовать магнитному потоку обмотки 1, и сила притяжения якорька к сердечнику будет ослабевать. При обратном токе 0,5—6,0 а пружина разомкнет контакты 5, и дальнейший разряд батареи через генератор прекратится.

Биметаллическая пластина 10 подвески якорька обеспечивает замыкание контактов РОТ при постоянном напряжении генератора независимо от температуры параллельной обмотки реле. С увеличением температуры возрастает сопротивление обмотки 1, в результате чего сила тока в ней уменьшается, намагничивание сердечника ослабевает, и контакты реле должны были бы замыкаться при большем напряжении. Но так как с увеличением температуры реле повышается нагрев биметаллической пластины, то она, деформируясь, стремится опускать якорек в сторону сердечника. Таким образом, при увеличении температуры реле ослабление намагничивания сердечника сопровождается возникновением дополнительной силы, отклоняющей якорек в сторону сердечника, в результате чего замыкание контактов будет происходить при неизменном напряжении.

Реле-регулятор РР130 устанавливают на автомобилях ГАЗ-53, ГАЗ-66 и ЗИЛ-130; РР111 — на автомобилях ГАЗ-53Ф и др.; РР101 — на автомобиле ГАЗ-13 «Чайка». Эти реле-регуляторы 12-вольтовые; устройство и схема их аналогичны реле-регуляторам РР106 и РР107.

Ограничители тока РР130 и РР111 отрегулированы на силу тока 28 а, а РР101 — на 32 а. Добавочные сопротивления имеют другие величины.

В 12-вольтовых реле-регуляторах замыкание контактов РОТ происходит при напряжении генератора 11,8—13 в. Напряжение генератора в зависимости от времени года, района эксплуатации и места установки батареи на автомобиле регулируют от 13,5 до 15 в.

На автомобилях ЗИЛ-130, ГАЗ-66, ГАЗ-53 и др. амперметр не устанавливают. Для контроля за разрядом батареи включают параллельно контактам РОТ контрольную лампу (см. рис. 54), которую располагают на щитке приборов под красным стеклом. Лампа включается выключателем зажигания. При включенном зажигании и неработающем генераторе разрядный ток батареи проходит через генератор, а затем контрольную лампу и выключатель зажигания. Свечение лампы сигнализирует о разряде батареи через генератор.

В момент замыкания контактов РОТ лампа закорачивается, ток через нее проходить не будет, свечение лампы прекратится,

что и сигнализирует об исправной работе генератора и реле обратного тока.

Генераторная установка переменного тока. Автомобильные генераторы переменного тока по сравнению с генераторами постоянного тока проще по конструкции, имеют меньшие размеры и вес при той же мощности; они более надежны в эксплуатации из-за отсутствия коллектора и обеспечивают заряд аккумуляторной батареи при работе двигателя на малых оборотах холостого хода.

В качестве примера приводится генераторная установка переменного тока, применяемая на автобусе ПА3-652. В нее входят генератор переменного тока Г253, реле-регулятор РР115 и селеновый выпрямитель РС310.

Генератор Г253 (рис. 50) — трехфазного тока, имеет электромагнитное возбуждение. Мощность генератора — 475 вт при напряжении 12,5 в и силе тока 38 а.

Сердечник 8 статора генератора для уменьшения нагрева вихревыми токами набирают из тонких стальных пластин, изолированных друг от друга лаком. Внутренняя поверхность статора имеет 18 пазов, в которые укладывают 18 катушек обмотки. Катушки распределены на три фазы и включены по схеме «звезда» (см. рис. 52). В каждой фазе включено по шесть параллельно соединенных катушек. Концы катушек трех фаз присоединены к трем изолированным от корпуса зажимам 6 (см. рис. 50).

Ротор состоит из двух стальных шестиполюсных наконечников 10. Наконечники одной половины ротора с северной магнитной полярностью входят между наконечниками второй половины ротора с южной магнитной полярностью. Катушка обмотки возбуждения 9 расположена между полюсными наконечниками. Оба конца этой обмотки присоединены к двум медным контактными кольцам 2.

Две щетки генератора установлены в щеткодержателях 5 и 17 и прижимаются к контактными кольцам пружинами. Изолированная от массы щетка соединена проводником с зажимом Ш реле-регулятора; другая щетка соединена на массу.

Крышки 3 и 12 генератора имеют прорези для движения воздуха, нагнетаемого крыльчаткой 14 шкива. Подшипники 1 и 15 ротора защищены сальниками. Смазка к подшипникам подводится через масленки 13. Генератор имеет привод ремнем от коленчатого вала.

Возбуждение генератора. В начале работы генератора при включенном рубильнике Р (см. рис. 52) обмотка возбуждения питается током от аккумуляторной батареи, а затем от выпрямителя и создает сильное намагничивание полюсных наконечников ротора.

При вращении ротора его магнитный поток пронизывает витки катушек обмотки статора и индуцирует в них э. д. с. перемен-

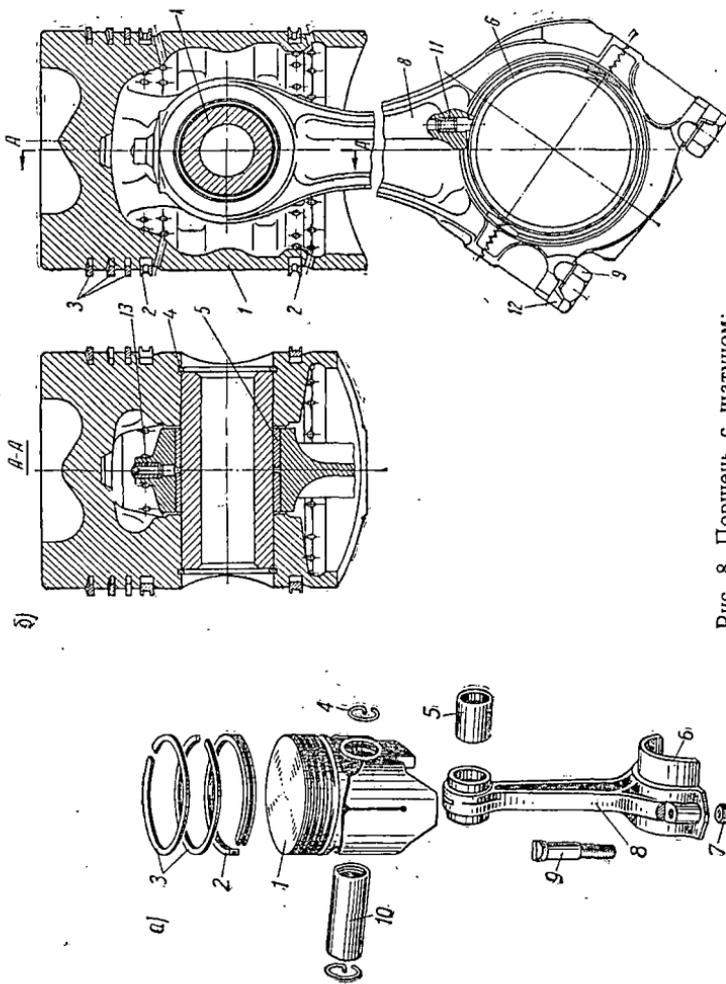


Рис. 8. Поршень с шатуном:

а — двигателя ГАЗ-21; б — двигателя ЯМЗ;

1—поршень; 2—маслосъемное кольцо; 3—компрессионные кольца; 4—пружинные стопорные кольца; 5—втулка верхней головки шатуна; 6—гайка; 7—шайба; 8—шатун; 9—шатунный болт; 10—поршневой палец; 11—втулка, дозирующая масло; 12—заглушка

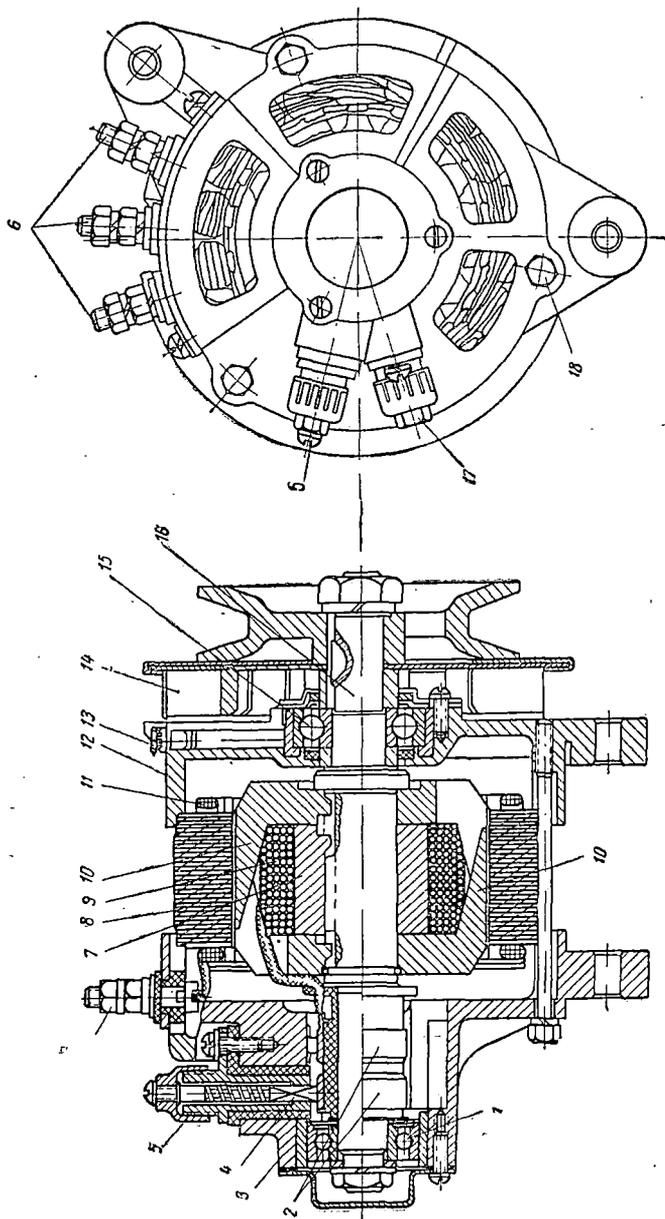


Рис. 50.

1 и 15 — шариковые подшипники; 2 — контактные кольца; 3 и 12 — крышки; 4 — щетка; 5 — щеткодержатель изолированной щетки; 6 — зажимы фаз обмотки статора; 7 — стальная втулка; 8 — сердечник статора; 9 — обмотка возбуждения; 10 — шести-полюсные стальные наконечники; 11 — обмотка статора; 13 — ма сленка; 14 — крыльчатка шкива; 16 — вал ротора; 17 — щеткодержатель щетки, соединенной на массу; 18 — стяжной болт

ного направления. Индуцируемая э. д. с. создает трехфазный переменный ток, который посредством селенового выпрямителя преобразуется в постоянный ток.

Выпрямитель тока РС310 (рис. 51) состоит из 12 выпрямительных шайб, установленных на стяжном болте 1 и изолиро-

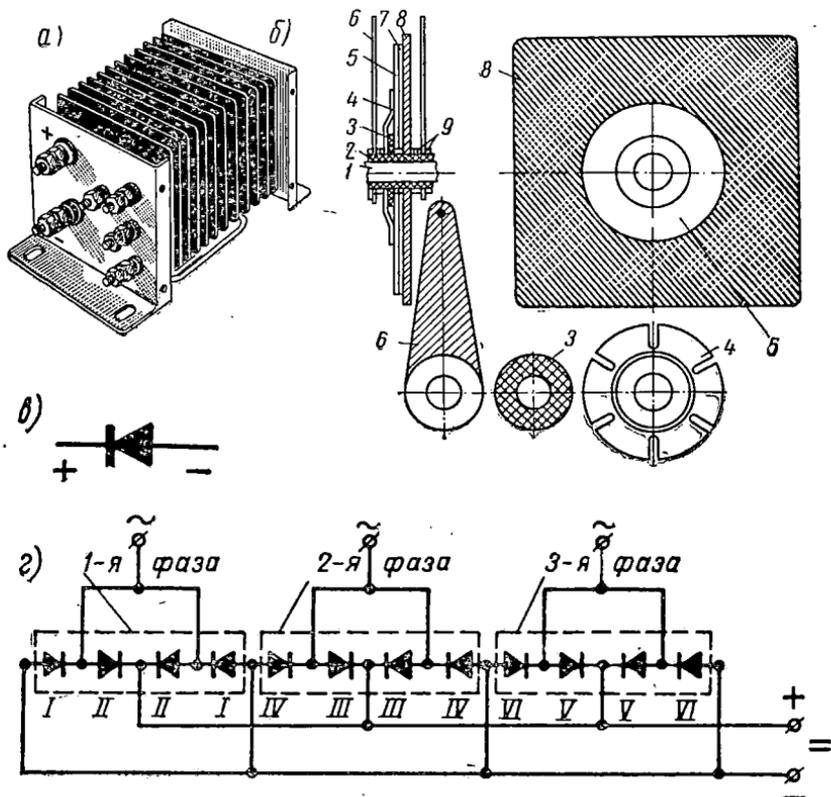


Рис. 51. Селеновый выпрямитель:

а — общий вид; б — выпрямительная шайба; в — условное обозначение выпрямительной шайбы; г — схема выпрямителя:

1 — стяжной болт; 2 — изоляционная втулка; 3 — изоляционная шайба; 4 — ледястиковая шайба; 5 — слой покровного сплава металлов; 6 — латунная шинка; 7 — слой селена; 8 — алюминиевая шайба; 9 — контактные стальные шайбы; I и II — плечи первой фазы; III и IV — плечи второй фазы; V и VI — плечи третьей фазы (штриховой линией обведены шайбы одной фазы)

ванных от него изоляционной втулкой 2. Шайбы включены по трехфазной схеме и распределены на шесть плечей. В каждом плече параллельно соединено по две шайбы. Шайбы посредством латунных шинок 6 и проводников подключены к пяти выводным зажимам. Два массивных зажима имеют знаки «+» и «-», к ним подключаются проводники внешней цепи выпря-

мителя. Три малых зажима соединяются с зажимами обмотки статора генератора (см. рис. 52).

Выпрямительные шайбы изготовлены из алюминия и имеют квадратную форму. На одну сторону каждой шайбы наносят тонкий слой 7 полупроводника (см. рис. 51) — селена, а поверх него напыливают тонкий слой 5 покровного сплава металлов (олово, кадмий и висмут). После этого шайбы формируют постоянным током для образования между селеном и покровным сплавом металлов непроводящего, «запирающего» слоя.

Ток со стороны покровного сплава снимается бронзовой лепестковой шайбой 4, а со стороны алюминиевой шайбы 8 — контактной стальной шайбой.

Принцип действия выпрямителя. Селен является полупроводником и содержит очень малое количество свободных электронов. Покровный сплав является хорошим полупроводником и имеет большое количество свободных электронов. «Запирающий» слой не содержит свободных электронов.

При работе генератора к селену и покровному сплаву попеременно подводится то отрицательный, то положительный потенциал переменного тока. В первом случае свободные электроны из покровного сплава под действием сил электрического поля в большом количестве проходят через «запирающий» слой в селен. В этот момент от выпрямителя поступает постоянный ток в цепь включенных потребителей.

Во втором случае вследствие малого содержания свободных электронов в селене сила тока, проходящего в обратном направлении через шайбу выпрямителя, будет очень малой.

Реле-регулятор РР115 (рис. 52) состоит из реле включения РВ и регулятора напряжения РН. Реле включения РВ служит для соединения аккумуляторной батареи с выпрямителем и обмоткой возбуждения генератора. Магнитная система реле включения такая же, как и у реле обратного тока РР107, только изменена конструкция регулировочных устройств реле. Контакты реле — серебряные. Биметаллическая пластина якорька имеет такое же назначение, как и у реле обратного тока.

При включении зажигания в обмотке реле включения проходит ток от аккумуляторной батареи, сердечник реле намагничивается и, притягивая якорек, замыкает контакты.

При замкнутых контактах РВ от аккумуляторной батареи в обмотку возбуждения генератора пойдет ток, что вызовет сильное намагничивание ротора, и напряжение генератора достигнет нормальной величины при небольшом числе оборотов ротора.

Путь тока от аккумуляторной батареи в цепи возбуждения генератора: положительный зажим батареи — амперметр — зажим Б реле-регулятора — контакты РВ — контакты РН — якорек — ярмо РН — выравнивающая обмотка РН — зажим

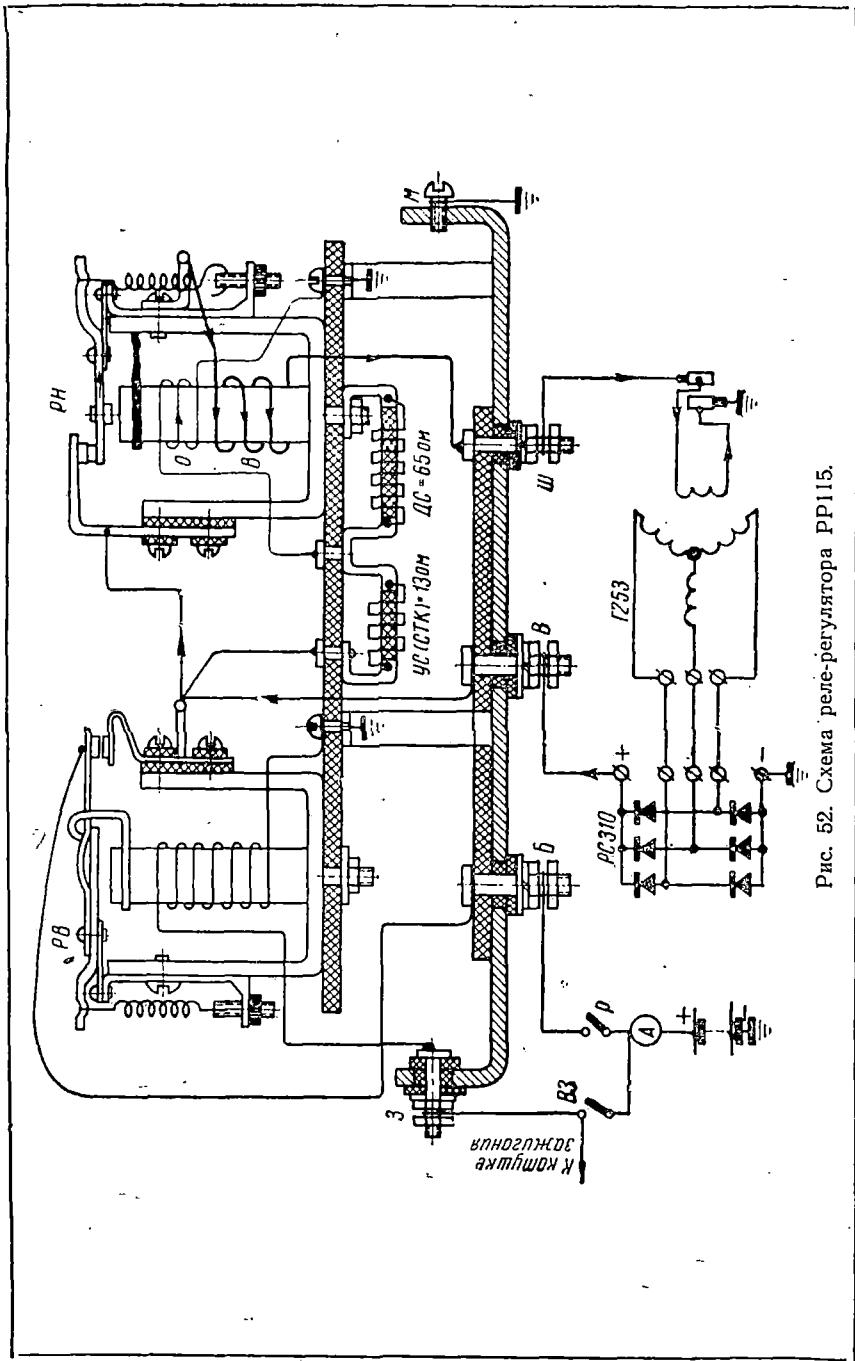


Рис. 52. Схема реле-регулятора PR15.

Ш реле-регулятора — обмотка возбуждения генератора — щетка генератора — масса — отрицательный зажим аккумуляторной батареи.

Когда напряжение на зажимах выпрямителя превысит напряжение аккумуляторной батареи, обмотка возбуждения генератора будет питаться током от выпрямителя. Путь тока в цепи обмотки возбуждения генератора при питании от выпрямителя и замкнутых контактах РН показан на рисунке стрелками. При разомкнутых контактах РН в цепь обмотки возбуждения последовательно включаются добавочные сопротивления.

Так как выпрямитель не пропускает обратного тока большой силы, в целях упрощения конструкции реле-регулятора в генераторных установках переменного тока не применяют реле обратного тока.

Для предотвращения разряда батареи через выпрямитель при неработающем двигателе необходимо на длительных стоянках при помощи рубильника отключать от батареи цепь генераторной установки.

Основная обмотка *O* регулятора напряжения включена по схеме ускоряющего сопротивления и питается током от выпрямителя. Выравнивающая обмотка *B* включена последовательно в цепь обмотки возбуждения генератора. Магнитные потоки обмоток действуют навстречу друг другу. Как и в реле-регуляторах РР107 и РР106, выравнивающая обмотка предупреждает повышение напряжения генератора при увеличении скорости вращения ротора.

Работа регулятора напряжения РР115 протекает аналогично работе РН реле-регуляторов РР107 и РР106. Для предупреждения повышения напряжения генератора при увеличении температуры основной обмотки РН между сердечником и ярмом РН устанавливается магнитный шунт, представляющий собой пластинку из сплава никеля и железа. При работе регулятора напряжения магнитный поток между сердечником и ярмом замыкается в основном через стальной якорек и частично через магнитный шунт, минуя якорек.

Магнитное сопротивление шунта возрастает при увеличении и снижается при уменьшении температуры. При повышении температуры основной обмотки возрастает и температура магнитного шунта. При этом магнитное сопротивление шунта становится большим, и замыкающаяся через него часть магнитного потока уменьшается. Несмотря на уменьшение магнитного потока сердечника вследствие уменьшения силы тока в основной обмотке при ее нагреве, величина замыкающейся через якорек части магнитного потока остается неизменной.

При этом условии размыкание контактов регулятора напряжения, а следовательно, и величина регулируемого напряжения будут оставаться более постоянными независимо от температуры регулятора.

Техническое обслуживание генераторов и реле-регуляторов

ТО-1 — проверить и в случае необходимости отрегулировать натяжение приводного ремня генератора. Смазать подшипники генератора. Очистить жалюзи выпрямителя.

ТО-2 — выполнить все работы, предусмотренные ТО-1, и дополнительно — очистить наружную поверхность генератора и реле-регулятора от пыли и грязи. Снять защитную ленту генератора и проверить состояние коллектора и щеток. Замасленную поверхность коллектора протирают тряпкой, смоченной в бензине. Окисленный коллектор зачищают стеклянной бумагой зернистостью 140—170 при работающем двигателе на малых оборотах холостого хода. Затем коллектор, щетки и всю внутреннюю полость генератора продувают сжатым воздухом для удаления пыли.

Проверить и в случае необходимости отрегулировать напряжение генератора, ограничиваемую силу тока и напряжение замыкания контактов реле обратного тока.

Щетки, изношенные более чем на 40% по высоте, заменяют новыми с последующей притиркой их по коллектору. Сила давления пружины на щетку определяется при помощи динамометра. Перед проверкой вводят полоску тонкой бумаги между щеткой и коллектором. Затем отводят динамометром рычажок щеткодержателя до момента свободного передвижения полоски бумаги. Если показание динамометра ниже 500 Г для генератора Г106 и 1200 Г для Г107, заменяют ослабевшую пружину.

Проверка работы генераторов и реле-регуляторов. Действие генераторов, выпрямителей и реле-регуляторов проверяют как на автомобиле, так и на контрольно-испытательных стендах. Проверку производят путем измерения напряжения на зажимах генератора и выпрямителя и силы тока, отдаваемого генератором при 3000 об/мин якоря генератора.

При проверке генератора постоянного тока надо замкнуть зажим *Я* генератора через лампу или вольтметр на массу. При исправной работе генератора и реле-регулятора спираль лампы будет иметь нормальный накал, а показания вольтметра будут в пределах 13,5—15 в при испытании 12-вольтовых генераторов и 27—30 в при испытании 24-вольтовых генераторов. В случае меньшего напряжения необходимо замкнуть на несколько секунд проводником зажимы *Я* и *Ш* генератора; если при этом напряжение генератора повысится, то неисправным следует считать реле-регулятор.

Для более точной проверки исправности генератора необходимо отъединить провод от зажима *Б* реле-регулятора и присоединить к этому зажиму через амперметр один зажим нагрузочного реостата (рис. 53), второй зажим реостата соединить на массу. Вольтметр включить между зажимом *Б* и массой.

Затем следует плавно уменьшить сопротивление реостата до

установления максимальной возможной силы тока. Если генератор будет отдавать номинальную силу тока и его напряжение при этом будет не менее 12,5 в для 12-вольтовых и 25 в для 24-вольтовых генераторов, то его следует считать исправным. В случае уменьшения отдачи тока замкнуть проводником зажимы Я и Ш генератора; если при этом напряжение и сила тока генератора повысятся, то следует считать неисправным реле-регулятор.

Проверку исправности действия генератора переменного тока можно производить при работе двигателя на малых оборотах холостого хода, подключая поочередно к зажимам каждой двух фаз генератора 12-вольтовую лампу или вольтметр.

При исправном генераторе спираль лампы при каждом ее включении будет светиться полным накалом, а напряжение на зажимах каждой двух фаз будет 10—17 в. Если генератор дает меньшее напряжение, следует замкнуть проводником на несколько секунд зажимы Б и Ш реле-регулятора; повышение напряжения генератора укажет на то, что неисправен реле-регулятор.

Для проверки выпрямителя необходимо подключить вольтметр к положительному и отрицательному зажимам выпрямителя и отъединить провод от зажима Б реле-регулятора. При исправном выпрямителе напряжение генератора будет составлять от 13,5 до 15 в.

Исправность регулятора напряжения контролируют по величине напряжения генератора при отключенной аккумуляторной батарее. При 3000 об/мин якоря (ротора) и силе тока, равной половине номинальной, напряжение генератора должно быть в пределах 13,5—15 в (табл. 9). Нагрузку создают реостатом, включенным между массой и зажимом Б реле-регулятора. Вольтметр присоединяют параллельно реостату (см. рис. 53).

При проверке 24-вольтовых реле-регуляторов напряжение генератора и напряжение включения контактов реле обратного

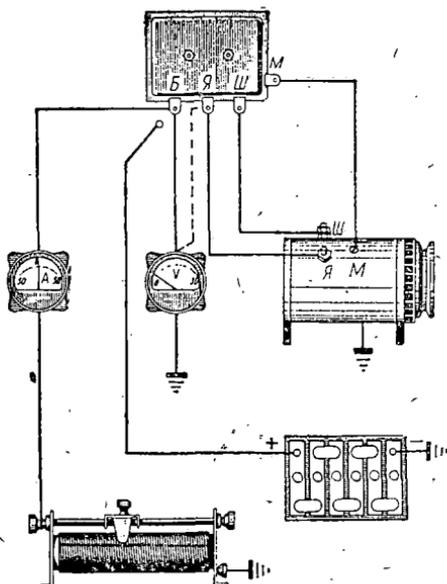


Рис. 53. Схема включения приборов при испытании генератора и реле-регулятора

| Климатический район | Время года | Установка аккумуляторной батареи на автомобиле | | | |
|--|----------------------|--|---|--------------------------|---|
| | | наружная | | подкапотная | |
| | | напряжение генератора, в | напряжение момента замыкания контактов реле обратного тока, в | напряжение генератора, в | напряжение момента замыкания контактов реле обратного тока, в |
| Северные районы с температурой зимой ниже -40°C | Зима | 15 | 12,5—13 | 14,5 | 12,5—13 |
| | Лето | 14 | 12—12,5 | 13,7 | 12—12,5 |
| Центральные районы с температурой зимой до -30°C | В течение всего года | 14,2 | 12—12,5 | 13,7 | 12—12,2 |
| Южные районы | То же | 13,5 | 11,8—12,2 | 13,5 | 11,8—12,2 |

тока соответственно увеличиваются в два раза для каждого климатического района и времени года.

В случае отклонения напряжения от величин, приведенных в табл. 9, следует отрегулировать натяжение пружины регулятора напряжения. Для повышения регулируемого напряжения натяжение пружины увеличивают, для чего у РР115 навертывают гайку на шпильку крепления пружины, у других реле-регуляторов отгибают вниз рычажок крепления пружины.

Исправность действия ограничителя тока проверяют по силе тока, отдаваемого генератором, при постоянном уменьшении сопротивления реостата, включенного вместо аккумуляторной батареи. Если сила тока генератора будет больше номинальной (номинальная сила тока указана на крышке каждого реле-регулятора), необходимо ослабить натяжение пружины ограничителя тока при помощи регулировочной гайки или отгибанием вверх рычажка пружины.

Исправность действия реле обратного тока проверяют при подключенном вольтметре к зажиму Я реле-регулятора (см. пунктирную линию на рис. 53). Движок реостата устанавливают в положение отдачи силы тока генератора, равной 8—10 а.

Плавное повышение числа оборотов якоря генератора, проверяют, при каком напряжении генератора происходит замыкание контактов реле (см. табл. 9). Если контакты замыкаются при повышенном напряжении, необходимо уменьшить натяжение пружины якорька реле отгибанием вверх рычажка пружины. В случае замыкания контактов при пониженном напряжении натяжение пружины увеличивают.

Полную регулировку приборов реле-регуляторов производят квалифицированные электрики.

ПРИБОРЫ ЗАЖИГАНИЯ

В систему зажигания, кроме источников тока, входят катушка зажигания, прерыватель-распределитель, конденсатор, свечи и выключатель зажигания. На рис. 54 приведена схема зажигания двигателя ЗИЛ-130. Путь тока низкого напряжения от ак-

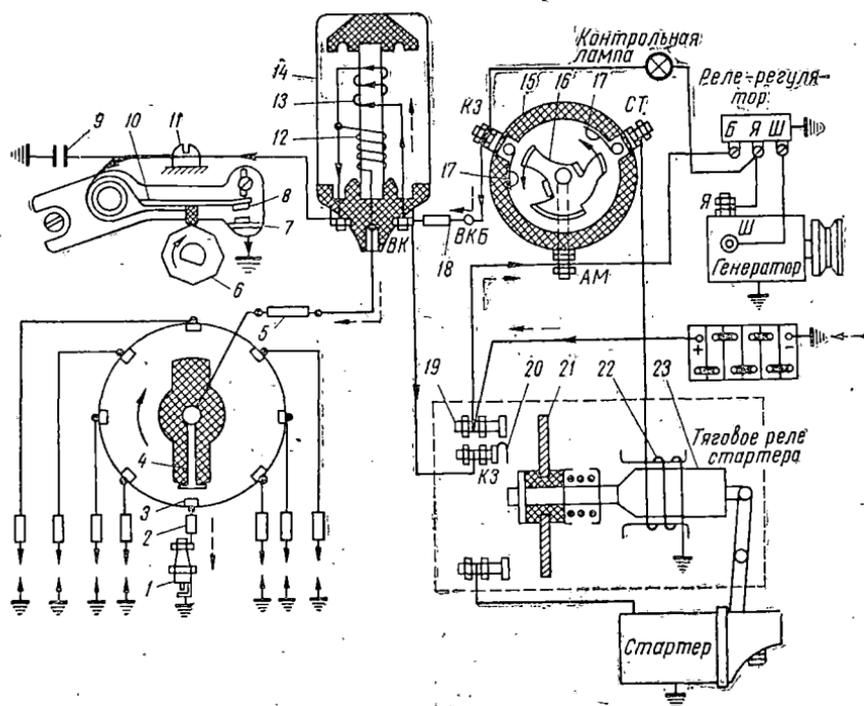


Рис. 54. Схема зажигания двигателя ЗИЛ-130:

1—свеча зажигания; 2—подавительное сопротивление; 3—электрод крышки; 4—электрод ротора; 5—подавительное сопротивление в уголке крышки; 6—кулачок прерывателя; 7— неподвижный контакт прерывателя; 8— подвижной контакт рычажка прерывателя; 9— конденсатор; 10— рычажок; 11— жим прерывателя; 12— вторичная обмотка; 13— первичная обмотка; 14— катушка зажигания; 15— корпус выключателя зажигания; 16— ротор выключателя; 17— пружинящие пластины с серебряными контактами; 18— добавочное сопротивление; 19— жим тягового реле стартера; 20— пружинящая контактная пластина жжима КЗ тягового реле стартера; 21— контактный диск; 22— обмотка тягового реле; 23— якорек тягового реле; ВК и ВКБ — жимы катушки зажигания; КЗ, СТ и АМ — жимы выключателя зажигания

кумуляторной батареи указан стрелками на проводниках; путь тока высокого напряжения указан пунктирными стрелками.

Катушка зажигания. Катушка служит для преобразования тока низкого напряжения в ток высокого напряжения, необходимый для образования искры между электродами свечи зажигания.

На рис. 55 показана 12-вольтовая катушка зажигания. На сердечнике 15, собранном из пластин мягкой стали, надета бумажная трубка с намотанной на нее вторичной обмоткой 13, а затем трубка с первичной обмоткой 12. Такое расположение обмоток улучшает отвод тепла от первичной обмотки к кожуху.

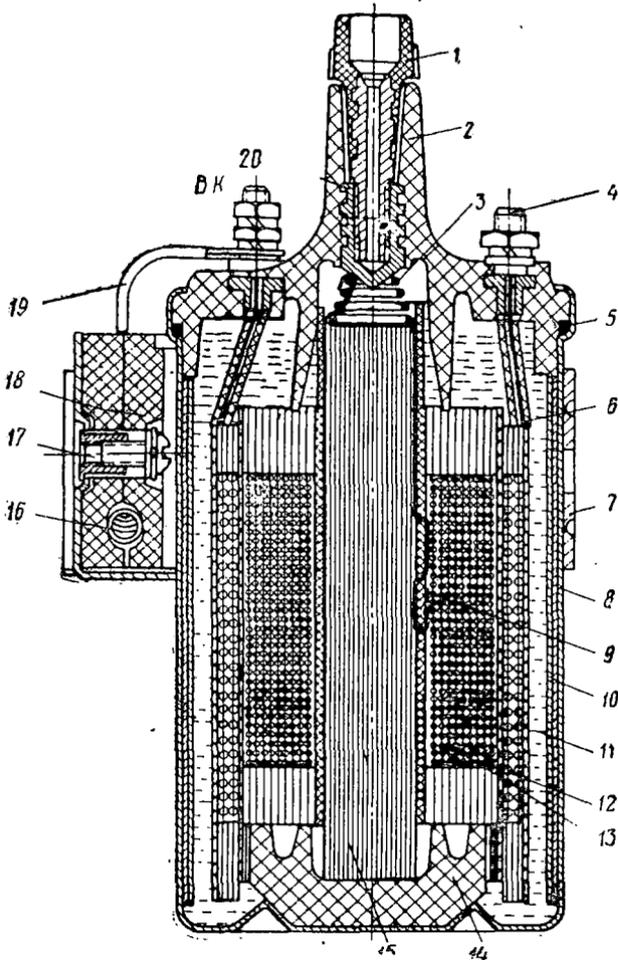


Рис. 55. Катушка зажигания:

1 — выводная клемма; 2 — карболитовая крышка; 3 — пружина; 4 — зажим первичной обмотки; 5 — резиновая прокладка; 6 — изоляционная трубка; 7 — скоба крепления; 8 — кожух; 9 — соединительный проводник; 10 — кольцевой магнитопровод; 11 — компаундная масса или трансформаторное масло; 12 — первичная обмотка; 13 — вторичная обмотка; 14 — фарфоровый изолятор; 15 — сердечник; 16 — добавочное сопротивление; 17 — втулка; 18 — керамический держатель добавочного сопротивления; 19 — шайка; 20 — латунная вставка

Первичная обмотка состоит из 330 витков провода диаметром 0,72 мм в катушке Б1 и 270 витков в катушке Б13-В. Вторичная обмотка катушки зажигания Б1 имеет 19 тыс. витков провода диаметром 0,1 мм, а катушки зажигания Б13-В—26 тыс. витков провода диаметром 0,07 мм.

Между корпусом катушки и первичной обмоткой расположен кольцевой магнитопровод 10, служащий для усиления магнитного потока, создаваемого током в первичной обмотке.

Герметичность крепления карболитовой крышки 2 к корпусу обеспечивается прокладкой 5 из маслостойкой резины. Для улучшения изоляции обмоток все пустые места в корпусе катушки Б1 заливают компаундной массой, а в катушке зажигания Б13— трансформаторным маслом. Трансформаторное масло значительно улучшает изоляцию обмоток и отвод тепла от обмоток на массу.

Катушку зажигания Б13-В устанавливают на восьмицилиндровые двигатели автомобилей ЗИЛ-130, ГАЗ-66, ГАЗ-53 и др. Чтобы обеспечить бесперебойное зажигание на больших оборотах коленчатого вала двигателя, в катушке Б13-В по сравнению с катушкой Б1 увеличено число витков вторичной обмотки, а также уменьшено сопротивление первичной обмотки и включенного последовательно первичной обмотке добавочного сопротивления 16. Добавочное сопротивление выполнено из стальной проволоки в катушке Б1 и из никелевой в катушке Б13-В.

При прохождении тока низкого напряжения первичная обмотка катушки зажигания вместе с сердечником и кольцевым магнитопроводом создает сильный магнитный поток. При размыкании контактов прерывателя прерывается ток низкого напряжения, и магнитный поток исчезает, пересекая вторичную и первичную обмотки, сердечник и магнитопровод. В результате во вторичной обмотке индуцируется э. д. с. самоиндукции до 28 тыс. в, в первичной обмотке — э. д. с. самоиндукции до 300 в, а в сердечнике и кольцевом магнитопроводе — вихревые токи.

Э. д. с. самоиндукции в первичной обмотке при размыкании контактов прерывателя направлена в сторону действия первичного тока и в начальный момент размыкания контактов создает между ними искру, которая препятствует быстрому исчезновению тока, а следовательно, и магнитного потока, в результате чего напряжение во вторичной обмотке катушки значительно снижается. Кроме того, вследствие большого искрения между контактами происходит сильное окисление их.

Конденсатор состоит из двух тонких алюминиевых лент (обкладок), изолированных друг от друга конденсаторной бумагой.

В малогабаритных конденсаторах обкладка конденсатора представляет собой тонкий слой олова и цинка, нанесенных на одну сторону бумаги; ленты свертывают в рулон и помещают в

герметизированный корпус. Пустые места в корпусе заполняют трансформаторным маслом или церезином.

Одну обкладку соединяют с корпусом (на массу), а другую — с выводным проводником; емкость конденсатора — 0,17—0,35 мкф.

Конденсатор включают параллельно контактам прерывателя.

Конденсаторы с металлизированной бумагой обладают способностью самовосстанавливаться. При пробое бумаги искрой происходит испарение слоя металла, и вблизи места пробоя бумага очищается от металла.

Конденсатор при размыкании контактов прерывателя заряжается током самоиндукции, в результате чего искрение между контактами уменьшается, что способствует резкому исчезновению магнитного потока и значительному повышению э. д. с. во вторичной обмотке. Кроме того, уменьшаются окисление и перенос металла контактов. При разомкнутых контактах прерывателя заряженный конденсатор разряжается через первичную обмотку, создавая в ней ток обратного направления, что ускоряет исчезновение магнитного потока, а вследствие этого способствует и повышению э. д. с. во вторичной обмотке.

Конденсатор значительно ослабляет, но не устраняет искрения между контактами, поэтому при размыкании происходит небольшое окисление рабочей поверхности контактов и незначительный перенос металла с положительного контакта на отрицательный.

При замыкании контактов прерывателя вокруг первичной обмотки создается нарастающее по величине магнитное поле, силовые линии которого, пересекая витки обмотки, индуктируют в них э. д. с. самоиндукции, действующую против тока и замедляющую его нарастание. Поэтому при увеличении числа оборотов коленчатого вала, когда уменьшается время замкнутого состояния контактов прерывателя, э. д. с. самоиндукции будет являться причиной уменьшения силы тока в первичной обмотке, а следовательно, и уменьшения напряжения во вторичной цепи зажигания.

Добавочное сопротивление служит для автоматического снижения сопротивления первичной цепи зажигания при увеличении числа оборотов коленчатого вала двигателя, что препятствует резкому уменьшению силы тока низкого напряжения и, следовательно, сильному понижению напряжения во вторичной цепи, обеспечивая бесперебойное зажигание при большом числе оборотов коленчатого вала двигателя.

При увеличении числа оборотов коленчатого вала двигателя время замкнутого состояния контактов прерывателя уменьшается. Это является причиной уменьшения силы тока в первичной цепи, но так как при уменьшении проходящего через добавочное сопротивление (см. рис. 54) тока оно быстро охлаждается и его

сопротивление, а следовательно, и сопротивление первичной цепи уменьшается, то сильное снижение силы тока низкого напряжения предотвращается.

При пуске двигателя стартером резко снижается напряжение на зажимах батареи, что вызывает уменьшение силы тока в первичной цепи зажигания. В целях увеличения силы тока в первичной цепи, а следовательно, и напряжения во вторичной обмотке катушки зажигания при включении стартера закорачивают добавочное сопротивление контактным диском 21 тягового реле. Закорачивание достигается тем, что при повороте ключа, а вместе с ним и ротора 16 выключателя зажигания во второе правое положение ротор замыкает пружинящие пластины 17. При этом включаются цепь тока низкого напряжения и цепь обмотки 22 тягового реле стартера. Прохождение тока по обмотке тягового реле вызовет намагничивание якорька, который, втягиваясь, переместит контактный диск 21 и замкнет им зажимы 19 и КЗ. В этот момент первичная обмотка будет соединена с аккумуляторной батареей помимо добавочного сопротивления и выключателя зажигания.

Прерыватель-распределитель. Устанавливаемый на двигателе автомобиля ЗИЛ-130 прерыватель-распределитель Р4-В (рис. 56) получает вращение от валика привода масляного насоса. Нормальная величина зазора между контактами прерывателя составляет 0,3—0,45 мм. Зазор регулируют эксцентриком 26, как и у всех других прерывателей. Следует помнить, что при увеличении зазора уменьшается время замкнутого состояния контактов, а поэтому уменьшается и сила тока в первичной цепи; при уменьшении зазора увеличивается искрение между контактами. В обоих случаях уменьшается напряжение во вторичной обмотке катушки зажигания. Натяжение пружины рычажка 27 прерывателя должно быть равным 500—650 Г.

Для уменьшения сопротивления первичной цепи и предупреждения разрушения током шарикового подшипника 16 подвижная 15 и неподвижная 6 пластины прерывателя соединены между собой гибким медным проводником 25.

Отверстия 9 в крышке распределителя служат для удаления паров азотной кислоты и озона, возникающих при образовании искр между электродами ротора 13 и электродами крышки 10. Озон и азотная кислота вызывают сильную коррозию контактов прерывателя и других деталей. Пленка азотной кислоты на внутренней поверхности крышки распределителя может быть причиной утечки тока на массу или между электродами крышки. Контактный уголек 12 является в то же время подавительным сопротивлением в цепи зажигания.

Аналогичное устройство имеет прерыватель-распределитель Р13-В, устанавливаемый на двигателях автомобилей ГАЗ-53 и ГАЗ-66.

Свечи зажигания. В последние годы применяют только не-

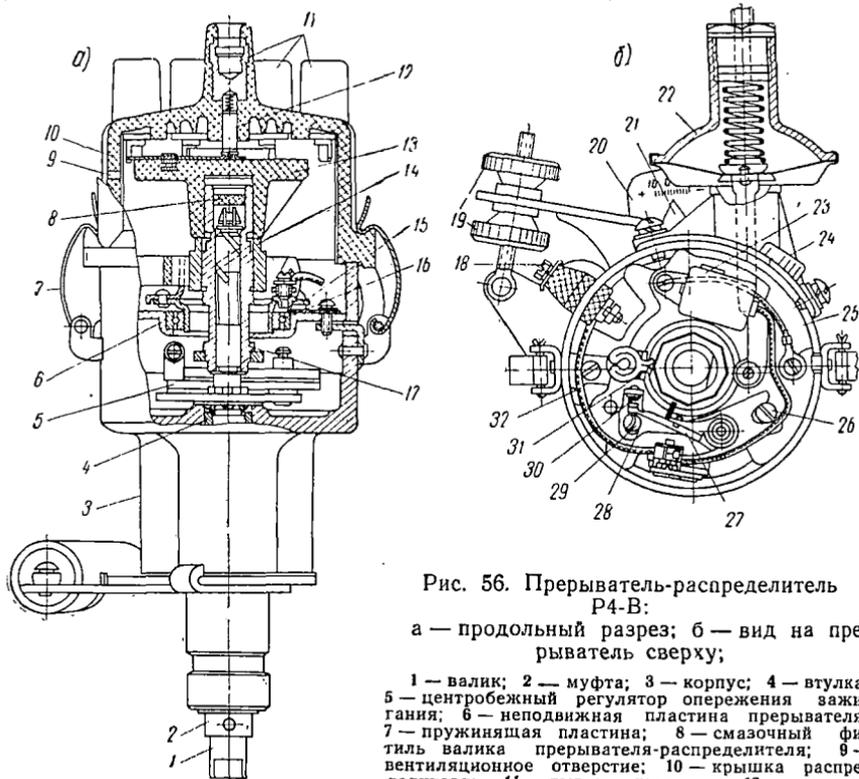


Рис. 56. Прерыватель-распределитель Р4-В:

а — продольный разрез; б — вид на прерыватель сверху;

1 — валик; 2 — муфта; 3 — корпус; 4 — втулка; 5 — центробежный регулятор опережения зажигания; 6 — неподвижная пластина прерывателя; 7 — пружинящая пластина; 8 — смазочный фитиль валика прерывателя-распределителя; 9 — вентиляционное отверстие; 10 — крышка распределителя; 11 — выводы крышки; 12 — уголек — подавительное сопротивление; 13 — ротор; 14 — кулачок; 15 — подвижная пластина прерывателя; 16 — шариковый подшипник; 17 — втулка кулачка; 18 — зажим прерывателя; 19 — гайки октан-корректора; 20 — шкала октан-корректора; 21 — стрелка октан-корректора; 22 — вакуумный регулятор опережения зажигания; 23 — конденсатор; 24 — масленка; 25 и 32 — соединительный проводник; 26 — эксцентрик; 27 — рычажок прерывателя; 28 — пластина неподвижного контакта; 29 — винт; 30 — контакты прерывателя; 31 — смазочный фитиль кулачка; 32 — соединительный проводник

разборные свечи с изолятором, выполненным из уралита, боркорунда и других материалов. Эти керамические изоляторы обладают высокой механической и электрической прочностью при высоких температурах. Герметичность соединения изолятора с корпусом свечи обеспечивается тальком или стеклогерметиком, а в соединении изолятора с центральным электродом — термомоцементом. При нарушении герметичности горячие газы, омывая изолятор, могут нагреть его до высокой температуры, что вызовет преждевременное воспламенение рабочей смеси. Изолятор в сборе с центральным электродом, теплоотводными шайбами и порошковым уплотнителем поверх верхней шайбы устанавливаются в стальной корпус, верхнюю часть которого развальцовывают. Электроды свечи изготавливают из никельмарганцевой или

хромтитановой проволоки; оба сплава стойки против коррозии. Зазор между электродами — 0,6—0,8 мм.

Свечи для двигателя подбирают по их тепловой характеристике, которую косвенно определяют по длине нижней части изолятора. Тепловая характеристика свечи определяет тепловой режим ее работы, характеризующийся температурой изолятора и общей теплопроводностью свечи. Для бесперебойной работы свечи температура нижней части изолятора должна быть в пределах 500—600°C; при такой температуре сгорает нагар, отлагающийся на изоляторе свечи. При более низкой температуре возможно отложение нагара на поверхности изолятора, что вызовет утечку тока высокого напряжения, вследствие чего возникнут перебои в работе двигателя. При температуре изолятора выше 600°C происходит преждевременное воспламенение рабочей смеси.

Свечи с высокой теплоотдачей (малой длиной нижней части изолятора и узкой расточкой корпуса) называют «холодными» и применяют для двигателей с высокой степенью сжатия и повышенным тепловым режимом. Свечи с пониженной теплоотдачей (удлиненной нижней частью изолятора и широкой расточкой корпуса) называют «горячими» и устанавливают на двигателях с малой степенью сжатия и умеренным тепловым режимом.

На двигателях автомобилей устанавливают свечи А11У (ГАЗ-53), А16У (ЗИЛ-164А), А14У (ГАЗ-21), А15Б (ЗИЛ-130). В обозначении свечи первая буква означает диаметр резьбы ввертной части корпуса: А—14 мм; число указывает длину нижней части изолятора в мм; последняя буква указывает материал изолятора: У—уралит; Б—борокорунд.

Регулирование опережения зажигания. Углом опережения зажигания называют угол поворота коленчатого вала от момента появления искры в свече до положения поршня в в. м. т.

Необходимая величина опережения зажигания зависит от скорости горения смеси и числа оборотов коленчатого вала двигателя: чем выше скорость горения, тем опережение должно быть меньше; чем больше число оборотов, тем зажигание должно быть более ранним.

Скорость горения смеси увеличивается при повышении коэффициента наполнения цилиндров горючей смесью и уменьшается при повышении коэффициента остаточных газов. Из этого следует, что при небольшом открытии дросселя карбюратора, когда коэффициент наполнения мал, а коэффициент остаточных газов велик, горение будет медленным, и опережение зажигания надо увеличивать, а при увеличении открытия дросселя—уменьшать.

Необходимое опережение зажигания регулируется автоматически в зависимости от числа оборотов коленчатого вала двигателя и его нагрузки (степени открытия дросселя). Для выполнения этой задачи прерыватели имеют:

а) центробежный регулятор, автоматически изменяющий

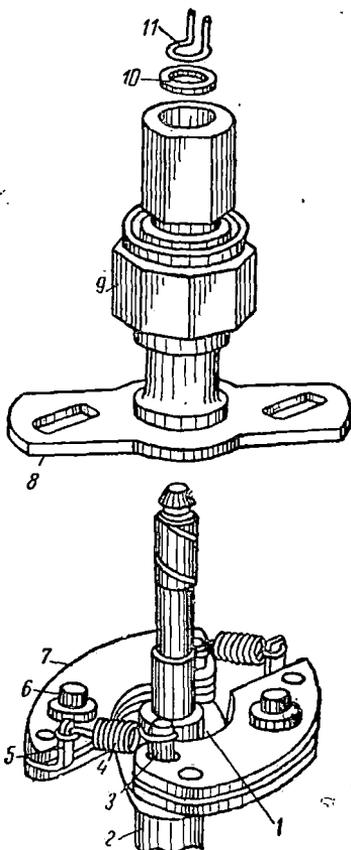


Рис. 57. Центробежный регулятор опережения зажигания прерывателя - распределителя Р4=В:

1 — пластина грузиков; 2 — валик; 3 — ось грузника; 4 — пружина; 5 — стойка подвески пружины; 6 — шпилька грузника; 7 — грузник; 8 — пластина кулачка; 9 — кулачок; 10 — опорная шайба; 11 — замочное кольцо.

пружины 4 возвращают грузики, а через них пластину 8 и кулачок прерывателя в исходное положение.

Прорези в пластине 8 выполнены под углом к оси пластины, что дает возможность получить большой угол поворота кулачка при небольшом расхождении грузиков.

Вакуумный регулятор опережения зажигания. Между корпусом 1 (рис. 58) и крышкой 2 регулятора зажата диафрагма 3,

опережение зажигания в зависимости от числа оборотов коленчатого вала;

б) вакуумный регулятор, автоматически изменяющий опережение зажигания в зависимости от нагрузки двигателя.

Кроме того, прерыватели имеют октан-корректор для изменения установочного угла опережения зажигания до $\pm 12^\circ$ в зависимости от октанового числа топлива. Чем ниже октановое число топлива, тем меньшим должно быть угол опережения зажигания.

Центробежный регулятор опережения зажигания. На валике 2 (рис. 57) жестко укреплена пластина, имеющая две оси 3 грузиков 7. Кулачок 9 прерывателя жестко соединен втулкой с пластиной 8. Перемещение кулачка вдоль оси валика ограничивается замочным кольцом 11. Грузики 7 стягиваются пружинами 4, что обеспечивает плавное изменение угла опережения зажигания. При увеличении числа оборотов коленчатого вала грузики 7 под действием центробежной силы преодолевают сопротивление пружин 4 и расходятся. Через шпильки 6 грузики поворачивают пластину 8, а вместе с ней кулачок по направлению вращения. При этом выступы кулачка будут раньше подходить к подушке рычажка прерывателя, и опережение зажигания увеличится.

При снижении числа оборотов

которая посредством пружины 4 и тяги 11 удерживает подвижную пластину 12 прерывателя в положении позднего зажигания. Внутреннее пространство крышки регулятора соединено трубкой со смесительной камерой карбюратора. По мере прикрытия

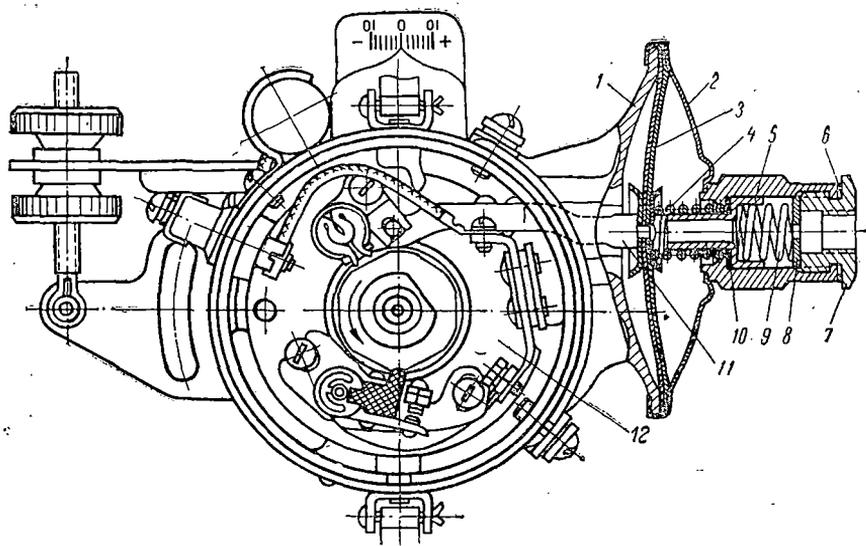


Рис. 58. Вакуумный регулятор опережения зажигания прерывателя-распределителя Р11:

1 — корпус; 2 — крышка; 3 — диафрагма; 4 и 9 — пружины; 5 — муфта; 6 — уплотнительная прокладка; 7 — штуцер; 8 и 10 — регулировочные шайбы; 11 — тяга; 12 — подвижная пластина прерывателя

дросселя (уменьшения нагрузки) разрежение в полости крышки увеличивается. При этом диафрагма прогибается в сторону пружины, сжимая ее, и через тягу 11 (см. рис. 58) поворачивает подвижную пластину прерывателя навстречу вращению кулачка, что и увеличивает опережение зажигания. При увеличении нагрузки разрежение в полости крышки уменьшается, и пружина передвигает диафрагму к корпусу прерывателя, поворачивая диск в сторону более позднего зажигания.

Прерыватель-распределитель Р11 имеет только вакуумный всережимный регулятор опережения зажигания повышенной чувствительности, обеспечивающий необходимое изменение угла опережения зажигания при изменении скорости вращения коленчатого вала и нагрузки двигателя.

Чтобы обеспечить работу регулятора при малом разрежении, во всережимном регуляторе устанавливают диафрагму большого размера и две пружины — слабую со стороны диафрагмы и более сильную со стороны штуцера. Между пружинами поме-

щают муфту 5, а с торцов ее—регулирующие шайбы 8 и 10. Муфта может свободно перемещаться в корпусе регулятора.

При малом разрежении диафрагма сжимает слабую пружину 4. При большом разрежении диафрагма, прогибаясь сильнее, сжимает сильную 9 и слабую 4 пружины. Подбором пружин и диаметра диафрагмы регулятора достигается необходимое изменение угла опережения зажигания на всех режимах работы двигателя.

Уменьшение помех радио- и телеприему. При работе системы электрооборудования между электродами распределителя, контактами прерывателя, сигнала, регулятора напряжения, ограничителя тока, электроимпульсных датчиков указателей температуры воды и давления масла, между щетками и коллектором генератора и электродвигателей возникают искры, вызывающие высокочастотные электромагнитные волны, которые, пересекая антенны, создают помехи радио- и телеприему. Наиболее сильные помехи создает система зажигания.

К помехозащитным устройствам относятся:

1. Подавительные сопротивления в 7—14 тыс. ом, устанавливаемые в проводах от крышки распределителя к свечам. Сопротивления изготовляют в виде стержней из очищенного обуглероженного асбеста, скрепленного бакелитовым лаком, и помещают в карболитовые патроны. На большинстве автомобилей подавительным сопротивлением является контактный уголек в центральном вводе крышки распределителя.

2. Высоковольтные провода с высокоомным сопротивлением, в резиновой изоляции которых заключен хлопчатобумажный сердечник, оплетенный капроном. Сердечник питан полупроводящим составом.

3. Блокирующие конденсаторы, включаемые параллельно датчикам импульсных указателей температуры воды и давления масла, генератору и стеклоочистителю.

4. Экранирующая оплетка, устанавливаемая на антенный кабель и замыкаемая на массу автомобиля.

5. Соединение двигателя с рамой и кузовом металлическим гибким проводом и установка для лучшего контакта шайб в виде звездочек под головки болтов и винтов крепления приборов.

Техническое обслуживание приборов зажигания

ТО-2 — очистить поверхность приборов зажигания и проводов высокого напряжения от пыли, грязи и масла. Снять свечи зажигания, проверить их состояние; при необходимости очистить свечи от нагара и отрегулировать зазоры между электродами. Проверить состояние контактов прерывателя и отрегулировать зазор между ними. Смазать валик и ось рычажка прерывателя. Проверить состояние и действие приборов зажигания. Проверить состояние изоляции и крепление наконечников проводов низкого и высокого напряжений.

Проверка приборов зажигания. Работу приборов зажигания проверяют на контрольно-испытательных стендах УКИС-М1, СПЗ-6 или на стендах, изготовленных в автохозяйствах (рис. 59).

Стенд имеет привод от электродвигателя 4 постоянного тока. Реостатом 6 регулируют скорость вращения вала электродви-

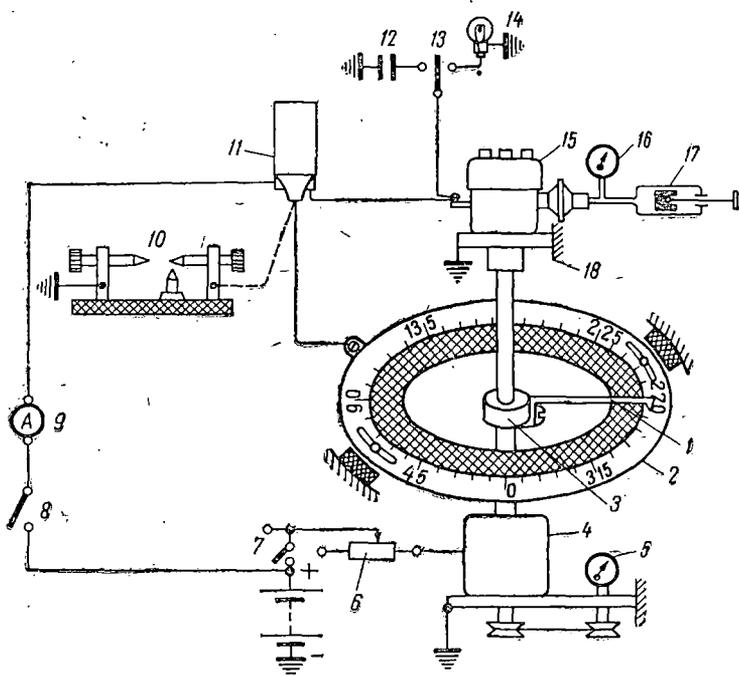


Рис. 59. Стенд для проверки и регулировки приборов батарейного зажигания:

1 — вращающийся разрядник; 2 — градуированный диск; 3 — соединительная муфта; 4 — электродвигатель; 5 — тахометр; 6 — реостат; 7 и 8 — рубильники; 9 — амперметр; 10 — искровой разрядник; 11 — катушка зажигания; 12 — конденсатор; 13 — перекидной выключатель; 14 — контрольная лампа; 15 — прерыватель-распределитель; 16 — вакуумметр; 17 — вакуумный насос; 18 — кронштейн

гателя; число оборотов измеряют тахометром 5. Градуированный диск 2 вместе с вращающимся разрядником 1 служит для проверки исправности действия прерывателя, центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания. По бесперебойности и длине искры между электродами искрового разрядника 10 судят об исправности работы испытываемых приборов зажигания. Эталонные катушки зажигания 11 и прерыватель-распределитель 15 при необходимости заменяют испытываемыми.

Проверка катушки зажигания. Вместо эталонной катушки включают испытываемую, устанавливают между электродами

разрядника 10 зазор 7—8 мм. Включают рубильники 7 и 8 и реостатом 6 доводят число оборотов якоря электродвигателя до 1500—2200 об/мин.

Катушка считается исправной, если между электродами разрядника искрообразование будет бесперебойным.

Проверка конденсатора. Перекидным выключателем 13 включают проверяемый конденсатор 12. При исправном конденсаторе между электродами разрядника в зазоре 7—8 мм искрообразование должно быть бесперебойным при скорости вращения якоря электродвигателя от 200 до 2200 об/мин.

Проверка угла замкнутого состояния контактов прерывателя. Переключателем 13 включить контрольную лампу 14, замкнуть рубильник 8 и медленно вращать валик прерывателя-распределителя 15. При замыкании контактов лампа гаснет, при размыкании — загорается.

Угол замкнутого состояния контактов определяется по числу градусов, на которое повернется разрядник при негорящей лампе: для четырехгранного кулачка —42—44°, для шестигранного—38—40° и восьмигранного—29—31°. При износе кулачка угол замкнутого состояния контактов прерывателя уменьшается.

Проверка натяжения пружины рычажка прерывателя. При помощи динамометра, расположенного на оси контактов, замыкают контакты прерывателя. Начало размыкания определяют по свечению контрольной лампы, включенной параллельно контактам, а по шкале динамометра судят о натяжении пружины.

Натяжение пружины должно быть не менее 400 Г; ослабевшую пружину заменяют.

Проверка и регулировка центробежного регулятора опережения зажигания. Испытываемый прерыватель-распределитель ставят на место эталонного 15, включают рубильники 7 и 8 и с помощью реостата 6 устанавливают самые малые обороты вала.

Повертывают диск 2 в положение, при котором искра будет пробивать в момент подхода острия разрядника 1 к делению 0 диска. Затем плавно увеличивают скорость вращения вала электродвигателя и наблюдают за изменением угла опережения зажигания по смещению искры, образующейся между острием вращающегося разрядника и диском. При этом надо заметить начальное число оборотов, при котором начинает действовать центробежный регулятор, и конечное число оборотов, при котором прекратится смещение искры по отношению к диску. Например, в прерывателе-распределителе РЗ-Б (ГАЗ-21) центробежный регулятор изменяет угол опережения зажигания от 0 до 20° при 200—2200 об/мин.

В случае несоответствия числа оборотов и угла опережения характеристике проверяемого центробежного регулятора его регулируют путем подгибания стоек 5 подвески пружин (см. рис. 57).

Проверка и регулировка вакуумного регулятора опережения зажигания. При помощи реостата поддерживают постоянное число оборотов и повертывают диск 2 (см. рис. 59) в такое положение, при котором искра пробивала бы в момент подхода острия разрядника к делению 0 диска. Вакуумным насосом 17 создают разрежение, контролируя его величину по показаниям вакуумметра 16, и наблюдают за изменением угла опережения зажигания по смещению искры. При этом необходимо заметить величины разрежения, при которых начинается и заканчивается действие вакуумного регулятора. Например, вакуумные регуляторы прерывателей-распределителей Р4-В и Р13-В изменяют угол опережения зажигания от 0 до $9,5^\circ$ при разрежении от 80 до 280 мм рт. ст.

В случае несоответствия величины разрежения и угла опережения характеристике проверяемого регулятора регулируют упругость пружины изменением количества шайб с торца пружины.

Герметичность регулятора считается удовлетворительной, если при начальном разрежении 250 мм рт. ст. разрежение в нем за 1 мин снижается не более 25 мм рт. ст. (Р21-А, Р3-В) или 5 мм рт. ст. (Р13-В и Р4-В).

Очистка свечи от нагара и проверка ее на бесперебойность искрообразования между электродами на специальном приборе (рис. 60). Сжатый воздух под давлением 6—8 кг/см² подается по шлангу 7. Первичная обмотка индукционной катушки 14 получает питание от источника постоянного тока или трансформатора напряжением 12 в.

Для очистки от нагара свечу зажигания вставляют в отверстие сменной резиновой манжеты 9. Затем плавно вывертывают винт 4 и струей сжатого воздуха с песком очищают от нагара поверхности изолятора и корпуса свечи. После этого сжатым воздухом удаляют частицы нагара и песка из корпуса, для чего свечу устанавливают в гнездо 8 и вывертывают винт 5.

Для испытания свечи на бесперебойность искрообразования ввертывают ее в корпус 22 воздушной камеры, подсоединяют наконечник провода 18 высокого напряжения и, отвертывая винт 3, впускают сжатый воздух в корпус 22 камеры. Затем нажатием кнопки 17 замыкают первичную обмотку катушки, при этом включится в работу ее электромагнитный прерыватель; индуктируемое во вторичной обмотке катушки высокое напряжение создаст искровой разряд между электродами проверяемой 21 и контрольной 20 свечей зажигания.

Искровой разрядник предотвращает пробой изоляции вторичной обмотки катушки в случае отключения провода высокого напряжения от свечи.

Установка зажигания. От правильной установки зажигания зависят мощность, экономичность и устойчивость работы двига-

теля. Установку зажигания производят в следующей последовательности:

1. Установить поршень первого цилиндра в конце такта сжатия; при этом совместить: у двигателей ГАЗ-51—указатель на картере маховика с четвертым делением, не доходя до стального шарика, запрессованного в маховик; у двигателей ГАЗ-21—установочный штифт на крышке распределительных шестерен

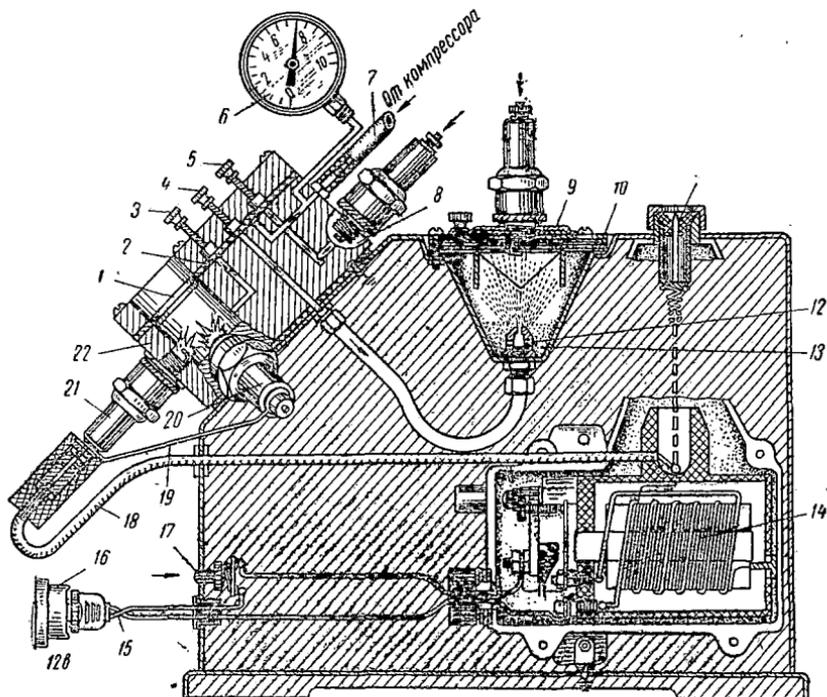


Рис. 60. Схема прибора модели 514-2М для очистки и проверки свечей зажигания:

1 — смотровое окно; 2 — резиновая диафрагма; 3, 4 и 5 — регулировочные винты; 6 — манометр; 7 — воздушный шланг; 8 — гнездо для обдува свечи сжатым воздухом; 9 — сменная манжета; 10 — корпус пескоструйной камеры; 11 — разрядник; 12 — сопло; 13 — песок; 14 — индукционная катушка; 15 — шнур; 16 — розетка; 17 — кнопка включения индукционной катушки; 18 — провод высокого напряжения; 19 — перемычка; 20 — контрольная свеча; 21 — проверяемая свеча; 22 — корпус воздушной камеры

с отверстием на шкиве коленчатого вала; у двигателей ЗИЛ-130—риску на указателе, расположенном на датчике ограничителя оборотов, с отверстием на шкиве коленчатого вала; у двигателей ГАЗ-53—риску на шкиве коленчатого вала с четвертым делением, не доходя до центральной риски указателя в. м. т., расположенного на крышке распределительных шестерен.

2. Отъединить трубку от вакуумного регулятора.
3. Гайками плавной настройки установить указатель октан-корректора на нулевое деление шкалы.
4. Ослабить винт крепления октан-корректора к блоку цилиндров двигателя.
5. Проверить состояние контактов прерывателя и в случае необходимости зачистить их абразивной пластинкой или надфилем.
6. Поворотом корпуса прерывателя-распределителя установить наибольший зазор между контактами прерывателя, проверить и в случае необходимости отрегулировать нормальный зазор (0,30—0,45 мм) между ними.
7. Повернуть корпус прерывателя-распределителя против вращения кулачка до начала размыкания контактов прерывателя и закрепить винт крепления октан-корректора.
8. Присоединить трубку к вакуумному регулятору.
9. Установить на место ротор и крышку распределителя и присоединить к свече первого цилиндра провод от того бокового электрода крышки, против которого расположен электрод ротора. Остальные провода присоединить к свечам зажигания согласно порядку работы цилиндров двигателя.
10. Проверить правильность установки зажигания, для чего:
 - а) прогреть двигатель и на ровном горизонтальном участке дороги довести скорость нормально нагруженного автомобиля на прямой передаче до 20—30 км/ч;
 - б) резко нажать на педаль управления дросселем карбюратора до отказа; при правильной установке зажигания во время разгона до 50 км/ч должны быть слышны кратковременные слабые детонационные стуки;
 - в) если стуков нет, увеличить опережение зажигания путем поворота корпуса прерывателя-распределителя на одно деление шкалы октан-корректора в направлении, противоположном вращению ротора, при помощи гаек 19 (см. рис. 56); при сильных стуках уменьшить опережение.

Такую проверку установки зажигания при движении автомобиля следует производить при смене сорта бензина, после регулировки зазора между контактами прерывателя и регулировки центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания.

Глава 12

СТАРТЕРЫ

В качестве стартеров применяют четырехполюсные электродвигатели постоянного тока с последовательным включением обмотки возбуждения относительно обмотки якоря. Сила тока, питающего стартер при его работе, зависит от напряжения на

зажимах стартера, сопротивления электрической цепи и скорости вращения якоря.

Обмотка якоря и обмотка возбуждения состоят из проводов большого сечения и малой длины, поэтому стартеры обладают малым сопротивлением, в результате чего при полном торможении якоря и в момент включения стартер потребляет силу тока, достигающую 300—800 *а*. При вращении якоря его обмотка пересекает силовые линии магнитного потока возбуждения, и в проводниках якоря индуцируется э. д. с., действующая навстречу току в цепи стартера и уменьшающая силу этого тока. При холостом ходе якоря (без нагрузки) скорость вращения якоря возрастает до 4—8 тыс. *об/мин*, при этом сила тока снижается до 45—110 *а*.

С увеличением силы тока, питающего стартер, возрастает магнитный поток возбуждения, который, взаимодействуя с магнитным потоком якоря, вращает его с большим крутящим моментом, что облегчает пуск двигателя. Наибольшей величины крутящий момент достигает при полном торможении якоря, когда в цепи стартера сила тока будет максимальной.

Стартеры СТ21, СТ130, СТ14 и СТ101 — четырехполюсные, напряжением 12 *в*, мощностью 1,4 *л. с.*, с принудительным электромагнитным включением и дистанционным управлением.

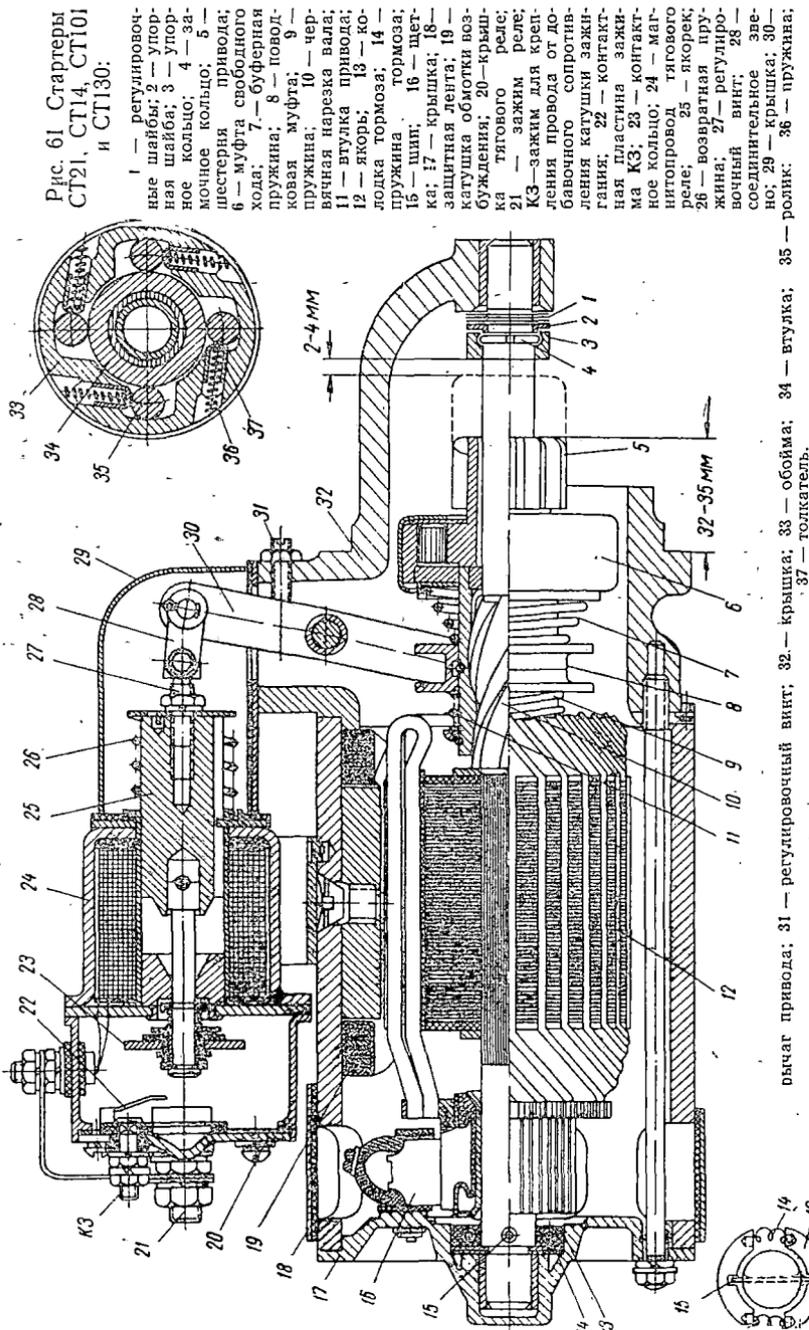
Стартер СТ21 устанавливают на автомобилях ГАЗ-53Ф, ГАЗ-21 «Волга» и др.; СТ130 — на автомобиле ЗИЛ-130; СТ130-В — на автомобилях ГАЗ-53 и ГАЗ-66; СТ-14 — на автомобиле ЗИЛ-111; СТ101 — на автомобиле ГАЗ-13 «Чайка». Стартеры имеют одинаковую схему и устройство и отличаются друг от друга в основном фланцами крепления и данными обмоток.

Устройство стартеров показано на рис. 61, а их схема — на рис. 62.

Обмотка возбуждения разделена на две параллельные ветви. Вал якоря вращается в двух скользящих подшипниках. В крышке 17 (см. рис. 61) со стороны коллектора в стартере СТ21 установлен тормоз, состоящий из двух пластмассовых колодок 13, разжимаемых пружинами 14. Шип 15 входит в прорези колодок и заставляет их вращаться. В результате трения колодок о поверхность крышки уменьшается время вращения якоря после выключения стартера, что уменьшает возможность «разноса» якоря, а также износ щеток, коллектора и подшипников.

Тяговое реле служит для введения шестерни стартера в зацепление с шестерней маховика и включения рабочего тока в цепь стартера. Втягивающая 3 и удерживающая 4 обмотки (см. рис. 62) намотаны на латунной втулке 2 и защищены магнитопроводом 5. При прохождении тока магнитные потоки обеих обмоток обеспечивают втягивание якорька 7, который перемещает контактное кольцо 1 в сторону главных зажимов, одновременно

Рис. 61. Стартеры СТ21, СТ14, СТ101 и СТ130:



Примечание. Позиции 13, 14 и 15 относятся только к стартеру СТ21

рычаг привода; 31 — регулировочный винт; 32 — крышка; 33 — обойма; 34 — втулка; 35 — втулка; 36 — пружина; 37 — болты.

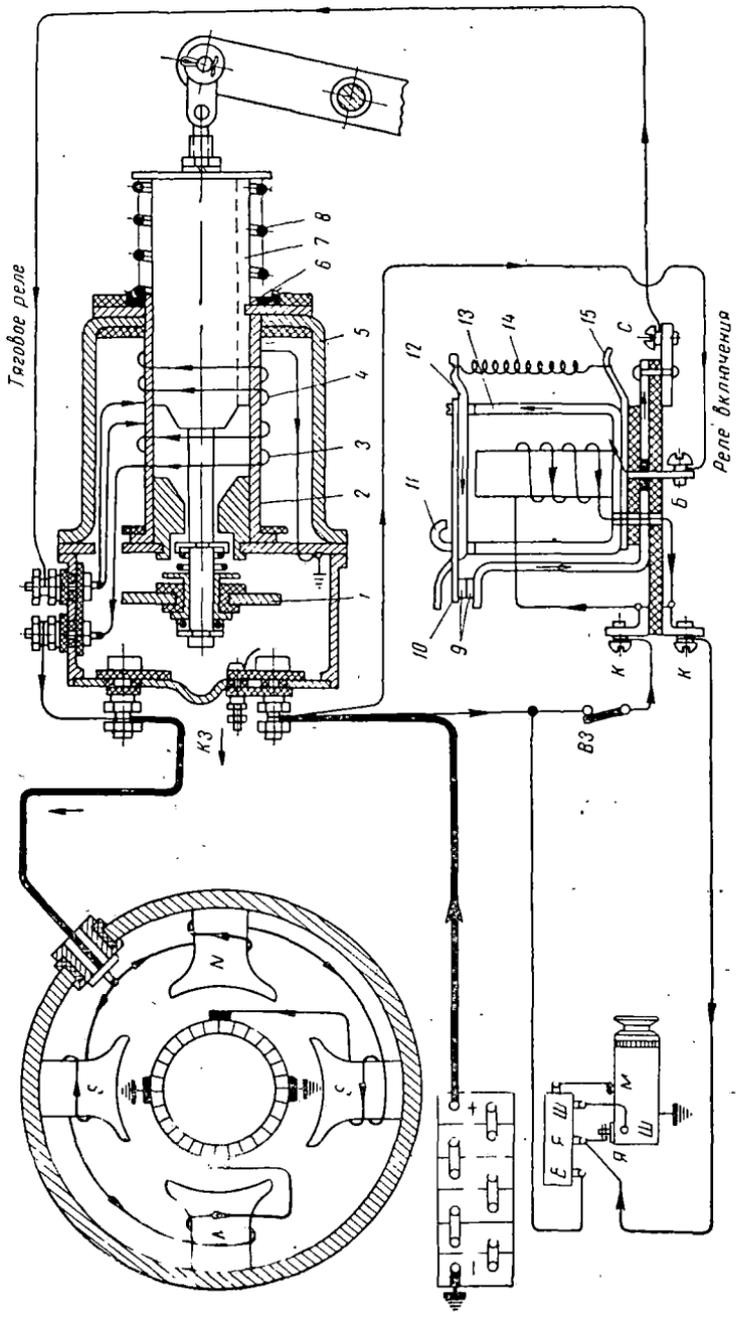


Рис. 62. Схема стартеров СТ21, СТ14, СТ101 и СТ130:

1 — контактное кольцо; 2 — латунная втулка; 3 — стягивающая обмотка; 4 — удерживающая обмотка; 5 — магнитопровод; 6 — шип; 7 — якорек; 8 — возвратная пружина; 9 — контакты; 10 — латунная пластина; 11 — ограничитель; 12 — якорек; 13 — ярмо; 14 — пружина; 15 — кронштейн; К, В, С — клеммы реле; ВЗ — выключатель зажигания

от рычага привода происходит зацепление шестерни стартера с шестерней маховика.

Реле включения служит для включения тока в обмотки тягового реле при пуске двигателя и автоматического выключения стартера после пуска двигателя в том случае, когда шофер несвоевременно поворачивает ключ выключателя зажигания из второго в первое правое положение.

При установке ключа выключателя зажигания во второе правое положение ток в цепи обмотки реле включения проходит по следующему пути:

положительный зажим батареи — зажим тягового реле — выключатель зажигания *ВЗ* — обмотка реле включения — зажим *Я* реле-регулятора — зажим *Я* генератора — обмотка якоря генератора — «масса» — отрицательный зажим батареи.

Ток, проходящий по обмотке реле включения, намагничивает сердечник, якорек *12* притягивается к нему и замыкает контакты *9*, после чего включается ток в цепях обмоток тягового реле. С положительного зажима батареи ток течет на зажим тягового реле — зажим *Б* реле включения — ярмо *13* — якорек *12* — контакты *9* — зажим *С* реле включения — зажим *С* тягового реле, а затем разветвляется на две параллельные ветви:

- а) удерживающая обмотка *4* — «масса»;
- б) втягивающая обмотка *3* — обмотка возбуждения стартера — изолированные щетки — коллектор — обмотка якоря — щетки стартера — «масса». Затем ток возвращается на отрицательный зажим батареи.

При прохождении тока по обмоткам тягового реле якорек *7* втягивается внутрь магнитопровода и при помощи рычага *30* (см. рис. 61) вводит шестерню *5* стартера в зацепление с шестерней маховика. При этом контактное кольцо *1* (см. рис. 62) замыкает цепь стартера и аккумуляторной батареи, включая рабочий ток; одновременно кольцо *1* закорачивает втягивающую обмотку *3* тягового реле и добавочное сопротивление катушки зажигания. При замыкании кольцом *1* основных зажимов тягового реле прекращается течение тока во втягивающей обмотке *3*, и тогда якорек во втянутом положении будет удерживаться только одной обмоткой *4*.

Рабочий ток, протекая по обмоткам стартера, вызывает вращение якоря с большим крутящим моментом.

После того как двигатель пущен, шофер поворачивает ключ выключателя зажигания из второго в первое правое положение. Цель тока, проходящего через обмотку реле включения, прерывается, контакты реле размыкаются и прерывают цепь удерживающей обмотки *4* тягового реле. В этот момент втягивание якорька *7* прекращается, и под действием возвратной пружины *8* шестерня стартера выйдет из зацепления с шестерней маховика, а контактное кольцо *1* выключит рабочую цепь стартера. Если после пуска двигателя ключ выключателя зажигания не

переводить в первое правое положение, то стартер выключится автоматически. Так как напряжение генератора действует против напряжения батареи и уменьшает силу тока в цепи обмотки реле включения, то намагничивание сердечника уменьшается, и пружина якорька размыкает контакты реле. При этом выключается цепь обмоток тягового реле, пружина 8 возвращает якорек 7 и все детали привода стартера в первоначальное положение.

Червячная нарезка 10 на валу якоря (см. рис. 61) при включении стартера обеспечивает не только поступательное перемещение, но и вращательное движение втулки 11 и, следовательно, шестерни 5, что облегчает зацепление шестерни стартера с шестерней маховика.

Если при включении стартера торец зуба шестерни 5 упрется в торец зуба шестерни маховика, то якорек 25 тягового реле, продолжая втягиваться внутрь магнитопровода, через рычаг 30 сожмет буферную пружину 7. В то же время контактное кольцо 23 замкнет главные зажимы 21 тягового реле, включая рабочий ток в стартер. Якорь стартера, а вместе с ним шестерня 5 повернутся, и сжатая пружина 7 быстро введет шестерню 5 стартера в зацепление с шестерней маховика.

В случае заклинивания шестерни стартера в шестерне маховика в момент выключения стартера пружина 9 позволяет отвести контактное кольцо 23 тягового реле от главных зажимов 21, что предотвратит бесцельный разряд батареи через стартер. В это время усилием возвратной пружины 26 якорек 25 тягового реле перемещается в исходное положение, и контактное кольцо 23 отходит от зажимов 21; при этом рычаг 30, перемещая левую половину разрезной поводковой муфты 8, сжимает пружину 9.

Муфта 6 свободного хода предупреждает передачу вращения от маховика на якорь стартера после пуска двигателя, что предотвращает «разнос» якоря. В обойме 33 выполнены четыре клиновидных пазов, в которые установлены ролики 35, отжимаемые в сторону узкой части пазов усилием пружин 36 через толкатели 37. При вращении якоря стартера ролики заклинивают между собой обойму 33 и втулку 34, и через муфту передается крутящий момент от вала стартера на шестерню маховика. После пуска двигателя скорость вращения маховика возрастет, число оборотов шестерни стартера превысит число оборотов его вала, при этом втулка 34 перекатит ролики 35 в широкую часть клиновидных пазов обоймы 33, и вращение от коленчатого вала валу якоря передаваться не будет.

Регулировочный винт 31 служит для установки шестерни 5 в исходное положение. Винтом 27 регулируют момент замыкания контактного кольца 23 с зажимами 21 тягового реле.

Стартер СТ103 — четырехполюсный, напряжением 24 в. мощностью 7 л. с., с электромагнитным включением и дистанционным управлением, устанавливаются на двигателях ЯМЗ-236 и

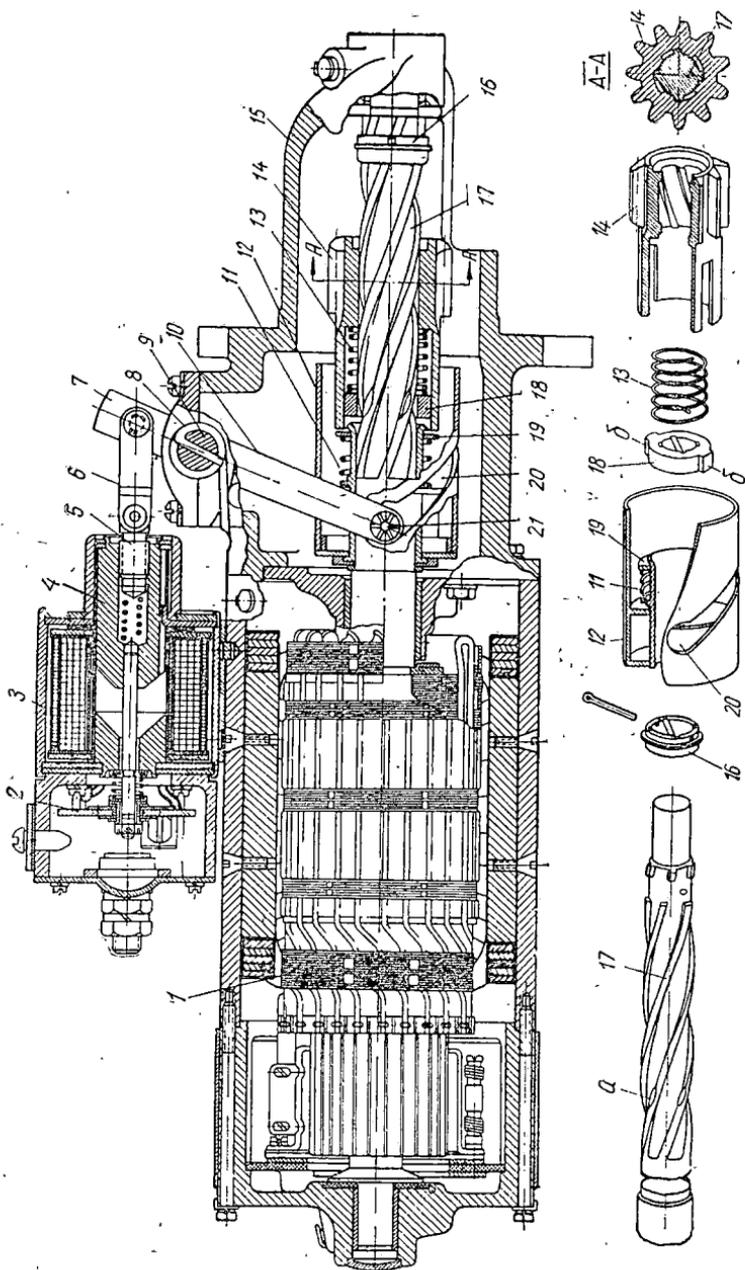


Рис. 63. Стартер СТ103.

1 — бандаж; 2 — контактное кольцо; 3 — тяговое реле; 4 — якорек; 5 — регулировочный винт; 6 — серьга; 7 — рычаг; 8 — возвратная пружина; 9 — палец; 10 — рычаг; 11 — буферная пружина; 12 — стакан; 13 — пружина; 14 — шестерня; 15 — крышка; 16 — упорное кольцо; 17 — ленточная нарезка вала; 18 — ведущая гайка; 19 — шайба на ступице стакана; 20 — винтовой паз стакана; 21 — палец рычага; 22 — углубления на нарезке вала; 23 — выступы ведущей гайки

ЯМЗ-238. Стартер СТ103 выпускается взамен стартера СТ26 и отличается от него в основном небольшими изменениями в конструкциях крышек и серьги. Устройство стартера показано на рис. 63, а его схема — на рис. 64.

Увеличение мощности стартера СТ103 по сравнению со стартерами СТ130, СТ21 и др. достигнуто повышением напряжения до 24 в и силы тока до 800 а. Для увеличения силы тока значительно уменьшено со-

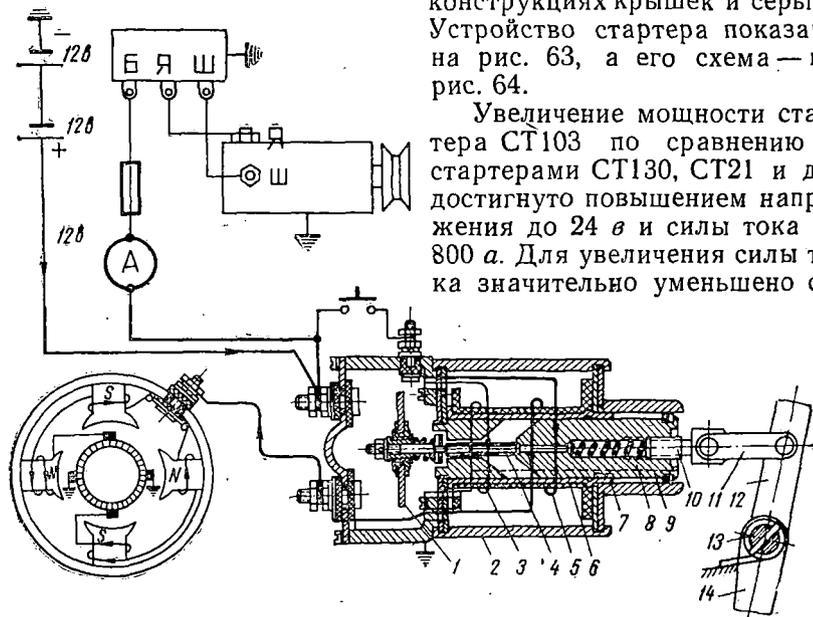


Рис. 64. Схема стартера СТ103:

1 — контактное кольцо; 2 — магнитопровод; 3 — удерживающая обмотка; 4 — шток; 5 — втягивающая обмотка; 6 — латунная втулка; 7 — шип; 8 — якорек; 9 — паз в якорьке; 10 — регулировочный винт; 11 — серьга; 12 и 14 — рычаги; 13 — возвратная пружина

противление стартера применением проводов большого сечения, установкой в каждый щеткодержатель по две щетки и т. п.

Якорь вращается в трех скользящих подшипниках. Выброс проводников из пазов якоря предотвращается установкой бандажей 1 (см. рис. 63), состоящих из стальной проволоки, намотанной на картонную прокладку. Витки проволоки скрепляются скобами и пайкой.

Привод стартера — комбинированный, т. е. включается шестерня принудительно от тягового реле, а выключается автоматически. В тяговом реле стартера удерживающая 3 и втягивающая 5 обмотки (см. рис. 64) намотаны на латунную втулку 6. Магнитные потоки обмоток действуют в одном направлении. Стальной якорек 8 перемещается в латунной втулке; шип 7 входит в паз 9 якорька и не позволяет ему проворачиваться при регулировке привода. Медное контактное кольцо 1 изолировано от латунного штока 4.

Ток в обмотке реле включается кнопкой. Действие обмоток реле аналогично действию обмоток тягового реле стартеров СТ130, СТ21 и др.

При включении тока в обмотки тягового реле 3 (см. рис. 63) якорек 4, втягиваясь внутрь магнитопровода, через винт 5, соединительную серьгу 6 и рычаги 7 и 10 перемещает стакан 12 по валу якоря. Стакан торцом своей ступицы перемещает ведущую гайку 18 по червячной нарезке вала. Гайка 18 через пружину 13 перемещает шестерню 14 вдоль вала до упорного кольца 16 и вводит ее в зацепление с шестерней маховика. Усилие от гайки на шестерню передается выступами 6 гайки, входящими в прорези шестерни.

В случае упора торцов зубьев зацепляемых шестерен окружающей зазор в резьбе вала 17 и шестерни 14 (см. разрез по АА), допускает поворот шестерни относительно вала якоря на один зуб, что облегчает введение шестерен в зацепление.

В конце хода шестерни контактное кольцо 2 тягового реле включает рабочий ток в стартер, и якорь начинает вращаться. При вращении якоря вследствие трения ступицы стакана 12 о вал якоря происходит перемещение стакана в первоначальное положение, при этом палец 21 рычага 10 скользит по винтовому пазу стакана. В это время ведущая гайка 18 прижимает шестерню 14 к упорному кольцу 16.

После пуска двигателя шестерня маховика значительно увеличит число оборотов шестерни стартера, при этом шестерня 14, перемещаясь по резьбе вала, выйдет из зацепления с шестерней маховика. Пружина 11 смягчает удар торца шестерни 14 о ступицу стакана 12.

При выключении тока в цепи стартера возвратная пружина 8 устанавливает якорек 4 и рычаги 7 и 10 в исходные положения. Ведущая гайка 18 фиксируется в исходном положении углублениями а вала якоря.

Техническое обслуживание стартера

ЕО — проверить действие стартера.

ТО-2 — очистить наружную поверхность стартера от пыли, грязи и масла; проверить крепление стартера, состояние изоляции проводов и крепление их наконечников; снять защитную ленту стартера, проверить состояние коллектора и щеток, продуть полость стартера сжатым воздухом. Смазать подшипники (залить в масленки стартера по 4—5 капель жидкого масла). Проверить и в случае необходимости отрегулировать привод включения.

Проверка состояния стартера. Лучшим методом проверки состояния стартера является его испытание при полном торможении якоря. При испытании закрепляют стартер в зажимном приспособлении 4 стенда (рис. 65)

На зубьях шестерни закрепляют рычаг 3, другой конец которого крепится к динамометру 2, подвешенному к стойке 1. Включают цепь стартера на 4—5 сек, при этом измеряют силу

тока и записывают показания динамометра. Крутящий момент определяется произведением силы в килограммах, регистрируемой динамометром, на длину рычага L в метрах. Если крутящий момент меньше 3 кгм для стартеров СТ130, СТ101, СТ14, $1,6 \text{ кгм}$ для стартера СТ21 и 6 кгм для стартера СТ103, а потребляемая сила тока выше 650 а (СТ101, СТ130, СТ14), 530 а (СТ21) и 800 а (СТ103), то стартер следует отправить в ремонт.

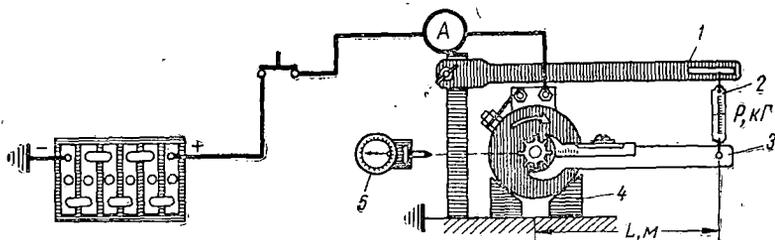


Рис. 65. Схема включения стартера для испытания при полном торможении якоря:

1 — стойка; 2 — динамометр; 3 — рычаг; 4 — зажимное приспособление;
5 — тахометр

Привод стартера должен свободно, без заеданий перемещаться по ленточной нарезке вала и из рабочего положения в исходное должен возвращаться под действием возвратной пружины.

В стартерах, привод которых имеет муфту свободного хода, якорь не должен трогаться с места при повороте шестерни в направлении его вращения.

Проверять муфту свободного хода на пробуксовку лучше всего в период испытания стартера при полном торможении якоря. Если муфта не пробуксовывает, то при включении стартера якорь вращаться не будет.

Регулировка механизма включения стартера. В стартерах СТ130, СТ21, СТ101 и СТ14 винтом 31 (см. рис. 61) регулируют расстояние между торцом шестерни и плоскостью фланца крепления стартера; расстояние должно быть равным $32-35 \text{ мм}$.

Положение шестерни привода стартера в момент замыкания контактным кольцом 23 зажимов 21 тягового реле устанавливают винтом 27. Для этого подсоединяют стартер к аккумуляторной батарее через лампу. Снимают крышку 29 тягового реле. Нажимают на якорек 25 до момента замыкания контактным кольцом 23 зажимов 21 тягового реле; момент замыкания контролируется свечением лампы; при этом положении расстояние между торцом шестерни 5 и упорным кольцом 3 должно составлять от 2 до 4 мм . При необходимости зазор регулируют винтом 27 после ослабления его контргайки и отсоединения звена 28 от рычага 30.

В стартере СТ103 момент замыкания контактным кольцом 2 (см. рис. 63) зажимов тягового реле регулируют винтом 5, ввернутым в якорек реле, после отсоединения серьги 6 от рычага 7. Контактное кольцо должно замыкаться с зажимами реле при расстоянии между торцом шестерни 14 и упорным кольцом 16, равном 11,7 мм. Момент замыкания контактов реле включения регулируют изменением упругости пружины якорька. Контакты реле должны замыкаться при напряжении питания обмотки реле от аккумуляторной батареи, равном 6—8 в.

Глава 13

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ, ПРИБОРЫ ОСВЕЩЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ

Амперметр (рис. 66). В корпусе амперметра неподвижно укреплены латунная шинка 4 и постоянный магнит 3. Якорек 2 из мягкой стали укреплен на оси вместе с алюминиевой стрелкой 1. Шинка 4 и зажимы 5 изолированы от корпуса. Магнитно-силовые линии магнита всегда проходят через якорек и намагничивают его, при этом магнитные полюсы якорька противоположны полюсам магнита. Когда на шинке 4 ток не проходит, якорек в результате взаимодействия разноименных полюсов магнита и якорька располагается вдоль оси магнита, и стрелка 1 устанавливается на нулевом делении шкалы. При прохождении тока по шинке вокруг нее создается магнитный поток, который, воздействуя на якорек, стремится расположить его северным полюсом в направлении действия магнитных силовых линий. Вместе с якорьком поворачивается стрелка. Отклонение стрелки на больший или меньший угол в ту или другую сторону зависит от силы и направления тока, проходящего по шинке.

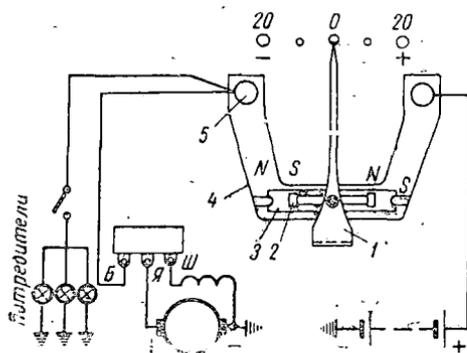


Рис 66 Схема амперметра:

- 1 — стрелка, 2 — якорек, 3 — магнит;
4 — латунная шинка; 5 — зажим.

Спидометр и тахометр. На рис. 67 приведена схема спидометра. Валик 1 привода магнита 4 приводится во вращение при помощи троса. Во время вращения магнита его магнитный поток пересекает алюминиевую катушку 6 и индуцирует в ней вихревые токи, создающие свое магнитное поле. В результате

взаимодействия магнитного поля вихревых токов с полем магнита катушка поворачивается в сторону вращения магнита и вызывает перемещение стрелки 9 по шкале прибора. Вращение катушки уравнивается пружиной 8; натяжение пружины регулируется рычажком 10. Стальной магнитный экран 7 защищает магнит от размагничивания посторонними магнитными полями. Магнитный шунт 5 предотвращает искажения в показаниях прибора при изменении его температуры.

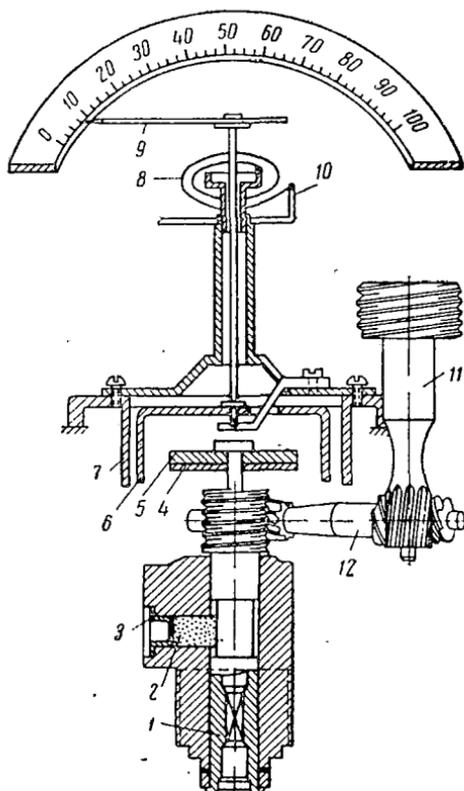


Рис. 67. Схема спидометра:

1 — валик; 2 — фитиль; 3 — заглушка; 4 — магнит; 5 — магнитный шунт; 6 — катушка; 7 — магнитный экран; 8 — пружина; 9 — стрелка; 10 — рычажок; 11 и 12 — валики привода счетчика

ра нет счетного узла, а по его шкале определяют число оборотов коленчатого вала.

Магнитоэлектрический указатель температуры воды. Прибор состоит из датчика с полупроводниковым термическим сопротивлением (термистором) и магнитоэлектрического приемника.

Этот прибор по сравнению с импульсным прибором более точен, надежен в работе и не создает помех радиоприему. Прибор включается в цепь выключателем зажигания.

Двигатель автобуса ЛАЗ-695 «Львов» в сборе со сцеплением и коробкой передач расположен сзади, поэтому спидометр у него имеет электрический привод, состоящий из датчика и приемника. Датчик установлен на коробке передач и является коллекторным преобразователем постоянного тока в переменный. Приемник установлен на спидометре и представляет собой электродвигатель переменного тока. Приемник соединен с датчиком проводами.

Схема тахометра ТХ-1 дизельных двигателей аналогична схеме, приведенной на рис. 67. У тахометра

Датчик изменяет силу тока в одной из трех катушек приемника при изменении температуры воды, что и обеспечивает отклонение стрелки по шкале на различный угол.

В латунный корпус 4 датчика (рис. 68, а) устанавливается тонкий круглый диск (термистор) 1, изготовленный из окиси меди и окиси марганца. Термистор является полупроводником, сопротивление которого резко понижается с повышением температуры и повышается при охлаждении его.

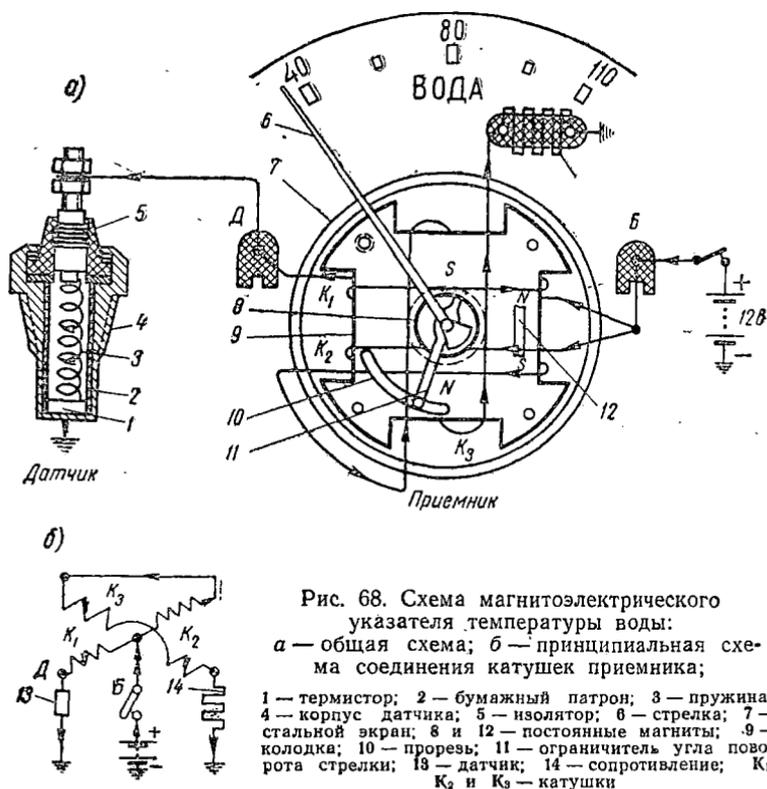


Рис. 68. Схема магнитоэлектрического указателя температуры воды:
а — общая схема; б — принципиальная схема соединения катушек приемника;

1 — термистор; 2 — бумажный патрон; 3 — пружина; 4 — корпус датчика; 5 — изолятор; 6 — стрелка; 7 — стальной экран; 8 и 12 — постоянные магниты; 9 — колодка; 10 — прорезь; 11 — ограничитель угла поворота стрелки; 13 — датчик; 14 — сопротивление; K_1 , K_2 и K_3 — катушки

Термистор соединяется с массой через корпус датчика. Пружина 3 соединяет термистор с выводным зажимом датчика, укрепленным в изоляторе 5. Бумажный патрон 2 изолирует пружину и боковую поверхность термистора от корпуса датчика.

В приемнике на основании, состоящем из двух капроновых колодок 9, намотаны три катушки K_1 , K_2 и K_3 . Электрическая схема указателя состоит из двух параллельных ветвей (рис. 68, б). В одной из ветвей включены последовательно катушка K_1 и термистор. В другой ветви включены последовательно катуш-

ки K_2 и K_3 и добавочное сопротивление 14. В канавку одной из колодок закладывается постоянный магнит 12, обеспечивающий удержание стрелки в нулевом положении. На оси стрелки 6 приемника жестко укреплены постоянный магнит 8, выполненный в виде диска, и ограничитель 11 угла поворота стрелки. Отогнутый конец ограничителя входит в прорезь 10 верхней колодки 9. Магнит и ограничитель поворота стрелки устанавливаются в кольцевом пространстве между обеими колодками. Стальной экран 7 защищает приемник от влияния посторонних магнитных полей на его показания. При работе прибора сила тока в катушках K_2 и K_3 не изменяется, а поэтому и магнитные потоки, создаваемые этими катушками, остаются практически постоянными. Сила тока в катушке K_1 , а следовательно, и создаваемый ею магнитный поток зависят от температуры термистора.

В результате взаимодействия магнитных потоков трех катушек создается общий результирующий магнитный поток, располагающий магнит 8 в направлении своего действия.

С повышением температуры сопротивление термистора снижается, что увеличивает силу тока в катушке K_1 и ее магнитный поток. При этом изменяется величина и направление действия результирующего магнитного потока, который, воздействуя на магнит 8, поворачивает его на оси, а вместе с ним и стрелку приемника в сторону больших показаний шкалы.

В процессе эксплуатации приемник и датчик не регулируются. Кроме магнитоэлектрического указателя, применяются и электротепловые указатели температуры воды.

Электротепловой указатель давления масла (рис. 69) состоит из датчика и приемника. Датчик изменяет силу тока в обмотке приемника при изменении давления масла в системе смазки двигателя, что обеспечивает отклонение стрелки по шкале на различный угол.

Электрическая цепь указателя включается выключателем зажигания 9. Путь тока в цепи указан стрелками на схеме.

При прохождении тока по обмоткам биметаллических пластин 3 датчика и 6 приемника происходит нагрев пластин, что и вызывает их деформирование. Деформация пластины 6 приемника вызывает перемещение стрелки 7, и чем большей силы ток будет течь по обмотке пластины, тем сильнее она деформируется и на больший угол отклоняет стрелку. При деформации биметаллической пластины 3 датчика происходит замыкание контактов, а следовательно, прерывание тока. После этого пластина 3 остывает и, принимая первоначальную форму, замыкает контакты. При отсутствии избыточного давления масла на диафрагму контакты вибрируют редко, в цепи указателя устанавливается сила тока около $0,05 \text{ а}$, и стрелка приемника перемещается от исходного положения к нулевому делению шкалы.

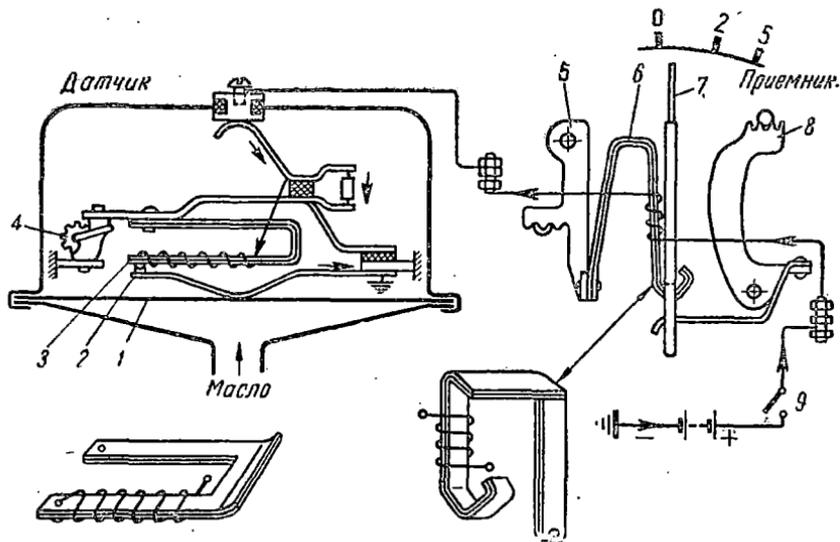


Рис. 69. Схема электротеплового указателя давления масла:

1 — диафрагма; 2 — пластина контакта, соединенного с массой; 3 и 6 — биметаллические пластины; 4 — регулировочный сектор датчика; 5 и 8 — регулировочные секторы; 7 — стрелка; 9 — выключатель зажигания

При возрастании давления масла происходит прогиб диафрагмы 1, которая через контактную пластину 2 поднимает рабочее плечо биметаллической пластины 3 датчика вверх и увеличивает ее упругость. В результате этого размыкание контактов будет происходить при большем нагреве биметаллической пластины 3, что может быть только при большой силе тока. Следовательно, при работе датчика произойдет запаздывание размыкания контактов и более быстрое их замыкание после прерывания тока. Таким образом, при повышении давления масла увеличивается время замкнутого состояния контактов за один период их работы, что вызовет увеличение силы тока в цепи указателя до $0,2 \text{ а}$ (при давлении масла 5 кг/см^2), и стрелка приемника будет отклоняться в сторону больших показаний шкалы.

Для регулировки приемника его включают в цепь последовательно с аккумуляторной батареей, реостатом и миллиамперметром. Замыкают цепь и устанавливают реостатом силу тока $0,05 \text{ а}$. Если при этой силе тока стрелка прибора не устанавливается на нулевом делении шкалы, то смещают сектор 8 вокруг оси. При силе тока $0,2 \text{ а}$ в случае необходимости смещением сектора 5 стрелку прибора устанавливают на деление 5 кг/см^2 .

Датчик регулируют при последовательном включении его в цепь с исправным и отрегулированным приемником. Если при включенной цепи и отсутствии избыточного давления под диа-

фрагмой стрелка приемника не устанавливается на нулевом делении шкалы, изменяют усилие сжатия контактов вращением регулировочного сектора 4.

Другие виды регулировок приборов производит опытный электрик.

Сигнализаторы. Сигнализатор температуры жидкости (рис. 70, а) служит для предупреждения шофера о недопустимом повышении температуры жидкости в системе охлаждения двигателя.

Латунный патрон 1 ввернут в верхний бачок радиатора, а сигнальная лампа 3 помещена на щитке приборов. При низкой температуре жидкости контакты 4 сигнализатора разомкнуты и цепь сигнальной лампы выключена. При повышении температуры воды увеличивается нагрев патрона, а следовательно, и биметаллической пластины 2, которая, деформируясь при 105°C , замыкает контакты и включает сигнальную лампу.

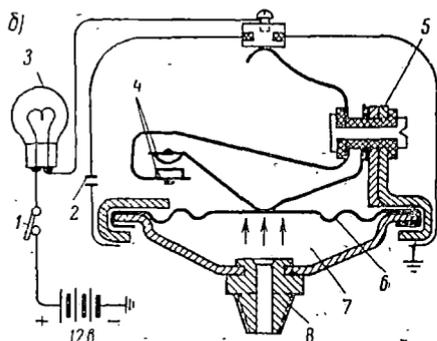
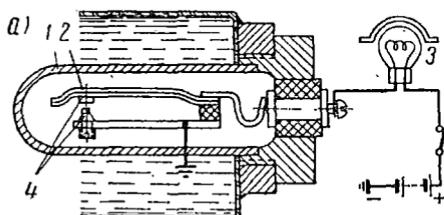


Рис. 70. Схемы сигнализаторов:
а — температуры жидкости;

1 — патрон; 2 — биметаллическая пластина;
3 — сигнальная лампа; 4 — контакты;
б — давления масла;

1 — выключатель; 2 — отверстие в крышке;
3 — сигнальная лампа; 4 — серебряные контакты; 5 — кронштейн; 6 — диафрагма; 7 — камера; 8 — штуцер

Сигнализатор давления масла. Сигнализатор служит для предупреждения шофера об угрозе аварии двигателя вследствие чрезмерного понижения давления масла. При неработающем двигателе или когда в системе смазки давление масла ниже $1,3 \div 1,8 \text{ кг/см}^2$, диафрагма б (рис. 70, б) находится в исходном положении,

контакты 4 будут замкнуты и сигнальная лампа 3 включена в цепь.

При работающем двигателе масло из магистрали поступает через штуцер 8 в камеру 7 под диафрагмой, и когда давление масла будет выше $1,3 \div 1,8 \text{ кг/см}^2$, диафрагма б, прогибаясь, поднимет упругую пластину верхнего контакта, контакты размыкаются и выключают цепь сигнальной лампы.

Момент выключения сигнальной лампы регулируется на заданное давление масла в магистрали двигателя ($1,3 \div 1,8 \text{ кг/см}^2$)

подгибанием вверх или вниз пластины нижнего контакта. Регулировку производят стержнем, вводимым в отверстие 2 крышки.

Кроме описанной модели сигнализатора, применяются и другие конструкции.

Магнитоэлектрический указатель уровня топлива. Такой указатель (рис. 71) более точен и надежен в работе по срав-

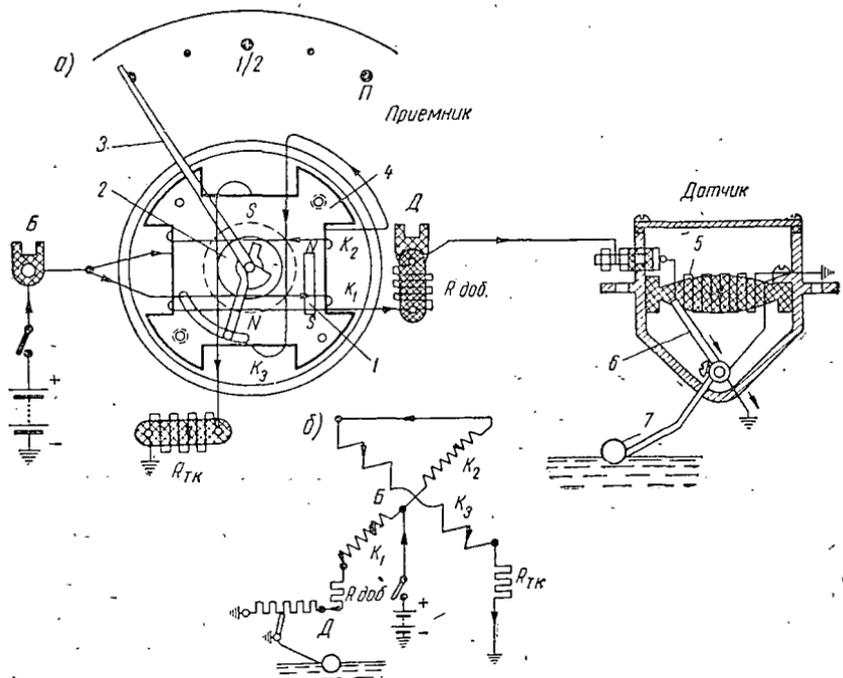


Рис. 71. Схема магнитоэлектрического указателя уровня топлива: а — общая схема; б — принципиальная схема соединения катушек приемника;

1 и 2 — постоянные магниты; 3 — стрелка; 4 — колодка; 5 — обмотка реостата; 6 — ползунок; 7 — поплавок; K_1 , K_2 и K_3 — катушки; $R_{доб}$ — добавочное сопротивление; $R_{ТК}$ — сопротивление температурной компенсации

нению с электромагнитным. Устройство приемника указателя уровня топлива аналогично устройству приемника магнитоэлектрического указателя температуры воды (см. рис. 68). В цепь катушки K_1 включено добавочное сопротивление $R_{доб}$, предназначенное для ограничения силы тока в катушке при выключенном реостате датчика, что предотвращает перегрев изоляции обмотки катушки.

Сила тока в катушке K_1 и ее магнитный поток изменяются в зависимости от положения ползунка б на обмотке 5 реостата датчика.

При работе прибора сила тока в катушках K_2 и K_3 , а следовательно, и их магнитные потоки остаются неизменными. Магнитные потоки катушек K_1 и K_2 действуют встречно, а поэтому направление и величина их суммарного магнитного потока будут зависеть от силы тока в катушке K_1 .

Если топливный бак заполнен полностью, обмотка 5 реостата датчика будет введена полностью, поэтому сила тока в катушке K_1 и магнитный поток, созданный током, будут небольшими. В этот момент результирующий магнитный поток, созданный тремя катушками, повернет магнит 2, а вместе с ним и стрелку 3 в положение П — полного уровня топлива в баке.

При уменьшении уровня топлива в баке поплавков датчика опускается и перемещает ползунок 6, выключая сопротивление реостата датчика. Сила тока в катушке K_1 увеличивается, магнитный поток ее становится больше, и результирующий магнитный поток трех катушек перемещает магнит 2, а вместе с ним стрелку 3 по шкале приемника в сторону меньших делений шкалы.

Приемник указателя не регулируют.

Освещение автомобилей.

Фары автомобилей имеют оптический полуразборный

элемент. Рассеиватель 1 (рис. 72) элемента завальцован в металлическом отражателе 3 зубцами 15. Между ними установлена резиновая прокладка 2. Внутренняя поверхность отражателя покрыта алюминием. Лампу 4 вставляют с тыльной стороны отражателя и закрепляют карболитовым патроном 9. На выводы 12 пружинящих контактов 13 устанавливают пластмассовую колодку 10 с проводами. Такая конструкция допускает возможность точного расположения нитей накаливания лампы, а также надежную защиту поверхности отражателя от влаги и пыли.

В фарах автомобилей ЗИЛ-111, ГАЗ-53Ф, ГАЗ-53 и др. применяют лампы, в которых спираль ближнего света защищена

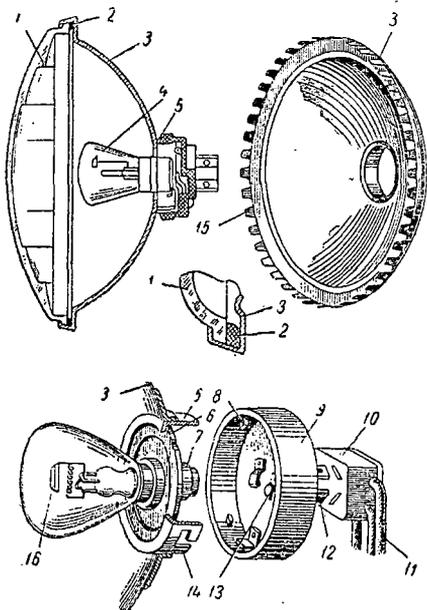


Рис. 72. Оптический элемент фары:

- 1 — рассеиватель; 2 — резиновая прокладка;
- 3 — отражатель; 4 — лампа; 5 — втулка; 6 — фланец лампы; 7 — цоколь лампы; 8 — выступ;
- 9 — патрон; 10 — колодка; 11 — провода;
- 12 — выводы; 13 — пружинящие контакты;
- 14 — замочный прорез; 15 — зубцы отражателя; 16 — экран лампы

специальным экраном 16 и располагается немного левее и выше оптической оси рефлектора. —

При свечении этой спирали световой поток фары смещается вправо и вниз, тем самым уменьшается возможность ослепления водителей встречного транспорта.

На автомобилях ГАЗ-13 «Чайка» и ЗИЛ-111 ниже основных фар располагают противотуманные фары. В этих фарах применены специальная форма линз рассеивателя и специальный отражатель, в результате чего световой поток фары имеет

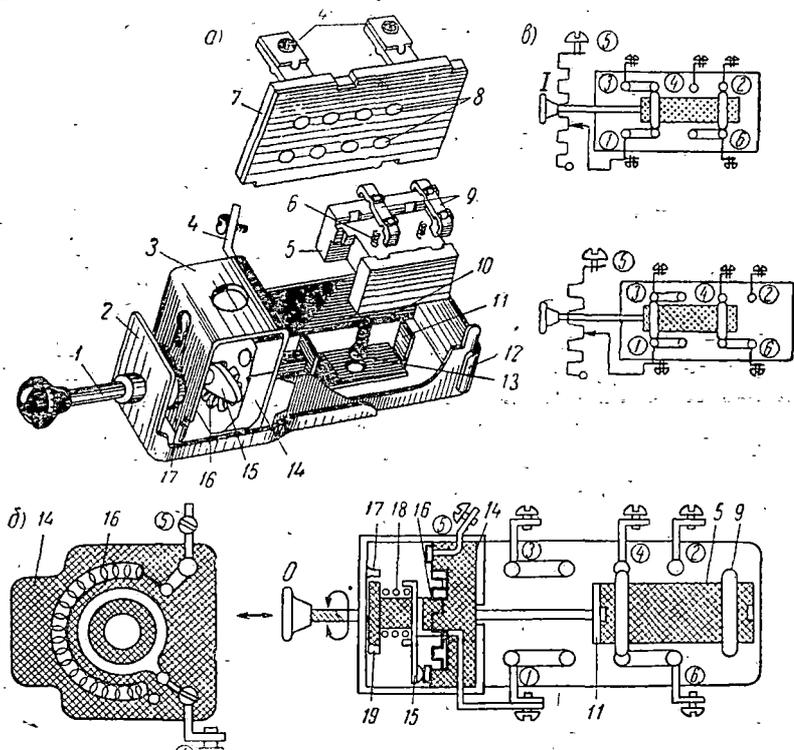


Рис. 73. Главный переключатель света П38:

а — детали переключателя; б — схема переключателя; в — схемы работы переключателя при I и II положениях кнопки;

1 — шток; 2 — кронштейн крепления; 3 — корпус реостата; 4 — зажимы; 5 — пластмассовая колодка; 6 — пружина; 7 — контактная панель; 8 — контакты; 9 — контактные пластины; 10 — пружина фиксатора; 11 — каретка; 12 — корпус; 13 — шарик фиксатора; 14 — изолятор спирали реостата; 15 — движок реостата; 16 — спираль реостата; 17 — выступ, ограничивающий поворот движка реостата; 18 — пружина; 19 — изоляционная втулка с шипом

Подсоединение проводов к зажимам переключателя (см. цифры, обведенные кружками):

1 — к габаритным лампам задних фонарей и к зажиму «Бат» ногого переключателя света; 2 — к габаритным лампам подфарников; 3 — к выключателям стоп-сигнала и лампы плафона кабины; 4 — к нитям дальнего света ламп фар и к контрольной лампе дальнего света фар; 5 — к лампам освещения приборов щитка; 6 — к зажиму ногого переключателя света

большой угол наклона вниз и широко рассеивается в стороны, что обеспечивает хорошее освещение дороги перед автомобилем. В противотуманных фарах перед лампой располагают металлический экран, предотвращающий возможное ослепление водителей транспортных средств от прямых лучей лампы.

Главный переключатель света ПЗ8 (рис. 73) применяется на автомобилях ГАЗ-21 «Волга», ГАЗ-53 и др. При положении кнопки *0* потребители отключены; при положении *I* на автомобиле ГАЗ-53 включаются габаритные лампы задних фонарей и лампа освещения номерного знака и, в зависимости от положения ножного переключателя света, габаритные лампы подфарников или ближнего света ламп фар; при положении *II* включаются габаритные лампы задних фонарей, лампа освещения номерного знака и, в зависимости от положения ножного переключателя света, нити ближнего или дальнего света ламп фар.

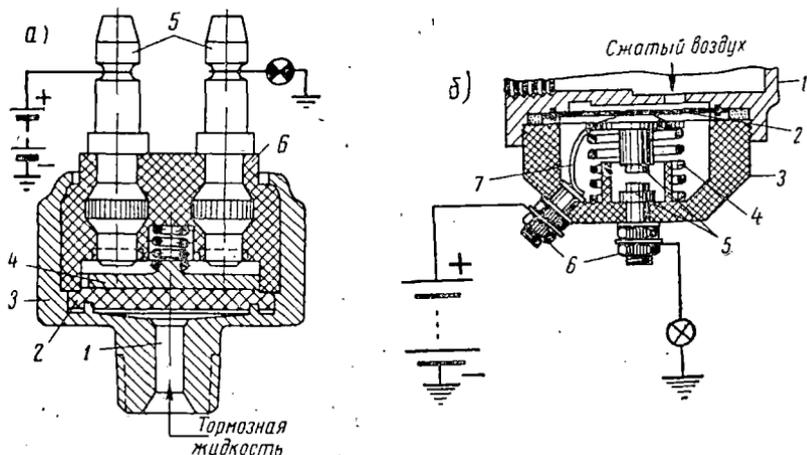


Рис. 74. Схемы включателей стоп-сигнала:

- a* — с гидравлическим приводом,
 1 — канал; 2 — диафрагма; 3 — корпус; 4 — контактная пластина; 5 — зажимы; 6 —
 пластмассовое основание;
б — с пневматическим приводом;
 1 — корпус; 2 — диафрагма; 3 — крышка; 4 — пружина; 5 — контакты; 6 — зажимы;
 7 — латунная пластина

При включении дальнего света одновременно включается контрольная лампа, расположенная в щитке приборов.

Включение ламп освещения приборов щитка осуществляется с помощью реостата. При повороте рукоятки штока, соединенного с ползунком реостата, против часовой стрелки до упора цепь ламп освещения приборов щитка выключается; при повороте рукоятки по часовой стрелке сопротивление реостата постепенно выводится из цепи, вследствие чего возрастает сила тока, и накал нитей ламп становится большим.

Переключатели света других автомобилей имеют аналогичное устройство.

С дальнего света на ближний лампы фар переключают ножным переключателем света.

Включатели стоп-сигнала в зависимости от системы привода тормозов имеют гидравлический или пневматический привод.

Во включателе стоп-сигнала с гидравлическим приводом (рис. 74, а) в период торможения автомобиля тормозная жидкость из главного тормозного цилиндра входит через канал 1 в корпус 3 включателя и прогибает резиновую диафрагму 2; при этом контактная пластина 4 замыкает зажимы 5, включая лампу стоп-сигнала.

Во включателе стоп-сигнала с пневматическим приводом (рис. 74, б) при торможении автомобиля воздух из тормозного крана входит в корпус 1 включателя и прогибает стальную диафрагму 2; при этом серебряные контакты 5 замыкают между собой зажимы 6, включая лампу стоп-сигнала.

Световой сигнализатор поворота автомобиля состоит из электромагнитного прерывателя тока (рис. 75), сигнальных ламп в габаритных фарах, контрольной лампы на щитке приборов и выключателя. В прерывателе тока РС57-В обмотка включена последовательно лампам. Серебряные контакты 6 в нерабочем состоянии разомкнуты усилием натянутой струны 3. Нижний конец струны изолирован от кронштейна стеклянной бусинкой 2.

При включении сигнальных ламп 9 ток от аккумуляторных батарей будет проходить через обмотку, добавочное сопротивление 4 и струну 3. Путь тока на схеме указан стрелками. Накал нитей ламп будет небольшим.

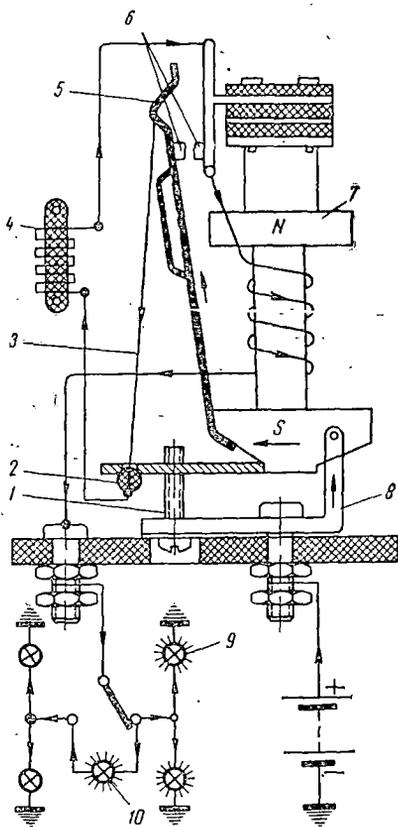


Рис. 75. Схема светового сигнализатора поворота:

- 1 — регулировочный винт; 2 — стеклянная бусинка; 3 — струна; 4 — добавочное сопротивление; 5 — стальной якорек; 6 — серебряные контакты; 7 — сердечник; 8 — кронштейн; 9 — сигнальные лампы; 10 — контрольная лампа

Проходящий по струне 3 ток вызовет ее нагрев, вследствие чего струна удлинится и ее натяжение уменьшится.

В это время стальной якорек 5 притянется к сердечнику 7 электромагнита, и контакты 6 прерывателя замкнутся. Замкнутые контакты закортят добавочное сопротивление и струну 3, сила тока в цепи ламп увеличится, и нити их будут светиться полным накалом.

Прерывание тока в струне сопровождается ее остыванием и уменьшением длины. Струна снова натягивается и размыкает контакты, после чего процесс повторяется.

Предохранители служат для ограничения максимальной силы тока в электрической цепи при коротком замыкании проводов, что предотвращает быстрый разряд аккумуляторной батареи, порчу амперметра, а также тепловое разрушение изоляции проводов и выключателей. Вставки плавких предохранителей рассчитывают на определенную силу тока и изготовляют из медной луженой проволоки. Обычные плавкие предохранители монтируют в блоки, причем каждый предохранитель имеет два зажима для присоединения проводов. На каждой планке для крепления вставки предохранителя намотано по несколько витков запасной проволоки для замены перегоревшей при коротком замыкании в цепи. Блок плавких предохранителей закрывают крышкой.

Термобиметаллические предохранители подразделяют на предохранители однократного и многократного действия.

Термобиметаллический предохранитель многократного действия (рис. 76, а) устанавливают на корпусе центрального переключателя света и включают в цепь фар и подфарников, а также в цепи стеклоочистителя и других потребителей тока. Каждый предохранитель рассчитан на определенную силу тока. Стальные пластины 1 и 5 изолированы друг от друга и имеют винтовые зажимы 6. Серебряные контакты 3 замкнуты усилием упругой биметаллической пластины 4. При прохождении через предохранитель тока силой, превышающей предельную (20 а в цепи освещения, 9 а в цепи стеклоочистителя, электродвигателя отопителя кабины и т. д.), нагрев биметаллической пластины повысится, и она, деформируясь, резким щелчком разомкнет контакты. После остывания пластина примет прежнюю форму, и контакты замкнутся снова; так контакты замыкаются и размыкаются, ограничивая силу тока до момента включения цепи, имеющей короткое замыкание.

Термобиметаллический предохранитель однократного действия (рис. 76, б) устанавливают в цепях приборов освещения, звукового сигнала и в других цепях.

При силе тока, превышающей определенную величину, биметаллическая пластина 2, нагреваясь, резким щелчком выгибается и размыкает контакты 1 и 5; при этом пластина остается в положении, показанном на рис. 76, б пунктиром. После устра-

нения короткого замыкания пластину 2 возвращают в первоначальное положение нажатием на кнопку 4 и включают разомкнутую цепь.

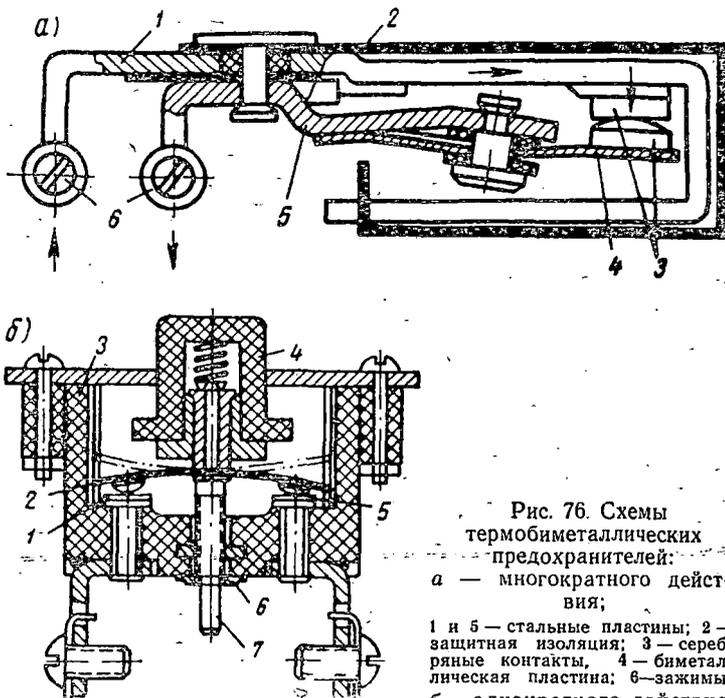


Рис. 76. Схемы термобиметаллических предохранителей:
 а — многократного действия;
 б — однократного действия;

1 и 5 — контакты; 2 — биметаллическая пластина; 3 — корпус; 4 — кнопка; 6 — контргайка; 7 — регулировочный винт

Электрический звуковой сигнал (рис. 77). При включении кнопки 14 (рис. 77, а) по обмотке 8 проходит ток, вызывающий намагничивание стального сердечника 4. Якорек 7 притягивается к сердечнику и через шток 11 прогибает стальную упругую мембрану 2; при этом гайка 9 размыкает контакты 12. Ток в обмотке 8 прерывается, мембрана выпрямляется и перемещает шток с якорьком в исходное положение. Контакты прерывателя замыкаются вновь, и процесс повторяется с частотой до 400 пер/сек. Колебания воздуха, вызванные мембраной 2 и алюминиевым диском 1, создают звук. Алюминиевый диск обеспечивает получение звука соответствующего тона и тембра.

Конденсатор 13 включен параллельно вольфрамовым контактам 12 и уменьшает искрение между ними. Силу звука регулируют изменением силы тока в обмотке сигнала путем изменения силы сжатия контактов 12 при помощи регулировочной гайки 9. При большой силе тока сердечник 4 сильнее притягивает

якорек 7, что вызывает больший прогиб мембраны и повышение силы звука.

Тон звука регулируют изменением упругости стальной пластины 6 при помощи гаек 5, а также изменением зазора между якорьком 7 и сердечником 4. При большем прогибе пластины 6 и меньшем зазоре между якорьком и сердечником увеличивается частота колебаний мембраны и повышается тон звука.

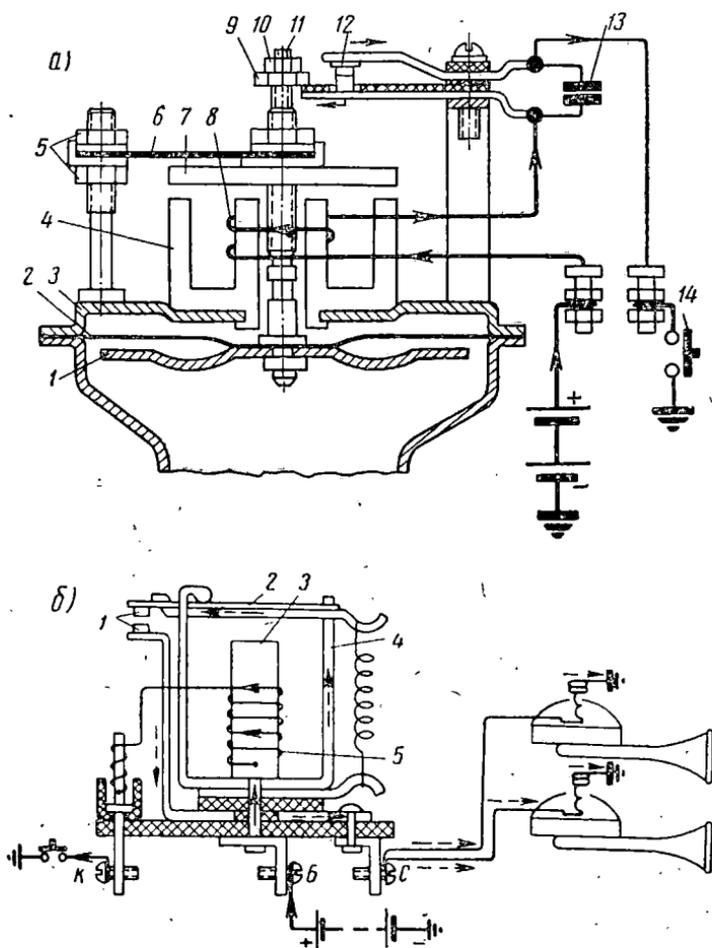


Рис. 77. Звуковой сигнал:

а — схема сигнала;

1 — алюминиевый диск; 2 — мембрана; 3 — корпус; 4 — сердечник; 5 — гайки;
6 — стальная пластина; 7 — якорек; 8 — обмотка; 9 — регулировочная гайка; 10 —
контргайка; 11 — шток; 12 — контакты; 13 — конденсатор; 14 — кнопка;

б — схема реле сигналов;

1 — контакты; 2 — якорек; 3 — сердечник; 4 — ярмо; 5 — обмотка; К, Б, С — за-
жимы

На легковых автомобилях иногда устанавливают по два и три параллельно включаемых сигнала, потребляющих ток силой до 20 а. Для разгрузки контактов кнопки от большой силы тока, могущего вызвать быстрое их окисление, сигналы включают через реле сигналов (рис. 77, б). В этом случае в обмотку реле через кнопку будет проходить ток силой не более 0,5 а; включение же цепи сигналов происходит через серебряные контакты реле, рассчитанные на большую силу тока.

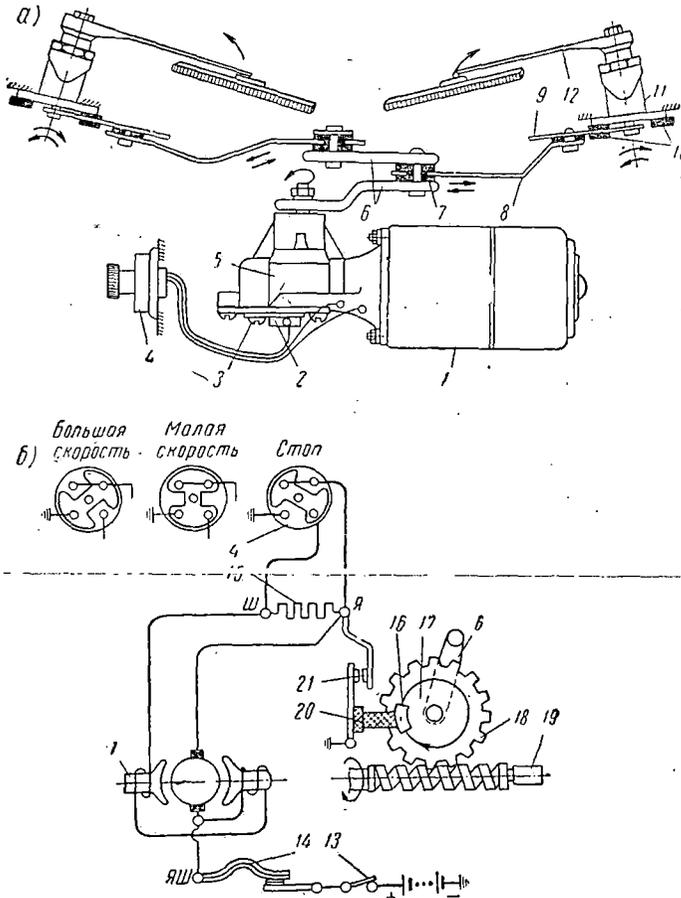


Рис. 78. Схема стеклоочистителя:
а — привод щеток; б — электрическая схема;

1 — электродвигатель; 2 — диск с концевым выключателем; 3 — стопорный винт; 4 — переключатель; 5 — редуктор; 6 — кривошип; 7 — резиновые шайбы; 8 — рычаг кривошипа; 9 — рычаг валика привода щеток; 10 — резиновые опоры; 11 — корпус валика привода щеток; 12 — рычаг с резиновой щеткой; 13 — выключатель зажигания; 14 — термовиброгаллиевый предохранитель; 15 — добавочное сопротивление; 16 — выступ на торце шайбы; 17 — шайба; 18 — шестерня; 19 — червяк; 20 — толкатель; 21 — контакты концевого выключателя

Стеклоочиститель. Стеклоочиститель состоит из электродвигателя 1 (рис. 78) с параллельным возбуждением, переключателя 4, привода щеток и двух резиновых щеток.

С валом электродвигателя 1 шарнирно соединен червяк 19 редуктора, вращающий шестерню 18. Кривошип 6 жестко соединен с валом шестерни и преобразует вращение шестерни в качание щеток относительно их опор.

Движение от кривошипа 6 к щеткам передается через рычаги 8 и 9. Качание рычагов 9 ограничивается резиновыми упорами 10.

Переключатель 4 служит для включения и выключения электродвигателя, а также для изменения числа оборотов его якоря.

Для получения малой скорости вращения якоря и, следовательно, малой скорости движения щеток по ветровому стеклу ротор переключателя 4 устанавливают в такое положение, при котором ток в цепи обмотки возбуждения электродвигателя проходит помимо добавочного сопротивления 15.

Для увеличения скорости движения щеток ротор переключателя устанавливают в другое положение, при котором в цепь обмотки возбуждения электродвигателя включается добавочное сопротивление 15.

При вращении шестерни 18 выступ 16 набегают на толкатель 20, который размыкает контакты 21 концевого выключателя. При рабочих положениях ротора переключателя контакты 21, размыкаясь, не отключают электродвигатель от источника, но при положении «стоп» двигатель в момент размыкания контактов отключается от источника тока, и его якорь останавливается. В этот момент щетки устанавливаются в крайнем нижнем положении.

В цепь электродвигателя включен термобиметаллический предохранитель 14 многократного действия, ограничивающий силу тока в цепи при перегрузке и коротком замыкании обмоток электродвигателя.

В корпус редуктора закладывают смазку ЦИАТИМ-201, запас которой достаточен для работы стеклоочистителя до капитального ремонта автомобиля.

Регулировка стеклоочистителя. Если при выключении стеклоочистителя щетки не будут устанавливаться в крайнее положение на ветровом стекле, то следует ослабить стопорный винт 3 и сместить вокруг оси диск 2 с укрепленным на нем концевым выключателем настолько, чтобы момент размыкания контактов 21 совпадал с установкой щеток в крайнем нижнем положении. После этого вновь закрепить винт 3.

Электродвигатель обдува ветрового стекла и обогрева кузова. Электродвигатели, применяемые для обдува ветрового стек-

ла, — двухполюсные, двухскоростные, последовательного возбуждения, мощностью до 20 вт.

Магнитопровод 12 (рис. 79) электродвигателя закрепляется между крышкой 2 и корпусом 11, стягиваемыми двумя винтами 3. Графитовые щетки 9 прижимаются пружинами 10 к коллектору 8. Щеткодержатели прикрепляются к изоляционной пластине 4. Вал 15 якоря 1 вращается в двух самоустанавливающихся керамических подшипниках 7, пропитанных маслом.

Подшипники центрируются пластинчатыми пружинами 5. Осевое смещение подшипников ограничивается держателями 14. Для включения цепи и изменения скорости вращения вала электродвигателя служит переключатель 17: устанавливая рычажок переключателя в положение I, получают большую скорость; при положении II — малую скорость. Лампа 18 сигнализирует о включении электродвигателя.

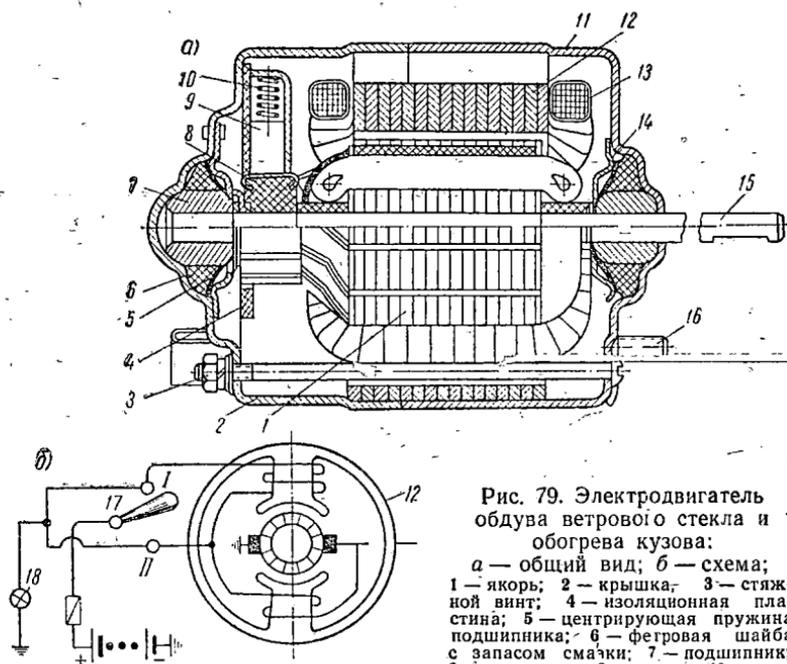


Рис. 79. Электродвигатель обдува ветрового стекла и обогрева кузова:

а — общий вид; б — схема;
 1 — якорь; 2 — крышка; 3 — стяжной винт; 4 — изоляционная пластинка; 5 — центрирующая пружина подшипника; 6 — фетровая шайба с запасом смазки; 7 — подшипник; 8 — коллектор; 9 — щетка; 10 — пружина; 11 — корпус; 12 — магнитопровод; 13 — обмотка возбуждения; 14 — держатель подшипника; 15 — вал якоря; 16 — шпилька; 17 — переключатель; 18 — сигнальная лампа; I и II — замыки переключателя.

Для общей ориентировки в расположении и включении приборов электрооборудования на рис. 80 изображена полная схема электрооборудования автомобиля.

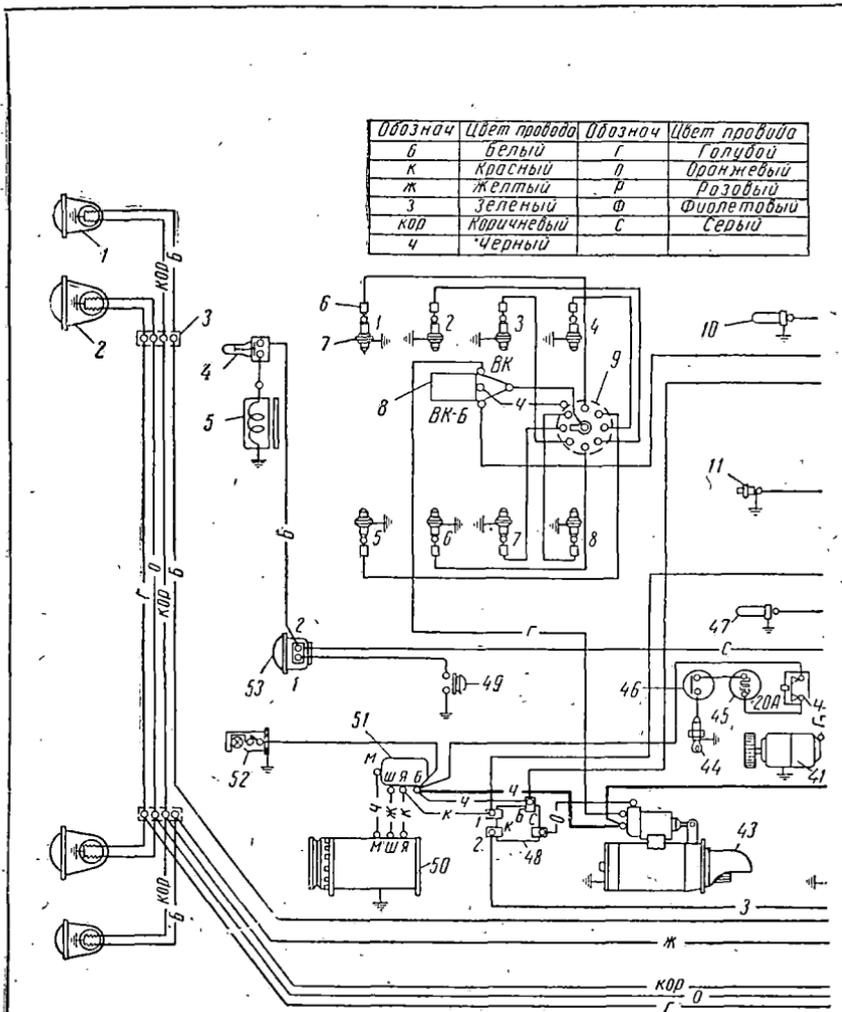
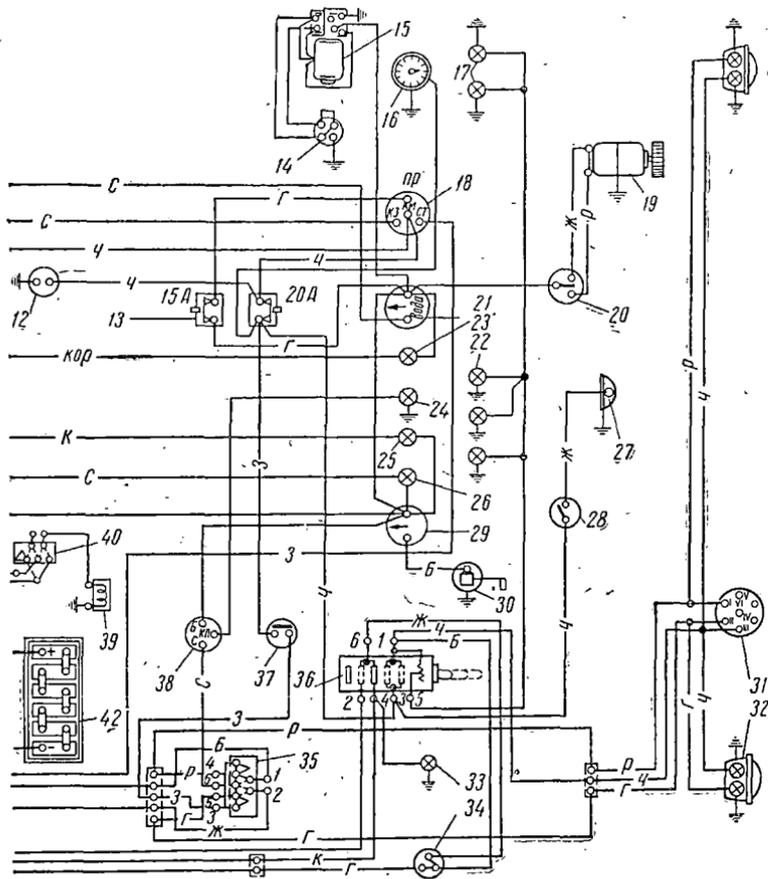


Рис. 80. Схема электро

1 — подфарник; указатель поворота; 2 — фара; 3 — соединительная панель; 4 — гильзота; 6 — подавительное сопротивление; 7 — свеча зажигания; 8 — катушка воды; 11 — датчик сигнализатора аварийного давления масла; 12 — штепсельная вилка; 19 — электродвигатель обогрева; 20 — выключатель электродвигателя обогрева; 23 — контрольная лампа сигнализатора аварийного давления масла; 26 — контрольная лампа сигнализатора температуры воды в радиаторе; 29 — датчик указателя уровня топлива; 30 — датчик указателя уровня топлива; 31 — штепсельная лампа дальнего света; 34 — ножной переключатель света; 35 — переключатель стоп-сигнала; 38 — прерыватель тока указателя поворота; 39 — электромагнитный выключатель свечи подогревателя; 41 — электродвигатель подогревателя; 42 — аккумуляторная батарея; 47 — датчик сигнализатора температуры воды в радиаторе; 51 — реле-регулятор; 52 — подкапотная



оборудования автомобиля ГАЗ-53:

датчик электромагнитной муфты вентилятора; 5 — электромагнитная муфта вен-
 зажигания; 9 — прерыватель-распределитель; 10 — датчик указателя температуры
 розетка переносной лампы; 13 — термобиметаллический предохранитель; 14 —
 стиглея; 16 — электрические часы; 17 — лампы освещения часов; 18 — выключатель
 обогрева; 21 — приемник указателя температуры воды; 22 — лампа освещения при-
 24 — контрольная лампа указателя поворота; 25 — контрольная лампа заряда
 27 — плафон освещения кабины; 28 — выключатель плафона; 29 — приемник указа-
 розетка прицепа; 32 — задний фонарь, указатель поворота; 33 — контрольная
 указателя поворота; 36 — центральный переключатель света; 37 — выключатель
 клапан электродвигателя подогревателя; 40 — переключатель электродвигателя
 рея; 43 — стартер; 44 — свеча подогревателя; 45 — контрольная спираль; 46 —
 радиаторе; 48 — реле включения стартера; 49 — кнопка сигнала; 50 — генератор;
 лампа; 53 — звуковой сигнал.

Техническое обслуживание контрольно-измерительных приборов, приборов освещения и сигнализации

ЕО — проверить действие приборов освещения, сигнализации и стеклоочистителей. Дополнительно для автобусов: проверить состояние и действие сигнала кондуктора, приборов освещения в салоне, габаритных фонарей и маршрутных указателей.

ТО-1 — выполнить все работы ЕО и дополнительно: проверить действие и установку света фар; при необходимости отрегулировать направление светового потока фар; проверить действие звукового сигнала, ламп щитка приборов, подфарников, указателей поворота, заднего фонаря и стоп-сигнала.

ТО-2 — выполнить все работы ТО-1 и дополнительно: проверить действие контрольно-измерительных приборов.

Г. ШАССИ

Глава 14

СЦЕПЛЕНИЕ, КОРОБКА ПЕРЕДАЧ И РАЗДАТОЧНАЯ КОРОБКА

Передача крутящего момента от двигателя к ведущим колесам автомобиля. Шасси автомобиля представляет собой совокупность механизмов трансмиссии, ходовой части и механизмов управления.

Трансмиссия автомобиля служит для передачи крутящего момента от коленчатого вала двигателя к ведущим колесам. В трансмиссию входят сцепление, коробка передач, карданная и главная передачи, дифференциал и полуоси.

В трехосном автомобиле КраЗ-214 крутящий момент от коленчатого вала двигателя передается через сцепление, коробку передач 1 (рис. 81) и промежуточный вал 2 к раздаточной коробке 3. Раздаточная коробка распределяет крутящий момент между передним, средним и задним ведущими мостами. От нее к колесам каждого из ведущих мостов крутящий момент подводится через карданную передачу, главную передачу, дифференциал и полуоси.

Сцепление. На автомобилях применяют фрикционные дисковые сцепления, в которых используется трение, возникающее между рабочими поверхностями ведущих и ведомых дисков. По числу ведомых дисков сцепления разделяются на однодисковые, двухдисковые и многодисковые, по количеству нажимных пружин — с несколькими пружинами и с одной центральной пружиной.

Однодисковые сцепления просты по конструкции, имеют малый вес и малую массу ведомых деталей, что облегчает переключение передач и повышает срок службы шестерен коробки передач. Недостаток однодискового сцепления состоит в том, что при передаче значительного крутящего момента приходится увеличивать размеры ведомого диска или количество нажимных пружин, что приводит к увеличению силы, необходимой для выключения сцепления.

Двухдисковые сцепления применяют на автомобилях ЗИЛ-164, Урал-375 и автобусах, а многодисковые — в планетарных коробках передач,

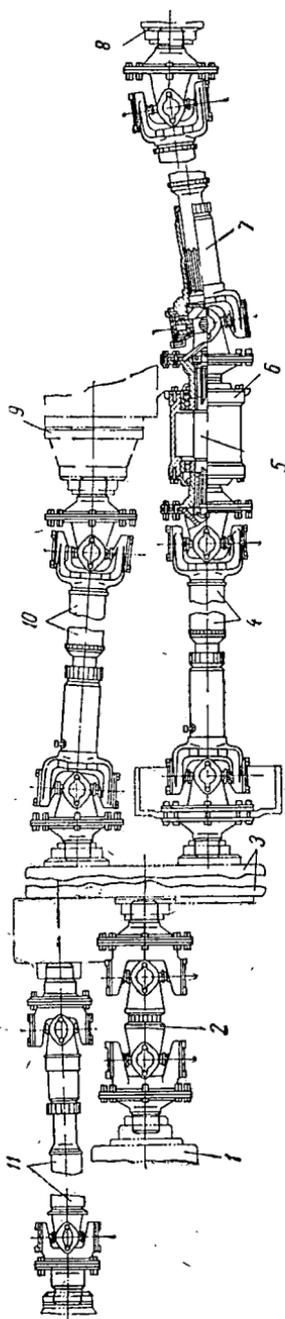


Рис. 81. Схема передачи крутящего момента на ведущие колеса трехосного автомобиля КраЗ-214:

1 — коробка передач; 2 — промежуточный карданный вал; 3 — раздаточная коробка; 4 и 7 — карданные валы привода заднего моста; 5 и 6 — вал и кронштейн промежуточной опоры карданных валов; 8 и 9 — задний и средний ведущие мосты; 10 — карданный вал привода среднего моста; 11 — карданный вал привода переднего моста

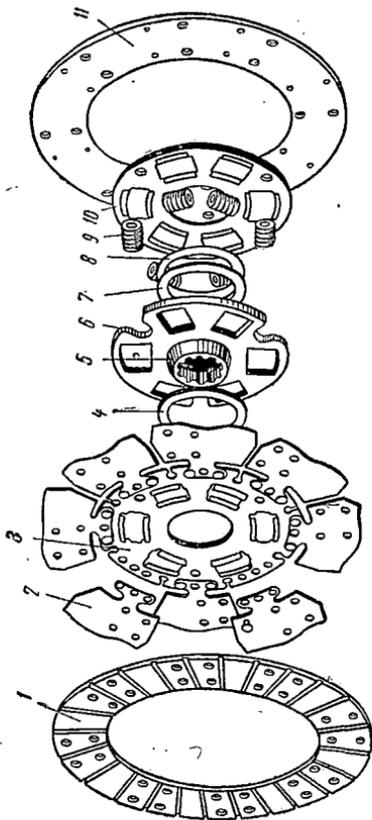


Рис. 82. Ведомый диск сцепления автомобиля ГАЗ-21 «Волга»:

1 и 11 — фрикционные накладки; 2 — пластинчатые пружины; 3 — ведомый диск; 4 и 7 — паронитовые шайбы; 5 — ступица ведомого диска; 6 — фланец ступицы; 8 — стальная шайба; 9 — пружины; 10 — диск гасителя

Наибольшее распространение получили однодисковые сцепления. Плавность включения такого сцепления достигается соединением ведомого диска 3 (рис. 82) с фрикционными накладками 1 и 11 посредством пластинчатых пружин 2. В результате при включении сцепления трение возникает постепенно, а не сразу по всей поверхности накладок.

В однодисковых сцеплениях автомобилей ЗИЛ, ГАЗ-53, «Москвич-408» и ГАЗ-21 «Волга» устанавливают гасители крутильных колебаний. При возникновении крутильных колебаний в трансмиссии ведомый диск 3 и диск 10 гасителя, соединенные со ступицей 5 через пружины 9, могут смещаться на небольшой угол (в пределах сжатия пружин 9) относительно фланца 6 ступицы ведомого диска. При этом между ведомым диском, фланцем 6 и паронитовыми шайбами 4 и 7 возникает трение, гасящее колебания; величина трения регулируется при сборке сцепления подбором количества тонких стальных шайб 8.

В однодисковом сцеплении автомобиля ЗИЛ-130 (рис. 83) крутящий момент от кожуха сцепления 2 передается нажимному диску 14 через четыре пружинных пластины 12, один конец которых крепится к кожуху, другой — к нажимному диску. Рычаги 8 выключения сцепления закреплены в кожухе 2 и нажимном диске 14 на осях 3 и 4 с игольчатыми подшипниками, снижающими усилие на выключение сцепления. Ось 4 рычага выключения подвешена к кожуху при помощи опорной вилки 5 и фасонной гайки 6. Ведомый диск 16 снабжен гасителем крутильных колебаний.

На автомобилях МАЗ-200, КрАЗ-214 и КрАЗ-219 устанавливают однодисковое сцепление с одной центральной конической пружиной 12 (рис. 84).

Пружину 12 устанавливают между фланцем 11 кожуха сцепления и фланцем муфты 13 нажимных рычагов. Фланец 11 входит в отверстие кожуха 8, повернутого к маховику 1. Упругие нажимные рычаги 10 наружными концами опираются на ребро фланца 11 и на буртик нажимного диска 3; внутренними концами эти рычаги входят в обойму 7, закрепленную в муфте 13 замочным кольцом. Обойма 7 состоит из двух колец; между кольцами помещены шарики, входящие в концы нажимных рычагов и уменьшающие трение в опорах.

При включенном сцеплении пружина 12 через рычаги 10 прижимает нажимный диск 3 к ведомому диску 4, а муфту 13 отодвигает назад (на рис. 84 — вправо). При выключении сцепления муфта 14, преодолевая силу пружины 12, нажимает на фланец муфты 13, отводит внутренние концы рычагов 10 вперед (на рисунке — влево), и они перестают давить на нажимный диск. Под действием отжимных пружин 9 нажимный диск отходит назад (вправо), освобождая ведомый диск.

Привод сцепления. Применяются механический и гидравлический приводы сцепления. В механический привод сцепления

автомобиля МАЗ-500 включен пневматический усилитель. При гидравлическом приводе («Москвич-408», ГАЗ-21 «Волга», ГАЗ-66, ЛАЗ-695Б) устраняется влияние перекосов двигателя относительно рамы на работу сцепления, уменьшается трение в приводе; педаль можно сделать подвесной, что улучшает герметичность кузова.

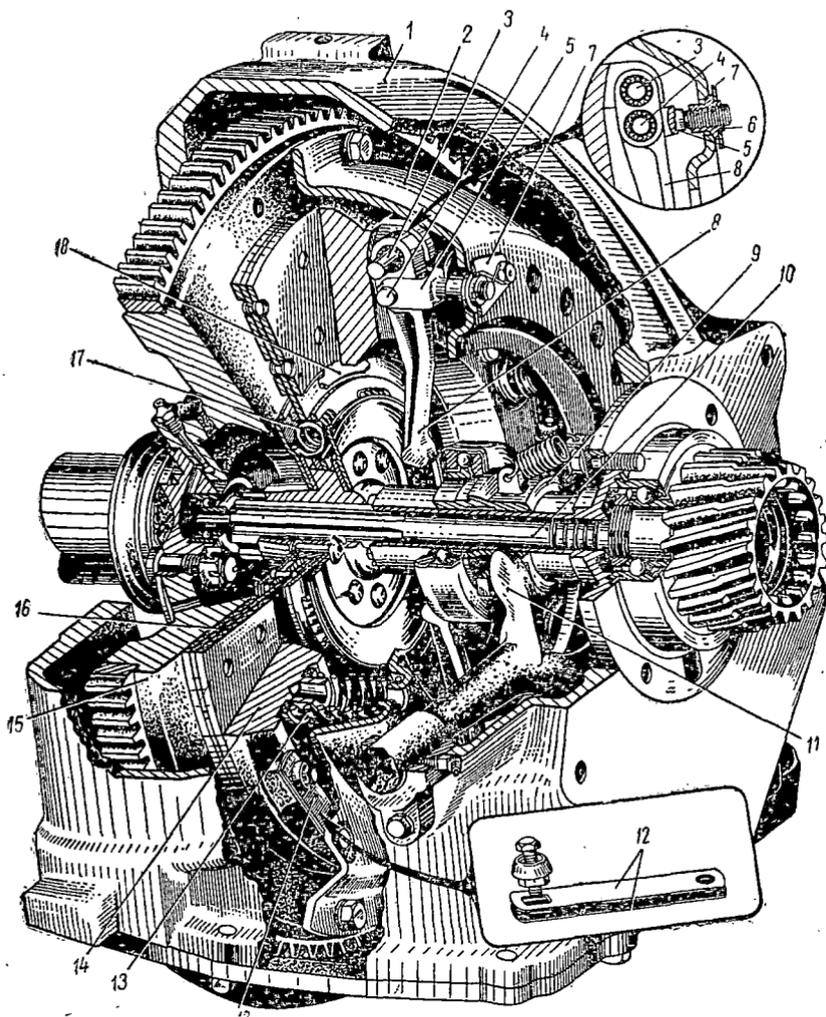


Рис. 83. Сцепление автомобилей ЗИЛ-130 и ЗИЛ-164А:

1 — картер сцепления; 2 — кожух сцепления; 3 и 4 — оси рычага выключения; 5 — опорная вилка рычага выключения; 6 — гайка опорной вилки; 7 — опорная пластина гайки; 8 — рычаг выключения сцепления; 9 — муфта выключения сцепления; 10 — ведущий вал коробки передач; 11 — вилка выключения сцепления; 12 — пружинная пластина; 13 — нажимная пружина; 14 — нажимный диск; 15 — маховик; 16 — ведомый диск; 17 — пружина гасителя крутильных колебаний; 18 — балансировочный грузик

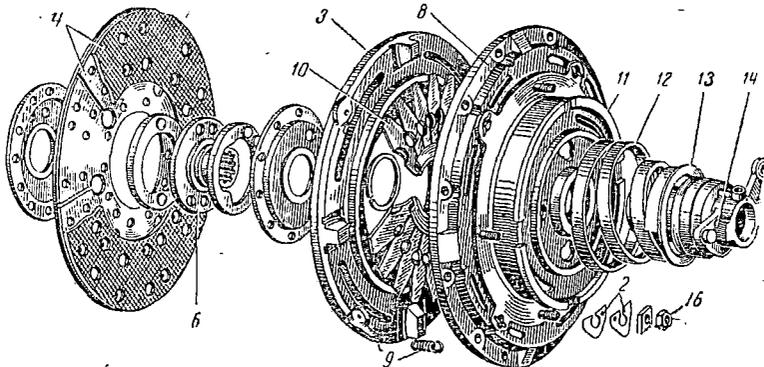
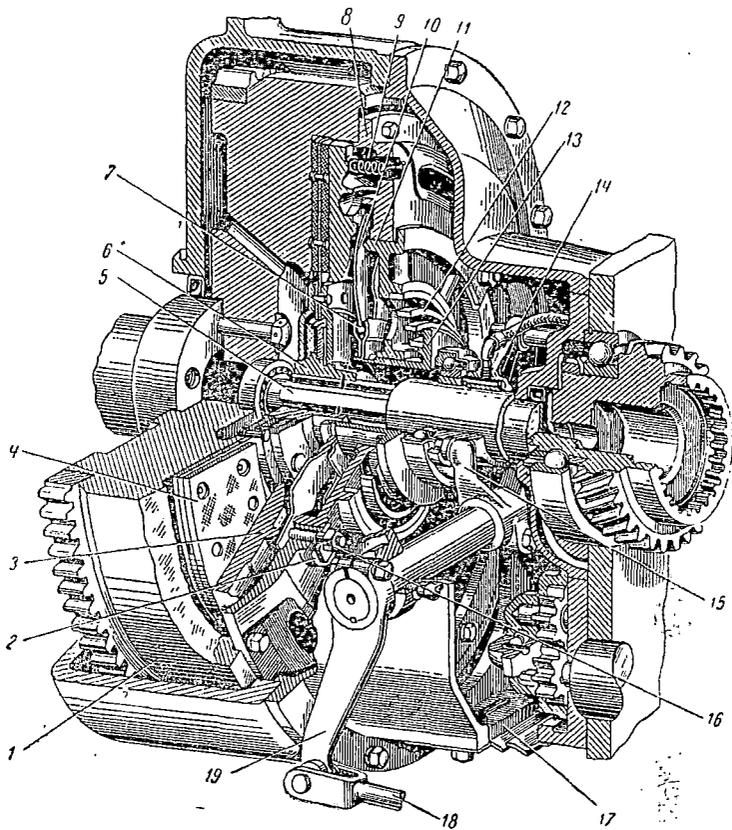


Рис. 84. Сцепление с одной центральной пружиной:

1 — маховик; 2 — регулировочные прокладки; 3 — нажимный диск; 4 — ведомый диск; 5 — ведущий вал коробки передач; 6 — ступица ведомого диска; 7 — обойма шариков; 8 — кожух сцепления; 9 — пружина; 10 — нажимный рычаг; 11 — фланец кожуха сцепления; 12 — пружина; 13 — муфта нажимных рычагов; 14 — муфта выключения сцепления; 15 — вилка выключения; 16 — гайка; 17 — крышка люка; 18 — тяга; 19 — рычаг

В автомобиле ГАЗ-21 «Волга» педаль 8 (рис. 85) подвешена на оси 10 с пластмассовой втулкой, не требующей смазки.

Главный цилиндр 14 привода сцепления выполнен в одной отливке с главным цилиндром тормозов и имеет общий с ним резервуар для жидкости.

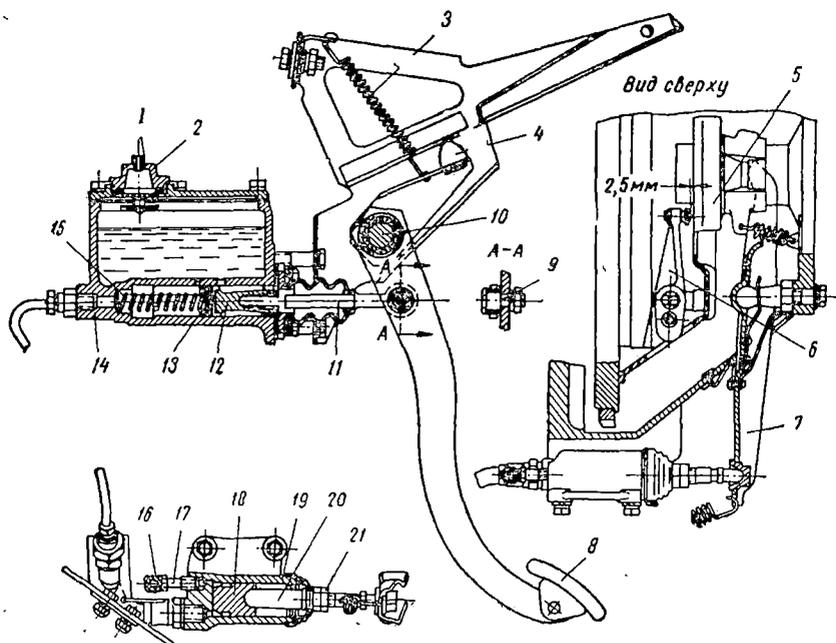


Рис. 85. Гидравлический привод сцепления автомобиля ГАЗ-21 «Волга»:

1 — резьбовой наконечник; 2 — пробка; 3 — оттяжная пружина; 4 — буфер; 5 — подшипник муфты выключения; 6 — рычаг выключения сцепления; 7 — вилка выключения; 8 — педаль; 9 — эксцентриковый палец; 10 — ось педали; 11 — толкатель; 12 — поршень; 13 — манжета; 14 — главный цилиндр; 15 — пружина; 16 — колпачок; 17 — перепускной клапан; 18 — поршень рабочего цилиндра; 19 — рабочий цилиндр; 20 — толкатель; 21 — контргайка

Усилие от педали сцепления передается через толкатель 11 поршню 12 главного цилиндра. Давление тормозной жидкости по трубопроводу и гибкому шлангу передается поршню 18 рабочего цилиндра 19 и через толкатель 20 вилке 7 выключения сцепления.

В гидравлическом приводе сцепления используют спирто-касторовые тормозные жидкости БСК (на бутиловом спирте), ЭСК (на этиловом спирте) или смесь 50% касторового масла и 50% бутилового спирта.

Гидромуфта. Комбинированные сцепления автомобилей ГАЗ-12 и МАЗ-525 состоят из фрикционного дискового сцепления и гидравлического сцепления, или гидромуфты. Гидромуфта имеет насосное колесо, соединенное с коленчатым валом

двигателя, и турбинное колесо, связанное с трансмиссией автомобиля. Передача вращения от насосного колеса к турбинному осуществляется циркулирующей жидкостью (маслом).

Гидромурфта обеспечивает плавную передачу крутящего момента и поглощение крутильных колебаний трансмиссии, повышает устойчивость работы двигателя при малой скорости движения, значительно облегчает управление автомобилем, уменьшая количество переключений в коробке передач.

Типы коробок передач. По способу изменения передаточного числа коробки передач разделяются на ступенчатые, бесступенчатые и комбинированные (гидромеханические).

В зависимости от числа передач (ступеней) переднего хода ступенчатые коробки передач могут быть трехступенчатыми, четырехступенчатыми и пятиступенчатыми. Ступенчатые коробки могут быть простыми — с неподвижными осями валов — и планетарными — с вращающимися осями валов.

При бесступенчатой передаче передаточное число в коробке изменяется плавно и автоматически в зависимости от сопротивления дороги и числа оборотов коленчатого вала двигателя. По способу преобразования крутящего момента бесступенчатые передачи подразделяются на гидравлические, электрические и механические.

Наибольшее распространение имеют ступенчатые коробки передач как простые по конструкции и дешевле в изготовлении.

Изменение крутящего момента в ступенчатой коробке передач. Крутящий момент, передаваемый от коленчатого вала двигателя к карданному валу, будет тем больше, чем выше передаточное число шестерен, находящихся в зацеплении на той или иной передаче в коробке передач.

Передаточным числом пары шестерен называется отношение числа зубьев ведомой шестерни к числу зубьев ведущей шестерни. Для определения общего передаточного числа нескольких пар шестерен передаточные числа всех этих пар надо перемножить.

На прямой передаче передаточное число коробки передач равно единице, так как крутящий момент передается непосредственно от ведущего вала к ведомому. При включении других передач крутящий момент на карданном валу будет равен крутящему моменту двигателя, умноженному на передаточное число коробки передач.

Передаточные числа трехступенчатой коробки передач автомобиля ГАЗ-21 «Волга» следующие: первая передача — 3,12; вторая — 1,77; третья (прямая) — 1,00; задний ход — 3,74. Пятиступенчатая коробка передач автомобиля ЗИЛ-130 имеет передаточные числа: первая передача — 7,44; вторая — 4,10; третья — 2,29; четвертая — 1,47; пятая (прямая) — 1,00; задний ход — 7,09.

Ступенчатые коробки передач. На рис. 86 показана трехступенчатая коробка передач автомобиля ГАЗ-21 «Волга». Шестерни постоянного зацепления и второй передачи имеют косые

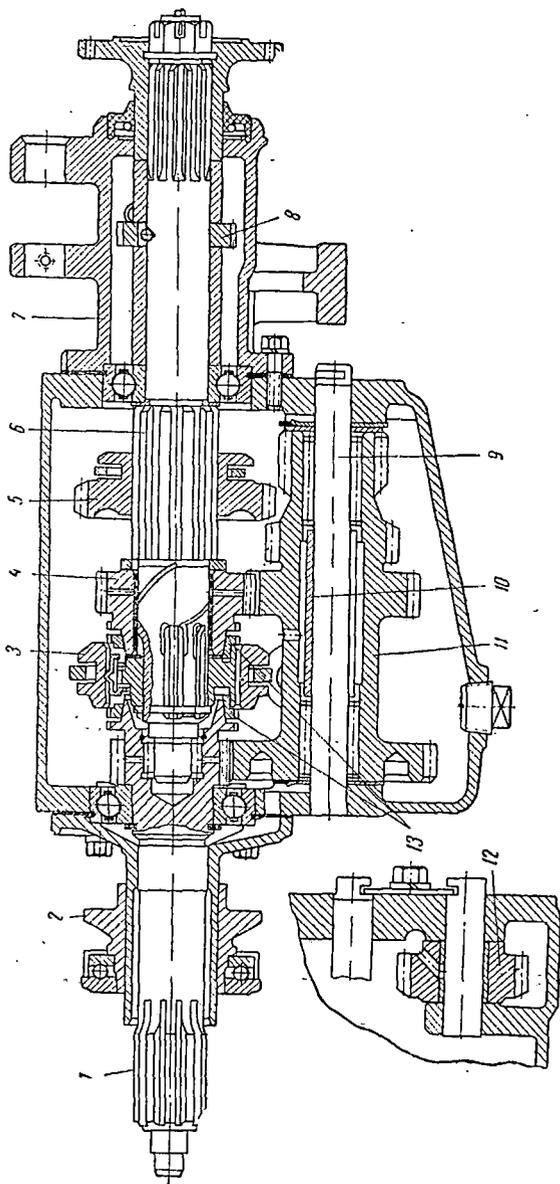


Рис. 86. Коробка передач автомобиля ГАЗ-21 «Волга»:

- 1 — ведущий вал; 2 — муфта выключения сцепления; 3 — муфта синхронизатора; 4 — шестерня второй передачи ведомого вала; 5 — шестерня первой передачи и заднего хода; 6 — ведомый вал; 7 — задняя крышка; 8 — шестерня привода спидометра; 9 — ось блока шестерен; 10 — распорная втулка; 11 — блок шестерен; 12 — шестерня заднего хода; 13 — блокирующие кольца синхронизатора

зубья. Третья (прямая) и вторая передачи включаются передвижением вперед или назад муфты 3 синхронизатора, первая передача и задний ход — передвижением шестерни 5 по шлицам ведомого вала 6.

Синхронизатор обеспечивает бесшумное и безударное включение передач, облегчает и ускоряет процесс включения, способствует более быстрому разгону автомобиля. Основные детали синхронизатора: ступица, закрепленная на ведомом валу, передвижная муфта 3, охватываемая вилкой переключения, два блокирующих кольца 13 с зубчатыми венцами и внутренними конусными поверхностями.

При передвижении муфты синхронизатора конусная поверхность блокирующего кольца прижимается к конусной поверхности соответствующей шестерни, благодаря чему уравниваются окружные скорости включаемой шестерни и синхронизатора. Включение передачи становится возможным только после уравнивания скоростей вращения валов.

Так как для предупреждения включения передач до момента уравнивания скоростей вращения шестерен используется инерция деталей, связанных с вращающимися валами, то описанный синхронизатор (так же как и синхронизаторы коробок передач других отечественных автомобилей) называется инерционным.

Для управления коробкой передач служит рычаг 7 (рис. 87), расположенный под рулевым колесом. При таком расположении рычага управление более удобно и увеличивается вместимость переднего отделения кузова.

Вал 5 переключения передач, верхний конец которого соединен с рычагом 7, установлен на рулевой колонке 6 и может поворачиваться и перемещаться в продольном направлении.

Внутри вала 5 запрессован сухарь со штифтом 4, который при продольном перемещении вала входит в канавку рычага 1 или 2. Рычаги 1 и 2 свободно насажены на валу и тягами 11 и 12 соединены с рычагами 9 и 10 включений передач.

Пружина, установленная сверху вала 5, постоянно отжимает вал, а следовательно, и рычаг 7 в положение, при котором поворот рычага по часовой стрелке включает прямую передачу, а поворот против часовой стрелки — вторую передачу. При вытягивании рычага 7 на себя и повороте его по часовой стрелке включается первая передача, а при повороте против часовой стрелки — задний ход.

Пятиступенчатая коробка передач автомобилей МАЗ-200, Урал-375 и КрАЗ-219 (рис. 88) имеет ускоряющую (пятую) передачу с передаточным числом, меньшим единицы. При включении пятой передачи ведомый вал 12 вращается быстрее ведущего вала 1; поэтому при той же скорости движения автомобиля уменьшается число оборотов коленчатого вала, что способствует экономии топлива и уменьшению износа деталей двигателя.

Все шестерни коробки, за исключением шестерен первой

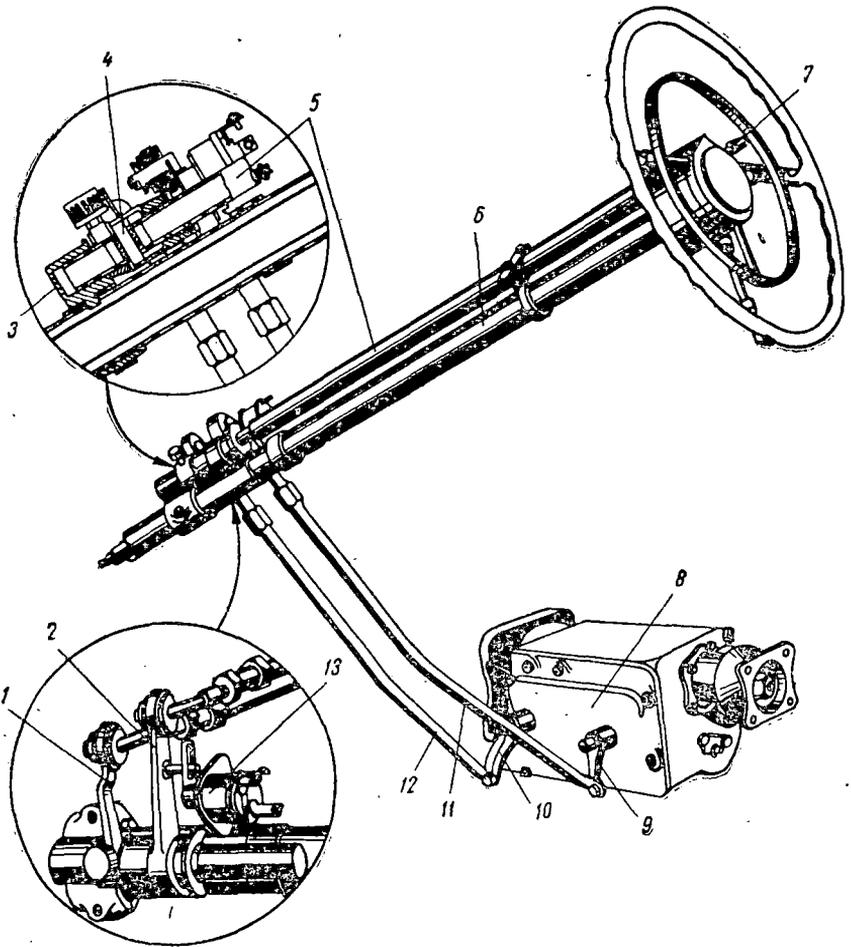


Рис. 87. Механизм управления коробкой передач автомобиля ГАЗ-21 «Волга»: 1 и 2 — рычаги; 3 — нижний кронштейн; 4 — штифт; 5 — вал переключения; 6 — рулевая колонка; 7 — рычаг переключения; 8 — боковая крышка; 9 и 10 — рычаги; 11 и 12 — тяги переключения передач; 13 — включатель света заднего хода

передачи 11 и 15, заднего хода 13 и отбора мощности 19, находятся в постоянном зацеплении и имеют косые зубья. Шестерни пятой, третьей и второй передач установлены на ведомом валу 12 на игольчатых подшипниках. Масло к этим подшипникам подает насос 21, приводимый в действие от промежуточного вала 14. Вторая, третья, четвертая и пятая передачи включаются синхронизаторами 9 и 6. Основные детали синхронизатора (рис. 89): корпус 4, два конусных кольца 10 и муфта 7 с зубчатым венцом 9. Шестерня ведущего вала 1 (см. рис. 88) и шестерни 170

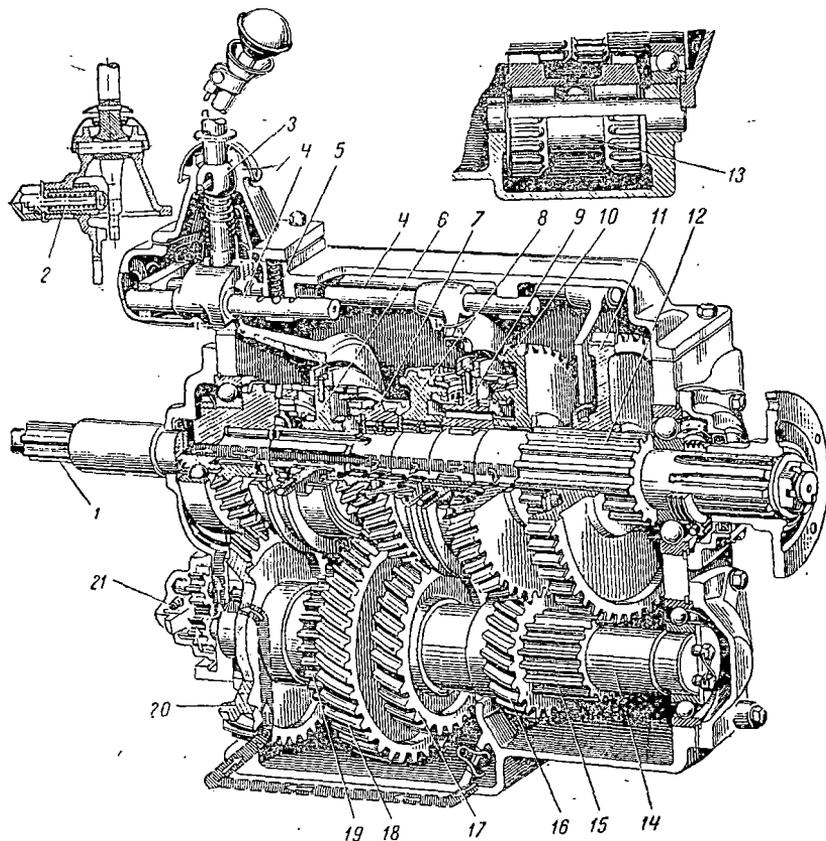


Рис. 88. Коробка передач автомобилей МАЗ-200, КраЗ-219 и Урал-375:

1 — ведущий вал; 2 — предохранитель включения заднего хода; 3 — шаровая опора рычага переключения; 4 — ползуны; 5 — фиксатор; 6 — синхронизатор четвертой и пятой передач; 7 — шестерня пятой передачи ведомого вала; 8 — шестерня третьей передачи; 9 — синхронизатор второй и третьей передач; 10 — шестерня второй передачи; 11 — шестерня первой передачи и заднего хода; 12 — ведомый вал; 13 — блок шестерен заднего хода; 14 — промежуточный вал; 15 — шестерня первой передачи промежуточного вала; 16 — шестерня второй передачи; 17 — шестерня третьей передачи; 18 — шестерня пятой передачи; 19 — шестерня отбора мощности; 20 — шестерня постоянного зацепления; 21 — масляный насос

7, 8 и 10 тех передач, которые включаются при помощи синхронизаторов, имеют конусные поверхности, соответствующие конусным поверхностям колец синхронизатора. Муфта синхронизатора 6 устанавливается на шлицах ведомого вала 12, а муфта синхронизатора 9 — на шлицах втулки, закрепленной на том же валу.

К выступам 6 (см. рис. 89) муфты, входящим в фигурные прорези 3 корпуса, крепится при помощи штифтов обойма 2 вилки переключения передач.

При включении одной из передач муфта 7, соединенная с корпусом 4 фиксаторами 8, перемещается вместе с корпусом к шестерне включаемой передачи до соприкосновения кольца 10 с конусной поверхностью 1 шестерни. Вследствие трения между конусными поверхностями шестерни и кольца корпус 4 поворачи-

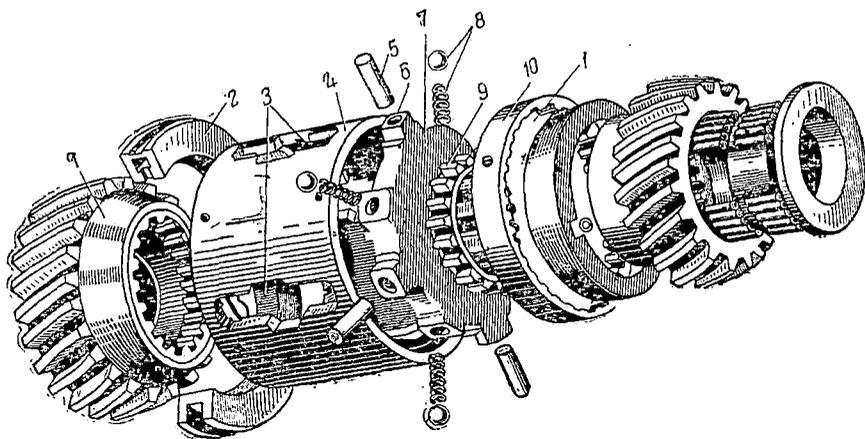


Рис. 89. Синхронизатор коробки передач автомобилей МАЗ-200 и КрАЗ-219:

1 — конусная поверхность шестерни; 2 — обойма вилки переключения; 3 — прорези корпуса; 4 — корпус; 5 — штифт; 6 — выступ муфты; 7 — муфта синхронизатора; 8 — фиксатор; 9 — зубчатый венец муфты; 10 — конусное кольцо.

чивается и впадинами прорезей 3 попадает на выступы 6 муфты синхронизатора, что препятствует дальнейшему ее перемещению (муфта и корпус блокируются). Вследствие возникшего трения скорости вращения шестерни и муфты уравниваются, муфта 7 отжимает шарики фиксатора 8 и передвигается до зацепления ее зубчатого венца с внутренними зубьями шестерни включаемой передачи.

Управление коробкой передач автомобилей МАЗ-200 и КрАЗ-219 осуществляется качающимся рычагом, закрепленным в шаровой опоре 3 (см. рис. 88). Механизм управления, расположенный в крышке коробки, должен обеспечивать включение шестерен на полную длину зубьев и не допускать произвольного выхода шестерен из зацепления. Эту задачу выполняют фиксаторы-шарики 5, входящие в выемки ползунов 4 и нагруженные пружинами. Для предупреждения одновременного включения двух передач служит штифтовой замок, расположенный между ползунами в горизонтальной плоскости, а для предупреждения включения заднего хода — предохранитель 2 в виде штифта с пружиной.

Коробка передач автомобилей МАЗ-500 принципиально не

отличается от описанной выше коробки передач автомобилей МАЗ-200 и КраЗ-219, но имеет дистанционное управление, состоящее из рычага переключения передач, установленного на полу кабины, промежуточного механизма управления, соединительной тяги и механизма переключения передач. Кроме того, в

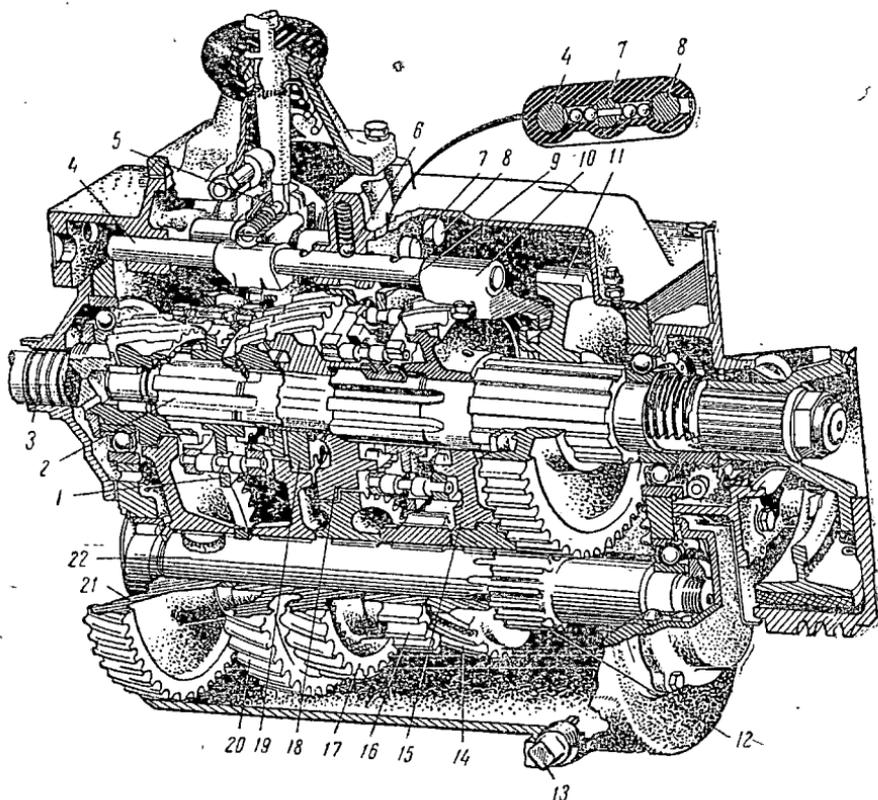


Рис. 90. Коробка передач автомобилей ЗИЛ-130 и ЗИЛ-164А:

1 — синхронизатор четвертой и пятой передач; 2 — ведомый вал; 3 — ведущий вал; 4 — ползун включения первой передачи и заднего хода; 5 — предохранитель включения заднего хода; 6 — фиксатор; 7 — ползун включения пятой и четвертой передач; 8 — ползун включения третьей и второй передач; 9 — синхронизатор третьей и второй передач; 10 — вилка включения первой передачи и заднего хода; 11 — шестерня первой передачи и заднего хода ведомого вала; 12 — шестерня первой передачи промежуточного вала; 13 — спускная пробка; 14 — шестерня второй передачи промежуточного вала; 15 — то же, ведомого вала; 16 — шестерня заднего хода; 17 — шестерня третьей передачи промежуточного вала; 18 — то же, ведомого вала; 19 — шестерня четвертой передачи ведомого вала; 20 — то же, промежуточного вала; 21 — шестерня постоянного зацепления; 22 — промежуточный вал

новой коробке передач предусматривается демпферная шестерня на промежуточном валу, предназначенная для устранения шума шестерен и крутильных колебаний в трансмиссии автомобиля, которые являются результатом недостаточной уравновешенности двигателя ЯМЗ-236 из-за неравномерного чередова-

ния рабочих ходов в цилиндрах (через 90 и 150° по углу поворота коленчатого вала).

На автомобилях ЗИЛ-130 и ЗИЛ-164А пятиступенчатая коробка передач (рис. 90) имеет пятую передачу прямую. Шестерни 19, 18 и 15 ведомого вала находятся в постоянном зацеплении с шестернями 20, 17 и 14 промежуточного вала. Все эти шестерни, а также шестерня ведущего вала 3 и шестерня 21 постоянного зацепления промежуточного вала имеют косые зубья. Вторая и третья, четвертая и пятая передачи включаются синхронизаторами 9 и 1.

При передвижении муфты 7 синхронизатора (рис. 91, а), например вперед, конусное кольцо 4, перемещаясь вместе с муфтой, подводится к конусной поверхности 3 шестерни 2. Из-за различия в скоростях вращения муфты 7 и шестерни 2 кольцо 4 сдвигается относительно муфты до соприкосновения фасок пальцев 10 с блокирующими поверхностями муфты (фасками в диске), что препятствует дальнейшему передвижению муфты (рис. 91, б). После уравнивания скоростей вращения муфты 7 и шестерни 2 муфта может быть передвинута до включения соответствующей передачи (рис. 91, в).

В правой стенке картера коробки передач находится пробка контрольно-наливного отверстия, а в левой стенке внизу — спускная пробка с магнитом, притягивающим частицы металла из масла. С обеих сторон картера имеются люки для отбора мощности.

Гидромеханическая передача. Комбинированная, или гидромеханическая, передача представляет собой сочетание гидротрансформатора и планетарной коробки передач. Такая передача заменяет фрикционное сцепление и простую ступенчатую коробку передач.

Основным агрегатом гидромеханической передачи является гидротрансформатор, или жидкостный преобразователь крутящего момента, состоящий из трех колес с лопатками 5 (рис. 92) сложной формы. Насосное колесо 3 гидротрансформатора соединено с коленчатым валом 1 двигателя, турбинное колесо 2 — с ведущим валом 6 коробки передач. Два таких колеса, закрытых общим кожухом 7, образуют гидравлическую муфту. В отличие от гидромуфты гидротрансформатор имеет третье колесо с лопатками, так называемый реактор 4.

Реактор устанавливается на муфте свободного хода. Кожух гидротрансформатора заполнен специальным, не вспенивающимся маслом с высокой прочностью пленки и малоизменяющейся вязкостью.

При вращении насосного колеса 3 масло, находящееся между его лопатками, приходит в движение. Центробежной силой масло отбрасывается к краю колеса и ударяется о лопатки турбинного колеса 2, заставляя его и вал 6 вращаться. Выйдя из турбинного колеса, масло поступает на лопатки реактора.

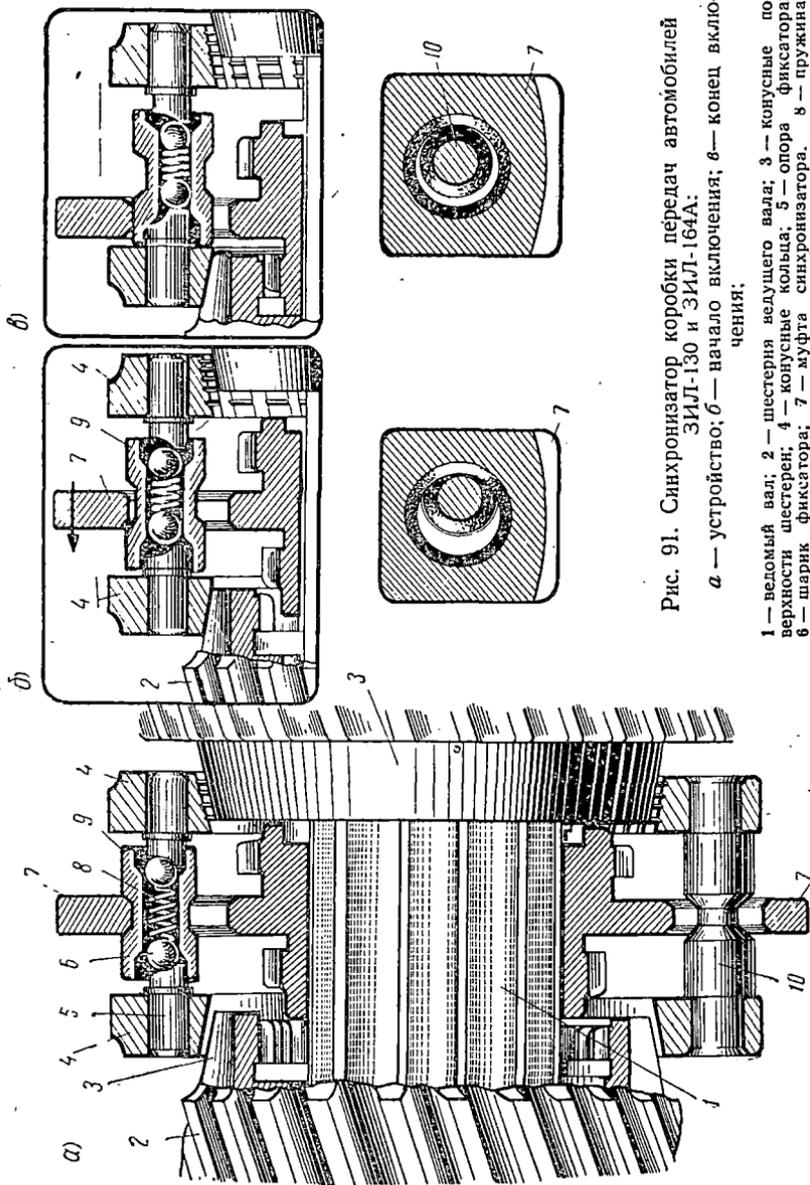


Рис. 91. Синхронизатор коробки передач автомобилей ЗИЛ-130 и ЗИЛ-164А:

а — устройство; *б* — начало включения; *в* — конец включения;

1 — ведомый вал; 2 — шестерня ведомого вала; 3 — конусные поверхности шестерен; 4 — конусные кольца; 5 — опора фиксатора; 6 — шарик фиксатора; 7 — муфта синхронизатора; 8 — пружина; 9 — фиксирующий палец; 10 — блокирующий палец

Реактор 4, изменяя направление потока масла, поступающего из турбины в насос, обеспечивает бесступенчатое изменение крутящего момента двигателя гидротрансформатором.

Изменение крутящего момента в гидротрансформаторе зависит от числа оборотов турбинного колеса. Так, при снижении

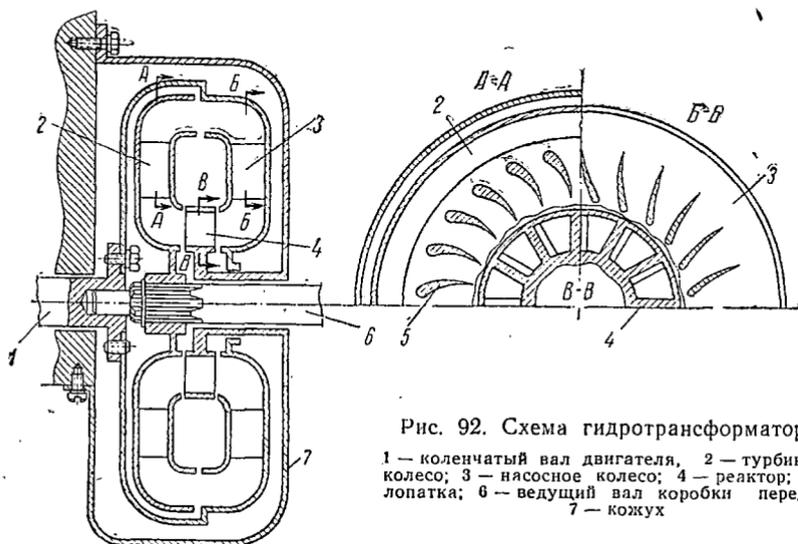


Рис. 92. Схема гидротрансформатора:

- 1 — коленчатый вал двигателя, 2 — турбинное колесо; 3 — насосное колесо; 4 — реактор; 5 — лопатка; 6 — ведущий вал коробки передач; 7 — кожух

скорости движения автомобиля, вызванном повышенным сопротивлением дороги (подъем и др.), число оборотов турбинного колеса уменьшается, а крутящий момент увеличивается. Наоборот, по мере разгона автомобиля (увеличения числа оборотов турбинного колеса) крутящий момент в гидротрансформаторе и тяговая сила на ведущих колесах автомобиля уменьшаются.

При определенном числе оборотов вала 6 реактор 4 начинает вращаться на муфте свободного хода, а гидротрансформатор автоматически переходит на режим гидромукты (не преобразовывает крутящий момент).

Изменение крутящего момента в гидротрансформаторе сравнительно невелико (максимальное увеличение равно 2—2,1), и оно не обеспечивает автомобилю необходимых тяговых качеств. Кроме того, гидротрансформатор обладает достаточно высоким к. п. д. (0,80—0,83) лишь в небольших пределах изменения передаточного числа. Поэтому гидротрансформатор применяют совместно с планетарной коробкой передач.

Схема планетарной передачи приведена на рис. 93. Шестерня 6 закреплена на ведущем валу 1 коробки передач и находится в зацеплении с шестернями 3, свободно посаженными на своих осях. Оси шестерен 3, в свою очередь, жестко соединены

с ведомым валом 5. Если при вращении вала 1 вместе с шестерней 6 шестерни 3 будут свободно перекатываться по шестерне 6, вращая при этом барабан 2, то вал 5 будет оставаться неподвижным. Передачу вращения между валами 1 и 5 можно осуществить при затормаживании барабана, 2, например, с помощью

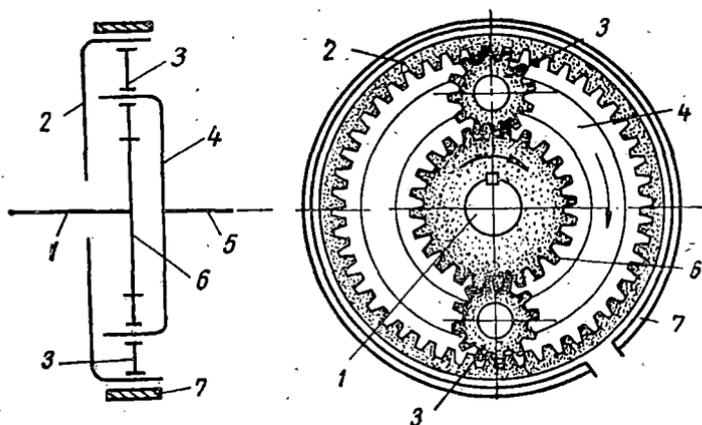


Рис. 93. Схема планетарной передачи:

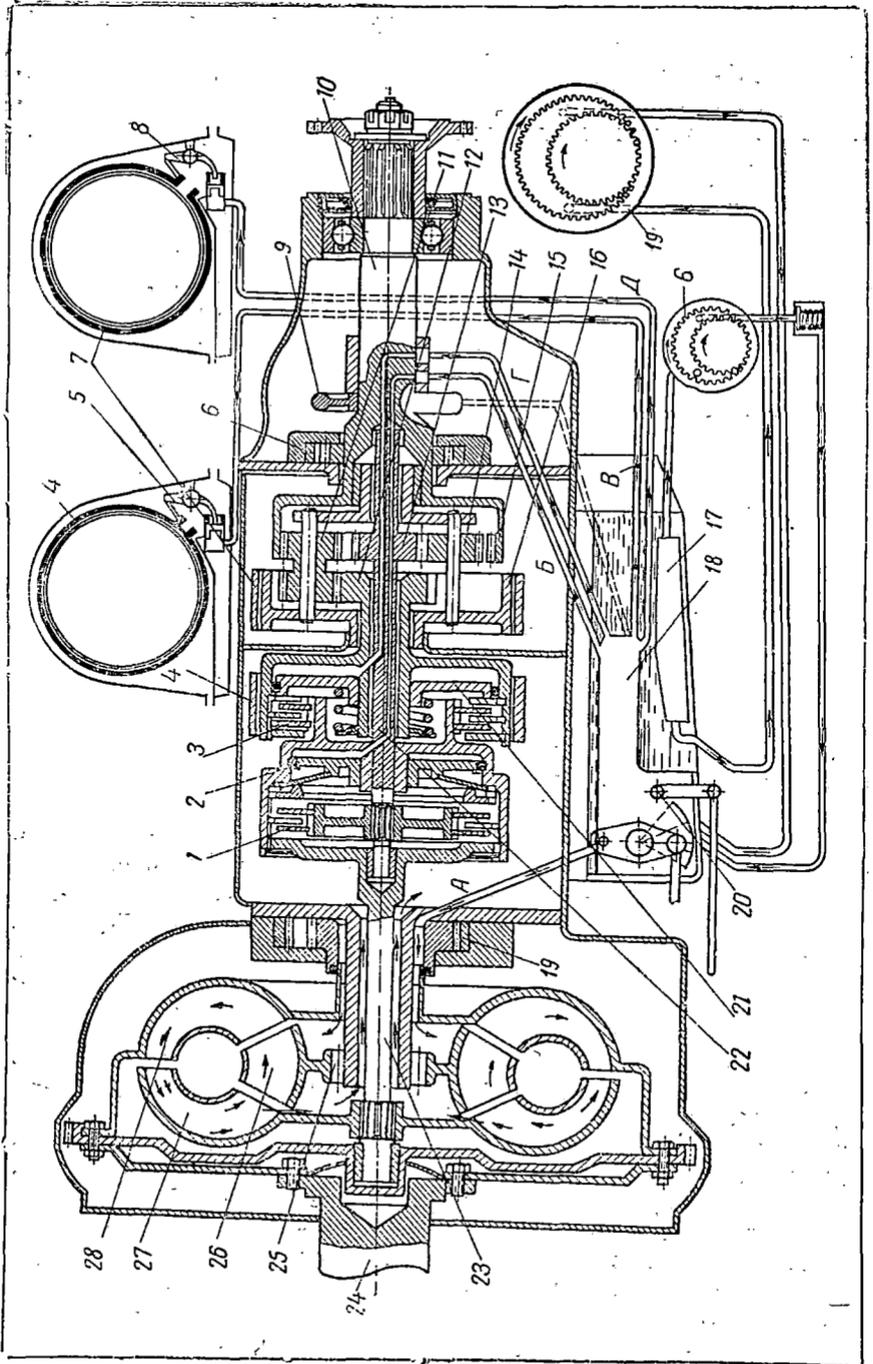
1 — ведущий вал; 2 — барабан с шестерней внутреннего зацепления; 3 — сателлиты; 4 — водило; 5 — ведомый вал; 6 — солнечная шестерня; 7 — ленточный тормоз

ленточного тормоза 7. Тогда при вращении шестерни 6 шестерни 3, перекатываясь по внутренним зубьям неподвижного барабана 2, начнут вращаться вокруг своих осей и одновременно через водило 4 (так называется деталь, в которой закреплены оси шестерен 3) заставят вращаться ведомый вал 5.

Так как шестерни 3 вращаются вокруг своих осей и вокруг ведущей (солнечной) шестерни 6, их называют сателлитами, а всю передачу из-за такого двойного движения — планетарной.

Гидромеханическая передача значительно упрощает управление автомобилем, так как скорость его движения регулируется только двумя педалями — дросселя и тормоза, а переключение передач на ходу происходит автоматически (педаля сцепления отсутствует; ручным переключением передач в основном приходится пользоваться только при трогании с места). Кроме того, обеспечиваются плавное трогание автомобиля с места и плавный его разгон, исключается возможность случайно заглушить двигатель, снижаются ударные нагрузки в трансмиссии, улучшается проходимость автомобиля по мягким грунтам (вследствие плавной передачи тяговой силы к ведущим колесам при трогании с места и малой скорости движения).

Недостатками гидромеханической передачи являются сложность ее изготовления и сравнительно высокая скорость.



Рычаг управления планетарной коробки передач располагается на рулевой колонке и имеет четыре положения: *Н* — нейтральное; *Д* — эксплуатационная (вторая) передача; эта передача автоматически переключается на третью (прямую) передачу в соответствии с изменением нажатия на педаль управления дросселем карбюратора и сопротивлением дороги; *П* — понижающая, или первая, передача; *ЗХ* — задний ход.

Переключение передач осуществляется включением сцеплений 1 и 3 (рис. 94) и ленточных тормозов 4 и 7 путем нагнетания масла под соответствующие поршни; при этом поршни цилиндров тормозов своими штоками нажимают на рычаги 5 и 8, которые стягивают тормозные ленты. Поскольку передачи переключаются при помощи фрикционных элементов, переключение может происходить под нагрузкой, без уменьшения нажатия на педаль управления дросселем. Масло под поршни сцеплений и в цилиндры тормозов подается через автомат 18 переключения передач.

Масло в гидротрансформатор и систему гидравлического управления, а также для смазки деталей подается двумя масляными насосами. Передний насос 19 (большей производительности) имеет привод от двигателя через ступицу гидротрансформатора, задний 6 (меньшей производительности) — от ведомого вала 10 коробки передач.

Перед пуском двигателя рычаг на рулевой колонке ставят в положение *Н*. От коленчатого вала 24 вращение передается насосу 28 гидротрансформатора и масляному насосу 19. Насос 19 нагнетает масло из приемника 17 в автомат 18 и далее по каналу *А* на лопатки насосного колеса 28. Турбинное колесо 27, а следовательно, и ведущий вал 23 начинают при этом вращаться.

При переводе рычага на рулевой колонке в положение *Д* открывается путь маслу по каналу *Б*. Поршень 2 перемещается влево, сжимая диски первого сцепления; вращение от ведущего вала 23 передается промежуточному валу 22. Одновременно масло по каналу *В* подается к поршню, действующему на рычаг 5 первого тормоза 4, и барабан этого тормоза затормаживается. Вращение от задней солнечной шестерни 13, выполненной за одно целое с промежуточным валом 22, передается трем коротким сателлитам 14, а от них трем двойным сателлитам 11.

Рис. 94. Схема гидромеханической передачи:

1 — первое сцепление; 2 — поршень первого сцепления; 3 — второе сцепление; 4 — первый ленточный тормоз; 5 — рычаг первого тормоза; 6 — задний масляный насос; 7 — второй ленточный тормоз; 8 — рычаг второго тормоза; 9 — скоростной центробежный регулятор; 10 — ведомый вал коробки передач; 11 — двойной сателлит; 12 — передняя солнечная шестерня; 13 — задняя солнечная шестерня; 14 — короткий сателлит; 15 — кольцевая шестерня; 16 — барабан второго тормоза; 17 — маслоприемник; 18 — гидравлический автомат переключения передач; 19 — передний масляный насос; 20 — силовой регулятор; 21 — поршень второго сцепления; 22 — промежуточный вал коробки передач; 23 — ведущий вал коробки передач; 24 — коленчатый вал двигателя; 25 — муфта свободного хода; 26 — реактор; 27 — турбинное колесо гидротрансформатора; 28 — насосное колесо гидротрансформатора

Левые зубчатые венцы сателлитов 11 перекачиваются по неподвижной передней солнечной шестерне 12 (она жестко соединена с барабаном первого тормоза); а правые передают крутящий момент кольцевой шестерне 15, имеющей внутренние зубья и соединенной с ведомым валом 10 коробки передач.

Упрощенная схема гидромеханической передачи при включении второй передачи приведена на рис. 95.

Третья передача включается автоматически при разгоне автомобиля в зависимости от скорости движения, влияющей на работу центробежного скоростного регулятора 9 (см. рис. 94), и степени открытия дросселя, оказывающего влияние на положение силового регулятора 20. Первый тормоз 4 растормаживается; масло, нагнетаемое по каналу Г к поршню 21, сжимает

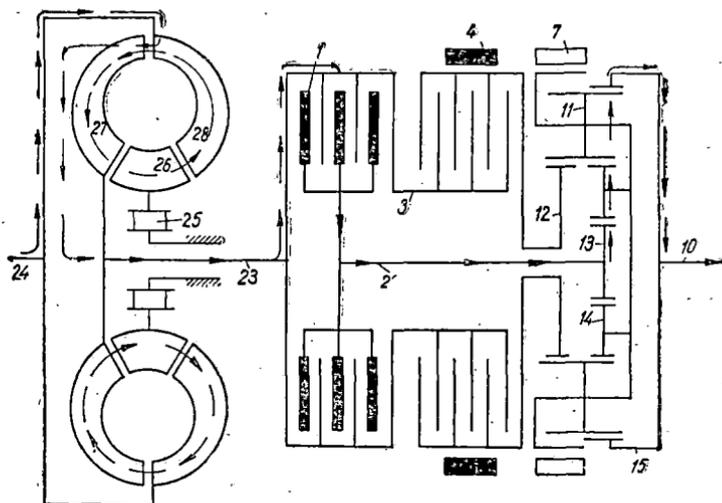


Рис. 95. Схема взаимодействия деталей гидромеханической передачи. Включены первое сцепление и первый тормоз (обозначения деталей те же, что на рис. 94)

диски второго сцепления. Крутящий момент от ведомого вала 23 через переднее сцепление передается на заднюю солнечную шестерню 13, а через второе сцепление — на переднюю солнечную шестерню 12. Поскольку обе солнечные шестерни связаны между собой через сателлиты, планетарная передача блокируется, и ведомый вал 10 начинает вращаться с той же скоростью, что и ведущий вал 23.

При переводе рычага управления коробкой передач в положение П (первая передача) масло воздействует на поршень первого сцепления и рычаг 8 второго тормоза 7 (см. канал Д).

Барабан 16 второго тормоза затормаживается, вращение от задней солнечной шестерни 13 передается через сателлиты 14 и 11 на шестерню 15 и ведомый вал 10 коробки передач. Так как при заторможенном барабане 16 оси сателлитов неподвижны, планетарная передача работает как простая шестеренчатая передача с промежуточными шестернями.

При включении заднего хода масло нагнетается к поршню 21 второго сцепления и по каналу Д к поршню, действующему на рычаг второго тормоза 7; барабан 16 затормаживается. Вращение через барабан первого сцепления и диски второго сцепления передается на переднюю солнечную шестерню 12, двойные сателлиты 11 и далее на шестерню 15 и вал 10. Поскольку вращение передается только через двойные сателлиты, шестерня 15, а следовательно, и ведомый вал 10 получают обратное направление вращения.

Гидромеханическая передача автомобиля ЗИЛ-111 имеет два планетарных ряда и два реактора, управление планетарной коробкой передач кнопочное. Для гидромеханических передач применяют специальное масло ВНИИПП-1 (как летом, так и зимой).

Раздаточная коробка. Раздаточную коробку устанавливают на автомобилях, имеющих несколько ведущих мостов; она распределяет крутящий момент по ведущим мостам, допуская включение и выключение переднего ведущего моста. В большинстве конструкций раздаточная коробка включает в себя дополнительную коробку, которая позволяет увеличить крутящий момент, подводимый к ведущим колесам автомобиля.

Раздаточная коробка автомобиля КраЗ-214 с тремя ведущими мостами состоит из привода на передний ведущий мост, дополнительной коробки и собственно раздаточной коробки. Привод на передний мост состоит из ведущей шестерни 4 (рис. 96), установленной на промежуточном валу 5, промежуточной шестерни 3 и ведомой шестерни 19. Передний ведущий мост включается передвижением муфты 2 при помощи рычага, расположенного в кабине шофера. Движение автомобиля по хорошим дорогам с включенным передним мостом не допускается.

Шестерни 7 и 11 дополнительной коробки закреплены на ведущем валу 6 и находятся в постоянном зацеплении с шестернями 18 и 16, свободно установленными на промежуточном валу 5. Передачи включаются синхронизатором 17, таким же по конструкции, как и устанавливаемые в коробке передач.

Коробка имеет две передачи — высшую (шестерни 11 и 16) и низшую (шестерни 7 и 18). При включении одной из этих передач крутящий момент передается к межосевому дифференциалу 13, распределяющему момент на валы привода среднего и заднего ведущих мостов.

Для привода лебедки предназначена коробка отбора мощности. Коробку включают передвижением шестерни 8 вправо до зацепления с промежуточной шестерней 9, которая вращается

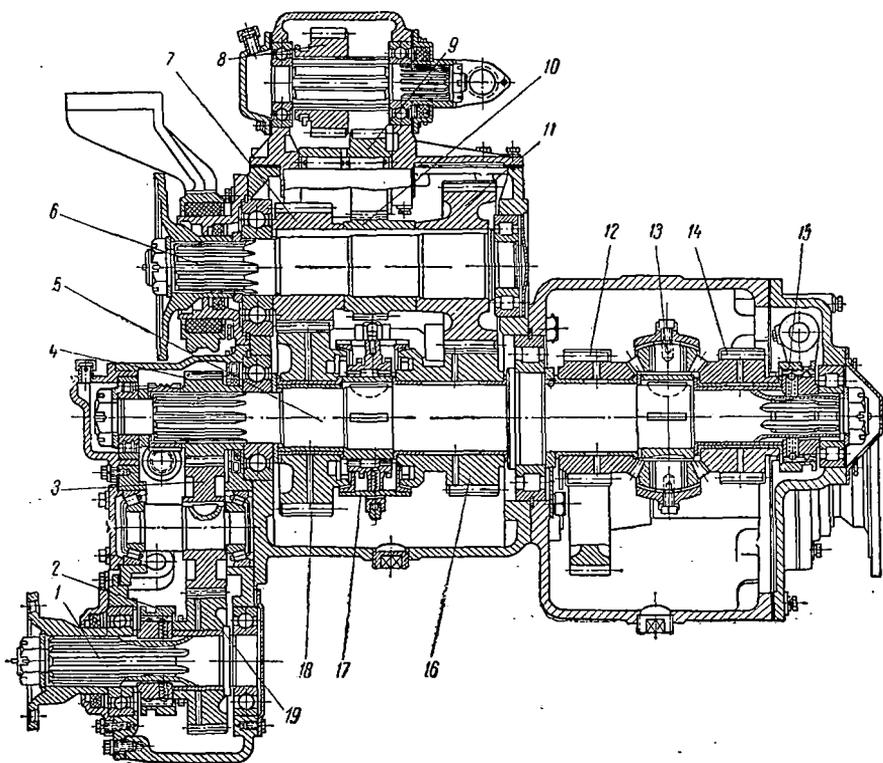


Рис. 96. Раздаточная коробка автомобиля КраЗ-214:

1 — вал привода переднего моста; 2 — муфта включения; 3 — промежуточная шестерня; 4 — ведущая шестерня привода переднего моста; 5 — промежуточный вал; 6 — ведущий вал; 7 — шестерня нижней передачи ведущего вала; 8 — ведомая шестерня коробки отбора мощности; 9 и 10 — шестерни привода коробки отбора мощности; 11 — шестерня высшей передачи ведущего вала; 12 — шестерня привода среднего ведущего моста; 13 — межосевой дифференциал; 14 — шестерня привода заднего ведущего моста; 15 — муфта выключения межосевого дифференциала; 16 — шестерня высшей передачи промежуточного вала; 17 — синхронизатор; 18 — шестерня нижней передачи промежуточного вала; 19 — ведомая шестерня привода переднего моста

от шестерни 10, закрепленной на валу 6. На автомобиле-самосвале от коробки отбора мощности осуществляется привод масляного насоса подъемного механизма.

Межосевой дифференциал (рис. 97) дает возможность колесам среднего и заднего ведущих мостов иметь различную скорость вращения при движении по неровной дороге, когда колеса

каждой оси за один и тот же промежуток времени проходят разные пути.

Крестовина 20 с сателлитами дифференциала укреплена на шлицах вала 5 раздаточной коробки. Сателлиты находятся в постоянном зацеплении с коническими шестернями, выполненными за одно целое с цилиндрическими шестернями 12 и 14. Эти шестерни находятся в постоянном зацеплении с шестернями 21 и 24, закрепленными на валах 22 и 23.

Крутящий момент от вала 5 передается на крестовину 20 сателлитов. Далее он поровну распределяется между шестернями 12 и 14 и передается на шестерни 21 и 24, а следовательно, и на валы 22 и 23, которые через карданные передачи связаны с главными передачами среднего и заднего ведущих мостов автомобиля.

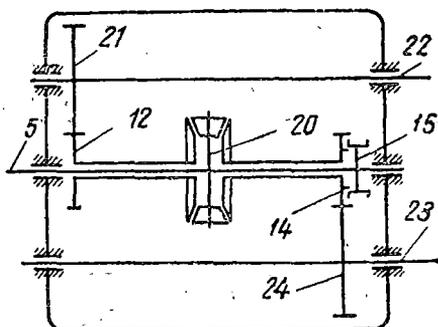


Рис. 97. Схема межосевого дифференциала автомобилей КраЗ (см. рис. 96):

5 — промежуточный вал раздаточной коробки; 12 и 21 — шестерни привода среднего моста; 14 и 24 — шестерни привода заднего моста; 15 — муфта выключения дифференциала; 20 — крестовина сателлитов; 22 — вал привода среднего моста; 23 — вал привода заднего моста

Чтобы избежать ухудшения проходимости автомобиля в связи с наличием межосевого дифференциала при движении по труднопроходимым грязным участкам дороги, применен механизм для выключения (блокировки) дифференциала.

При правом положении муфты 15 выключения межосевой дифференциал действует, как описано выше. При перемещении муфты 15 влево ее зубья входят в зацепление с зубьями, имеющимися с правой стороны шестерни 14. В этом случае шестерня 14 начинает вращаться с той же скоростью, что и вал 5 и крестовина 20 сателлитов. Поэтому сателлиты уже не смогут вращаться вокруг своих осей, и дифференциал будет выключен (блокирован). Движение автомобиля по хорошим дорогам с выключенным межосевым дифференциалом запрещается.

Рычаги раздаточной коробки: включения переднего моста, управления раздаточной коробкой, включения отбора мощности и выключения межосевого дифференциала, расположены в кабине шофера; схемы переключений рычагов помещены на переднем щитке кабины.

Раздаточная коробка автомобиля КраЗ-219 аналогична описанной, но не имеет привода на передний мост.

Привод управления двухступенчатой раздаточной коробкой трехосного автомобиля ЗИЛ-157К показан на рис. 98.

Рычаги раздаточной коробки заблокированы, т. е. исключается возможность включения низшей передачи при выключенном переднем мосте. Такая блокировка необходима потому, что движение автомобиля на низшей передаче при выключенном переднем мосте приводит к перегрузке деталей карданных передач и задних мостов.

Блокировка включения перед-

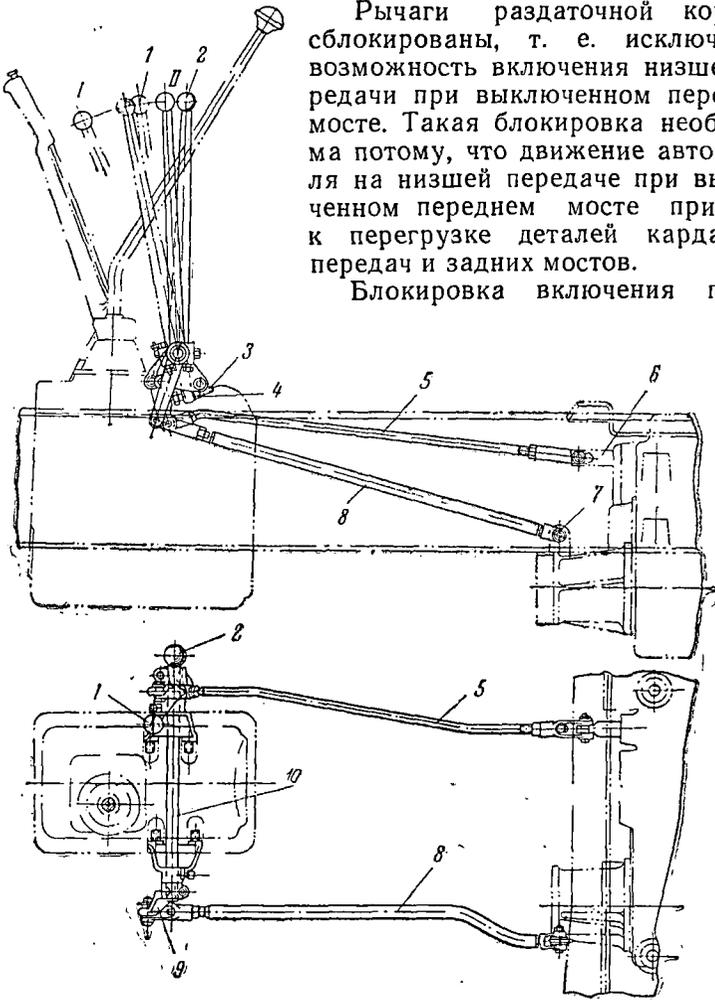


Рис. 98. Управление раздаточной коробкой автомобиля ЗИЛ-157К:

1 — рычаг управления раздаточной коробкой (I и II — низшая и высшая передачи), 2 — рычаг включения переднего моста; 3 — регулировочный болт; 4 — контргайка; 5 и 8 — тяги; 6 — ползун переключения передач; 7 — рычаг ползуна включения переднего моста; 9 — поводок тяги включения переднего моста; 10 — вал рычагов управления

него моста и низшей передачи в раздаточной коробке достигается установкой болта 3, ввернутого в нижний конец рычага 2 включения переднего моста.

При перемещении рычага 1 вперед, т. е. включении низшей передачи, нижний конец рычага через болт 3 переместит рычаг 2

в положение включения переднего моста. Это же устройство позволяет автоматически выключать низшую передачу при выключении переднего моста.

Техническое обслуживание сцепления, коробки передач и раздаточной коробки

ЕО — проверить действие механизма сцепления и его привода; проверить действие коробки передач и раздаточной коробки, рычагов и тяг управления ими при движении автомобиля.

ТО-1 — проверить свободный ход педали сцепления и при необходимости отрегулировать; подтянуть болты и гайки крепления картера коробки передач и раздаточной коробки; проверить уровень жидкости в главном цилиндре гидравлического привода сцепления; смазать детали через пресс-масленки и капельные масленки в соответствии с картой смазки автомобиля; проверить уровень масла в картерах коробки передач и раздаточной коробки, при необходимости долить масло.

ТО-2 — проверить осмотром герметичность и состояние коробки передач и раздаточной коробки, закрепить крышки картеров, крышки подшипников валов, барабан (диск) центрального тормоза на ведомом валу; долить или сменить (по графику) масло в картерах коробки передач и раздаточной коробки.

Регулировка сцеплений. В сцеплении автомобиля ЗИЛ-130 (см. рис. 83) положение рычагов выключения устанавливают при сборке поворачиванием гаек 6. После этого гайки закернивают и в процессе эксплуатации положение рычагов не регулируют.

Рабочий ход педали сцепления должен составлять 130—150 мм, свободный ход — 35—50 мм. Свободный ход педали регулируют сферической гайкой тяги, соединяющей педаль с рычагом вилки выключения сцепления. Для уменьшения свободного хода гайку наворачтывают на тягу.

В сцеплении автомобилей МАЗ-200 и КрАЗ-219 (см. рис. 84) регулируют давление пружины и зазор между фланцем муфты 13 нажимных рычагов и торцом подшипника муфты 14 выключения сцепления.

Для регулировки давления пружины: а) снять крышку 17 смотрового люка картера сцепления; б) при выключенном сцеплении, поворачивая маховик, ослабить гайки 16; в) включить сцепление и, поворачивая маховик, снять по одной регулировочной прокладке 2 с каждой шпильки; г) при выключенном сцеплении, поворачивая маховик, затянуть гайки шпилек. Расстояние между бобышкой кожуха 8 сцепления и фланцем муфты 13 должно быть равным 31,5—35,5 мм. Если указанное расстояние превышает 35,5 мм, удаляют еще по одной прокладке 2.

После регулировки давления пружины устанавливают зазор

между фланцем муфты 13 нажимных рычагов и торцом подшипника муфты 14 изменением длины тяги 18, соединяющей рычаг 19 вала вилки выключения сцепления с рычагом педали. Указанный зазор должен составлять 3,2—4 мм, что соответствует свободному ходу педали сцепления в 32—40 мм.

Полный свободный ход педали сцепления автомобиля ГАЗ-21 «Волга» (см. рис. 85) должен составлять 32—40 мм, а свободный ход наружного конца вилки 7 выключения сцепления — 3—4 мм. Для регулировки свободного хода вилки отсоединяют оттяжную пружину вилки, ослабляют контргайку 21 и поворачивают толкатель 20 рабочего цилиндра 19.

Зазору в 0,5—1 мм между толкателем 11 и поршнем 12 главного цилиндра соответствует перемещение педали сцепления на 3—6 мм. Перед регулировкой зазора отсоединяют пружину 3 и проверяют легкость вращения педали на оси. Для регулировки следует ослабить гайку эксцентрикового пальца 9 и вращением пальца добиться правильного зазора (при повороте по часовой стрелке зазор уменьшается).

Полный ход наружного кольца вилки 7 во время выключения сцепления должен быть не менее 19 мм. Меньшая величина полного хода наружного конца вилки выключения сцепления указывает на наличие воздуха в трубопроводе и рабочем цилиндре. Для удаления воздуха на наконечник 1 надевают шланг насоса для шин и создают в главном цилиндре давление; снимают колпачок 16, надевают на перепускной клапан 17 резиновый шланг, второй конец которого опускают в сосуд с тормозной жидкостью; отвернув клапан 17, выпускают тормозную жидкость до тех пор, пока она не потечет ровной струей без пузырьков воздуха. Уровень жидкости в главном цилиндре 14 должен быть на 15—20 мм ниже верхней кромки отверстия в резервуаре.

У автомобиля ГАЗ-53 свободный ход педали сцепления должен составлять 35—45 мм. Регулируют величину свободного хода изменением длины тяги, соединяющей вилку выключения сцепления с рычагом на валу педали.

Регулировка коробок передач и раздаточных коробок. Для регулировки механизма управления коробкой передач автомобиля ГАЗ-21 «Волга» (см. рис. 87):

включить третью передачу и убедиться в том, что рычаг 7 переключения передач находится в горизонтальном положении; если необходимо добиться этого, изменяют длину тяги 12, вращая ее наконечник;

перевести рычаг 7 в нейтральное положение и изменением длины тяги 11 добиться свободного перемещения вала 5 переключения передач вдоль рулевой колонки 6;

покачиванием рычагов 9 и 10 на боковой крышке 8 убедиться, полностью ли включаются и выключаются передачи; в нейтральном положении и при включении передач рычаги должны надежно фиксироваться;

затянуть контргайки наконечников тяг 11 и 12 и проверить действие выключателя 13 фонарей заднего света.

Привод управления раздаточной коробкой автомобиля ЗИЛ-157К (см. рис. 98) надо регулировать в такой последовательности:

ползун 6 переключения передач установить в положение включенной низшей передачи; при этом метка, выбитая керном на нижней стороне ползуна, находится на расстоянии 40 мм от обработанного торца бобышки картера раздаточной коробки;

рычаг 1 переместить вперед, расположив его под углом 25° к вертикали (см. поз. I на рис. 98), и соединить нижний конец рычага с ползуном 6 тягой 5, изменяя длину тяги вращением резьбовой вилки;

рычаг 2 переместить вперед, расположив его под углом 15° к вертикали, ослабить контргайку 4 и повернуть регулировочный болт 3 до соприкосновения его головки с бобышкой рычага 1 управления раздаточной коробкой, завернуть контргайку 4;

соединить рычаг 7 тягой 8 с поводком 9, изменяя длину тяги вращением резьбовой вилки;

зашплинтовать пальцы резьбовых вилок.

В раздаточной коробке регулируют также затяжку конических роликовых подшипников. При этом используют: для подшипников вала привода заднего моста — шайбы, расположенные между распорной втулкой и внутренним кольцом заднего подшипника; для подшипников остальных валов — прокладки, расположенные под крышками подшипников.

Смазочные материалы для механизмов шасси. Для механизмов трансмиссии применяют автотракторное трансмиссионное масло (нигрол) летнее и зимнее (последнее менее вязко и имеет температуру застывания не выше —20°С) или автомобильное трансмиссионное масло (смолку). Лучшими смазывающими свойствами обладают автомобильные трансмиссионные масла ТАп-15 и ТАп-10 с присадкой, причем масло ТАп-10 применяют в холодное время в северных районах.

Коробки передач, имеющие масляные насосы (МАЗ-200, Урал-375, КраЗ-219), необходимо заполнять маслами МК-22 (летом) и МС-14 (зимой). Выпускаются также специальные масла: трансмиссионное для коробок передач и рулевых управлений (для сильно нагруженных механизмов) и масло для гипoidных главных передач (ГАЗ-21 «Волга», ГАЗ-53, ГАЗ-66).

В картеры коробки передач и заднего моста автомобиля ЗИЛ-130 следует заливать всесезонное масло ТАп-15, а при эксплуатации автомобилей в районах Крайнего Севера — масло ТАп-10.

Рессорные пальцы, шарнирные соединения рулевых тяг, оси педалей, вилки рычагов, малонагруженные подшипники качения

ния (например, водяного насоса) смазывают кальциевой консистентной смазкой — солидолом.

Пресс-солидолы — жировой солидол УС-1 и синтетический солидол УСс-1 — применяют для смазки через пресс-масленки зимой, солидолы УС-2 и УСс-автомобильный — летом. Смазку рессор производят смазкой УСс-А, содержащей порошкообразный графит.

Для смазки узлов, температура которых при работе превышает 55—60°C, применяют натриевые консистентные смазки — консталины жировые (УТ-1) и синтетические (УТс-1). В тех узлах трения, куда может проникать влага, натриевые смазки применять не следует.

Игольчатые подшипники смазывают трансмиссионным маслом (нигролом); смазывать карданы солидолом нельзя, так как это приводит к преждевременному износу игольчатых подшипников. Для карданов переднего ведущего моста рекомендуется карданная смазка АМ.

Для подшипников ступиц колес и других узлов, работающих при сравнительно высоких температурах, применяют жировые консталины или кальциево-натриевые смазки 1-13, 1-13с и ЯНЗ-2. Во избежание подтекания смазки и замасливания тормозных колодок к этим смазкам нельзя добавлять минеральное масло. В исключительных случаях для подшипников ступиц можно использовать солидол УСс-автомобильный.

Глава 15

КАРДАННАЯ И ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧИ. ДИФФЕРЕНЦИАЛ. ПОЛУОСИ

Карданная передача. Для передачи крутящего момента между валами, расположенными под изменяющимся при движении автомобиля углом, применяют карданы (карданные сочленения). Карданы в сочетании с карданными валами и промежуточными опорами образуют карданную передачу. Карданы подразделяются на жесткие и мягкие (упругие), жесткие в свою очередь — на вильчатые и карданы равной угловой скорости.

Вильчатый кардан (рис. 99, а) имеет крестовину 3, которая соединяет две вилки 4 и 7. Для уменьшения износа шипов крестовины и вилок применяют игольчатые подшипники 1. Подшипники изнутри уплотнены сальниками 2 и смазываются через масленку 6; избыток масла удаляется через предохранительный клапан 5.

При соединении валов 8 и 9 (рис. 99, б) вильчатым карданом 10 вал 9 будет вращаться неравномерно. Эта неравномерность вызывает значительную инерционную нагрузку на детали трансмиссии. Для достижения равномерного вращения вала 11

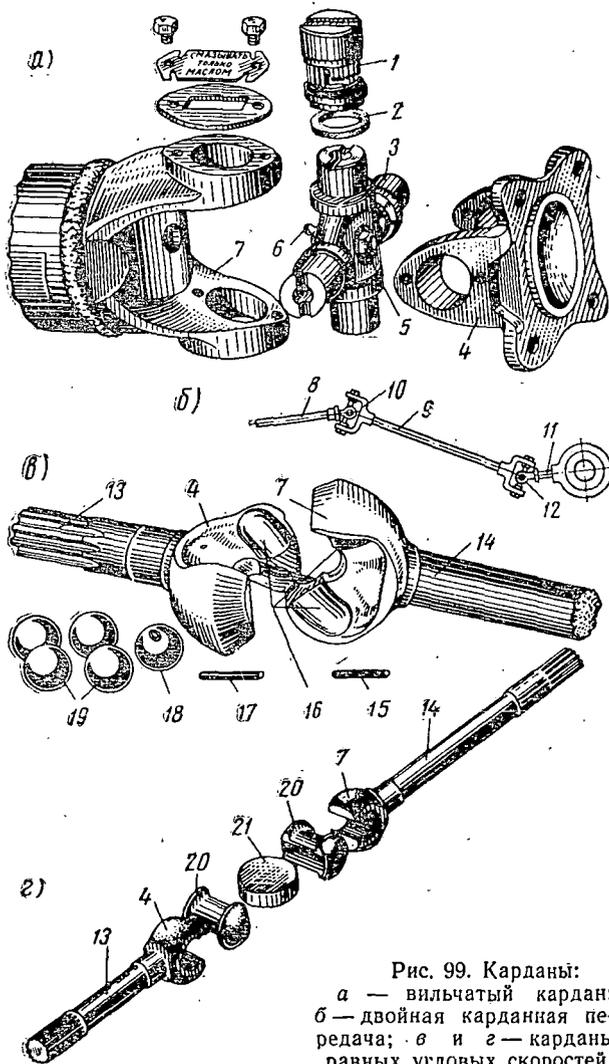


Рис. 99. Карданы:

а — вильчатый кардан;
 б — двойная карданная передача; в и г — карданы равных угловых скоростей;

1 — игольчатый подшипник; 2 — сальник; 3 — крестовина; 4 и 7 — вилки кардана; 5 — предохранительный клапан; 6 — масленка; 8 — ведущий вал; 9 — карданный вал; 10 и 12 — вильчатые карданы; 11 — вал ведущей шестерни главной передачи; 13 — наружная полуось; 14 — внутренняя полуось; 15 и 17 — шпильки; 16 — канавки вилок; 18 — центральный шарик; 19 — ведущие шарiki; 20 — кулаки дискового кардана; 21 — диск кардана

ведущей шестерни главной передачи карданы 10 и 12 устанавливают на обоих концах карданного вала 9, а в приводе к передним ведущим колесам применяют карданы равной угловой скорости.

Шариковый кардан равной угловой скорости (ЗИЛ-157К, ГАЗ-66) состоит из двух вилок 4 и 7 (рис. 99, в), четырех ведущих шариков 19 и центрального шарика 18. Вилка 7 является ведущей и составляет одно целое с внутренней полуосью 14. Ведомая вилка 4 откована вместе с внутренней полуосью 13, на конце которой крепится ступица колеса. Шарик 19 помещаются в фигурных канавках 16 вилки; шарик 18 служит для центровки вилок и удерживается в определенном положении шпильками 15 и 17. Канавки шариков симметричны, поэтому при угловом смещении полуосей 13 и 14 шарик всегда будет располагаться так, что расстояния между осями шариков и осями наружной и внутренней полуосей будут одинаковыми, а следовательно, скорости вращения полуосей будут равными.

Вилки 4 и 7 (рис. 99, г) дискового кардана равной угловой скорости (КрАЗ-214, Урал-375) охватывают два цилиндрических кулака 20. Во внутренние пазы кулаков вставлен диск 21 кардана, который, соединяя оба кулака, позволяет передавать вращение от внутренней полуоси 14 к наружной 13. Внутренняя и наружная полуоси могут качаться каждая на своем кулаке в вертикальной плоскости и вместе с кулаком вокруг диска в горизонтальной плоскости.

Дисковый кардан работает подобно двум сочлененным вилчатым карданам, из которых первый создает неравномерность вращения, а второй устраняет эту неравномерность. В результате вращение от внутренней полуоси к наружной передается равномерно.

Карданная передача трехосного автомобиля КрАЗ-214 (см. рис. 81) состоит из пяти карданных валов (все валы, за исключением промежуточного 2, — трубчатые), десяти карданов в приводе от коробки передач к ведущим мостам и двух карданов в приводе к передним ведущим колесам. Карданные валы 4 и 7 имеют промежуточную опору, которая устанавливается на картере среднего моста.

Главная передача. Крутящий момент, подведенный к главной передаче от карданного вала, увеличивается в соответствии с ее передаточным числом и передается через дифференциал и полуоси на ведущие колеса автомобиля.

Главные передачи подразделяются на одинарные (легковые автомобили, автомобили ГАЗ-51А, ГАЗ-53 и ЗИЛ-157) — с одной парой конических или гипоидных шестерен — и двойные (большинство грузовых автомобилей и автобусов) — с одной парой конических и одной парой цилиндрических шестерен.

У гипоидной главной передачи (ГАЗ-21 «Волга», ГАЗ-53, ЗИЛ-111) ось вала ведущей конической шестерни не пересека-

ется с осью ведомой шестерни, а расположена ниже ее (рис. 100). Гипоидная передача бесшумна в работе и более долговечна, так как имеет большую длину и толщину зубьев ведущей шестерни при прочих равных размерах передачи; карданный вал и пол кузова при такой передаче располагаются ниже.

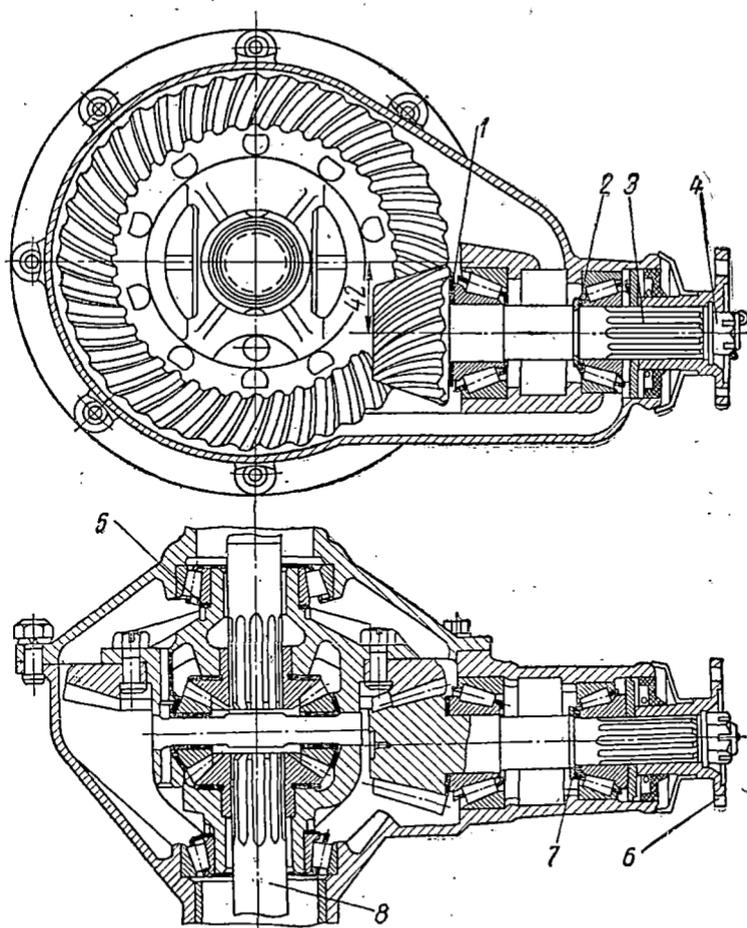


Рис. 100. Задний мост автомобиля ГАЗ-21 «Волга»:

1 — регулировочное кольцо положения ведущей шестерни; 2 — регулировочные прокладки подшипников вала ведущей шестерни; 3 — вал ведущей шестерни главной передачи; 4 — гайка; 5 — регулировочные прокладки подшипников коробки дифференциала; 6 — фланец кардана; 7 — упорное кольцо; 8 — полуось.

Недостатками гипоидной передачи являются большее, чем у передачи с коническими шестернями, взаимное скольжение зубьев, более высокий нагрев деталей и выдавливание масла, вследствие чего для гипоидной передачи требуется применение масел, обла-

дающих высокой прочностью масляной пленки, и особо тщательное обслуживание.

Передаточное число главной передачи автомобиля ГАЗ-21 «Волга» — 4,55.

Двойная главная передача автомобилей МАЗ-200 и КрАЗ-219 (рис. 101) состоит из двух конических шестерен 9 и 4 со спираль-

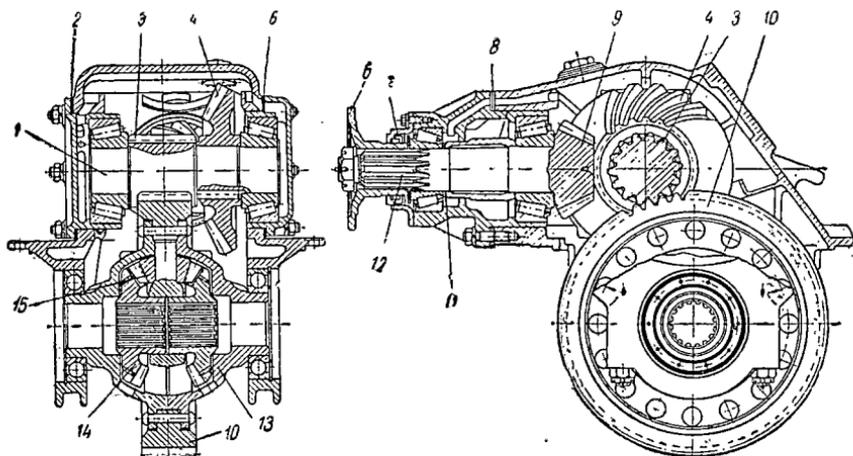


Рис. 101. Задний мост автомобилей МАЗ-200 и КрАЗ-219:

1 — промежуточный вал главной передачи; 2, 5 и 8 — регулировочные прокладки; 3 — ведущая цилиндрическая шестерня; 4 — ведомая коническая шестерня; 6 — фланец кардана; 7 — крышка корпуса подшипников; 9 — ведущая коническая шестерня; 10 — ведомая цилиндрическая шестерня; 11 — регулировочная шайба; 12 — вал ведущей шестерни; 13 — коробка дифференциала; 14 — полуосевая шестерня; 15 — сателлит

ными зубьями и двух цилиндрических шестерен 3 и 10 с прямыми зубьями. Передаточное число главной передачи среднего и заднего ведущих мостов — 8,21.

Задний мост автомобилей МАЗ-500, МАЗ-503 и МАЗ-504 имеет одинарную коническую главную передачу (редуктор) и колесные передачи.

Колесная передача состоит из цилиндрической солнечной шестерни 10 (рис. 102) с прямыми зубьями, сидящей на шлицах наружного конца полуоси 1, сателлитов 11, которые свободно вращаются на осях 12, закрепленных в неподвижном водиле 13, и кольцевой шестерни 9 с внутренними зубьями, соединенной со ступицей колеса 14.

Применение колесных передач позволяет разгрузить дифференциал и полуоси, а также устанавливать шестерни с разными числами зубьев (для разных типов автомобилей).

Задние мосты новых автомобилей ЗИЛ и МАЗ могут выполняться двухступенчатыми. При этом достигаются высокие тяговые качества автомобиля в различных условиях движения

и увеличивается количество передач между двигателем и ведущими колесами. Так, при пятиступенчатой коробке передач и двухступенчатом заднем мосте получим 10 возможных передач.

На рис. 103 приведена схема двухступенчатого заднего моста автомобилей МАЗ-500 и МАЗ-504.

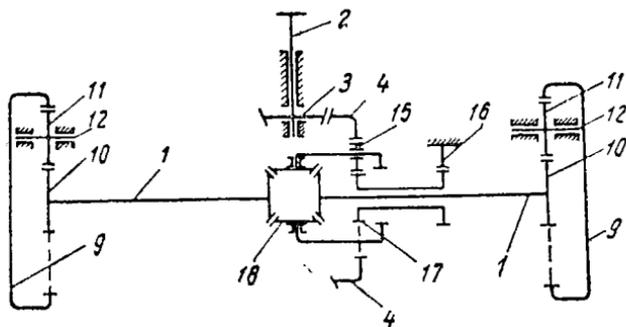


Рис. 103. Схема двухступенчатого заднего моста новых автомобилей МАЗ (см. рис. 102):

15 — сателлит; 16 — картер заднего моста; 17 — центральная шестерня планетарного механизма; 18 — корпус планетарного механизма

На высшей ступени центральная шестерня 17 блокируется с корпусом 18 планетарного механизма (коробкой дифференциала), и механизм вращается со скоростью ведомой шестерни 4 главной передачи. При включении низшей ступени центральная шестерня 17 блокируется с картером 16 заднего моста, поэтому ведомая шестерня 4, имеющая зубья внутреннего зацепления, будет вращать сателлиты 15 и корпус 18; скорость вращения корпуса при этом снижается.

Переключение ступеней осуществляется перемещением центральной шестерни 17 в осевом направлении под действием пневматического цилиндра, управляемого из кабины шофера.

Дифференциал. Дифференциал обеспечивает вращение ведущих колес с различными скоростями, что необходимо при повороте автомобиля и движении колес по неровной дороге. Если при повороте автомобиля одно из колес, например, внутреннее, проходит меньший путь, то за счет поворачивания сателлитов вокруг их осей ускоряется вращение полуосевой шестерни внешнего колеса.

Наибольшее распространение получили дифференциалы с коническими сателлитами. Дифференциалы легковых автомобилей имеют два сателлита, грузовых — четыре.

В коническом дифференциале (см. рис. 101) усилие от ведомой шестерни 10 главной передачи и скрепленной с ней коробки дифференциала 13 передается на крестовину сателлитов.

Так как это усилие равномерно распределяется между полуосевыми шестернями, то полуоси всегда нагружаются одинаковыми крутящими моментами.

При недостаточном сцеплении одного из ведущих колес с дорогой дифференциал оказывает вредное действие: крутящий момент передается через буксирующее колесо, вращающееся с большой скоростью, а другое колесо остается неподвижным.

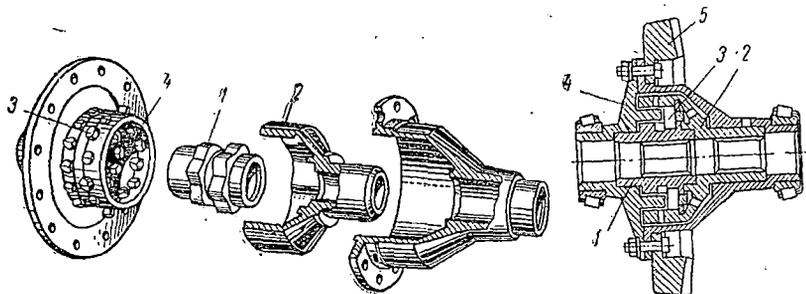


Рис. 104. Кулачковый дифференциал:

1 — внутренняя обойма; 2 — внешняя обойма; 3 — сухари; 4 — ведущая обойма; 5 — ведомая шестерня главной передачи

Для устранения вредного действия дифференциала и повышения проходимости автомобиля по плохим дорогам иногда применяют механизмы для выключения дифференциала (блокировки) или дифференциалы с повышенным внутренним трением.

На рис. 104 показаны детали кулачкового дифференциала повышенного трения, устанавливаемого на автомобилях ГАЗ-66.

В радиальные прорезы ведущей обоймы 4, соединенной с ведомой шестерней 5 главной передачи, свободно вставлены сухари 3. Обоймы 1 и 2 имеют кулачки (выступы) и соединяются с полуосями. Вращение от обоймы 4 передается через сухари 3 и кулачки обойм 1 и 2 на полуоси. Полуоси могут вращаться с разными скоростями за счет радиального перемещения сухарей 3 по кулачкам обойм 1 и 2. Однако вследствие повышенного трения между сухарями и обоймами для проворачивания полуосей требуется значительная разница в величине сопротивлений на колесах. В результате на обе полуоси передается крутящий момент, достаточный для движения автомобиля, и при буксировании одного из колес полная остановка другого колеса, испытывающего большее сопротивление дороги, происходит реже.

Полуоси. Крутящий момент M_k (рис. 105), подведенный к ведущему колесу от колечного вала двигателя, вызывает со стороны дороги толкающую силу (реакцию X_k). Вертикальная нагрузка G_k на колесо вызывает реакцию от дороги Z_k . При движении на повороте по дороге, имеющей поперечный уклон, и

при воздействии на автомобиль ветра колесо воспринимает боковую силу Y и соответствующую ей боковую реакцию Y_k .

В зависимости от расположения подшипников полуоси воспринимают различные нагрузки и по условиям работы подразделяются на два основных типа: полностью разгруженные (грузовые автомобили) и полуразгруженные (легковые автомобили).

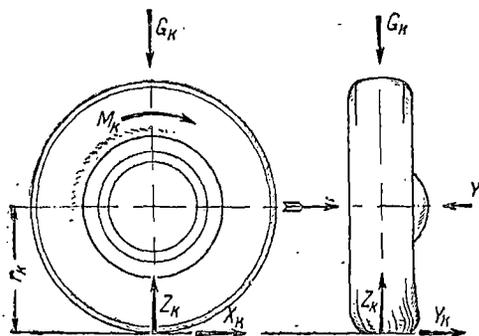


Рис. 105. Схема сил, действующих на ведущее колесо автомобиля:

M_k — крутящий момент; r_k — радиус колеса;
 X_k — толкающая сила; G_k и Z_k — вертикальные нагрузки и реакция; Y и Y_k — боковые сила и реакция

Полностью разгруженная полуось 1 (см. рис. 102) передает только крутящий момент M_k (см. рис. 105). Одним концом полуось лежит в коробке дифференциала, а другим при помощи фланца соединена со ступицей колеса. Ступица колеса вращается на двух подшипниках качения,

установленных на кожухе полуоси. Полуразгруженная полуось передает крутящий момент и воспринимает изгибающие моменты от всех трех реакций Z_k , X_k и Y_k , действующих на ведущее колесо; подшипник колеса установлен на полуоси.

На легковых автомобилях применяют в основном полуразгруженные полуоси фланцевого типа (ГАЗ-21 «Волга» и др.), когда наружный конец полуоси имеет фланец, к которому крепятся диск колеса и тормозной барабан (ступица колеса отсутствует).

Привод к передним ведущим колесам. Так как передние колеса являются управляемыми, то между наружной 2 и внутренней 14 полуосями (рис. 106) ставится кардан равных угловых скоростей 15. Внутренняя полуось 14 шлицами соединена с полуосевой шестерней дифференциала, а наружная 2 — фланцем 4 со ступицей 5 колеса. В картер переднего моста запрессованы кожухи 12 полуосей, на которые посажены шаровые опоры 11; фланцы шаровых опор крепятся к фланцам 13 картера переднего моста. В шаровые опоры запрессованы и приварены шкворни 8 и 17.

К литому корпусу 10 прикреплены поворотная цапфа 1, опорный тормозной диск 6 и маслоуловитель. На шейках поворотной цапфы установлены роликовые конические подшипники ступицы колеса; на резьбовом конце цапфы имеется гайка 3 для

крепления и регулировки подшипников. Корпус поворотной цапфы установлен на шкворнях на двух цилиндрических роликовых подшипниках. Упорный шариковый подшипник нижнего шкворня 17 расположен в опоре 18, которая ввертывается в корпус и закрепляется контргайкой и замочной шайбой. Эта опора

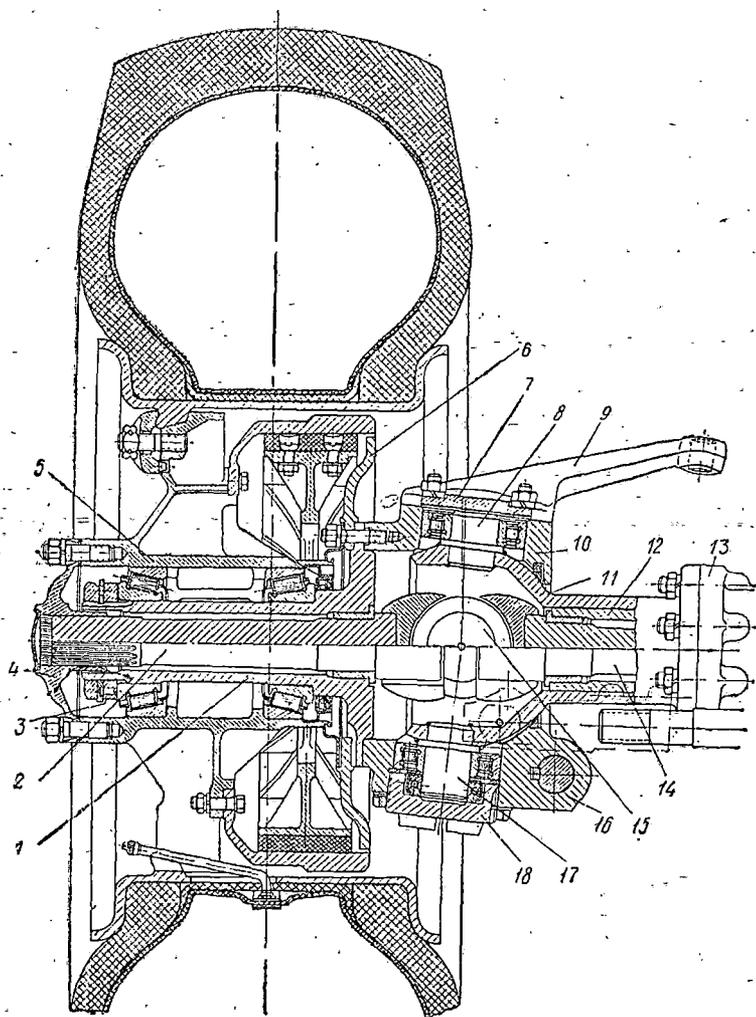


Рис. 106. Привод к переднему ведущему колесу автомобиля КрАЗ-214:

1 — поворотная цапфа; 2 — наружная полуось; 3 — регулировочная гайка подшипников ступицы; 4 — фланец; 5 — ступица колеса; 6 — опорный тормозной диск; 7 — верхняя крышка шкворня; 8 и 17 — шкворни; 9 и 16 — поворотные рычаги; 10 — корпус поворотной цапфы; 11 — шаровая опора; 12 — кожух полуоси; 13 — фланец картера переднего моста; 14 — внутренняя полуось; 15 — кардан равных угловых скоростей; 18 — опора корпуса поворотной цапфы.

позволяет регулировать зазор между верхним шкворнем 8 и крышкой 7 (он должен быть не более 0,5 мм). Крышка 7 изготовлена за одно целое с рычагом 9. К нижней части корпуса 10 прикреплен поворотный рычаг 16.

Техническое обслуживание карданной передачи, главной передачи, дифференциала, полуосей

ЕО — проверить работу механизмов при движении автомобиля.

ТО-1 — подтянуть болты и гайки крепления фланцев карданов, крышек и картера редуктора заднего моста, фланцев полуосей; смазать детали через пресс-масленки в соответствии с картой смазки автомобиля; проверить уровень масла в промежуточной опоре карданного вала и картере ведущего моста и при необходимости долить масло.

ТО-2 — проверить люфт в карданах, закрепить кронштейн опорного подшипника карданного вала; проверить осмотром герметичность и состояние картера заднего моста; долить или сменить (по графику) масло в картерах ведущих мостов.

Регулировка главных передач. В главной передаче автомобиля регулируют осевые зазоры в подшипниках вала ведущей шестерни, подшипниках промежуточного вала двойной главной передачи, подшипниках коробки дифференциала, а также зацепление шестерен (положение ведущей и ведомой шестерен).

Для уменьшения осевого перемещения шестерен подшипники главной передачи устанавливают при сборке с предварительным натягом, т. е. затягивают их так, что не только устраняется осевой люфт, но даже создается некоторая деформация подшипника (0,03—0,05 мм вдоль оси). В результате сохраняется правильность зацепления зубьев под нагрузкой и увеличивается срок службы деталей главной передачи.

На автомобилях Горьковского автозавода регулировку подшипников и зацепления шестерен производят только после замены изношенных деталей заднего моста или при появлении заметного осевого люфта ведущей или ведомой шестерни главной передачи.

Осовой зазор подшипников вала ведущей шестерни главной передачи автомобиля ГАЗ-21 «Волга» регулируют изменением количества прокладок 2 (см. рис. 100). Общую толщину прокладок подбирают так, чтобы не было осевого перемещения вала 3, а поворот его за фланец 6 осуществлялся небольшим усилием. Для регулировки осевого зазора подшипников коробки дифференциала служат прокладки 5. Положение ведущей шестерни определяется толщиной кольца 1; положение ведомой шестерни регулируют перестановкой прокладок 5 с одной стороны коробки дифференциала на другую. Зацепление шестерен главной передачи проверяют по пятну контакта (см. главу 41). Боковой

зазор в зацеплении (0,12—0,25 мм для новых шестерен) проверяют индикатором или по перемещению фланца 6. Длина дуги, замеренная по краю грязеотражателя, закрепленного на фланце, должна быть равной 0,2—0,5 мм. Перед замером надо застопорить ведомую шестерню стержнем, вставленным в масляналивное или маслосливное отверстие.

Правильность регулировки подшипников в условиях эксплуатации проверяют пробегом автомобиля. Допускается небольшой нагрев подшипников, определяемый по температуре картера главной передачи на ощупь.

На автомобилях МАЗ-200 и КраЗ-219 осевой зазор в подшипниках вала ведущей шестерни регулируют шлифованием шайбы 11 (см. рис. 101). Зазор определяют индикатором или покачиванием фланца 6. При осевом зазоре, превышающем 0,1 мм, требуется регулировка. Для регулировки необходимо:

а) отсоединить и снять редуктор с заднего (или среднего) моста;

б) отвернуть гайки крепления корпуса подшипников вала 12 ведущей конической шестерни и вынуть корпус в сборе с валом. Отвернуть болты крышки 7 корпуса подшипников. Расшплинтовать и отвернуть гайку фланца 6, снять фланец, крышку 7 и внутреннее кольцо переднего подшипника. Снять шайбу 11 и сошлифовать ее на величину замеренного осевого зазора с прибавлением 0,03—0,05 мм (предварительный натяг подшипников);

в) собрать узел без крышки 7 и сальника, проверить затяжку подшипников поворачиванием фланца 6 рукой;

г) окончательно собрать узел (с крышкой 7).

Осевой зазор подшипников промежуточного вала 1 регулируют при помощи прокладок 2 и 5. Толщина снимаемых прокладок должна равняться сумме осевого зазора (определяется индикатором) и предварительного натяга (0,03—0,05 мм).

При регулировке зацепления шестерен ведомую коническую шестерню перемещают относительно ведущей путем перестановки прокладок 2 и 5, а ведущую относительно ведомой — изменением количества прокладок 8 под корпусом подшипников вала ведущей конической шестерни. Боковой зазор между зубьями конической пары у новой главной передачи должен быть равным 0,24—0,48 мм.

Глава 16

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

Рама и несущий кузов. Рама является основанием, на которое устанавливают все агрегаты и кузов автомобиля. Она состоит из двух продольных балок, связанных между собой поперечинами. В местах, подверженных наибольшему нагружению,

сечение балок увеличено; для повышения жесткости рам легковых автомобилей применяют Х-образные поперечины (ЗИЛ-111) или изготавливают Х-образные хребтовые рамы (ГАЗ-13 «Чайка»). Многие легковые автомобили имеют безрамные конструкции; роль рамы в этих автомобилях выполняет кузов, называемый несущим. Такой кузов позволяет значительно снизить вес и высоту автомобиля при достаточной жесткости и прочности конструкции в целом. Кузов изготавливают из стальных листов толщиной 0,8—1,2 мм, детали кузова сваривают. Для крепления двигателя со сцеплением и коробкой передач, радиатора и передней подвески служит короткая рама из двух балок, соединенных болтами с полом кузова («Москвич-408», ГАЗ-21 «Волга» и др.).

Кузов автобуса ЛАЗ-695Б «Львов» цельнометаллический, сварной из тонкостенных труб, с несущим основанием. Наружная облицовка — дюралюминиевые листы толщиной 1,8 мм и стальные панели, внутренняя облицовка — декоративная фанера и слоистый пластик, пол стальной, в проходе дюралюминиевый.

Передняя ось. У автомобилей, имеющих зависимую подвеску колес, передняя ось состоит из балки двутаврового сечения, имеющей на концах бобышки, и двух поворотных цапф, которые связаны с балкой при помощи шкворней.

Между бобышкой балки (рис. 107) и нижним ушком поворотной цапфы 5 ставится подшипник-шайба 16 или подшипник качения. Ступицы передних колес вращаются на роликовых конических или шариковых радиально-упорных подшипниках.

Для регулировки подшипников ступиц:

вывесить колесо так, чтобы шина не соприкасалась с полом, и проверить свободное вращение колеса;

снять крышку ступицы, отогнуть край стопорной шайбы 6, отвернуть контргайку 4, снять стопорную и замочную 3 шайбы; поворачивая колесо, затянуть регулировочную гайку 2 до начала торможения колеса;

отвернуть гайку 2 примерно на пол-оборота и проверить, свободно ли вращается колесо;

поставить замочную и стопорную шайбы, завернуть до отказа контргайку и отогнуть край стопорной шайбы на грань контргайки.

Правильность регулировки проверяют по нагреву ступицы после пробега автомобиля.

Подвеска автомобиля. Подвеска передает вес автомобиля и полезную нагрузку от рамы (или несущего кузова) осям автомобиля или непосредственно колесам (при независимой подвеске); упругий элемент подвески смягчает удары от неровностей дороги.

Подвески по виду упругого элемента подразделяются на ресорные, пружинные, торсионные и пневматические.

На грузовых автомобилях и автобусах применяют подвески

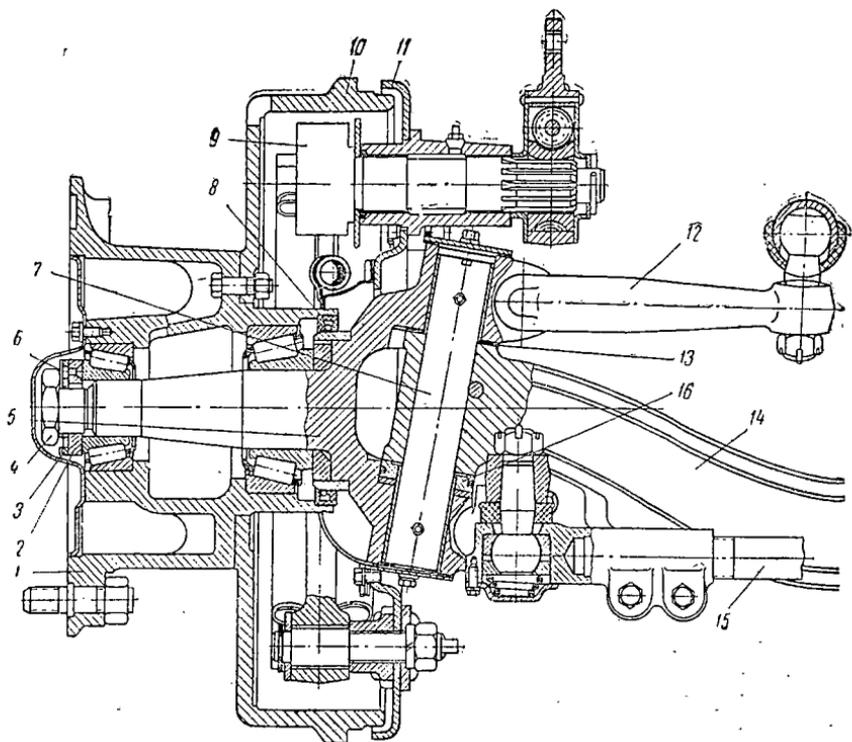


Рис. 107. Передняя ось автомобиля ЗИЛ-130:

1 — ступица колеса; 2 — регулировочная гайка подшипников; 3 — замочная шайба; 4 — контргайка; 5 — поворотная цапфа; 6 — стопорная шайба; 7 — шкворень; 8 — сальник; 9 — разжимный кулак тормоза; 10 — тормозной барабан; 11 — опорный тормозной диск; 12 — поворотный рычаг; 13 — регулировочные прокладки; 14 — балка передней оси; 15 — поперечная рулевая тяга; 16 — подшипник-шайба

на полуэллиптических рессорах, расположенных вдоль рамы автомобиля. Задние рессоры имеют обычно дополнительные рессоры (подрессорники), обеспечивающие одинаковую жесткость подвески при движении автомобиля с грузом и без груза.

У автомобиля ГАЗ-21 «Волга» передние концы задних рессор крепятся к кронштейнам кузова при помощи пальцев и резиновых втулок, задние концы — при помощи сержек, пальцев и таких же резиновых втулок. Резиновые втулки уменьшают передачу на кузов вибраций, вызванных неровностями дороги, и не требуют смазки.

Между листами рессор устанавливают прокладки из фибры (ГАЗ-21 «Волга») или пластмассы («Москвич-408»), которые удерживают смазку между листами и устраняют скрип.

Концы рессор могут соединяться с кронштейнами рамы (ГАЗ-53, ЗИЛ-164, МАЗ-200, КраЗ-219 и др.) резиновыми по-

душками, которые выдерживают большие нагрузки и не требуют смазки. В автомобилях ЗИЛ-130 и МАЗ-500 передние концы передних и задних рессор закреплены на раме при помощи отъемных ушков и пальцев, задние концы рессор — скользящие.

Торсионные подвески имеют стержни, работающие на скручивание. Такие подвески применены у двухосного прицепа МАЗ-5224, полуприцепа УАЗ-752 и у передних колес автомобиля ЗАЗ-965 «Запорожец».

Пневматическая подвеска в качестве упругого элемента имеет баллон, заполненный сжатым воздухом. Регулятор, укрепленный на раме и связанный с осью рычагами, поддерживает постоянным расстояние от уровня пола кузова до дороги. При увеличении нагрузки воздух из резервуара поступает в упругий элемент до тех пор, пока не восстановится нормальный уровень пола кузова. Если нагрузка уменьшается, часть воздуха из упругого элемента выпускается в атмосферу.

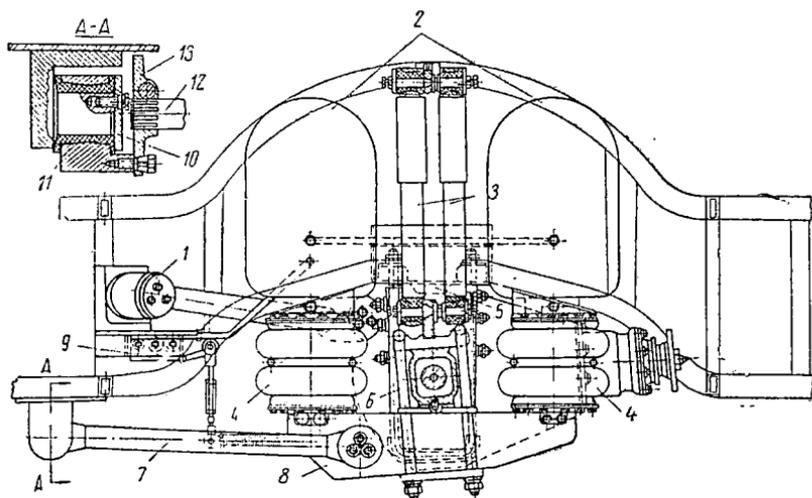


Рис. 108. Пневматическая подвеска задних колес автобуса ЛАЗ-695Д:

1 — А-образная тяга; 2 — резервуары; 3 — телескопические амортизаторы; 4 — баллоны; 5 — буфер сжатия; 6 — стремянки; 7 — продольная тяга; 8 — балка баллонов; 9 — регулятор положения кузова; 10 — шайба; 11 — резиновая втулка; 12 — стабилизатор; 13 — фланец стабилизатора

Преимущества пневматической подвески: а) малые размеры упругого элемента; б) прогиб подвески соответствует нагрузке автомобиля (вследствие изменения давления воздуха в баллонах); в) высота подножки автобуса сохраняется постоянной независимо от числа пассажиров, а у автопоездов сохраняется постоянная высота опорно-сцепного устройства.

Задняя пневматическая подвеска автобуса ЛАЗ-695Д (рис. 108) включает четыре резервуара 2 с баллонами 4 и два регулятора 9 положения кузова.

Тормозные и реактивные моменты и силы воспринимаются тягами: А-образной 1, расположенной вдоль автобуса, и двумя продольными тягами 7. Тяга 1 соединяется двумя шарнирами с продольными балками рамы и двумя шарнирами с кронштейном, приваренным к картеру заднего моста. Все шарниры — разъемные с резиновыми втулками 11.

Независимая подвеска. При независимой подвеске колес перемещение одного колеса, вызванное неровностями дороги, не вызывает перемещения другого, так как каждое колесо подвешено к раме или основанию кузова автомобиля самостоятельно (независимо от другого). Такая подвеска имеет следующие преимущества:

уменьшает склонность передних управляемых колес автомобиля к колебаниям вокруг шкворней и наклоны кузова при наезде колеса на препятствие;

позволяет применять более мягкую подвеску колес, так как величина колебания при зависимой подвеске ограничивается расстоянием между осью и рамой;

повышает устойчивость автомобиля против заноса.

Независимые подвески могут быть с поперечным («Москвич-408», ГАЗ-21 «Волга») и продольно-поперечным (ЗИЛ-111) расположением рычагов. По конструкции соединения поворотной цапфы с подвеской независимые подвески разделяются на шкворневые и бесшкворневые. При бесшкворневой подвеске («Москвич-408») стойка подвески крепится непосредственно к поворотной цапфе и шарнирно (при помощи пальцев) соединяется с рычагами подвески.

Узлы передней независимой шкворневой подвески с поперечным расположением рычагов автомобиля ГАЗ-21 «Волга» (рис. 109) смонтированы на поперечине 11, которая укреплена на балках короткой рамы. Вес автомобиля передается на каждое колесо через пружину 9, установленную между опорной пластиной 14 и поперечиной 11. Колесо подвешено на двух рычагах 6 и 10, шарнирно соединенных с поперечиной и стойкой 5 подвески. Рычаги имеют разную длину — верхний рычаг короче. Нижний рычаг 10 резьбовой втулкой шарнирно закреплен на оси 12; стойка 5 подвески соединена с рычагами 6 и 10 посредством эксцентриковых втулок 8 и 16 и резьбовых пальцев 4 и 15. Гидравлические телескопические амортизаторы 7 установлены внутри пружин подвески.

Стабилизатор поперечной устойчивости. Стабилизатор устанавливают в передней подвеске легковых автомобилей и автобусов для уменьшения боковых кренов кузова. Стабилизатор имеет вид П-образного стержня, расположенного поперек автомобиля. Стержень проходит через резиновые подушки, укрепленные на продольных балках рамы или основания кузова; концы его шарнирно соединяются при помощи стоек с передней осью. При наклоне кузова стержень стабилизатора, сопротив-

ляясь скручиванию, создает сопротивление боковому крену кузова.

Подвеска двух задних ведущих мостов. В балансирной подвеске двух задних мостов трехосного автомобиля (рис. 110) поперечная ось 2 подвески жестко крепится к раме, на обоих концах оси установлены балансиры 3. К каждому балансиру при помощи стремянок крепится рессора 1. Концы рессоры свободно

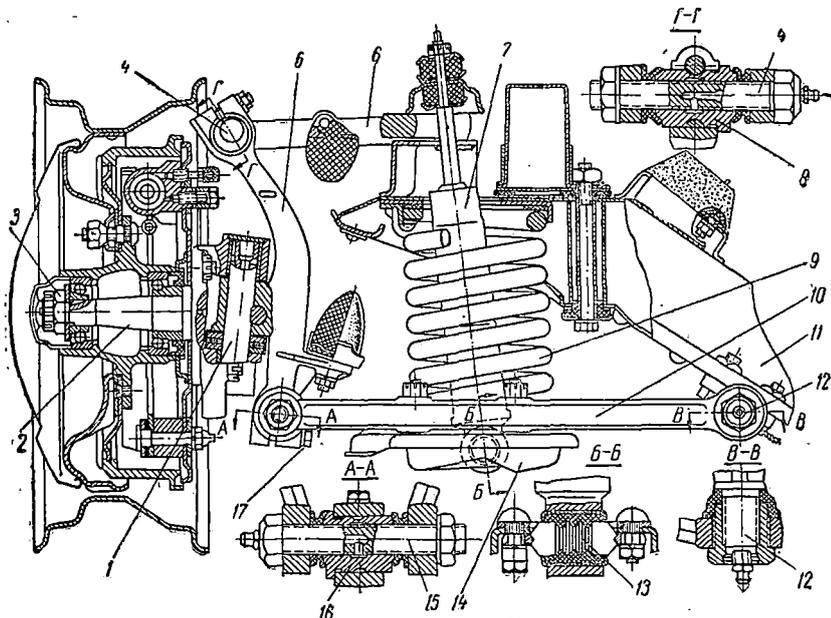


Рис. 109. Независимая подвеска передних колес автомобиля ГАЗ-21 «Волга»:

1 — шкворень; 2 — поворотная цапфа; 3 — регулировочная гайка подшипников; 4 и 15 — резьбовые пальцы; 5 — стойка подвески; 6 — верхний рычаг; 7 — телескопический амортизатор; 8 и 16 — эксцентриковые втулки; 9 — пружина; 10 — нижний рычаг; 11 — поперечина подвески; 12 — ось нижнего рычага; 13 — ось крепления амортизатора; 14 — опорная пластина пружины; 17 — стяжной болт

опираются на опоры 5, предохраняющие балки мостов от износа.

Толкающая сила от ведущих колес (см. рис. 105) передается на ведущий мост и далее на раму, заставляя автомобиль двигаться. На раму передается и тормозная сила, возникающая при торможении. Кроме того, в ведущем мосту возникает скручивающий реактивный момент, обратный по направлению крутящему моменту, передаваемому главной передачей. Этот момент также передается на раму.

В большинстве отечественных автомобилей толкающая сила и скручивающий момент передаются на раму через рессоры.

В трехосных автомобилях с балансирной подвеской ведущих мостов толкающая сила и скручивающий момент воспринимаются четырьмя толкающими штангами 4 (см. рис. 110) и двумя реактивными штангами 6, шарнирно связывающими средний и задний ведущие мосты с рамой.

Амортизаторы. Между рамой и осями автомобиля устанавливают амортизаторы, предназначенные для быстрого гашения

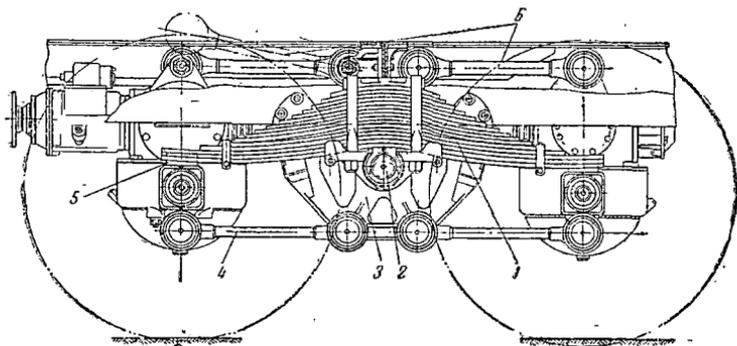


Рис. 110. Задняя подвеска трехосного автомобиля:

1 — рессора; 2 — ось подвески; 3 — баланси́р; 4 — толкающие штанги; 5 — опоры концов рессор; 6 — реактивные штанги

вертикальных колебаний кузова. Действие амортизатора основано на сопротивлении жидкости, продавливаемой через отверстия с малыми проходными сечениями.

В настоящее время применяют почти исключительно гидравлические амортизаторы телескопического типа, которые имеют малый вес, требуют мало места и удобно размещаются, например, внутри пружин независимой подвески колес.

Телескопический амортизатор автомобиля ЗИЛ-130 своими монтажными кольцами 1 и 12 (рис. 111) крепится при помощи пальцев к продольной балке рамы с одной стороны и к передней оси с другой. Амортизатор имеет резервуар 16, рабочий цилиндр 17, поршень 14, шток 18 и клапаны: перепускной 5, отдачи 7, впускной 9 и сжатия 10. Клапан отдачи состоит из двух плоских стальных дисков, прижимаемых к поршню пружинной 8.

В поршне выполнено два ряда отверстий 6 и 15. Отверстия 6 закрыты тарелкой перепускного клапана 5, отверстия 15 перекрываются снизу дроссельным диском клапана отдачи 7.

Внутренняя полость рабочего цилиндра 17 заполнена маловязкой жидкостью — веретенным маслом АУ (ГАЗ-21 «Волга», ГАЗ-53, ЗИЛ-130) или смесью 50% трансформаторного и 50% турбинного масел (МАЗ-500).

При сжатии рессоры поршень 14 со штоком 18 движется вниз. Жидкость из рабочего цилиндра перетекает в полость над

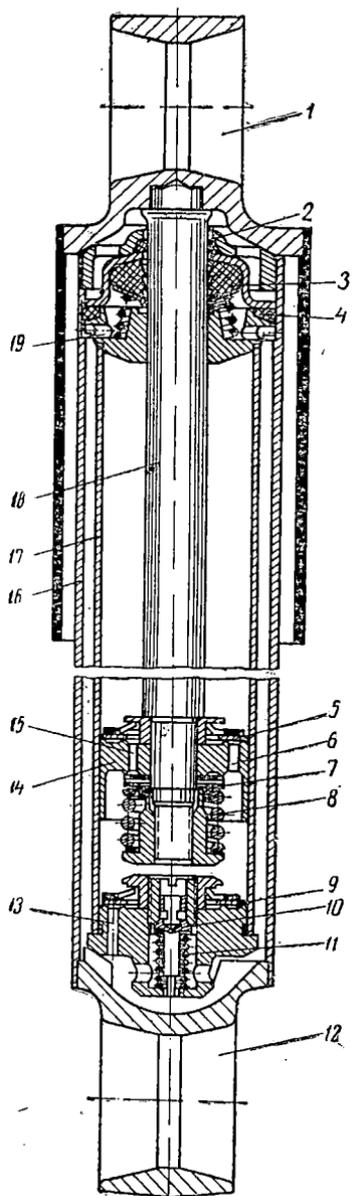


Рис. 111. Гелескопический амортизатор:

1 и 12 — монтажные кольца; 2 — гайка резервуара; 3 и 4 — сальники; 5 — перепускной клапан; 6 и 15 — отверстия в поршне; 7 — клапан отдачи; 8 — пружина клапана отдачи; 9 — впускной клапан; 10 — клапан сжатия; 11 — пружина клапана сжатия; 13 — отверстие впускного клапана; 14 — поршень; 16 — резервуар; 17 — рабочий цилиндр; 18 — шток поршня; 19 — отверстие для слива жидкости в резервуар.

поршнем через отверстия 6 в поршне, через перепускной клапан 5 и частично через вырезы, имеющиеся в дроссельном диске клапана отдачи 7.

Из рабочего цилиндра в резервуар 16 жидкость перетекает через зазор между штоком и его направляющей и через калиброванные отверстия клапана сжатия 10 (прорезы на торце корпуса клапана).

Жидкость, вытекающая при ходе сжатия из рабочего цилиндра, сжимает воздух в верхней части резервуара 16 до избыточного давления 0,8—1,0 кг/см².

При отдаче рессоры поршень амортизатора движется вверх. Из верхней части рабочего цилиндра жидкость перетекает в нижнюю часть через отверстия 15 и вырезы дроссельного диска клапана отдачи 7, а также через зазор между поршнем и штоком.

Вследствие снижения давления в рабочем цилиндре 17 при ходе отдачи в него поступает жидкость из резервуара 16 (под давлением воздуха, сжатого при предыдущем ходе) через впускной клапан 9.

Таким образом, сопротивление амортизатора определяется количеством и размерами калиброванных прорезей в дроссельном диске клапана отдачи и на торце корпуса клапана сжатия. Только резкое сжатие или выпрямление рессоры, сопровождающиеся быстрым перемещением поршня амортизатора, вызывают открытие соответственно клапана сжатия или клапана отдачи.

В процессе эксплуатации необходимо тщательно следить за герметичностью сальников 3 и 4. При замене в амортизаторах жидкости объем ее должен точно соответствовать указаниям заводской инструкции.

Шины. Пневматические шины смягчают толчки и удары, возникающие при движении автомобиля, и обеспечивают необходимое трение между колесами и дорожным покрытием.

В табл. 10 приведены данные по шинам отечественных автомобилей.

В целях увеличения пробега шин необходимо соблюдать следующие правила: ежедневно проверять, нет ли на шинах порезов, разрывов и других повреждений, вынимать предметы

Таблица 10

| Автомобиль | Размер шин | Давление воздуха, $\text{кг}/\text{см}^2$ | |
|-------------------------------|----------------------|---|---------------|
| | | передние колеса | задние колеса |
| ЗАЗ-965 «Запорожец» | 130—330 (5,20—13) | 1,7 | 1,7 |
| «Москвич-407» | 145—380 (5,60—15) | 1,7 | 1,7 |
| ГАЗ-21 «Волга» | 170—380 (6,70—15) | 1,8 | 1,8 |
| ГАЗ-13 «Чайка» | 210—380 (8,20—15) | 2,0 | 2,0 |
| ЗИЛ-111 | 8,90—15 | 2,2 | 2,2 |
| УАЗ-451Д | 8,40—15 | 1,5 | 2,2 |
| ГАЗ-53 | 8,25—20 | 2,8 | 3,2 |
| ГАЗ-66 | 12,00—18 | 2,8 | 2,8 |
| ЗИЛ-164 и ЗИЛ-585 | 9,00—20 | 3,5 | 4,5 |
| ЗИЛ-164 и ЗИЛ-585 | 260—20 | 3,5 | 4,5 |
| ЗИЛ-130 | 260—20 | 3,5 | 5,3 |
| ЗИЛ-130 | 9,00—20 | 3,5 | 5,3 |
| ЗИЛ-157 | 12,00—18 | 3,0—0,5 | 3,0—0,5 |
| ЗИЛ-131 | 12,00—20 | 3,0—0,5 | 3,0—0,5 |
| Урал-375 | 14,00—20 | 3,2—0,5 | 3,2—0,5 |
| МАЗ-200 | 12,00—20 | 4,3 | 5,5 |
| МАЗ-200 и КраЗ-219 | 330—20 | 4,0 | 5,0 |
| МАЗ-500 и МАЗ-504 | 12,00—20 | 4,25 | 5,5 |
| МАЗ-503 | 12,00—20 | 4,75 | 5,5 |
| КраЗ-222 | 12,00—20 | 4,3 | 4,3 |
| КраЗ-222 | 330—20 | 4,0 | 4,0 |
| ПАЗ-652 | 210—20 | 5,0 | 5,0 |
| ПАЗ-652 | 8,25—20 | 4,5 | 4,5 |
| ЗИЛ-158 и ЛиАЗ | 11,00—20 | 5,0 | 3,8 |
| ЛАЗ-659 и ЛАЗ-659Б | 10,00—20 | 5,0 | 5,0 |

Примечания: 1. Размеры шины 170—380 обозначают ширину профиля и диаметр обода в миллиметрах; размеры шины 6,70—15 — то же, но в дюймах; размеры шин 260—20 и другие (с трехзначным первым числом) означают: 200 — ширина профиля в миллиметрах, 20 — диаметр обода в дюймах.

2. Давление соответствует максимальной нагрузке. Давление 3,0—0,5 $\text{кг}/\text{см}^2$ означает, что при движении по мягкому грунту допускается снижение давления до 0,5 $\text{кг}/\text{см}^2$.

(камни, гвозди и т. п.), застрявшие в протекторе и между сдвоенными шинами, следить за давлением воздуха в шинах; плавно трогать автомобиль с места, объезжать острые предметы, на крутых поворотах и плохих дорогах снижать скорость движения, не допускать резкого торможения, избегать подезда вплотную к краю тротуара, не допускать буксования колес; не перегружать автомобиль, следить за равномерным распределением груза; не ставить автомобиль на места, загрязненные нефтепродуктами, не допускать стоянки на спущенных шинах; длительной стоянке с полной нагрузкой, а также стоянке ненагруженных автомобилей на шинах более 10 дней; соблюдать правила монтажа, демонтажа и хранения шин, наблюдать за шинами в пути, проверять правильность установки передних колес, периодически переставлять шины.

Для исчисления затрат на восстановление и ремонт шин, а также для премирования шоферов установлены общие нормы пробега: 30 тыс. км для шин легковых и 40 тыс. км для шин грузовых автомобилей; для городов с усовершенствованными дорожными покрытиями и автомагистралей соответственно 32 и 45 тыс. км; для столиц союзных республик и Ленинграда — 34 и 50 тыс. км.

Передовые шоферы и автохозяйства добиваются перевыполнения норм пробега шин в 1,5—2 раза, прежде всего, за счет тщательного соблюдения правил эксплуатации и хранения шин, своевременного и качественного их ремонта, умелого вождения автомобилей.

Шины Р и РС. В шинах обычной конструкции нити смежных слоев корда каркаса перекрещиваются между собой под углом 95—115°, образуя сетку (рис. 112, а). Между каркасом 2 и протектором располагается подушечный слой 1, или брекер, состоящий из нескольких слоев обрешиненного корда.

Шины Р (рис. 112, б, в) в отличие от стандартных шин имеют радиальное расположение нитей корда в каркасе (от борта к борту) и жесткий в окружном направлении брекер из вязкого или стального обрешиненного корда. У таких шин — меньшее теплообразование и сопротивление качению, срок их службы на дорогах с усовершенствованными покрытиями в 1,5—2 раза больше обычного.

Шины РС (рис. 112, г) имеют радиальное расположение нитей корда в каркасе и съемные протекторные кольца б, которые позволяют использовать шины в разных условиях эксплуатации и упрощают замену изношенного протектора.

Шины Р и РС камерные. Давление воздуха в шинах РС выше, чем в шинах Р, из-за необходимости надежного удержания протекторных колец.

Недостатки шин Р и РС: повышенный шум и вибрации шин легковых автомобилей, большая жесткость езды, пониженная боковая устойчивость шин у грузовых автомобилей,

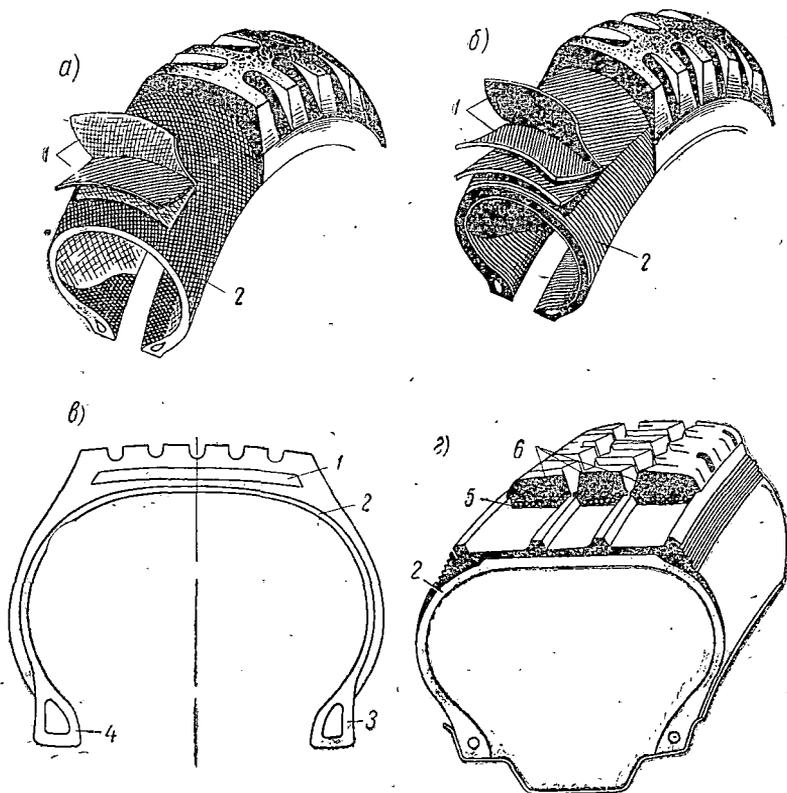


Рис. 112. Шины Р и РС:

а — шина обычной конструкции; *б* и *в* — шины Р; *г* — шина РС;
 1 — брекер; 2 — каркас; 3 и 4 — борта; 5 — металлокорд; 6 — съемные протекторные кольца

Бескамерные шины. Вместо камеры бескамерные шины имеют герметизирующий резиновый слой *1* (рис. 113, *а*), привулканизированный к внутренней поверхности покрышки. Резино-металлический вентиль *3* крепится на ободе колеса прижимной гайкой. Воздухонепроницаемость в месте стыка покрышки с ободом обеспечивается формой бортов и наличием уплотнительного бортового слоя *2*.

На ободах бескамерных шин не допускаются вмятины, повреждения и даже небольшие следы ржавчины. Для плотной посадки бортов покрышки на полки обода перед накачиванием шину обжимают по протектору стяжной лентой. С целью прижатия бортов покрышки к ободу шину сначала накачивают до $3,5-4 \text{ кг/см}^2$, затем снижают давление воздуха до нормы.

Бескамерные шины обеспечивают в эксплуатации большую

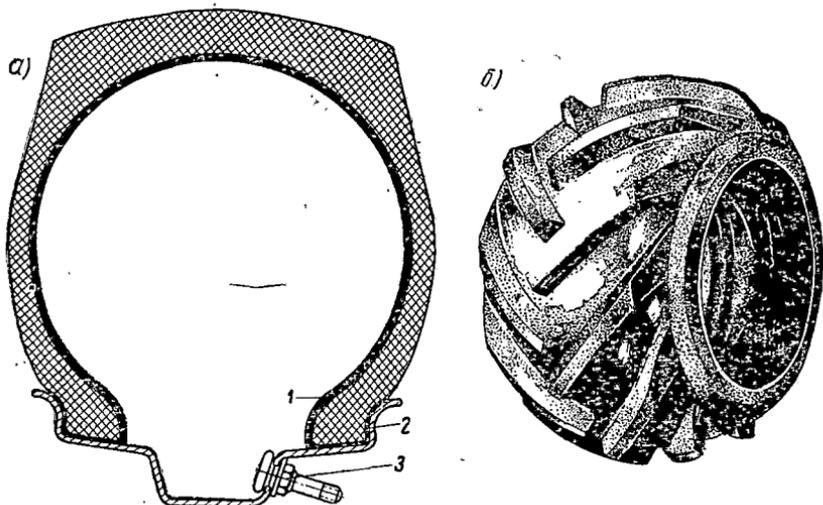


Рис. 113. Бескамерные шины:

a — обычная; *b* — арочная;

1 — герметизирующий слой; 2 — уплотнительный бортовой слой; 3 — вентиль

безопасность движения вследствие замедленного выхода воздуха при проколах. Применение вязкого и нейлонового корда повышает прочность; срок службы бескамерной шины больше, а вес меньше, чем у покрышки с камерой.

Арочные бескамерные шины (рис. 113, б) устанавливают на задних колесах, заменяя одной шиной две стандартные. Широкий профиль арочной шины и низкое давление воздуха ($0,5—1,4 \text{ кг/см}^2$) позволяют получить малое удельное давление на грунт, что в сочетании с высокими, редко расположенными грунтозацепами повышает проходимость автомобиля. Арочные шины применяют в условиях бездорожья и на размокших грунтовых, сухих песчаных и заснеженных дорогах.

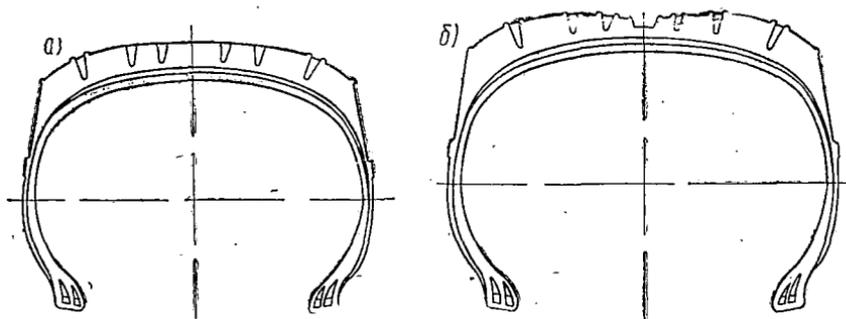


Рис. 114. Широкопрофильные шины:

a — с одинарной беговой дорожкой; *b* — с двойной беговой дорожкой.

Широкопрофильные шины (рис. 114) предназначены для замены обычных сдвоенных колес автомобилей и прицепов. Этим достигается снижение расхода шинных материалов и металла ободов, уменьшается также вес колес. Широкопрофильные шины применяют только на задних колесах автомобиля.

Централизованное регулирование давления воздуха в шинах.

Регулирование давления воздуха в шинах из кабины шофера позволяет повысить проходимость автомобиля на труднопроходимых участках дороги за счет снижения давления воздуха при движении автомобиля.

Сжатый воздух, нагнетаемый компрессором 1 (рис. 115) в пневматическую систему, подводится по трубопроводам к центральному крану 2, блоку 24 шинных кранов и далее к каждому колесу автомобиля.

По шлангу 22 воздух проходит в кольцевую полость между втулкой 25 и поворотной цапфой 26 и через головку 21 подвода воздуха, трубку 27 и запорный кран 20 — в камеру шины.

Головка 21 подвода воздуха обеспечивает герметичность соединения неподвижной поворотной цапфы 26 с вращающейся ступицей колеса.

Клапан-ограничитель 3 служит для разобщения системы регулирования давления воздуха в шинах от пневматического привода тормозов, что необходимо для сохранения давления в приводе тормозов не ниже $4,5 \text{ кг/см}^2$.

Воздух поступает в шины при переводе рычага 23 крана 2 в положение «накачка»; при положении «спуск» воздух выпускается в атмосферу; в нейтральном положении рычага в шинах поддерживается постоянное давление воздуха.

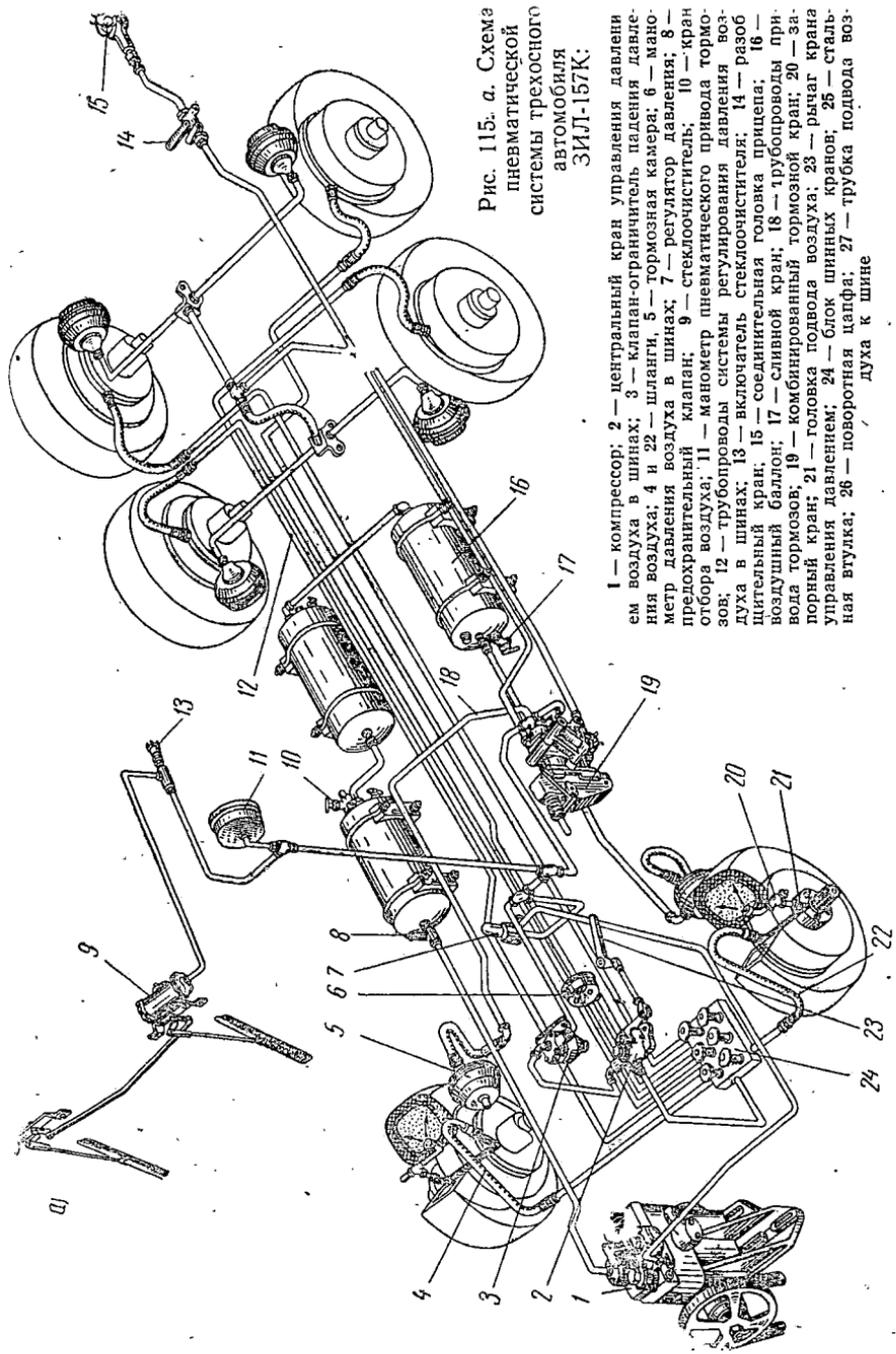
На труднопроходимых участках дороги (снежная целина, песок, заболоченная местность) давление воздуха в шинах временно снижают до $0,5—0,75 \text{ кг/см}^2$. При выходе автомобиля на лучший участок дороги давление повышают (на дороге с твердым покрытием до $3,0—3,5 \text{ кг/см}^2$).

Блок 24 имеет шесть кранов и распределяет воздух по отдельным шинам. При открытых кранах все шины соединены между собой, и давление воздуха в них одинаковое. Закрывать краны и пробки запорных кранов 20 на вентилях камер разрешается только при длительных стоянках автомобиля (во избежание утечки воздуха из шин через неплотности трубопроводов).

Для определения давления воздуха в отдельной шине перекрывают краны всех остальных шин. В случае прокола камеры поврежденную шину определяют поочередным перекрытием кранов шин.

Система регулирования давления воздуха в шинах позволяет продолжать движение автомобиля с поврежденной шиной без немедленной смены колеса. Для этого необходимо поддержи-

Рис. 115. а. Схема пневматической системы трехосного автомобиля ЗИЛ-157К.



1 — компрессор; 2 — центральный кран управления давлением воздуха в шинах; 3 — клапан-ограничитель паления давления воздуха; 4 и 22 — шланги; 5 — тормозная камера; 6 — манометр давления воздуха в шинах; 7 — регулятор давления; 8 — предохранительный клапан; 9 — стеклоочиститель; 10 — кран отбора воздуха; 11 — манометр пневматического привода тормозов; 12 — трубопроводы системы регулирования давления воздуха в шинах; 13 — включатель стеклоочистителя; 14 — разобцительный кран; 15 — соединительная головка прицепа; 16 — воздушный баллон; 17 — сливной кран; 18 — трубопроводы приора; 19 — комбинированный тормозной кран; 20 — запорный кран; 21 — головка подвода воздуха; 23 — рычаг крана управления давлением; 24 — блок шинных кранов; 25 — стальная втулка; 26 — поворотная цапфа; 27 — трубка подвода воздуха к шине

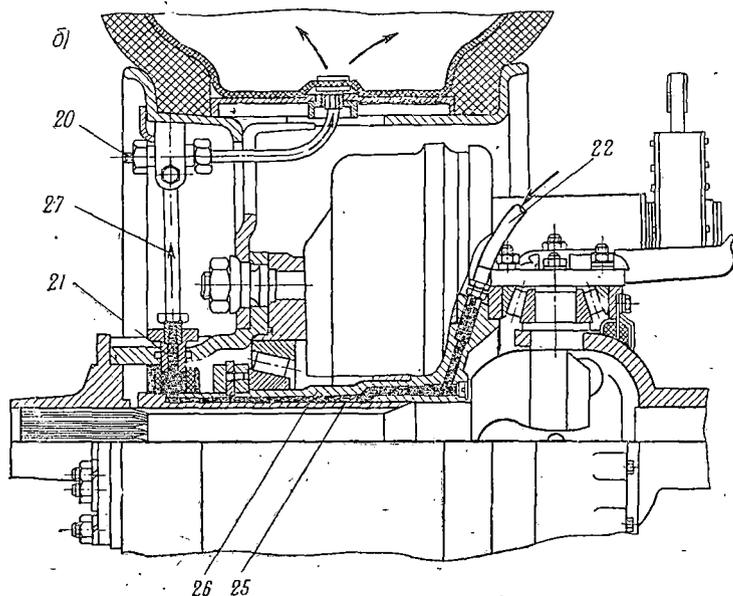


Рис. 115, б. Подвод воздуха к шине переднего колеса.

вать давление воздуха в шине за счет системы регулирования, но при условии обеспечения компрессором необходимого давления в пневматическом приводе тормозов.

Шкала манометра δ градуирована до 4 кг/см^2 , а давление в воздушных баллонах достигает $7,2 \text{ кг/см}^2$ (в исключительных случаях до 9 кг/см^2), поэтому устанавливать рычаг 23 в положение «накачка» при закрытых кранах шин или закрытых пробках запорных кранов 20 недопустимо.

Установка шкворней поворотных цапф и передних колес. Под стабилизацией управляемых колес понимают возвращение их в нейтральное положение, если они были выведены из этого положения под влиянием случайной силы или при повороте рулевого колеса. На средних и повышенных скоростях движения автомобиля стабилизация управляемых колес обеспечивается в основном за счет продольного наклона шкворней (наклона их верхней части назад) и боковой эластичности шин.

При продольном наклоне шкворня (угол γ , рис. 116) точка 1-касания колеса с дорогой располагается позади точки 2, в которой продолжение оси шкворня пересекает дорогу. Поэтому при повороте автомобиля боковая реакция Y_k от центробежной силы P_d создает на плече b стабилизирующий

момент, возвращающий колесо в нейтральное положение. Угол γ составляет $0-2,5^\circ$; он нарушается при осадке рессор и искривлении балки передней оси.

Чем лучше стабилизация управляемых колес, тем устойчивее прямолинейное движение автомобиля. Однако большой продоль-

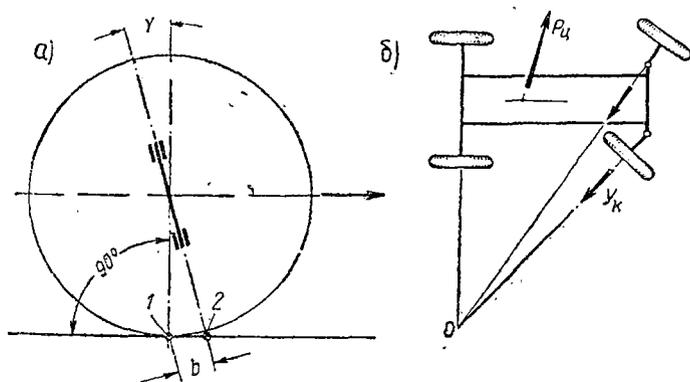


Рис. 116. Схемы продольного наклона шкворня (а) и поворота автомобиля (б):

1 — точка касания колеса с дорогой; 2 — точка пересечения дороги продолжением оси шкворня; γ — угол продольного наклона шкворня; $P_{ц}$ — центробежная сила; Y_k — боковые реакции; b — плечо стабилизации

ный наклон шкворня вызывает значительное повышение усилия на рулевом колесе, поэтому углы продольного наклона шкворней у легковых автомобилей делают небольшими.

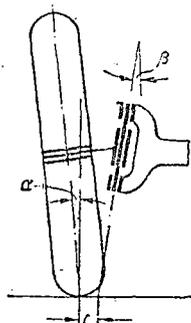


Рис. 117. Схема развала колеса и поперечного наклона шкворня:

α — угол развала колеса, β — угол поперечного наклона шкворня; с — плечо поворота колеса

Боковая эластичность шины вызывает смещение точки приложения боковой реакции, действующей на колесо, назад по отношению к оси колеса, т. е. способствует увеличению плеча b . При этом создается такой же стабилизирующий момент, как и при продольном наклоне шкворня.

При невысоких скоростях движения автомобиля, когда боковые силы незначительны, стабилизация управляемых колес достигается поперечным наклоном шкворней. Такой наклон шкворня (угол β , рис. 117) способствует возвращению повернутого колеса в нейтральное положение за счет происходящего при повороте подъема передней части автомобиля на небольшую высоту, зависящую от угла поворота колес.

Основное же значение поперечного наклона шкворня состоит в уменьшении плеча s , а следовательно, и момента, необходимого для поворота колеса; уменьшается также действие ударной нагрузки, возникающей при наезде колеса на неровность дороги. Угол β составляет 4—8°; он нарушается при изгибе балки передней оси или поперечины независимой подвески, погнутости стойки или рычага подвески.

Развал колес (угол α , см. рис. 117) придает им вертикальное положение при движении автомобиля. Если бы колеса были первоначально установлены вертикально (без развала), то при прогибе передней оси под нагрузкой и наличии зазоров во втулках шкворней и подшипниках ступиц они получили бы наклон внутрь. Угол α составляет 0—1,5°; он нарушается при недостаточной затяжке подшипников ступиц колес, изгибе поворотной цапфы, балки передней оси, износе шкворней и втулок поворотных цапф, осадке пружины независимой подвески.

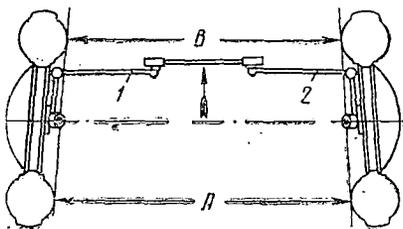


Рис. 118. Схождение передних колес:
1 и 2 — боковые рулевые тяги; А — расстояние между шинами сзади; В — то же, спереди оси автомобиля

Под действием сил сопротивления качению, возникающих при движении автомобиля, колеса стремятся разойтись в стороны и катиться по расходящимся дугам; при этом имело бы место боковое проскальзывание шин, так как управляемые колеса автомобиля связаны поперечной рулевой тягой. При схождении колес (рис. 118) этот недостаток устраняется, так как колеса катятся параллельно друг другу, поэтому облегчается поворот колес и уменьшается износ шин. Правильное схождение колес нарушается при износе шкворней, втулок поворотных

Таблица 11

| Автомобиль | Угол продольного наклона шкворня | Угол поперечного наклона шкворня | Угол развала | Схождение колес, мм |
|---|----------------------------------|----------------------------------|--------------|---------------------|
| „Москвич-408“ | 0°50' ± 1° | 6°40' ± 30' | 0°45' ± 30' | 1—2 |
| ГАЗ-21 „Волга“ | 0 ± 1° | 6° | 0° ± 30' | 1,0—2,5 |
| ГАЗ-13 „Чайка“ | 0 ± 1° | 4° | 0° ± 30' | 1,0—2,5 |
| ГАЗ-53 | 2°42' | 8° | 1° | 1,5—3,0 |
| ГАЗ-66 | 3°30' | 9° | 0°45' | 2—5 |
| ЗИЛ-164А | 2° | 8° | 1° | 5—8 |
| ЗИЛ-130 | 2°30' | 8° | 1° | 5—8 |
| МАЗ-200, МАЗ-500; КрАЗ-219 | 2°30' | 8° | 1° | 3—5 |

цапф и шарнирных соединений рулевого привода, а также при изгибе рычагов поворотных цапф или рулевых тяг.

Данные по углам наклона шкворней и установке передних колес отечественных автомобилей приведены в табл. 11.

Углы установки управляемых колес следует проверять и регулировать после контроля состояния рулевого привода и деталей подвески и после подтяжки резьбовых соединений. При правильной установке колес повышается безопасность движения, уменьшается износ шин и деталей передней оси, достигается экономия топлива.

Техническое обслуживание механизмов и узлов ходовой части

ЕО — проверить осмотром состояние рамы, рессор, амортизаторов, колес и шин, работу механизмов ходовой части на ходу автомобиля.

ТО-1 — закрепить стремянки, пальцы рессор и колеса; проверить состояние шин и давление воздуха в них (при необходимости подкачать воздух), удалить посторонние предметы, застрявшие в протекторе и между сдвоенными шинами; проверить люфт подшипников передних колес, при необходимости отрегулировать подшипники; проверить состояние пружин и рычагов передней независимой подвески, штанг и стоек стабилизатора поперечной устойчивости; смазать детали ходовой части автомобиля через пресс-масленки в соответствии с картой смазки.

ТО-2 — проверить осмотром правильность расположения (отсутствие перекосов) переднего и заднего мостов, состояние балки переднего моста, сцепного прибора; закрепить хомутики, подушки рессор и амортизаторы; сменить смазку в ступицах колес, поставить ступицы на место и отрегулировать их подшипники; проверить состояние дисков колес; переставить колеса в соответствии со схемой перестановки шин, отобрать шины для ремонта и восстановления; проверить люфт в шкворневых соединениях, проверить и отрегулировать величину схождения передних колес. В случае повышенного износа шин проверить величину развала, продольного и поперечного наклона шкворней и углы поворота передних колес.

Регулировка схождения передних колес. Схождение регулируют изменением длины поперечной рулевой тяги, имеющей на концах резьбу и наконечники. При этом следует измерить расстояния *B* и *A* (см. рис. 118) между боковыми поверхностями шин спереди и сзади оси. Таким же образом измеряют развал колес — как разность расстояний между шинами вверху и внизу.

Линейка для проверки схождения передних колес (рис. 119) состоит из четырех вставленных одна в другую стальных тонкостенных труб. После установки нужной длины трубы закрепляют фиксаторами 8, которые входят в отверстия промежуточной

трубы 7. На средней трубе 5 укреплен указатель 12, который перемещается по шкале 2, укрепленной на подвижной трубе 1.

Линейку ставят так, чтобы упоры 11 плотно прилегали к боковинам покрышек колес, а нижние концы цепочек 10 слегка касались пола.

В автомобилях, имеющих независимую подвеску передних колес сходжение регулируют отдельно для каждого колеса изменением длины боковых рулевых тяг 1 и 2 (см. рис. 118). Кроме того, регулируют развал колес и угол продольного наклона шкворней.

Проверка развала передних колес и углов наклона шкворней. У автомобиля ГАЗ-21 «Волга» развал колес регулируют вращением нижней эксцентриковой втулки 16 (см. рис. 109), а продольный наклон шкворня — вращением верхней эксцентриковой втулки 8. Последняя дает также возможность получить требуемый развал, если запас регулировки за счет нижней эксцентриковой втулки уже использован. Перед этими регулировками необходимо отрегулировать подшипники ступиц передних колес, проверить давление воздуха в шинах, полностью загрузить автомобиль и установить его на горизонтальную площадку, поставить колеса в положение движения по прямой.

Развал колеса можно проверить с помощью отвеса 1 (рис. 120, а). Зазор вверху должен быть 0—10 мм. Для проверки угла продольного наклона шкворней нужно поставить под нижние рычаги подвески подставки; снять колеса и, используя большой угольник 4 (рис. 120, б), установленный по уровню, а также боковые выступы 2 и 3 стойки подвески, определить расстояния А и Б.

Для автомобиля без нагрузки раз-

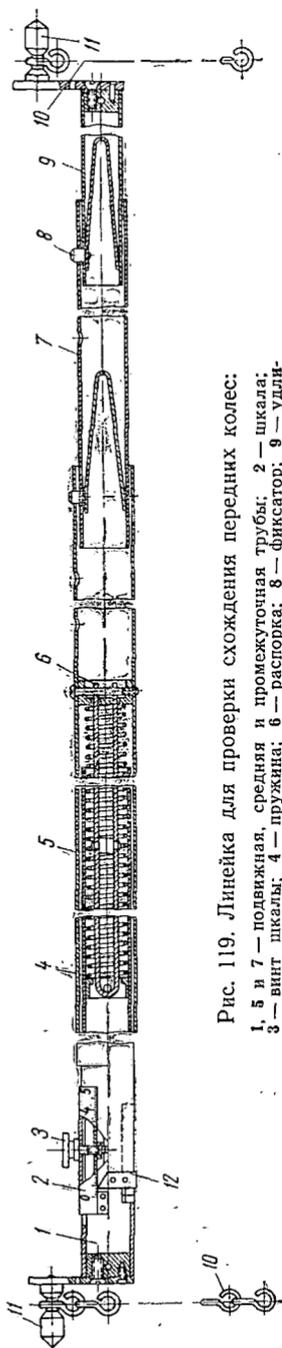


Рис. 119. Линейка для проверки схождения передних колес:

1, 5 и 7 — подвижная, средняя и промежуточная трубы; 2 — шкала; 3 — винт шкалы; 4 — пружина; 6 — распорка; 8 — фиксатор; 9 — удлинитель; 10 — цепочки; 11 — упоры; 12 — указатель

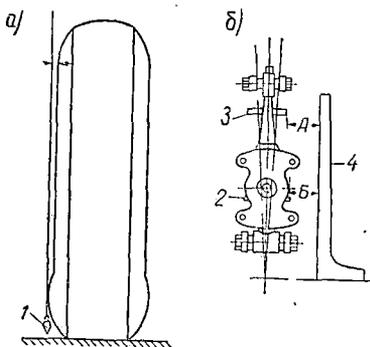


Рис. 120. Проверка развала колес (а) и угла продольного наклона шкворня (б):

1 — отвес; 2 и 3 — боковые выступы стойки подвески; 4 — угольник, А и Б — измеряемые расстояния

шкалы 4, и по положению пузырька 7 относительно шкалы 6 определяют угол развала колеса.

мер А может быть больше Б до 1 мм или меньше до 4 мм.

Прибор для замера углов установки передних колес состоит из корпуса 2 (рис. 121), в который вмонтированы четыре уровня. Два уровня 3 (без шкал) расположены на тыльной стороне и предназначены для первоначальной установки прибора; два других уровня расположены на лицевой стороне и позволяют отсчитывать углы развала колес, поперечного и продольного наклонов шкворней. Прибор закрепляют тыльной стороной вверх на гайке 1 крепления диска колеса. Затем перекачивают колеса на пол-оборота, чтобы пузырек 5 установился против нуля шкалы 4, и по положению пузырька 7 относительно шкалы 6

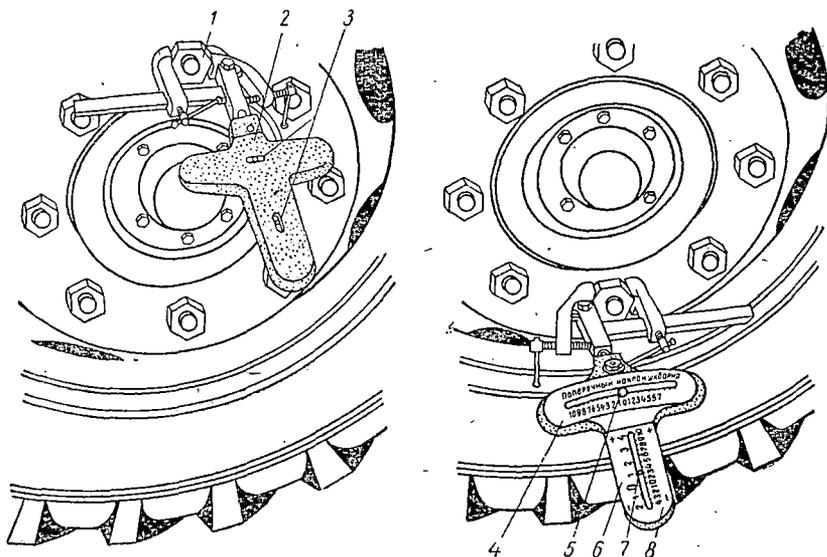


Рис. 121. Проверка угла развала колеса:

1 — гайка крепления диска колеса; 2 — корпус прибора; 3 — установочные уровни; 4 — шкала поперечного наклона шкворня; 5 — пузырек уровня поперечного наклона шкворня; 6 — шкала углов развала колес; 7 — пузырек уровня шкал развала и продольного наклона шкворня, 8 — шкала продольного наклона шкворня.

Для проверки углов наклона шкворня колеса ставят на поворотные диски 1 и 2 (рис. 122). Ящики 3 указателей поворота устанавливают так, чтобы удлинители 7 плотно прилегали к по-

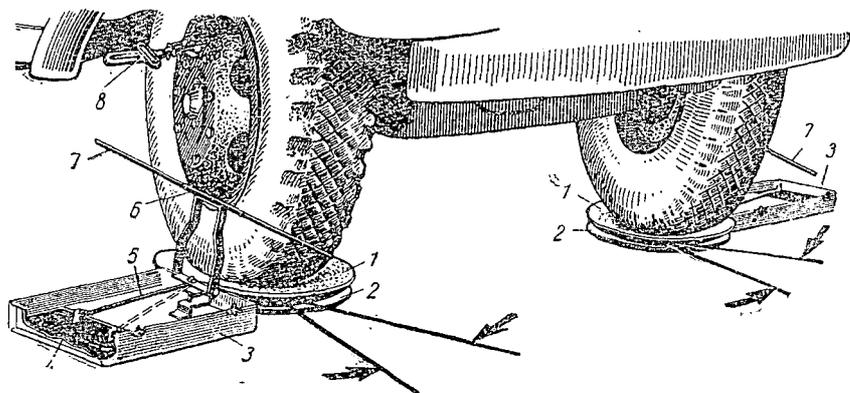


Рис. 122. Проверка углов наклона шкворня:

1 и 2 — поворотные диски; 3 — ящик; 4 — шкала углов поворота колес; 5 — стрелка указателя; 6 — указатель поворота; 7 — удлинитель указателя; 8 — корпус прибора для замера углов установки колес

крышкам, а стрелки 5 располагались против нулевых делений шкал 4. Колеса автомобиля поворачивают влево на 20° , затем вправо на 40° . Наклоны шкворня определяют по шкалам прибора 8.

Техническое обслуживание кабины и кузова

ЕО — осмотреть автомобиль и проверить: комплектность автомобиля, состояние кабины, кузова, стекол, зеркала заднего вида, оперения, номерных знаков, окраски; проверить исправность механизмов дверей и запоров бортов платформы; убрать кабину и платформу кузова, вымыть автомобиль; обтереть облицовку радиатора, капот, крылья, стенки и стекла кабины, номерные знаки. Дополнительно по автобусам и легковым автомобилям: убрать в салоне и моторном отсеке, очистить обивку спинки и подушек сидений; проверить состояние ферм основания кузова, а в салоне — состояние поручней, сидений, стекол окон и дверей; проверить герметичность пневматической системы и действие центрального механизма управления дверьми и механизмов открывания дверей; проверить состояние и действие сигнала кондуктора, приборов освещения в салоне, габаритных фонарей и маршрутных указателей; проверить действие вентиляции, а в холодное время года и системы отопления; в автобусах, работающих без кондуктора, проверить состояние касс и ис-

правность механизма подачи билетов; спустить конденсат из воздушных фильтров механизмов управления дверьми, заправить бачок насоса опрыскивателя ветрового стекла.

ТО-1 — проверить установку зеркала заднего вида; закрепить платформу на раме автомобиля, проверить крепление крыльев и брызговиков. Дополнительно по автобусам и легковым автомобилям: проверить состояние каркаса и обивки сидений и спинок, замков боковых окон, поручней и их кронштейнов, состояние дверей и надежность работы дверных механизмов, исправность приборов пневматической системы.

ТО-2 — закрепить кабину на раме; проверить состояние и крепление шпангоутов, облицовки салона автобуса, перегородок, дверей, направляющих роликов дверей, ступенек подножек, пола, рамок окон, потолочных вентиляционных люков, сиденья шофера; дверок люка маршрутного указателя и двери моторного отсека; проверить действие устройства для обмыва ветрового стекла и вентилятора обдува ветрового стекла, состояние и действие тяг управления жалюзи радиатора, замков и петель капота, крышки багажника; снять механизмы открывания дверей автобуса, разобрать их, очистить и проверить состояние деталей; дезинфицировать салон автобуса, промыть теплой водой с мылом, протереть стены, потолок, поручни, окна и двери. Проверить состояние деталей и приборов системы отопления кузова (к зиме) или вентиляции (к лету); промыть радиаторы системы отопления.

Глава 17

• РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Рулевой механизм. Рулевое управление автомобиля состоит из рулевого механизма и рулевого привода. Рулевой механизм увеличивает усилие шофера, приложенное к рулевому колесу.

Рулевые механизмы могут иметь трущиеся пары: червяк и ролик (ГАЗ-53, ГАЗ-21 «Волга», ЗИЛ-164А и др.), червяк и сектор (МАЗ-200, КраЗ-219, Урал-375), винт и гайка (ЗИЛ-111, ЗИЛ-130, МАЗ-500).

Рулевой механизм автомобиля ГАЗ-21 «Волга» имеет глобоидальный червяк 20 (рис. 123) и двухгребневый ролик 4. Ролик вращается на двух шариковых подшипниках 17; ось его запрессована в головку вала 10 сошки, которая вращается во втулке и цилиндрическом роликовом подшипнике 15. При положении ролика, соответствующем прямолинейному движению автомобиля, зазор в зацеплении не допускается; при повороте рулевого колеса зазор в крайних положениях допускается до 30°.

Для регулировки осевого зазора подшипников червяка служат прокладки 22 под передней крышкой картера, а осевого

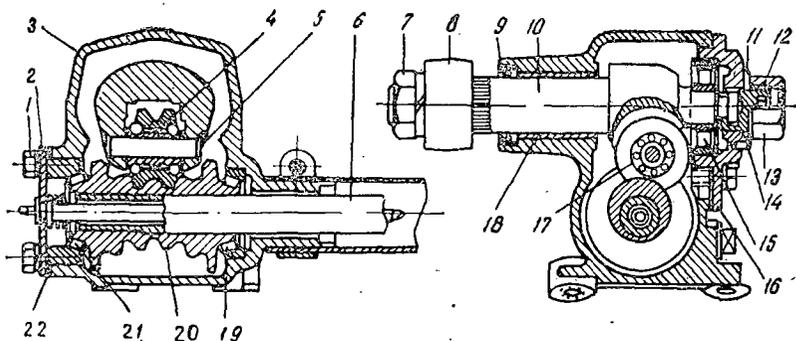


Рис. 123. Рулевой механизм автомобиля ГАЗ-21 «Волга»:

1 — болт крышки; 2 — передняя крышка; 3 — картер; 4 — двухребневой ролик; 5 — ось ролика; 6 — рулевой вал; 7 — гайка сошки; 8 — рулевая сошка; 9 — сальник; 10 — вал рулевой сошки; 11 — стопорная шайба; 12 — регулировочный винт; 13 — колпачковая гайка; 14 — стопорный штифт; 15 — цилиндрический роликовый подшипник; 16 — верхняя крышка; 17 — шариковый подшипник; 18 — втулка; 19 и 21 — роликовые конические подшипники; 20 — червяк; 22 — регулировочные прокладки

зазора вала сошки и зацепления—регулирующий винт 12, который входит в гнездо головки вала сошки. Этим винтом вал сошки вместе с роликом можно перемещать ближе к червяку или отодвигать от него. Для предотвращения самоотвертывания винт 12 имеет прорезь, в которую входит своим выступом стопорная шайба 11. Шайба имеет пазы по окружности, одним из которых она надевается на стопорный штифт 14; к верхней крышке 16 картера шайба прижимается колпачковой гайкой 13.

Рулевые механизмы автомобилей ЗИЛ-164А и ГАЗ-66 подобны описанному, но для увеличения угла поворота вала сошки ролик выполнен трехребневым.

Винт 4 (рис. 124) рулевого механизма автомобиля ЗИЛ-130 соединяется с валом рулевого колеса коротким валом с двумя карданами.

При вращении винта перемещается шариковая гайка 5, связанная с поршнем-рейкой 3. Поршень имеет рейку, находящуюся в зацеплении с зубчатым сектором 22, выполненным за одно целое с валом 18 рулевой сошки, поэтому перемещение поршня-рейки 3 вызывает поворот вала сошки.

Шариковая гайка 5 крепится к поршню-рейке 3 винтами 21. В нее вставлены два желоба 6, образующие трубку, по которой циркулирующие шарики 7, выкатываясь при повороте винта 4 с одного конца гайки, возвращаются к другому ее концу.

Рулевые механизмы с винтом и гайкой на циркулирующих шариках отличаются малыми потерями на трение и повышенным сроком службы.

Картер рулевого механизма автомобиля ЗИЛ-130 является одновременно цилиндром 2 гидравлического усилителя (см. ни-

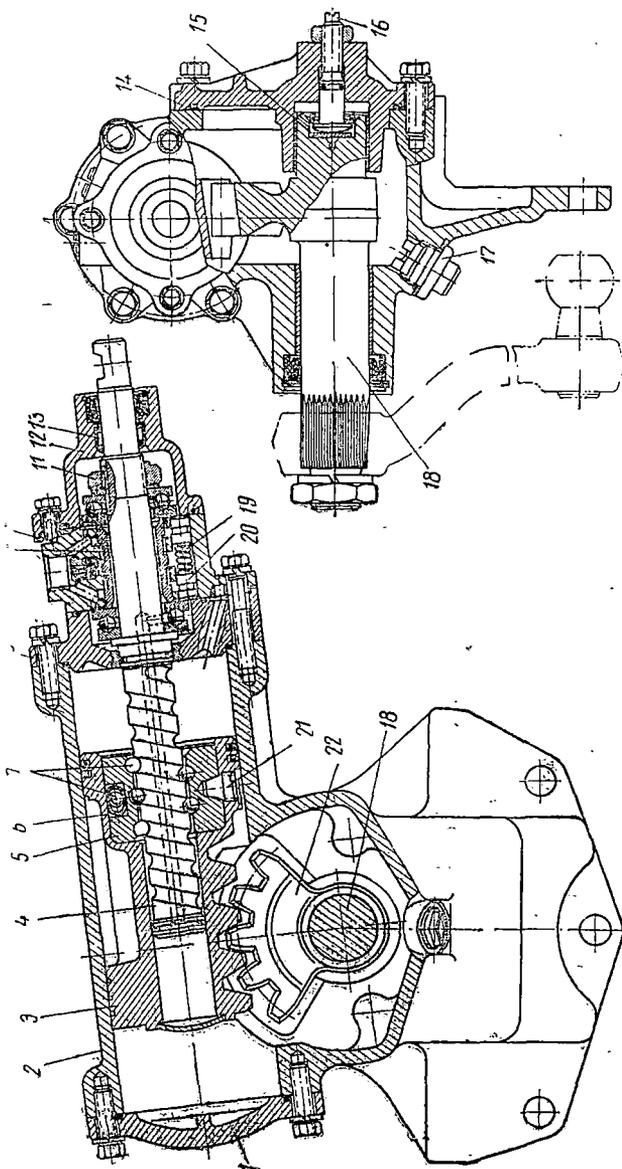


Рис. 124. Рулевой механизм автомобиля ЗИЛ-130:

- 1 — нижняя крышка; 2 — цилиндр усилителя; 3 — поршень-рейка; 4 — винт; 5 — шариковая гайка; 6 — желоб; 7 — шарики; 8 — промежуточная крышка; 9 — золотник клапана управления усилителем; 10 — корпус клапана управления;
- 11 — регулировочная гайка; 12 — верхняя крышка; 13 — иглообразный подшипник; 14 — боковая крышка; 15 — упорная шайба; 16 — регулировочный винт; 17 — магнитная пробка; 18 — вал рулевой сошки; 19 — центрирующая пружина;
- 20 — реактивный плунжер; 21 — установочный винт; 22 — зубчатый сектор

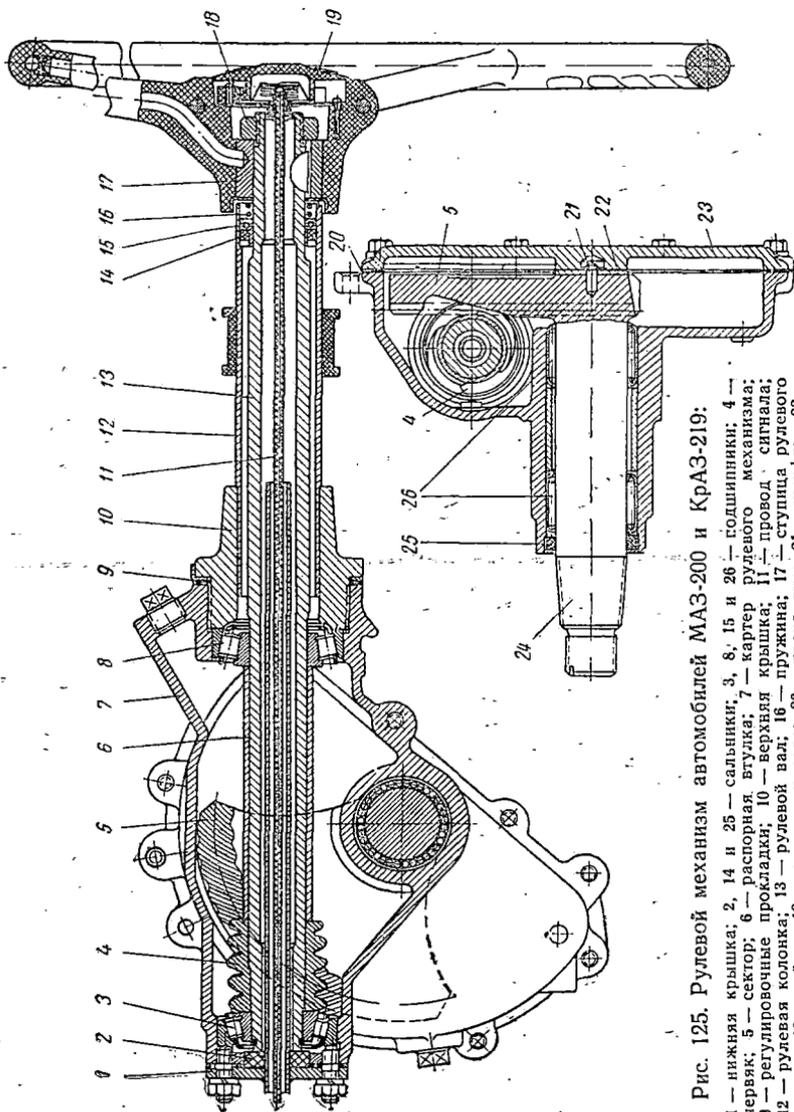


Рис. 125. Рулевой механизм автомобилей МАЗ-200 и КРАЗ-219:

1 — нижняя крышка; 2, 14 и 25 — сальники; 3, 8, 15 и 26 — подшипники; 4 — червяк; 5 — сектор; 6 — распорная втулка; 7 — картер рулевого механизма; 9 — регулировочные прокладки; 10 — верхняя крышка; 11 — провод сигнала; 12 — рулевая колонка; 13 — рулевой вал; 16 — пружина; 17 — ступица рулевого колеса; 18 — гайка; 19 — кнопка сигнала; 20 — прокладка; 21 — штифт; 22 — упорная шайба; 23 — боковая крышка; 24 — выт. рулевой сошки

же). На винте 4 установлены два упорных шариковых подшипника, а между ними — золотник 9 клапана управления усилителем.

Зазор в зацеплении трущейся пары рулевого механизма регулируют за счет осевого смещения вала 18 рулевой сошки винтом 16, головка которого входит в отверстие вала сошки и опирается на упорную шайбу 15.

На автомобилях МАЗ-200 и КраЗ-219 устанавливают рулевые механизмы с боковым расположением сектора (рис. 125). Цилиндрический червяк 4 вращается на двух роликовых конических подшипниках и находится в постоянном зацеплении с многозубчатым сектором 5, представляющим собой часть шестерни со спиральными зубьями. При среднем положении рулевого колеса зазор в зацеплении сектора с червяком устанавливается минимальным. Для увеличения зазора в крайних положениях сектора его зубья имеют постепенное понижение высоты от середины к краям. Вал 24 рулевой сошки вращается в картере на игольчатых подшипниках 26.

Рулевой привод. Рулевой привод служит для передачи усилия от рулевого механизма к управляемым колесам и состоит из рулевой сошки, продольной тяги, рычагов поворотных цапф, поперечной тяги. Шарнирное соединение продольной рулевой тяги (рис. 126,а) имеет вкладыши 1 и 3, охватывающие шаровой палец 2. Пружина 4 смягчает удары от колес и устраняет зазоры при износе сочленения.

Для ограничения сжатия пружины (во избежание ее поломки) устанавливают ограничители 5. Зазор в сочленениях устраняют посредством пробок 6.

Ослабление пружин шарнирных соединений может вызвать колебание колес, поэтому в поперечных тягах (рис. 126, б и в) применяют эксцентриковые вкладыши 9, прижимаемые к шаровому пальцу пружины, установленной снизу. При таком устройстве пружины не нагружаются силами, действующими на поперечную рулевую тягу, устранение же зазора при износе сочленений происходит автоматически.

Концы поперечной тяги и соответственно наконечники 7 имеют правую и левую резьбу для регулировки длины тяги. Пробки 6 шарнирных соединений затягивают до упора, а затем отвертывают на $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ оборота до совпадения отверстия в пробке с отверстием для шплинта в наконечнике тяги.

Усилители рулевого управления. Для облегчения управления на автомобилях устанавливают гидравлические (ЗИЛ-111, ЗИЛ-130, ГАЗ-66, МАЗ-500, Урал-375) или пневматические (КраЗ-214, КраЗ-219) усилители. Усилители повышают безопасность движения, так как шофер может удерживать автомобиль в случае прокола шины одного из передних колес.

Гидравлический усилитель рулевого управления выполняют отдельно от рулевого механизма (ГАЗ-13 «Чайка»;

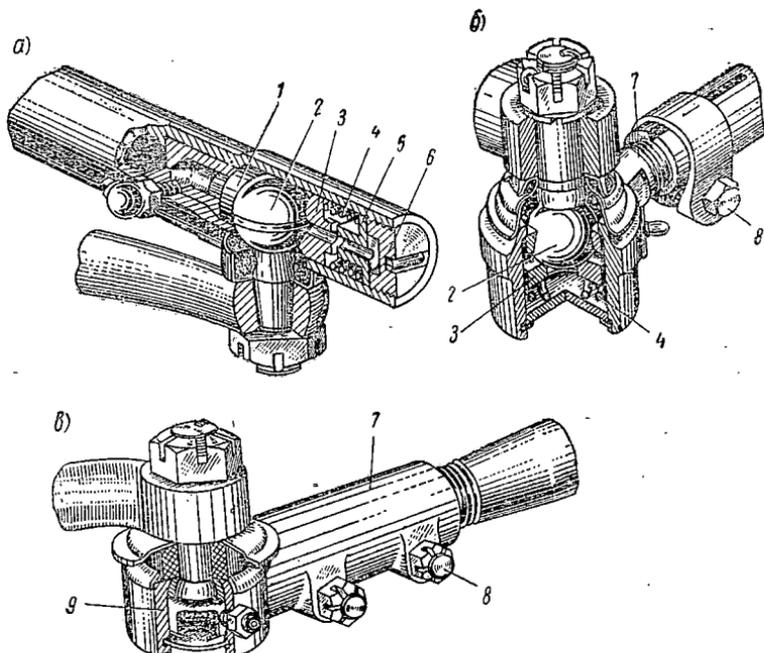


Рис. 126. Шарнирные соединения рулевых тяг:
 а — продольная тяга; б и в — поперечные тяги;

1 и 3 — вкладыши; 2 — шаровой палец; 4 — пружина; 5 — ограничитель пружины;
 6 — пробка; 7 — наконечник поперечной тяги; 8 — стяжные болты наконечника;
 9 — эксцентриковый вкладыш

ГАЗ-66, МАЗ-500) или объединяют с ним в одном картере (ЗИЛ-111, ЗИЛ-130).

Гидравлические усилители обладают компактностью и способностью поглощать удары, передающиеся от дороги на рулевое колесо, они бесшумны в работе и срабатывают быстрее, чем пневматические.

В систему гидравлического усилителя (рис. 127) входят лопастный насос 1, приводимый в действие от коленчатого вала, бачок 14 для жидкости, цилиндр 13 усилителя и клапан управления.

При прямолинейном движении автомобиля жидкость, подаваемая насосом 1, проходит через клапан управления и возвращается в бачок 14; жидкость проходит и в обе полости цилиндра 13 усилителя. Поворот рулевого колеса вправо или влево вызывает перемещение золотника 7 по отношению к корпусу 8 клапана управления; золотник отключает одну из полостей цилиндра усилителя, увеличивая подачу жидкости в другую полость. В результате жидкость давит на поршень-рейку 10, помогая шоферу в повороте управляемых колес автомобиля.

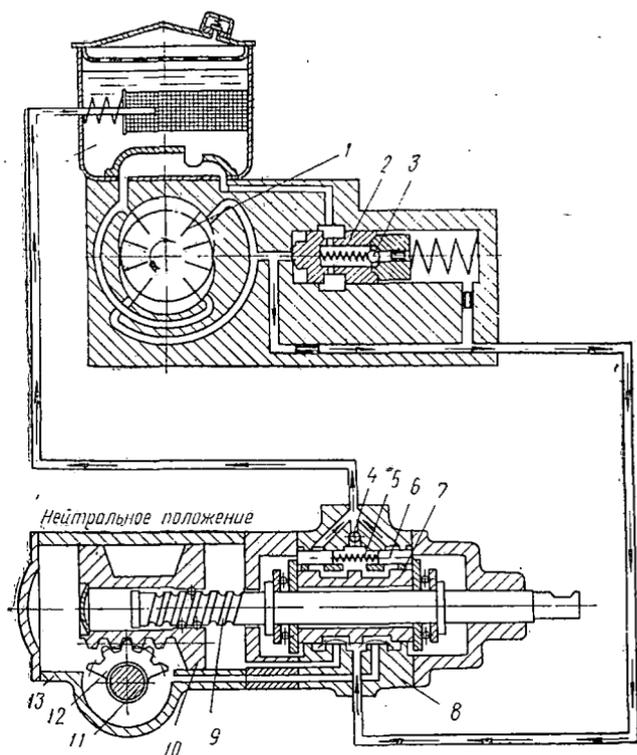


Рис. 127. Схема гидравлического усилителя рулевого управления автомобиля ЗИЛ-130:

1 — лопастный насос; 2 — перепускной клапан; 3 — предохранительный клапан; 4 — шариковый клапан; 5 — центрирующая пружина; 6 — реактивный плунжер; 7 — золотник; 8 — корпус клапана управления; 9 — винт; 10 — поршень-рейка; 11 — вал рулевой сошки; 12 — зубчатый сектор; 13 — цилиндр усилителя; 14 — бачок

Клапан управления усилителем центрируется шестью пружинами 5 и шестью парами реактивных плунжеров 6. Аварийный шариковый клапан 4 при неработающем насосе или поврежденном шланге соединяет линию высокого давления с линией слива жидкости.

Для ограничения подачи жидкости в систему при высоких скоростях вращения вала насоса предусмотрен перепускной клапан 2, а для предохранения системы от повышенного давления ($65\text{--}70 \text{ кг/см}^2$) — предохранительный клапан 3, расположенный внутри перепускного.

Для гидравлического усилителя рулевого управления автомобилей ЗИЛ-130 применяют всесезонную смазку ВНИИ НП-1. Заменителями могут быть турбинное масло 22 или индустриальное 20 (веретенное-3) — летом, веретенное масло АУ — зимой.

Пневматический усилитель рулевого управления (рис. 128,а) состоит из силового цилиндра 1, воздухораспределителя 8, рычажной системы и воздухопроводов. На автомобилях КраЗ-214 и КраЗ-219 воздухораспределитель расположен на левой продольной балке рамы у рулевого механизма. Рычаг 5 соединен с левой продольной рулевой тягой 6. Силовой цилиндр укреплен на правой продольной балке рамы, а его шток связан с правой продольной рулевой тягой 3 через двуплечий рычаг 2. Включают усилитель краником, расположенным в нижней части переднего щитка кабины, в тяжелых дорожных условиях и при маневрировании автомобиля.

Между рычагами 4 и 5 в верхней их части установлена пружина 10 (рис. 128,б), сжатая до определенной нагрузки. Пружина вставлена в стакан, приваренный к ведущему рычагу (рулевой сошке) 4, а шток 14 пружины соединен с верхним концом рычага 5. Рычаг 4 наглухо закреплен на валу рулевого механизма специальной гайкой, а рычаг 5 — шарнирно на пальце 16, а верхним концом свободно на гайке рычага 4 с зазором 5 мм. На рычаге 5 надет хомут 15, соединенный с тягой 7 привода воздухораспределителя.

При повороте рулевого колеса и небольшом сопротивлении повороту передних колес автомобиля рычаги 4 и 5 поворачиваются как одно целое (пружина 10 не деформируется), и пневматический усилитель не работает. Передние колеса поворачиваются непосредственно от ведущего рычага (рулевая сошка) через продольные и поперечную рулевые тяги.

Когда усилие, приложенное к ободу рулевого колеса, превысит 10—11 кг, пружина 10 деформируется, рычаг 5, поворачиваясь на пальце 16, смещается относительно рычага 4 на величину указанного выше зазора (5 мм) и перемещает хомут 15, следовательно, и тягу 7, воздействуя на коромысло 17 воздухораспределителя.

Воздухораспределитель направляет сжатый воздух из системы пневматического привода тормозов в одну из полостей силового цилиндра 1 (см. рис. 128, а). Давление воздуха вызывает перемещение поршня силового цилиндра, и на рулевой привод через рычаг 2 и тягу 3 передается дополнительное усилие.

Техническое обслуживание рулевого управления

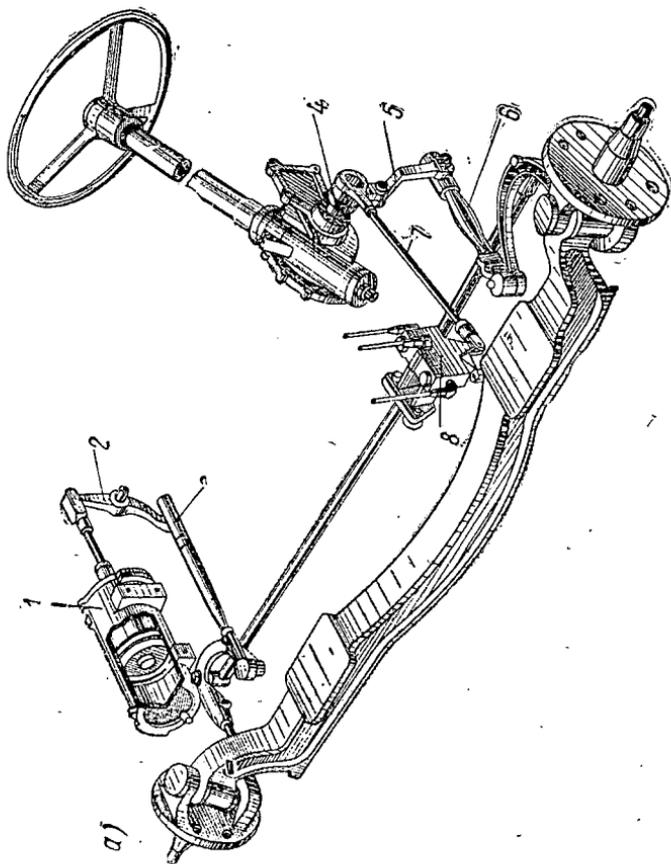
ЕО — проверить свободный ход (люфт) рулевого колеса, проверить работу рулевого управления при движении автомобиля.

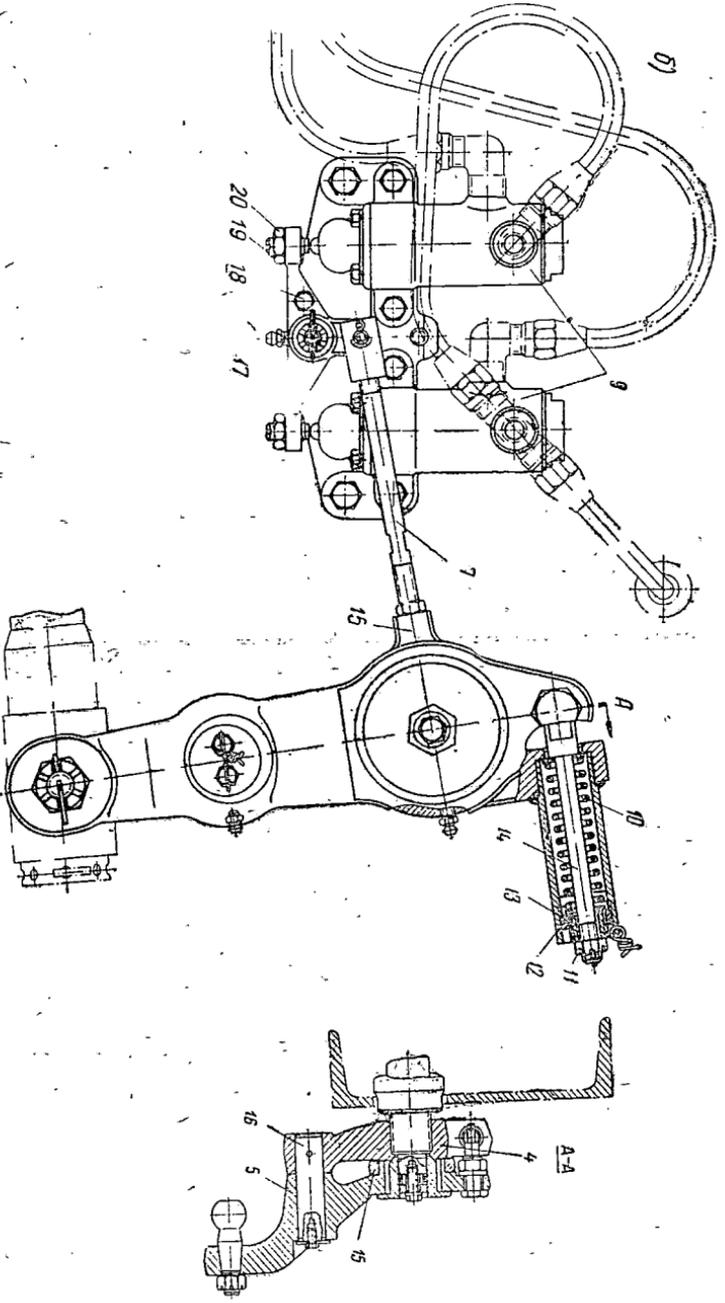
ТО-1 — подтянуть крепление рулевой сошки; проверить люфт в шарнирах рулевых тяг, шплинтовку гаек шаровых пальцев и рычагов поворотных цапф; проверить действие системы и натяжение ремня привода насоса гидравлического усилителя; проверить крепление шарнирных соединений рычажной системы

Рис. 128. Пневматический усилитель рулевого управления автомобилей КрАЗ-214 и КрАЗ-219;

a — схема; *б* — механизм включения;

1 — силовой цилиндр; 2 — промежуточный рычаг; 3 — правая продольная рулевая тяга; 4 — ведущий рычаг; 5 — рычаг рулевого управления; 6 — левая продольная рулевая тяга; 7 — тяга привода воздухораспределителя; 8 — воздухохораспределитель; 9 — цилиндры воздухохораспределителя; 10 — пружина рычажной системы; 11 — гайка; 12 — кольцевая гайка; 13 — втулка; 14 — шток; 15 — хомут; 16 — палец ведущего рычага; 17 — коромысло воздухохораспределителя; 18 — установочный болт; 19 — регулировочный винт; 20 — контргайка





пневматического усилителя, силового цилиндра, кронштейна промежуточного рычага и герметичность соединений воздухопроводов; смазать детали рулевого привода в соответствии с картой смазки автомобиля; проверить уровень масла в картере рулевого механизма и системе гидравлического усилителя, при необходимости долить масло; смазать карданы вала, соединяющего рулевое колесо с винтом рулевого механизма (ЗИЛ-130).

ТО-2 — проверить крепление картера рулевого механизма, колонки и рулевого колеса; закрепить рулевую сошку и шаровой палец в сошке; проверить крепление рычагов поворотных цапф, шаровых пальцев, наконечников и тяг рулевого привода, кронштейна и резьбовой втулки маятникового рычага (ГАЗ-21 «Волга»); проверить люфт и величину трения в рулевом механизме и шарнирах рулевых тяг; долить или сменить (по графику) масло в картере рулевого механизма; разобрать и промыть фильтры насоса гидравлического усилителя (ЗИЛ-130). Через одно ТО-2 сменить масло в системе гидравлического усилителя.

В автомобиле ГАЗ-21 «Волга» рекомендуется один раз в год снять рулевые тяги, разобрать и промыть шарнирные соединения; пальцы и вкладыши со значительным износом заменяют.

Смену масла и прокачку системы гидравлического усилителя рулевого управления автомобиля ЗИЛ-130 выполняют в следующем порядке:

1) очистить наружные поверхности крышки и бачка насоса, промыть их бензином;

2) вывесить передние колеса автомобиля и повернуть рулевое колесо до упора влево;

3) вывернуть сливную пробку из картера рулевого механизма, промыть систему (заливкой в бачок 1 л чистого масла) и сетки фильтров бачка (в бензине), очистить и вернуть пробку;

4) при работе двигателя на холостом ходу залить свежее масло до метки на корпусе бачка, поворачивая рулевое колесо из одного крайнего положения в другое 5—6 раз без значительного усилия;

5) повернуть рулевое колесо вправо и влево еще 5—6 раз, прилагая в крайних положениях усилие 6—8 кг и удерживая колесо в этих положениях по 5—6 сек;

6) убедившись, что воздух из системы удален и вспенивание масла прекратилось, остановить двигатель, проверить уровень масла и закрыть крышку бачка (гайку-барашек крышки затягивать только от руки).

Пускать двигатель и начинать движение автомобиля после прокачки системы гидравлического усилителя следует не ранее чем через 20—30 мин.

Регулировка рулевых механизмов. Для проверки рулевого управления без его разборки и снятия с автомобиля предназначается динамометр-люфтмер (рис. 129), закрепляемый замками 6 на ободе 3 рулевого колеса. Прибором определяют

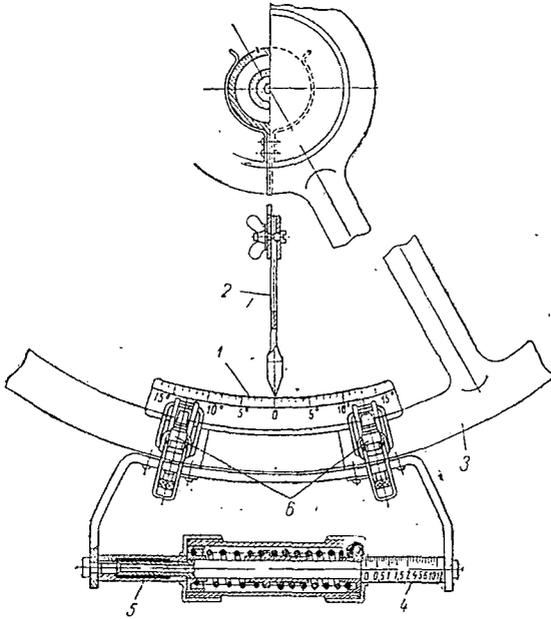


Рис. 129. Прибор для проверки рулевых управлений грузовых автомобилей:

- 1 — шкала люфтомера; 2 — стрелка-указатель; 3 — обод рулевого колеса;
4 и 5 — втулки со шкалами; 6 — замки крепления прибора

свободный ход рулевого колеса, силу трения и состояние отдельных узлов.

Свободный ход рулевого колеса отсчитывают по перемещению шкалы 1 относительно стрелки-указателя 2, укрепленной на рулевой колонке.

Усилие, прилагаемое к ободу рулевого колеса, определяют по шкалам на втулках 4 и 5. Максимальное усилие в любом положении рулевого колеса должно быть не более 4 кг (ГАЗ-51А) — 6 кг (ЗИЛ-164А); свободный ход рулевого колеса не должен превышать 25°.

Прибор снабжен фиксатором правого колеса автомобиля, состоящим из двух трубчатых распорок, устанавливаемых между рессорой и фланцем поворотной цапфы. Замерять свободный ход рулевого колеса и проверять состояние узлов рекомендуется при вывешенных передних колесах и при закрепленном фиксатором правом колесе.

Крепление и износ деталей проверяют два контролера: один находится в кабине, второй — под автомобилем сбоку. Прикладывая к рулевому колесу усилие 6—7 кг (ГАЗ-51А) или 9—10 кг (ЗИЛ-164А), наблюдают перемещение деталей в узлах. Если

люфт заметен на глаз или на ощупь, надо отрегулировать, закрепить узел или заменить детали.

Перед регулировкой рулевого механизма автомобиля ГАЗ-21 «Волга» надо проверить крепления картера рулевого механизма, маятникового рычага и рулевой колонки, а также люфт шарнирных соединений рулевого привода. Регулировку надо производить, если свободный ход рулевого колеса при движении по прямой превышает 40 мм по ободу колеса.

Для регулировки зацепления ролика с червяком отвертывают колпачковую гайку 13 (см. рис. 123), снимают стопорную шайбу 11 и торцовым ключом поворачивают регулировочный винт 12. Свободный ход рулевого колеса не должен превышать 10—15 мм, а усилие на ободу рулевого колеса при повороте его вправо или влево от среднего положения (при отсоединенной рулевой тяге) должно быть равным 0,7—1,2 кг.

По окончании регулировки следует туго затянуть гайку 13 и проверить легкость поворота рулевого вала 6 при движении автомобиля.

Для регулировки осевого зазора подшипников червяка:

снять рулевой механизм с автомобиля;

разобрать и промыть детали;

установить в картер рулевой вал с червяком и подшипниками, надеть на шлицы вала рулевое колесо;

снять тонкую прокладку 22 из-под передней крышки 2 картера, поставить остальные прокладки на место и туго затянуть болты крепления крышки;

проверить осевое перемещение червяка и легкость поворота рулевого вала 6; если осевой зазор подшипников не устранен, снять толстую прокладку, поставив на ее место снятую ранее тонкую прокладку; усилие, приложенное к ободу рулевого колеса для его поворота, должно быть равно 0,22—0,45 кг;

поставить вал сошки с роликом и верхнюю крышку 16 с подшипником, отрегулировать зацепление ролика с червяком так, чтобы при среднем положении рулевого колеса зазор отсутствовал;

установить рулевую сошку 8 и туго затянуть ее гайку 7.

Перед регулировкой рулевого управления автомобиля ЗИЛ-130 надо проверить уровень масла в бачке насоса гидравлического усилителя, натяжение ремня привода насоса, убедиться в отсутствии воздуха в системе усилителя, осадков или грязи в бачке насоса и течи масла в соединениях шлангов.

Для регулировки осевого зазора вала 18 (см. рис. 124) рулевой сошки, ослабив контргайку, вращают винт 16 (вращением винта по часовой стрелке усилие на ободу рулевого колеса увеличивается).

Усилие, замеренное динамометром при переходе рулевого колеса через среднее положение, не должно превышать 1,2 кг.

Если рулевое колесо повернуть на 2 оборота от среднего

положения, то усилие на ободу должно составлять от 0,25 до 0,7 кг. При повороте рулевого колеса на $\frac{3}{4}$ —1 оборот от среднего положения усилие не должно превышать 0,6—1,0 кг. Если имеются отклонения от норм, необходима разборка рулевого механизма и регулировка предварительного натяга шариковой гайки 5 и упорных подшипников винта; подшипники затягивают гайкой 11. Эта гайка стопорится вдавливанием ее тонкой кромки в паз винта.

Проверка давления масла, создаваемого насосом гидравлического усилителя автомобиля ЗИЛ-130, описана в главе 40.

Для регулировки осевого зазора-подшипников червяка в рулевых механизмах автомобилей МАЗ-200 и КраЗ-219 служат прокладки 9 (см. рис. 125), установленные между картером и верхней крышкой 10.

Рулевой механизм надо снять с автомобиля, слить из картера масло, ослабить гайки крышки 1 и отвести крышку от картера, снять боковую крышку 23 и вывести сектор 5 из зацепления с червяком 4. Далее надо отогнуть стопорную шайбу крышки 10 и отвернуть крышку. Удалив из-под крышки часть прокладок 9, завернуть крышку и проверить затяжку подшипников. Червяк должен поворачиваться усилием 0,3—0,9 кг, приложенным к ободу рулевого колеса.

Зацепление сектора с червяком регулируют путем замены упорной шайбы 22, установленной на штифте 21 между крышкой картера и торцом вала сошки. При правильной регулировке качание вала сошки, замеренное индикатором по ведущему рычагу (рулевой сошке) на радиусе 200 мм, должно быть до 0,07 мм для среднего положения и 0,6—1,4 мм для крайних положений сектора.

Регулировку рулевого механизма в сборе можно проверить динамометром. Усилие, приложенное к ободу рулевого колеса, не должно превышать 2,8 кг.

Перед регулировкой пневматического усилителя рулевого управления надо заполнить воздушные баллоны пневматической системы воздухом, проверить отсутствие утечки воздуха и действие усилителя, установить передние колеса в положение прямолинейного движения автомобиля.

Для регулировки:

отсоединяют тягу 7 (см. рис. 128, б) и заворачивают установочный болт 18 так, чтобы коромысло 17 не поворачивалось;

ослабляют контргайку 20 и винтом 19 перемещают шток-поршень, расположенный в цилиндре 9 воздухораспределителя, до момента, пока через клапан воздухораспределителя не начнет поступать воздух в силовой цилиндр;

вывертывают винт 19 на $2\frac{1}{2}$ оборота и закрепляют контргайкой;

регулируют также второй цилиндр воздухораспределителя; соединяют тягу 7 с хомутом 15, вывертывают установочный

болт 18 до свободного перемещения коромысла и затягивают контргайку 20.

Для регулировки затяжки пружины 10 надо:

расшплинтовать гайку 11 штока 14 и кольцевую гайку 12, отвернуть гайку 11 и снять втулку 13;

вращением кольцевой гайки 12 добиться, чтобы пневматический усилитель включался в работу при усилии 10—11 кг на обод рулевого колеса;

поставить на место втулку 13 и завернуть гайку 11, снова проверить усилие на обод рулевого колеса, зашплинтовать гайки 11 и 12.

Глава 18

ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

Тормозные механизмы. Тормозная система автомобиля состоит из тормозных механизмов и привода к ним. По расположению тормозные механизмы подразделяются на колесные и центральные, или трансмиссионные, по форме вращающейся дета-

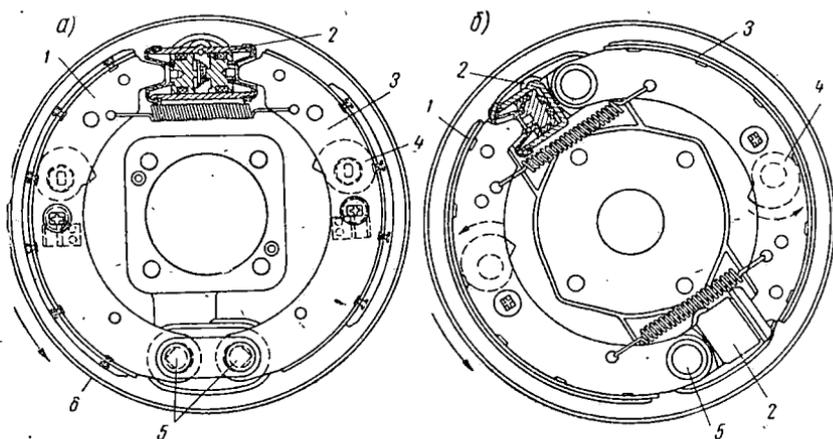


Рис. 130. Колесные тормозные механизмы автомобиля ГАЗ-21 «Волга»: а — задних колес; б — передних колес;

1 — передняя колодка; 2 — колесный тормозной цилиндр; 3 — задняя колодка; 4 — эксцентрики; 5 — опорные пальцы колодок; 6 — опорный тормозной диск

ли — на барабанные и дисковые, по форме трущихся деталей — на колодочные и ленточные. Наибольшее распространение имеют колодочные тормозные механизмы. В тормозном механизме задних колес автомобиля ГАЗ-21 «Волга» (рис. 130, а) при нажатии на педаль тормоза верхние концы колодок 1 и 3 раздвигаются поршнями колесного тормозного цилиндра 2 под

давлением жидкости, поступающей в него из главного тормозного цилиндра.

Передняя колодка 1 тормозного механизма работает по направлению вращения тормозного барабана, поэтому за счет силы трения прижимается к нему сильнее и создает большее тормозящее действие, чем задняя колодка 3, которая работает против вращения барабана и прижимается к нему с меньшей силой. В результате накладки колодок будут изнашиваться неравномерно, а на подшипники колеса будет действовать дополнительная нагрузка.

Для получения одинакового удельного давления на накладки тормозных колодок, а следовательно, и равномерного износа фрикционных накладок колодка 1 имеет более длинную накладку, чем колодка 3.

Для регулировки тормозов предназначены эксцентрики 4 и бронзовые или металлокерамические эксцентрикующие втулки, связанные с опорными пальцами 5 нижних концов колодок.

Тормозные барабаны — комбинированные: стальной штампованный диск залит в чугунный обод барабана.

В тормозном механизме переднего колеса (рис. 130, б) каждая колодка прижимается к барабану при помощи отдельного колесного цилиндра 2, цилиндры соединены между собой трубкой. Обе колодки при такой конструкции работают по направлению вращения барабана, что усиливает действие тормозов, удельные давления на колодки получаются одинаковыми, и накладки изнашиваются равномерно. Недостаток конструкции в том, что при движении автомобиля задним ходом эффективность торможения снижается.

Колесные тормозные механизмы автомобиля ГАЗ-13 «Чайка», будучи в основном аналогичны описанным, имеют устройство, автоматически поддерживающее нормальный зазор между тормозным барабаном и фрикционными накладками тормозных колодок.

В колесный тормозной цилиндр 4 (рис. 131, а) запрессованы упорные разрезные кольца 3, на внутренней поверхности которых нарезана прямоугольная резьба с шириной канавки 3,5 мм. В эту резьбу ввернуты поршни 2, имеющие ширину канавки резьбы 1,5 мм. Для перемещения упорных разрезных колец 3 внутри цилиндров требуется усилие в 50—60 кг. Если автомобиль затормаживается при увеличенном зазоре между накладками тормозных колодок и барабаном, то после перемещения поршней 2 в пределах зазора в резьбе (2 мм) силой давления тормозной жидкости, превышающей 60 кг, поршни дополнительно переместятся вместе с кольцами 3 до прижатия тормозных колодок к барабану (рис. 131, б). Перемещением колец 3 в новое положение и достигается автоматическая установка необходимого зазора между фрикционными накладками тормозных колодок и барабаном.

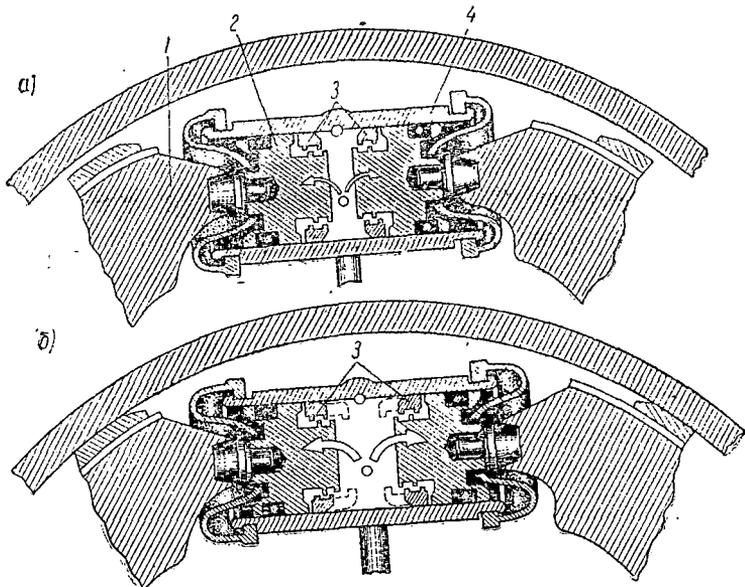


Рис. 131. Схема устройства для автоматической регулировки зазора между тормозным барабаном и накладками тормозных колодок:
а — первоначальное положение упорных колец; *б* — положение колец при устранении зазора;

1 — тормозная колодка; 2 — поршень; 3 — упорные кольца; 4 — колесный тормозной цилиндр

Автоматическая регулировка зазоров применена также в колесных тормозных механизмах автомобилей «Москвич-408» и новой модели автомобиля ГАЗ-21 «Волга».

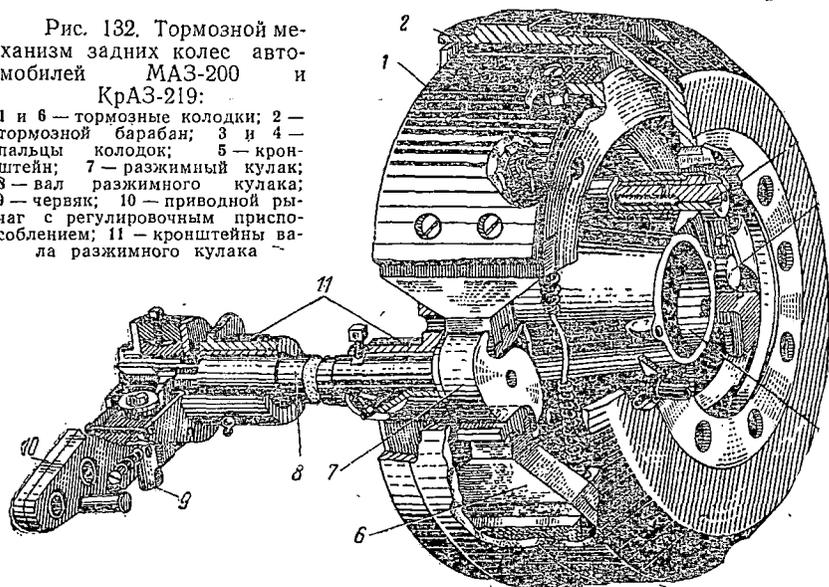
Колесный тормозной механизм автомобилей МАЗ-200 и КраЗ-219 (рис. 132) имеет две колодки 1 и 6, установленные на пальцах 3 и 4. Пальцы закреплены в кронштейне (суппорте) 5 заднего моста. Стяжные пружины прижимают колодки к разжимному кулаку 7, рабочие поверхности которого выполнены по спирали. Вал 8 разжимного кулака 7 установлен на бронзовых втулках в кронштейнах 11. Приводной рычаг 10 соединен с вилкой штока тормозной камеры или тормозного цилиндра и через червячную передачу с валом разжимного кулака. При регулировке тормозов поворотом червяка 9 вал разжимного кулака поворачивается, и кулак разводит колодки, изменяя зазор между ними и тормозным барабаном 2.

В тормозном механизме автомобиля МАЗ-500 усилие от разжимного кулака на колодки передается через ролики, помещенные в вырезы колодок. При такой конструкции снижается трение в сочленениях.

Ручным (трансмиссионным) тормозом пользуются только в аварийных случаях, так как он сильно нагружает механизмы трансмиссии, а при длительном притормаживании автомобиля нагревается и может отказать в работе.

Рис. 132. Тормозной механизм задних колес автомобилей МАЗ-200 и КрАЗ-219:

1 и 6 — тормозные колодки; 2 — тормозной барабан; 3 и 4 — пальцы колодок; 5 — кронштейн; 7 — разжимный кулак; 8 — вал разжимного кулака; 9 — червяк; 10 — приводной рычаг с регулировочным приспособлением; 11 — кронштейны вала разжимного кулака



Ручной тормоз автомобиля ГАЗ-21 «Волга» — колодочный. Опорный тормозной диск 8 (рис. 133) вместе с колодками крепится к задней крышке, а тормозной барабан — к ведомому валу коробки передач. Верхние концы колодок упираются в палец 5, а нижние соединены регулировочным приспособлением 9, имеющим звездочку 7; колодки стянуты V-образной пружиной 2.

Перемещая рукоятку 15 на себя, шофер через трос 13 поворачивает приводной рычаг 10, а от него рычаг 4 тормоза. Поворачиваясь около оси, расположенной в верхней части правой колодки, рычаг 4 при помощи разжимного звена 3 прижимает левую колодку к тормозному барабану. Левая колодка захватывается вращающимся тормозным барабаном и через регулировочное приспособление 9 прижимает к барабану правую тормозную колодку.

При затянутом ручном тормозе и включенном зажигании на щитке приборов загорается красная лампа.

Ручной тормоз автомобилей КрАЗ-219 расположен за раздаточной коробкой и имеет две колодки, расположенные одна внутри, а другая снаружи тормозного барабана, закрепленного на

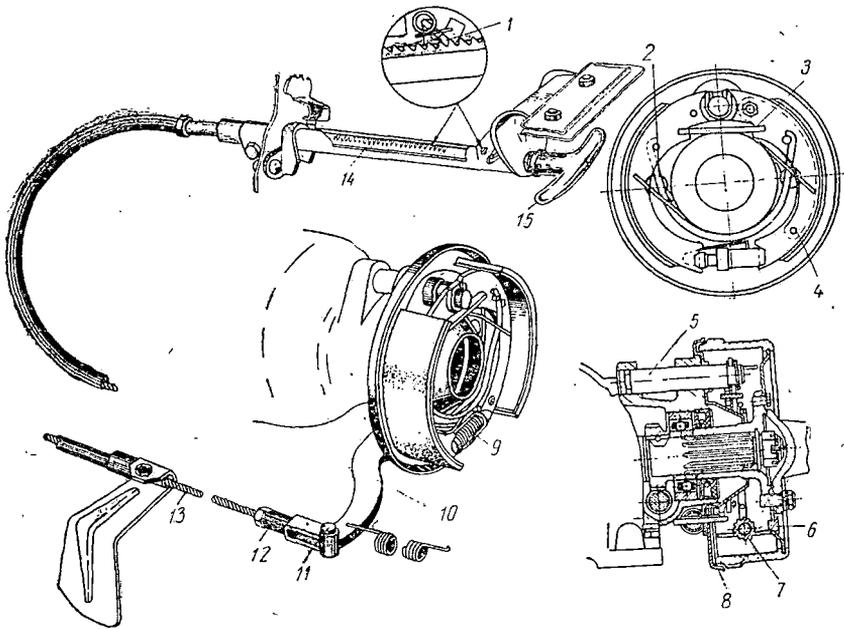


Рис. 133. Ручной тормоз автомобиля ГАЗ-21 «Волга»:

1 — защелка рукоятки; 2 — стяжная пружина; 3 — разжимное звено; 4 — рычаг; 5 — опорный палец; 6 — заглушка; 7 — регулировочная звездочка; 8 — опорный тормозной диск; 9 — регулировочное приспособление; 10 — приводной рычаг; 11 — палец; 12 — вилка; 13 — трос; 14 — рейка; 15 — рукоятка тормоза

валу привода заднего моста. Ручной тормоз автомобиля МАЗ-500—колодочный, привод его — тросовый, барабан установлен между фланцами заднего кардана и вала ведущей шестерни главной передачи.

В ручном тормозе автомобилей ЗИЛ-130 и ЗИЛ-164А (рис. 134) с расположением тормозных колодок 1 и 7 внутри барабана 2 колодки с одной стороны упираются в палец 3, с другой — в разжимный кулак 9. Колодки отлиты из алюминиевого сплава, а в местах касания с разжимным кулаком имеют стальные цементованные сухари 8. В средней части каждая тормозная колодка имеет прилив, которым она опирается на выступ задней крышки коробки передач. Колодки от боковых перемещений удерживаются шайбами 6 и болтами 5.

Тормозной барабан крепится к фланцу 4, сидящему на заднем шлицевом конце ведомого вала коробки передач.

На валу разжимного кулака 9 посажен регулировочный рычаг 11, к которому присоединена тяга 14 привода тормоза. Для регулировки тормоза вилкой 12 изменяют длину тяги 14 или переставляют палец 15 в другое отверстие рычага 11.

Тормозной привод: Ручные тормоза имеют механический привод, а ножные — гидравлический (ГАЗ-53, легковые автомобили), либо пневматический (ЗИЛ-130, МАЗ-500 и др.), либо пневмогидравлический (Урал-375).

Гидравлический привод обеспечивает плавность передачи тормозной силы и равномерность распределения

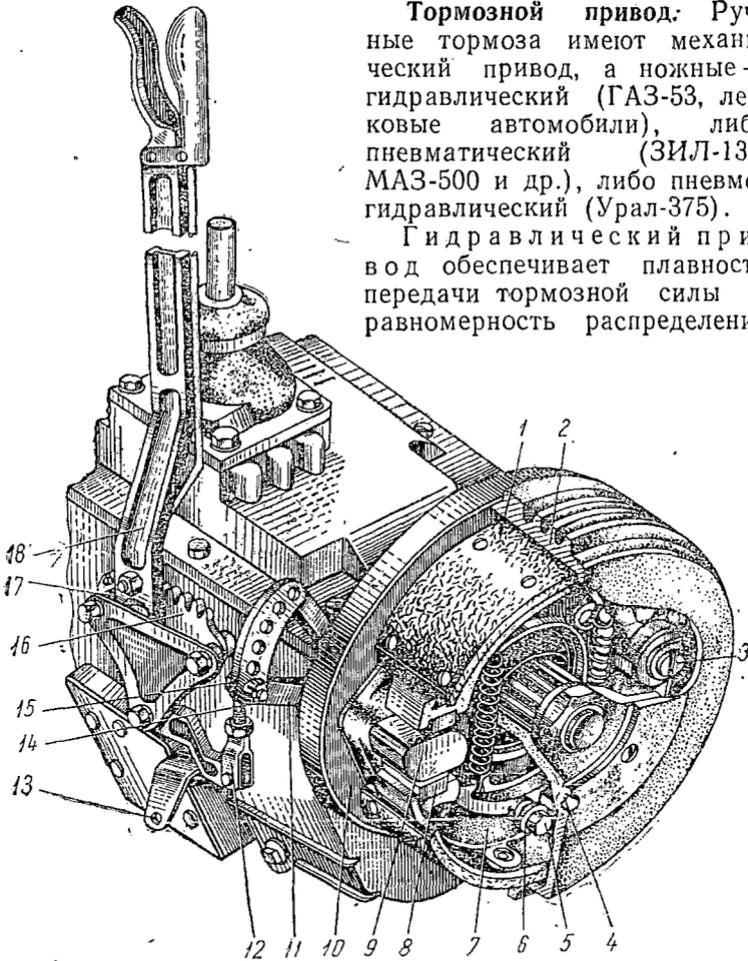


Рис. 134. Ручной тормоз автомобилей ЗИЛ-130 и ЗИЛ-164А:

1 и 7 — тормозные колодки; 2 — тормозной барабан; 3 — опорный палец; 4 — фланец; 5 — болт; 6 — шайба; 8 — сухарь; 9 — разжимный кулак; 10 — опорный тормозной диск; 11 — регулировочный рычаг; 12 — вилка; 13 — ушко тяги тормозного крана; 14 — тяга привода; 15 — палец; 16 — сектор; 17 — распорная втулка; 18 — рычаг ручного тормоза

ее по правым и левым колесам. Во избежание подсоса воздуха в системе привода поддерживается избыточное давление $0,4—0,6 \text{ кг/см}^2$, при торможении давление достигает $90—100 \text{ кг/см}^2$.

На рис. 135 показан главный тормозной цилиндр гидравлического привода тормозов автомобиля ГАЗ-21 «Волга». При нажатии на педаль 13 и перемещении толкателя 14 поршень 16 выдвигает жидкость в магистраль через выпускной клапан 1.

При отпускании педали поршень 16 возвращается в исходное положение под действием пружины 17, а тормозные колодки, сближаясь под действием стяжных пружин, заставляют жидкость перетекать обратно из колесных цилиндров в главный через обратный клапан 2.

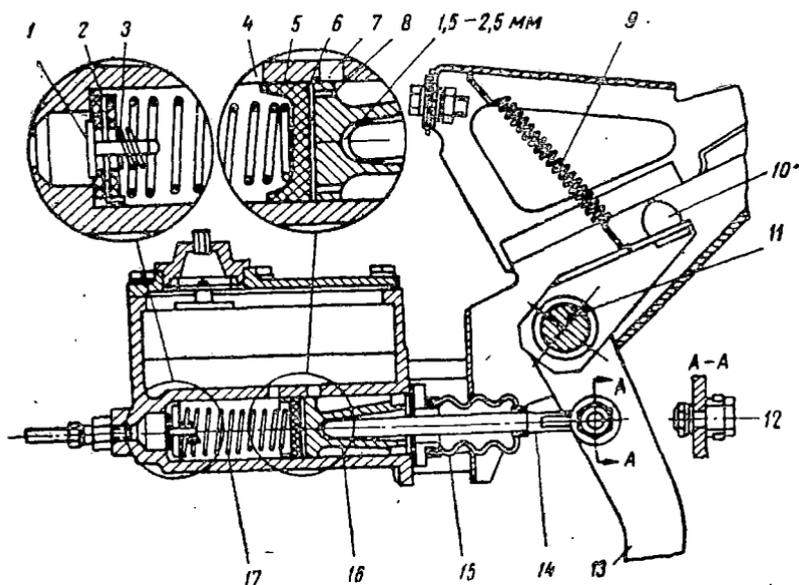


Рис. 135. Главный тормозной цилиндр автомобиля ГАЗ-21 «Волга»:

1 — выпускной клапан; 2 — обратный клапан; 3 — пружина выпускного клапана; 4 — компенсационное отверстие; 5 — манжета; 6 — пластинчатая пружина; 7 — перепускное отверстие; 8 — отверстие в поршне; 9 — пружина педали; 10 — буфер; 11 — ось передачи; 12 — эксцентриковый палец; 13 — педаль; 14 — толкатель; 15 — чехол; 16 — поршень; 17 — пружина поршня

Перепускным отверстием 7 пространство за поршнем сообщается с резервуаром для жидкости; наличие жидкости в этом пространстве препятствует подосу воздуха в главный цилиндр при резком отпускании педали и еще не открывшемся обратном клапане 2.

Жидкость при этом перетекает через отверстия 8 в головке поршня 16, отжимая кромки манжеты 5. Между головкой поршня и манжетой установлена пластинчатая стальная пружина 6, имеющая форму звездочки.

Компенсационное отверстие 4 служит для перепуска жидкости в резервуар по окончании торможения, а также при повышении температуры жидкости и в случае изменения объема колесных тормозных цилиндров при регулировке тормозов. При отпущенной педали края манжеты 5 не должны перекрывать компенсационное отверстие.

Жидкость для заполнения системы гидравлического привода сцепления и тормозов должна отличаться небольшим изменением вязкости при изменении температуры, высокой температурой кипения и низкой температурой застывания, не должна разрушать резиновые детали и вызывать коррозию металла. В качестве тормозной жидкости применяют спирто-касторовые (БСК и ЭСК) и гликолевую (ГТЖ-22) смеси. Уровень жидкости в главном тормозном цилиндре необходимо поддерживать на 15—20 мм ниже края заливного отверстия.

Для уменьшения усилия на педали тормоза в гидравлический привод автомобилей ГАЗ-13 «Чайка» и ЗИЛ-111 включают вакуумный усилитель (рис. 136).

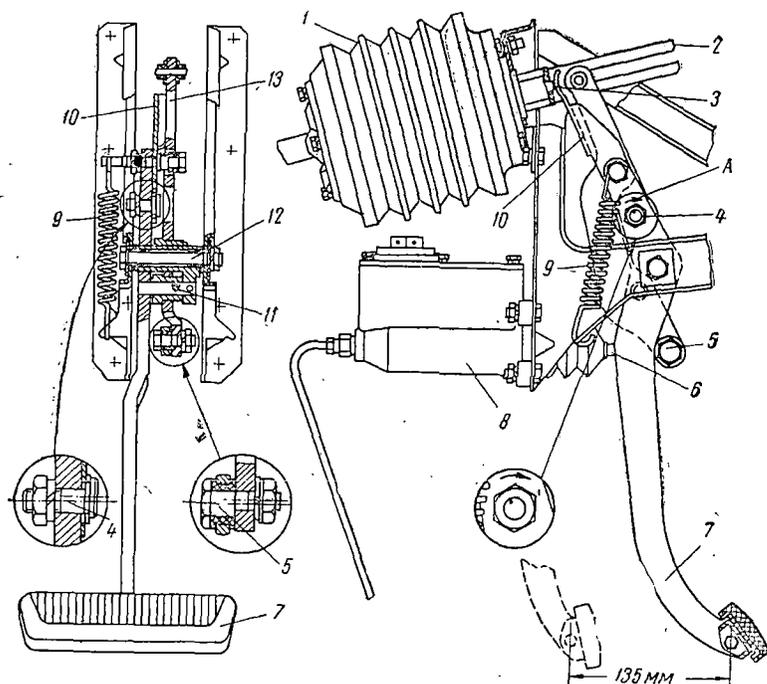


Рис. 136. Вакуумный усилитель гидравлического привода тормозов автомобиля ГАЗ-13 «Чайка»:

1 — цилиндр усилителя; 2 — вилка; 3 — толкатель; 4 и 5 — регулировочные эксцентриковые пальцы; 6 — толкатель; 7 — педаль; 8 — главный тормозной цилиндр; 9 — оттяжная пружина; 10 — рычаг педали; 11 — ось рычага; 12 — ось педали тормоза; 13 — двуплечий рычаг

Когда педаль 7 отпущена, рычаг 10 под действием оттяжной пружины 9 нажимает на толкатель 3 вакуумного усилителя. При этом цилиндр 1 усилителя через клапан, управляемый толкателем 3, сообщается с атмосферой.

При нажатии на педаль тормоза рычаг 10 перестает нажимать на толкатель 3, и он, перемещаясь под действием пружины вслед за рычагом 10, открывает клапан, сообщающий цилиндр 1 с впускным трубопроводом двигателя. Внутри цилиндра создается разрежение, под влиянием наружного давления он сжимается и вилкой 2 поворачивает двуплечий рычаг 13. Нижний конец рычага 13 нажимает на толкатель 6 главного тормозного цилиндра в дополнение к усилию, приложенному к педали тормоза.

Возврат педали в исходное положение регулируют эксцентриковым пальцем 4 (поворот по стрелке А ускоряет возврат педали), а свободный ход педали — эксцентриковым пальцем 5.

На автомобилях ГАЗ-53 и ГАЗ-66 устанавливают гидровакуумный усилитель, при котором разрежение во впускном трубопроводе двигателя используется для создания дополнительного давления жидкости в гидравлическом приводе тормозов.

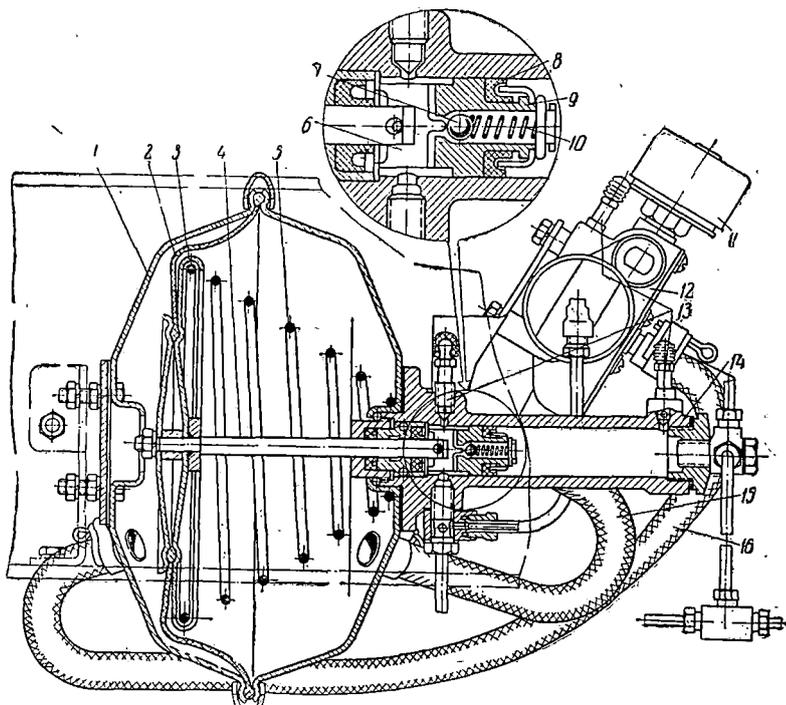


Рис. 137. Схема гидровакуумного усилителя тормозов автомобилей ГАЗ-53 и ГАЗ-66:

1 — корпус камеры усилителя; 2 — диафрагма; 3 — тарелка диафрагмы; 4 — толкатель поршня; 5 и 10 — пружины; 6 — толкатель клапана; 7 — клапан поршня; 8 — манжета; 9 — поршень; 11 — воздушный фильтр клапана управления; 12 — клапан управления; 13 — перепускные клапаны; 14 — цилиндр усилителя; 15 и 16 — шланги

Камера гидровакуумного усилителя (рис. 137) имеет диафрагму 2. Полости камеры шлангами 15 и 16 сообщаются с впускным трубопроводом двигателя (или с атмосферой) через клапан 12 управления.

При нажатии на педаль тормоза жидкость из главного тормозного цилиндра, открыв клапан 7 в поршне 9 цилиндра 14 усилителя, протекает к колесным тормозным цилиндрам и к клапану 12 управления. Клапан управления сообщает левую полость камеры усилителя с атмосферой, и разность давлений в левой и правой (находящейся под разрежением) полостях передается через диафрагму 2 и толкатель 4 на поршень 9, чем и создается дополнительное давление в гидравлическом приводе.

После освобождения педали тормоза обе полости камеры усилителя окажутся под разрежением, диафрагма 2 вместе с толкателем 4 пружиной 5 будет отведена в исходное положение, толкатель 6 дойдет до упорной шайбы, клапан 7 откроется. Жидкость, вытесненная при торможении в магистраль, возвратится в главный тормозной цилиндр, тормозная система будет расторможена.

Для удаления воздуха из усилителя предназначены перепускные клапаны 13. Между впускным трубопроводом двигателя и гидровакуумным усилителем установлен запорный клапан, разобщающий их при остановке двигателя.

Пневматический привод обеспечивает эффективное затормаживание автомобиля при небольшом усилии на педаль, а также простое и надежное торможение прицепов.

Компрессор новых автомобилей ЗИЛ и МАЗ — двухцилиндровый (рис. 138), приводится в действие ремнем от шкива коленчатого вала через шкив вентилятора (ЗИЛ-130) или ремнем от шкива вентилятора (МАЗ-236, МАЗ-238). Система смазки компрессора — принудительная, масло подается под давлением из главной масляной магистрали двигателя через отверстие 8 в задней крышке 7. Охлаждение — жидкостное, жидкость поступает в полость Б блока цилиндров компрессора из системы охлаждения двигателя.

В верхней полости В блока цилиндров установлены два впускных клапана 11, а над каждым цилиндром — выпускные клапаны 6. Под впускными клапанами находится разгрузочное устройство компрессора, состоящее из плунжера 14 со штоком 12, коромысла 16, пружины 13 и ее направляющей 17. Канал 18 разгрузочного устройства соединен с регулятором давления.

Когда при движении поршня вниз в цилиндре создается небольшое разрежение, воздух, поступая в полость В, открывает впускные клапаны 11 и заполняет цилиндр. При движении поршня вверх сжатый воздух открывает выпускные клапаны 6 и через камеру А поступает в пневматическую систему автомобиля.

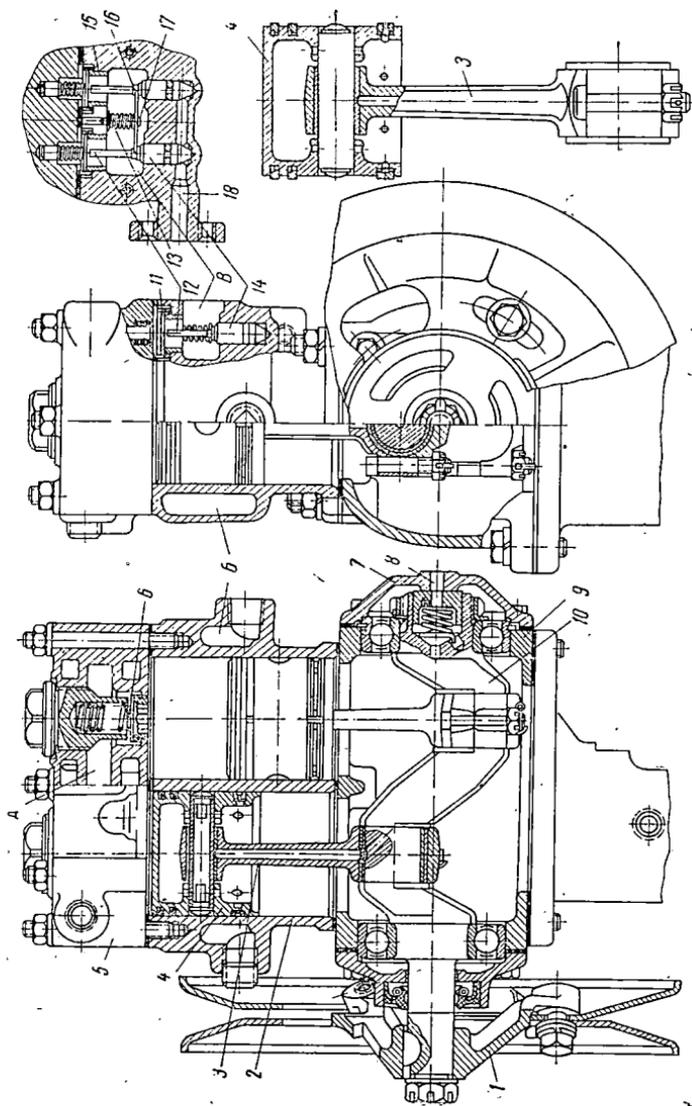


Рис. 138. Компрессор (ЗИЛ-130, МАЗ-500, Урал-375):

1 — шкив; 2 — блок цилиндров; 3 — шатун; 4 — поршни; 5 — головка цилиндров; 6 — выпускной клапан; 7 — задняя крышка; 8 — отверстие; 9 — картер; 10 — коленчатый вал; 11 — впускной клапан; 12 — шток; 13 — пружина; 14 — палец; 15 — палец; 16 — коромысло; 17 — направляющая трубки; 18 — канал, соединенный с регулятором давления

Регулятор давления автоматически поддерживает установленное давление воздуха в баллонах. Регулятор давления шарикового типа автомобилей ЗИЛ-130 и Урал-375 выключает компрессор при повышении давления в пневматической системе до $7,0-7,4 \text{ кг/см}^2$ и включает его при снижении давления до $5,6-6,0 \text{ кг/см}^2$.

Регулятор (рис. 139) имеет впускной 10 и выпускной 11 шариковые клапаны, нагруженные через стержень 4 пружиной 2, и центрирующие шарики 14. В регуляторе имеются сетчатый фильтр 6 — в месте выхода воздуха из регулятора в разгрузочное устройство компрессора и металлокерамический фильтр 7 — в месте входа воздуха в регулятор из пневматической системы.

При давлении в системе $7,0-7,4 \text{ кг/см}^2$ сжатый воздух, преодолевая сопротивление пружины 2, открывает впускной клапан 10 и поступает в разгрузочное устройство компрессора. В разгрузочном устройстве (см. рис. 138) сжатый воздух давит на плунжеры 14, и они открывают впускные клапаны 11. Компрессор, перекачивая воздух из одного цилиндра в другой, работает вхолостую.

При снижении давления до $5,6-6,0 \text{ кг/см}^2$ впускной клапан 10 (см. рис. 139) будет закрыт, а выпускной клапан 11, опустившись вниз под действием пружины 2, сообщит разгрузочное устройство компрессора с атмосферой. Впускные клапаны 11 (см. рис. 138) разгрузочного устройства закроются, и компрессор начнет нагнетать сжатый воздух в пневматическую систему.

Разгрузочное устройство компрессора предохраняет детали от износа, повышает производительность и к. п. д.

Регуляторы давления шарикового типа, аналогичные описанному, применяют на автомобилях ЗИЛ-164А, МАЗ-200 и КраЗ-219.

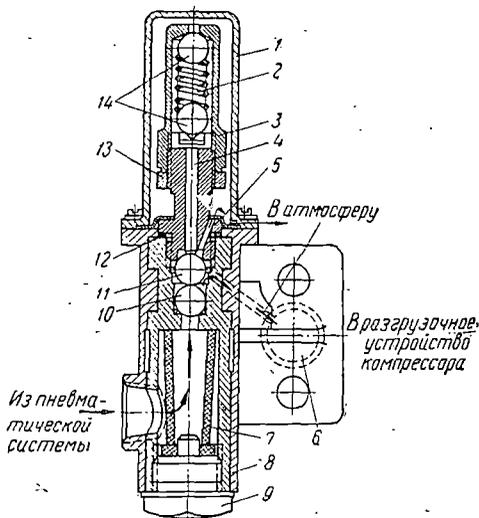


Рис. 139. Регулятор давления (ЗИЛ-130, Урал-375):

1 — кожух; 2 — пружина; 3 — колпачковая гайка; 4 — стержень клапанов; 5 — седло выпускного клапана; 6 — сетчатый фильтр; 7 — металлокерамический фильтр; 8 — корпус регулятора; 9 — пробка фильтра; 10 — впускной клапан; 11 — выпускной клапан; 12 — регулировочные прокладки; 13 — контргайка; 14 — центрирующие шарики

Тормозной кран регулирует подачу воздуха из баллонов в тормозные камеры (цилиндры), изменяя усилие, действующее на тормозные колодки, пропорционально силе нажатия на педаль.

Верхний цилиндр тормозного крана автомобилей МАЗ-200, МАЗ-500, МАЗ-504, Урал-375 и КраЗ-219 предназначен для управления тормозами прицепа, а нижний — тормозами автомобиля-тягача. Такие комбинированные краны применяют при однопроводной системе пневматического привода к тормозам прицепа (см. рис. 143).

Левые полости цилиндров крана сообщены с атмосферой через фильтр 7 (рис. 140). В цилиндрах находятся штампованные

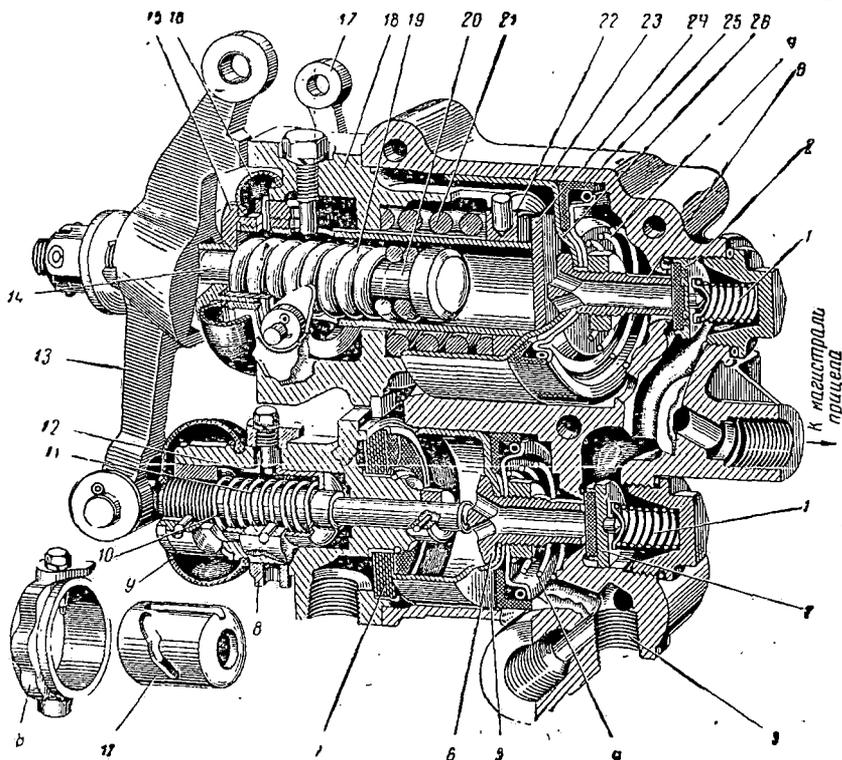


Рис. 140. Тормозной кран автомобилей МАЗ-200, МАЗ-500, КраЗ-219 и Урал-375:

1 — пружина клапана; 2 — клапан; 3 — отверстие к тормозным камерам (цилиндрам) автомобиля; 4 — пружина поршня; 5 и 26 — поршни; 6 — шток поршня; 7 — фильтр; 8 — режимное кольцо; 9 и 16 — пылепредохранители; 10 — тяга нижнего цилиндра; 11 — пружина; 12 — регулировочная втулка; 13 — приводной рычаг; 14 — тяга верхнего цилиндра; 15 — регулировочная гайка; 17 — рычаг ручного привода; 18 — крышка верхнего цилиндра; 19 — пружина тяги верхнего цилиндра; 20 — гильза уравнивающей пружины; 21 — уравнивающая пружина; 22 — упорная гайка; 23 — верхний цилиндр; 24 — упорная пластина; 25 — манжета поршня верхнего цилиндра

поршни 5 и 26 с резиновыми манжетами, закрепленными на пустотелых штоках 6. Шток поршня верхнего цилиндра пружиной 4 прижимается к пластине 24, которая опирается на гильзу 20 уравновешивающей пружины 21. Шток нижнего поршня прижимается к торцу тяги 10 нижнего цилиндра.

Полость справа от поршня в верхнем цилиндре сообщена с магистралью прицепа, а в нижнем цилиндре — с тормозными камерами (цилиндрами) колес автомобиля (через отверстие 3).

Клапаны 2 двойного действия представляют собой резиновые шайбы в металлических оправах, нагруженные пружинами 1. Внутренним седлом каждого клапана служит торец пустотелого штока 6, а наружным — кольцевой выступ на корпусе крана. Полости справа от клапанов сообщены с воздушными баллонами.

При отпущенной педали тормоза клапан 2 нижнего цилиндра прижат пружиной 1 к наружному седлу, а поршень 5 под действием пружины 4 занимает крайнее левое положение. Через зазор между штоком поршня и клапаном, отверстие в штоке 6, левую полость цилиндра и фильтр 7 тормозные камеры (цилиндры) колес автомобиля сообщаются с атмосферой. В это же время поршень 26 под действием уравновешивающей пружины 21 занимает крайнее правое положение, а его шток отводит верхний клапан 2 от наружного седла. Сжатый воздух из баллонов поступает в магистраль прицепа через кольцевую щель наружного седла клапана. При повышении давления в магистрали прицепа воздух сжимает уравновешивающую пружину, верхний клапан 2 закрывается, и дальнейшее поступление воздуха прекращается.

При нажатии на педаль тормоза и отклонении верхнего конца приводного рычага 13 влево нижний конец рычага, действуя через тягу 10, перемещает поршень 5 нижнего цилиндра вправо. Шток 6 поршня отводит нижний клапан 2 от наружного седла, тормозные камеры (цилиндры) колес автомобиля разобщаются с атмосферой и сообщаются с баллонами для сжатого воздуха. В то же время рычаг 13, преодолевая сопротивление пружины 21, перемещает тягу 14 влево. Поршень 26 также перемещается влево (под давлением сжатого воздуха и пружины 4). Верхний клапан 2, прижимаясь к наружному седлу, разобщает магистраль прицепа от баллонов со сжатым воздухом, после чего шток с поршнем верхнего цилиндра отходит от клапана, образуя кольцевую щель, через которую магистраль прицепа сообщается с атмосферой.

При пользовании ручным приводом усилие передается рычагу 17, который, перемещая тягу 14, вызывает сжатие уравновешивающей пружины и тем самым затормаживание колес прицепа.

От натяжения уравновешивающей пружины 21 гайкой 15 зависит давление, при котором растормаживаются колеса при-

цепя, а от натяжения пружины 11 тяги нижнего цилиндра — более раннее или более позднее торможение колес прицепа. Предварительную затяжку пружины 11 производят поворотом тяги 10 за ушко, дополнительную — поворотом режимного кольца 8, болт которого входит в прорезь втулки 12.

Режимное кольцо можно устанавливать в три положения, обозначенные буквами *P*, *H* и *П* на корпусе крана и соответствующие раннему (при полностью нагруженном прицепе), нормальному и позднему (при ненагруженном прицепе) торможению колес прицепа.

На автомобилях ЗИЛ-130, постоянно работающих с прицепами или полуприцепами, устанавливают комбинированный тормозной кран, управляющий тормозами тягача (нижняя полость) и прицепа (верхняя полость), а на автомобилях-самосвалах — одинарный кран.

Комбинированный тормозной кран (рис. 141) имеет диафраг-

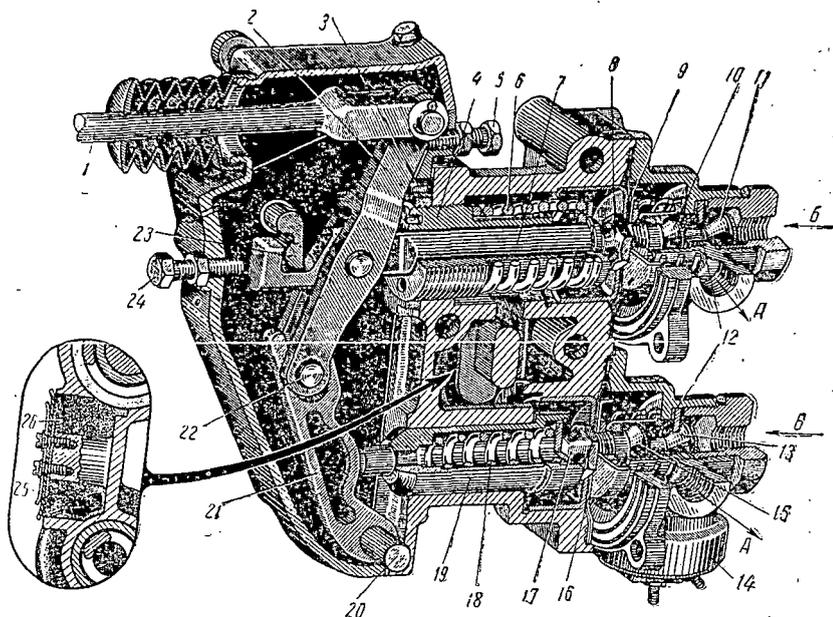


Рис. 141. Тормозной кран автомобилей ЗИЛ-130, работающих с прицепом или полуприцепом:

1 — тяга привода; 2 — большой рычаг; 3 — контргайка; 4 — направляющая втулка; 5 и 24 — регулировочные болты; 6 — уравнивающая пружина; 7 — шток; 8 и 17 — седла впускных клапанов; 9 и 16 — диафрагмы; 10 и 15 — выпускные клапаны; 11 и 13 — впускные клапаны; 12 — регулировочные прокладки; 14 — включатель стоп-сигнала; 18 — пружина; 19 — стакан пружины; 20 — ось малого рычага; 21 — малый рычаг; 22 — палец малого рычага; 23 — кулачок валика ручного привода тормозного крана; 25 — выпускной резиновый клапан воздушной полости; 26 — воздушная полость крана; А — подача воздуха в магистраль прицепа и тормозные камеры автомобиля; Б — подвод сжатого воздуха из воздушных баллонов автомобиля

мы 9 и 16 из прорезиненного полотна и сдвоенные конические резиновые клапаны: 10 и 15 — выпускные. 11 и 13 — впускные.

При нажатии на педаль тормоза рычаг 2, опираясь на вилку рычага 21, выдвигает шток 7, сжимая уравновешивающую пружину 6. Диафрагма 9 под давлением сжатого воздуха прогибается влево, а седло 8 открывает выпускной клапан 10. Через отверстия в седле 8 и выпускное отверстие на корпусе крана сжатый воздух из магистрали прицепа выходит в атмосферу. Из-за снижения давления воздуха в магистрали прицепа вступает в действие воздухораспределитель прицепа, обеспечивая поступление сжатого воздуха в тормозные камеры колес прицепа, а следовательно, и торможение его колес.

Далее, под действием рычага 2 поворачивается вокруг оси 20 рычаг 21. Этот рычаг давит на стакан 19 и пружину 18. Диафрагма 16 прогибается вправо, седло 17 закрывает выпускной клапан 15 и открывает впускной клапан 13. Сжатый воздух из баллонов поступает к диафрагме 16 и далее (по стрелке А) — к тормозным камерам автомобиля-тягача. Колеса тягача затормаживаются на 0,2—0,3 сек. позднее колес прицепа.

При затормаживании автомобиля ручным тормозом поворачивается валик приводного рычага, на конце которого посажен кулачок 23. Кулачок выдвигает шток 7, вызывая срабатывание верхней полости тормозного крана (как описано выше) и торможение колес прицепа. Нижняя полость крана при этом не включается.

В расторможенном положении тормозной кран обеспечивает поступление сжатого воздуха ($4,8—5,3 \text{ кг/см}^2$) из воздушных баллонов автомобиля в пневматическую систему тормозов прицепа (см. верхние стрелки А и Б). Впускной клапан 11 при этом открыт, выпускной клапан 10 прижат к седлу 8.

Давление воздуха, подаваемого от тормозного крана в магистраль прицепа, регулируют затяжкой пружины 6 путем поворота направляющей втулки 4 после ослабления контргайки 3.

Тормозной цилиндр (КрАЗ-219) или тормозная камера (ЗИЛ-130, ЗИЛ-164А, МАЗ-200 и др.) передает усилие к разжимному кулаку тормозного механизма.

Под действием сжатого воздуха, поступающего из пневматической системы через отверстие 8 (рис. 142, а), поршень 2 тормозного цилиндра перемещает шток 5, соединенный вилкой 6 с приводным рычагом разжимного кулака. При оттормаживании пружина 3 обеспечивает возвращение поршня 2 в первоначальное положение и вытеснение воздуха из тормозного цилиндра в атмосферу через тормозной кран.

На рис. 142, б показана тормозная камера автомобилей ЗИЛ-130, ЗИЛ-164А и ЗИЛ-157К вместе с приводным рычагом 6 и регулировочным устройством.

Соединительная головка устанавливается на задней поперечине рамы и служит для соединения воздухопрово-

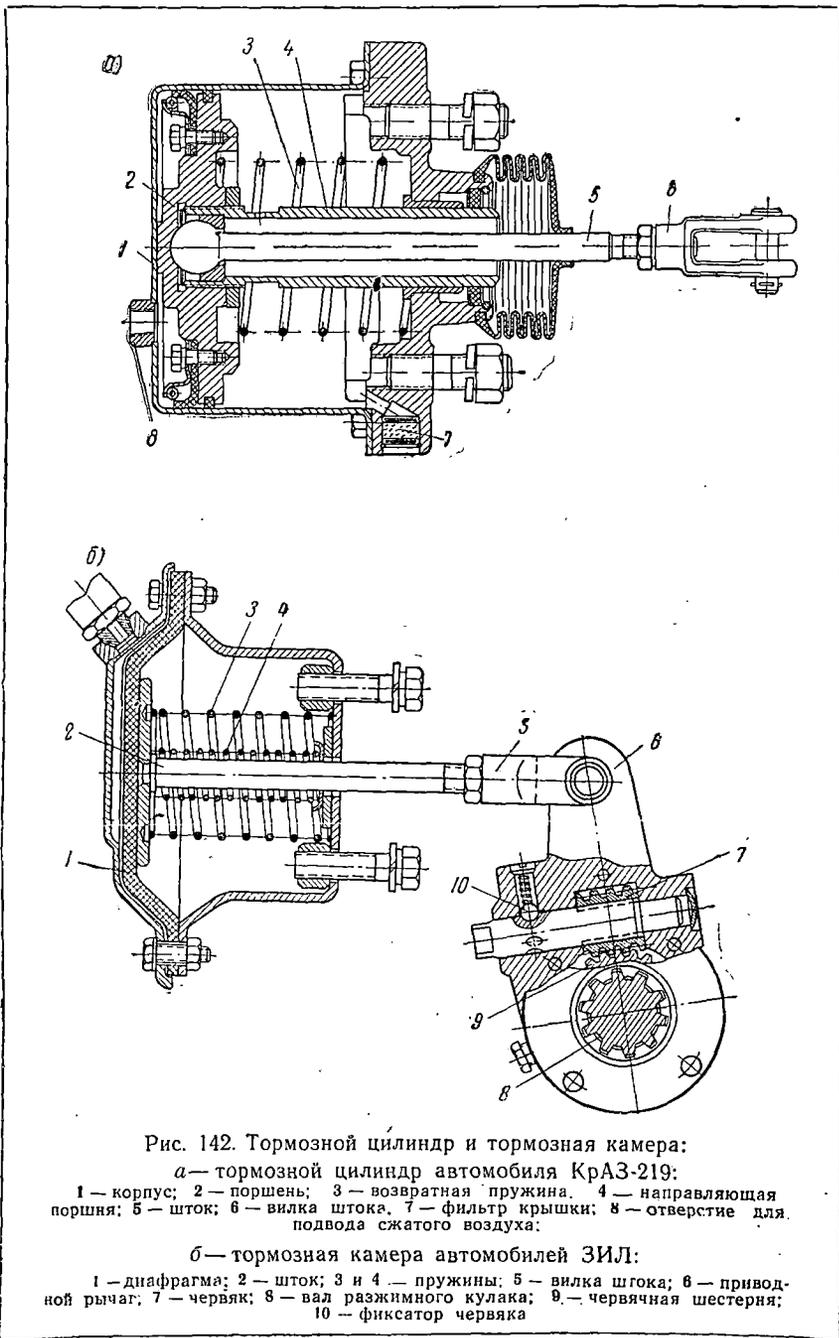


Рис. 142. Тормозной цилиндр и тормозная камера:

а — тормозной цилиндр автомобиля КраЗ-219:
 1 — корпус; 2 — поршень; 3 — возвратная пружина; 4 — направляющая поршня; 5 — шток; 6 — вилка штока; 7 — фильтр крышки; 8 — отверстие для подвода сжатого воздуха;

б — тормозная камера автомобилей ЗИЛ:
 1 — диафрагма; 2 — шток; 3 и 4 — пружины; 5 — вилка штока; 6 — приводной рычаг; 7 — червяк; 8 — вал разжимного кулака; 9 — червячная шестерня; 10 — фиксатор червяка

дов между автомобилем и прицепом и между отдельными прицепами. Головка состоит из корпуса, резинового кольца, обратного клапана и крышки; последняя должна быть закрыта, если соединительная головка не соединена с головкой прицепа.

Разобщительный кран служит для отключения магистрали прицепа и устанавливается перед соединительной головкой.

Кран следует открывать после присоединения пневматической системы прицепа.

Кран отбора воздуха служит для накачивания шин и других целей. Его устанавливают под капотом на переднем щитке кабины (КрАЗ-219) или на воздушном баллоне (ЗИЛ-130, МАЗ-500).

Пневмогидравлический привод тормозов автомобиля Урал-375 состоит из пневматического привода к переднему и заднему пневматическим усилителям, каждый из которых действует на отдельный главный тормозной цилиндр гидравлического привода. От переднего главного тормозного цилиндра приводятся колесные тормозные механизмы переднего и среднего мостов, от заднего — колесные тормозные механизмы заднего моста.

Схема пневматического привода к тормозам прицепа. Привод к тормозам прицепа выполняют однопроводным, т. е. магистрали автомобиля-тягача и прицепа соединены одним гибким шлангом 2 (рис. 143).

При отпущенной педали (рис. 143, а) тормозные камеры 7 колес автомобиля-тягача через нижнюю полость тормозного крана соединены с атмосферой. Тормозные камеры 5 колес прицепа через воздухораспределитель 3 также соединены с атмосферой. Через верхнюю полость тормозного крана 1 магистраль прицепа соединяется с баллоном 6 автомобиля-тягача, и происходит наполнение сжатым воздухом баллона 4 прицепа до давления 4,8—5,3 кг/см² (при давлении в баллонах тягача 6—7 кг/см²).

При нажатии на педаль тормоза (рис. 143, б) сжатый воздух из баллонов 6 через нижнюю полость крана 1 поступает к тормозным камерам колес автомобиля-тягача. Одновременно с этим сжатый воздух из магистрали прицепа через верхнюю полость тормозного крана 1 выпускается в атмосферу. Понижение давления в магистрали прицепа приводит к срабатыванию воздухораспределителя 3, и воздух из баллона 4 поступает в тормозные камеры 5, вызывая торможение колес прицепа.

При однопроводной системе, когда тормоза прицепа действуют при понижении давления в соединительной магистрали, в случае обрыва прицепа и разъединения шланга 2 прицеп затормаживается автоматически, так как воздух из магистрали прицепа, как и при торможении, выходит в атмосферу.

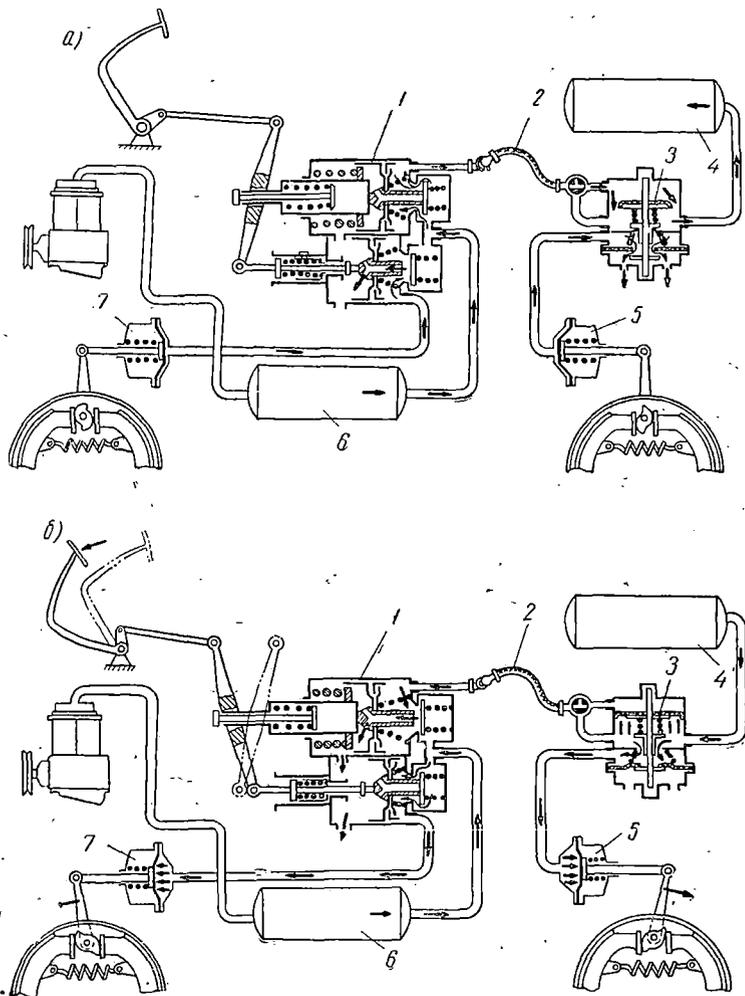


Рис. 143. Схемы работы пневматического привода к тормозам автомобиля МАЗ-200 и прицепа:

а — при отпущенной педали; *б* — при нажатии на педаль;

1 — тормозной кран; 2 — гибкий шланг; 3 — воздухораспределитель; 4 — баллон прицепа; 5 — тормозная камера прицепа; 6 — баллон автомобиля-тягача; 7 — тормозная камера автомобиля-тягача.

Техническое обслуживание тормозной системы

ЕО — проверить герметичность гидравлического или пневматического привода тормозов; проверить действие ножного и ручного тормозов при движении автомобиля.

ТО-1 — проверить состояние и герметичность трубопроводов и приборов тормозной системы; проверить шплинтовку пальцев штоков тормозных камер (цилиндров) пневматического привода тормозов и величину свободного и рабочего хода педали тормоза при гидравлическом приводе, при необходимости отрегулировать тормоза; проверить привод тормозного крана пневматического привода тормозов; закрепить: кронштейн, болты крепления стопоров осей и контргайки регулировочных болтов колодок ручного тормоза; проверить исправность привода и действие ручного тормоза, при необходимости отрегулировать тормоз; смазать детали тормозной системы через пресс-масленки в соответствии с картой смазки; при работе по пыльным дорогам промыть воздушный фильтр компрессора и сменить в нем масло; спустить конденсат из воздушных баллонов пневматического привода тормозов.

ТО-2 — проверить: работу компрессора, его крепление на двигателе и натяжение приводного ремня; действие предохранительного клапана пневматического привода тормозов; крепление тормозного крана или главного тормозного цилиндра; закрепить воздушные баллоны, тормозные камеры (цилиндры) на кронштейнах и кронштейны на мостах, опоры разжимных кулаков и осей колодок тормозных механизмов передних и задних колес, опорные тормозные диски к кожухам полуосей и поворотным цапфам; снять ступицы с тормозными барабанами, проверить состояние барабанов, колодок, накладок, пружин, подшипников колес; у автомобилей с пневматическим приводом тормозов проверить шплинтовку пальцев штоков тормозных камер (цилиндров), при необходимости отрегулировать зазоры между накладками колодок и тормозным барабаном; у автомобилей с гидравлическим приводом тормозов проверить величину свободного и рабочего хода педали тормоза, при необходимости долить жидкость в главный тормозной цилиндр, установить требуемую величину свободного хода педали и отрегулировать зазоры между накладками колодок и тормозным барабаном; при признаках попадания воздуха в систему гидравлического привода удалить воздух из системы.

Регулировка тормозов. Различают эксплуатационную, или текущую, и полную регулировку тормозов. При эксплуатационной регулировке сначала полностью устраняют зазор между накладками колодок и тормозным барабаном, а затем устанавливают зазор, позволяющий колесу свободно вращаться. Колесные тормозные механизмы регулируют при помощи эксцентрик 4 (см. рис. 130) или червяков 9 (см. рис. 132).

Для эксплуатационной регулировки ножного тормоза автомобиля ГАЗ-21 «Волга» необходимо:

- поднять колесо домкратом;
- вращая колесо вперед, слегка повертывать эксцентрик 4 (см. рис. 130), пока передняя колодка не загормит колесо;

постепенно отпускать эксцентрик, поворачивая колесо от руки до тех пор, пока оно не станет поворачиваться свободно;

установить заднюю колодку так же, как и переднюю, вращая колесо вперед (передний тормоз) или назад (задний тормоз);

выполнить указанные операции со всеми остальными колесами;

проверить нагрев тормозных барабанов после пробега автомобиля.

Полную регулировку тормозов производят только после смены накладок или полной разборки и ремонта тормозного механизма, когда необходима правильная установка колодок относительно барабана. Для этой цели:

отпускают гайки опорных пальцев колодок и устанавливают пальцы метками внутрь;

нажимая на педаль тормоза с усилием 12—16 кг, поворачивают опорные пальцы до прижатия колодок к тормозному барабану, слегка затягивают гайки опорных пальцев;

не отпуская педали, поворачивают эксцентрики до упора колодок в барабан;

отпустив педаль, поворачивают эксцентрики до свободного вращения барабана, окончательно затягивают гайки опорных пальцев.

Свободный ход педали тормоза регулируют при помощи эксцентрикового пальца 12 (см. рис. 135) так же, как и свободный ход педали сцепления. Нормальный зазор между толкателем и поршнем главного цилиндра составляет 1,5—2,5 мм, что соответствует свободному ходу педали 10—15 мм.

Для регулировки ручного тормоза автомобиля ГАЗ-21 «Волга» (см. рис. 133) надо:

поднять одно из задних колес домкратом и поставить рукоятку 15 в переднее положение;

вынуть заглушку 6 и завернуть отверткой регулировочную звездочку 7 до затормаживания тормозного барабана;

отвернуть регулировочную звездочку до свободного вращения барабана и закрыть щель в барабане заглушкой 6. Если ход рукоятки 15 будет все еще велик, необходимо отрегулировать длину троса вращением вилки 12. При правильной регулировке рукоятка 15 должна вытягиваться усилием руки не более чем на 7—11 зубцов рейки 14.

В автомобилях МАЗ-200 и КраЗ-219 ход штоков тормозных камер (цилиндров) не должен превышать 35—40 мм. Регулируют поворотом червяков 9 (см. рис. 132) до получения минимальных зазоров между накладками колодок и тормозными барабанами. Рекомендуемая последовательность регулировки ножных тормозов:

поднять оси автомобиля так, чтобы шины не соприкасались с полом;

вращать червяк 9 приводного рычага каждого тормоза, пока накладки колодок не будут слегка притормаживать барабан при вращении колеса рукой;

вращать червяк в обратном направлении, пока колесо не начнет вращаться свободно; зазор между накладкой колодок и барабаном (в средней части) должен быть равен 0,2—0,6 мм (его проверяют щупом через окно в тормозном барабане);

проверить одновременность торможения правых и левых колес, а также момент торможения задних колес относительно передних (желательно некоторое опережение торможения задних колес).

Свободный ход педали тормоза должен быть равен 10—15 мм. Регулируют его упорным болтом, установленным в кронштейне педалей. Полный ход педали составляет 160—170 мм. Для регулировки пользуются ограничительным болгом, установленным в нижней части того же кронштейна педалей.

Ход штоков тормозных камер автомобилей ЗИЛ-130 и ЗИЛ-164А не должен превышать 35 мм для передних и 40 мм для задних тормозов. При больших ходах штоков частично регулируют их, уменьшая зазор между накладками тормозных колодок и барабанами вращением червяка приводного рычага каждого тормозного механизма.

Полную регулировку ножного тормоза производят после разборки и ремонта тормозов или при нарушении концентричности тормозных колодок в отношении барабана. Для сцентрирования колодок используют эксцентрики опорных пальцев колодок. Прилегание колодок к барабану проверяют щупом толщиной 0,1 мм, вставляемым в отверстие тормозного барабана на расстоянии 20—30 мм от наружных концов накладок тормозных колодок. Затем посредством червяков устанавливают ход штоков тормозных камер: 15—35 мм — для передних и 20—40 мм — для задних тормозов. После полной регулировки зазоры между накладками тормозных колодок и барабанов могут быть: у разжимного кулака — не менее 0,4 мм, у осей колодок — 0,2—0,6 мм.

В комбинированном тормозном кране автомобилей ЗИЛ (см. рис. 141) свободный ход рычага 2 (1—2 мм) регулируют болтом 24, а рабочий ход штока 7 (не более 5 мм) — болтом 5. Для регулировки рабочего хода впускных клапанов 11 и 13 (2,5—3,0 мм) служат регулировочные прокладки 12, помещенные под седлами клапанов.

Положение педали тормоза регулируют изменением длины тяги 1 привода, вращая ее резьбовую вилку. При отрегулированном приводе и правильном положении рычагов тормозного крана свободный ход педали тормоза должен составлять 10—25 мм при установке на автомобиле одинарного тормозного крана и 40—60 мм при установке комбинированного тормозного крана.

Для регулировки ручного тормоза автомобилей ЗИЛ-130 и ЗИЛ-164А (см. рис. 134):

отсоединяют вилку 12 от рычага 11;

ставят рычаг 18 в крайнее положение до упора в распорную втулку 17;

изменением длины тяги 14 добиваются, чтобы после присоединения тяги к рычагу 18 полное затормаживание наступало при перемещении защелки рычага на 4—6 зубьев сектора 16, а в расторможенном положении тормозной барабан вращался бы, не задевая за колодки.

Если при перемещении защелки рычага 18 на 6 зубьев сектора затормаживание не наступает, надо переставить палец 15 в следующее отверстие рычага 11, затянуть и зашплинтовать гайку пальца. Затем повторить регулировку, как указано выше.

Для регулировки регулятора давления надо отвернуть винты и снять кожух 1 (см. рис. 139), ослабить контргайку 13 и, наблюдая за показаниями манометра на щитке приборов в кабине шофера, повертывать колпачковую гайку 3 до тех пор, пока установятся пределы регулирования давления: 5,6—6,0 кг/см^2 (нижнее) и 7,0—7,4 кг/см^2 (высшее).

Если посредством колпачковой гайки 3 не удастся достигнуть нужных результатов, надо снять регулятор, разобрать и промыть его детали. Собранный регулятор проверить и отрегулировать на пневматическом стенде, как описано в главе 41.

При регулировке предохранительного клапана, устанавливаемого на нагнетательном патрубке компрессора (КРАЗ-219) или на воздушном баллоне (ЗИЛ-130, ЗИЛ-164А), после ослабления контргайки повертывают регулировочный винт. Предохранительный клапан автомобилей ЗИЛ-130 и ЗИЛ-164А регулируется на предельное давление 9—9,5 кг/см^2 , автомобилей КРАЗ — 10—10,5 кг/см^2 .

Глава 19

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. ПРИЦЕПЫ

Буксирные приспособления. Буксирное устройство состоит из крюков, установленных в передней части рамы, и буксирного приспособления — на задней поперечине рамы. Упругие элементы буксирных приспособлений делают из стали (в виде спиральной пружины или рессоры) или из резины (МАЗ-500).

Опорно-сцепное устройство служит для соединения седельного тягача с полуприцепом. Оно имеет замок, обеспечивающий полуавтоматическую сцепку и расцепку. В задней части рамы тягача предусмотрены салазки 4 (рис. 144), облегчающие сцепку-расцепку.

Балансир 5, свободно поворачиваясь в кронштейнах 1, обеспечивает продольный наклон седла 3. Седло закреплено на оси

10, допускающей его поперечный наклон. Меняя положение ограничителей 6, можно запереть седло от поперечного наклона и получить наклон в 4° (для движения по дорогам с твердым покрытием) или 8° (для движения по грунтовым дорогам).

В кронштейне 7 седла расположен запорный механизм, состоящий из двух захватов 9, запорного кулака 12; пружин 13 и 16, защелки 15, предохранителя саморасцепки 2 и рычага 11.

Для сцепки тягача с полуприцепом отводят в сторону предохранитель 2 саморасцепки и ставят рычаг 11 в переднее крайнее положение (см. пунктир на рис. 144, б). При подаче тягача задним ходом шкворень полуприцепа должен войти в замок до упора, и сцепка произойдет автоматически (рычаг 11 займет крайнее заднее положение).

Отопление и вентиляция кузова автобуса. В автобусе ЛАЗ-695Б «Львов» для отопления кузова используют теплый воздух от радиатора системы охлаждения двигателя.

В отопительные каналы пассажирского помещения (салона) нагретый воздух проходит через два входа, перекрываемые дверками 7 и 16 (рис. 145). В неотапительный сезон воздух можно выпускать в атмосферу через заслонку 13 или использовать для обдува двигателя заслонку 15.

Из правого отопительного канала теплый воздух через отверстия, перекрываемые заслонками 17, поступает в заднюю часть салона, а из левого канала — в салон, в кабину шофера (через люк 2) и к вентиляторам 3, которые через сопла 4 подают воздух на обдув ветровых стекол.

При низких температурах наружного воздуха (ниже — 10°C) воздух циркулирует по малому, так называемому рециркуляционному кругу. В этом случае открывают дверку 8, и воздух из задней части салона по каналу 9 повторно поступает к радиатору 10 с частично перекрытыми или полностью закрытыми жалюзи, подогревается и снова поступает в отопительный канал.

Для обдува ветровых стекол в неотапительный сезон надо включить вентиляторы 3 и закрыть заслонки 18.

Вентиляцию салона осуществляется открытием боковых окон, через систему отопления и через люки 5, расположенные на крыше автобуса.

Устройство для обмыва ветрового стекла. При нажатии на педаль 2 (рис. 146) вода из бачка 3, установленного под панелью приборов, поступает в верхнюю полость диафрагменного насоса 1. При освобождении педали насос подает воду по трубкам через форсунки 4 на ветровое стекло. Струи воды направляются под щетки стеклоочистителя. Направление струи воды можно регулировать поворотом шариков 5 форсунок. Резиновый бачок 3 заполняется отфильтрованной водой.

Установка для кондиционирования воздуха. Установка служит для охлаждения и снижения влажности воздуха в кузове автомобиля при температуре наружного воздуха выше 18°C.

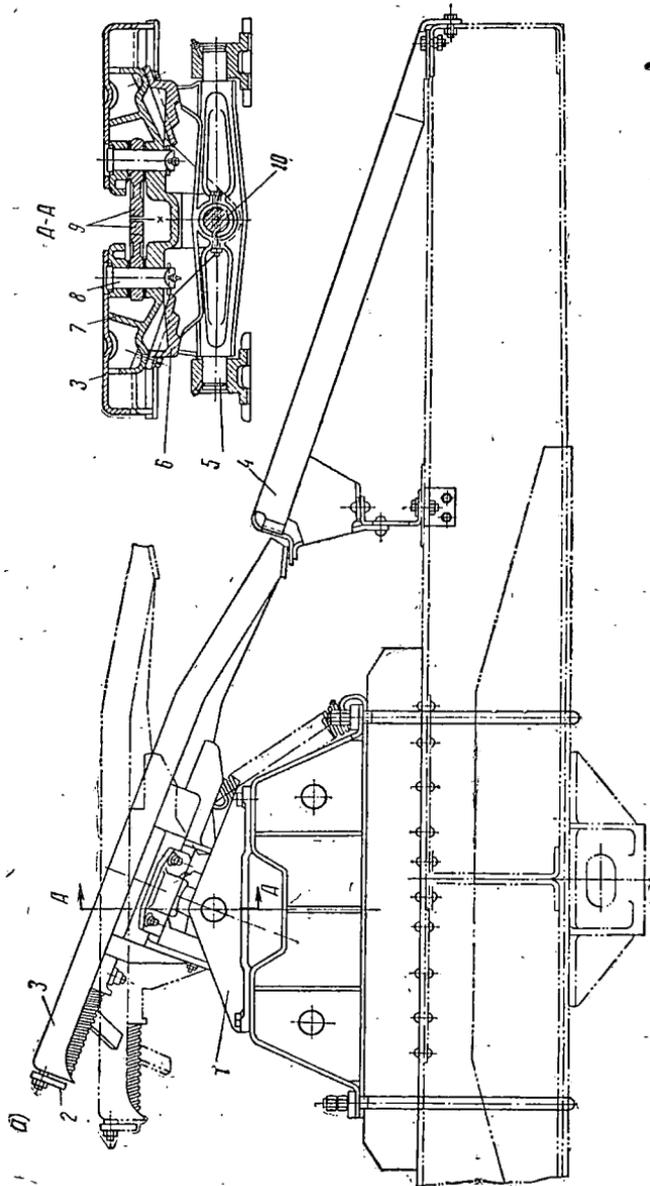
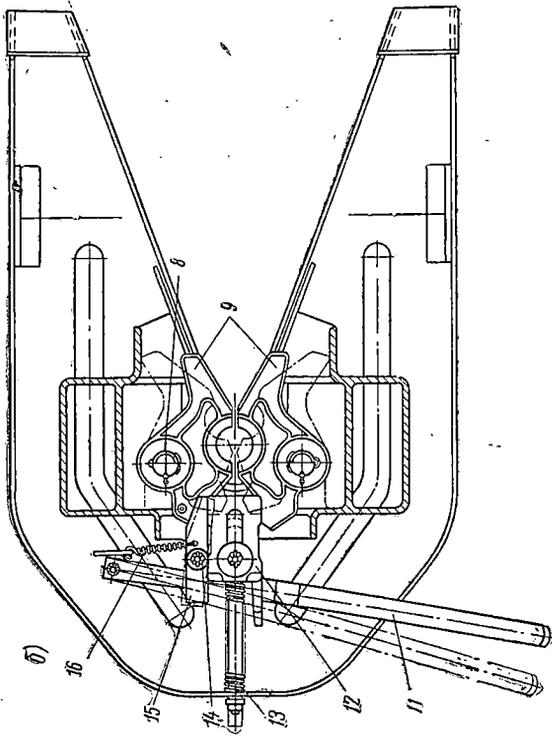


Рис. 144. Опорно-щепное устройство седельного тягача:

а — вид седла сбоку; б — вид седла снизу;

- 1 — кронштейн оси балансира; 2 — предохранитель саморасцепки; 3 — седло; 4 — салазки; 5 — балансир; 6 — ограничитель поперечного наклона седла; 7 — кронштейн седла; 8 — ось захвата; 9 — рычаг захвата; 10 — ось седла; 11 — рычаг управления расцепкой; 12 — запорный кулак; 13 — пружина кулака; 14 — ось защелки; 15 — защелка кулака; 16 — пружина защелки



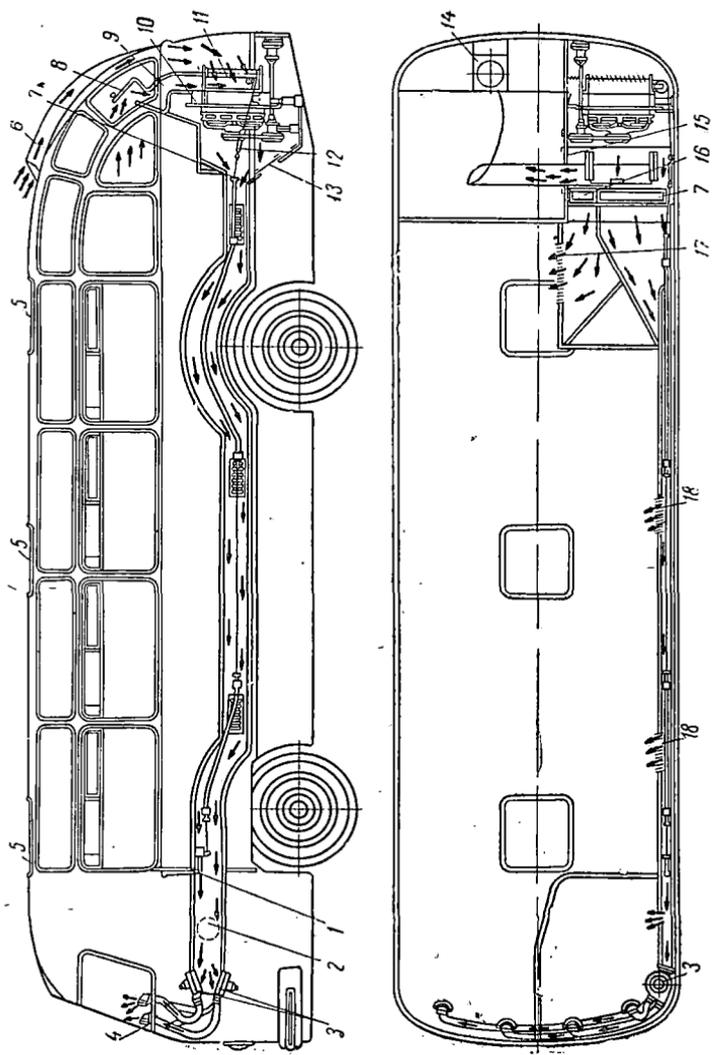


Рис. 145. Система отопления автобуса ЛАЗ-695Б «Львов»:

1 — рычаг привода жалюзи; 2 — люк; 3 — вентиляторы; 4 — сопло; 5 — вентиляционные люки; 6 — заборник воздуха; 7, 8 и 16 — верхки; 9 — канал рециркуляции воздуха; 10 — радиатор системы охлаждения; 11 — жалюзи радиатора; 12 — винт троса привода жалюзи; 13 — нижняя заслонка; 14 — воздушный фильтр; 15 — боковая заслонка; 17 и 18 — заслонки отопительных каналов

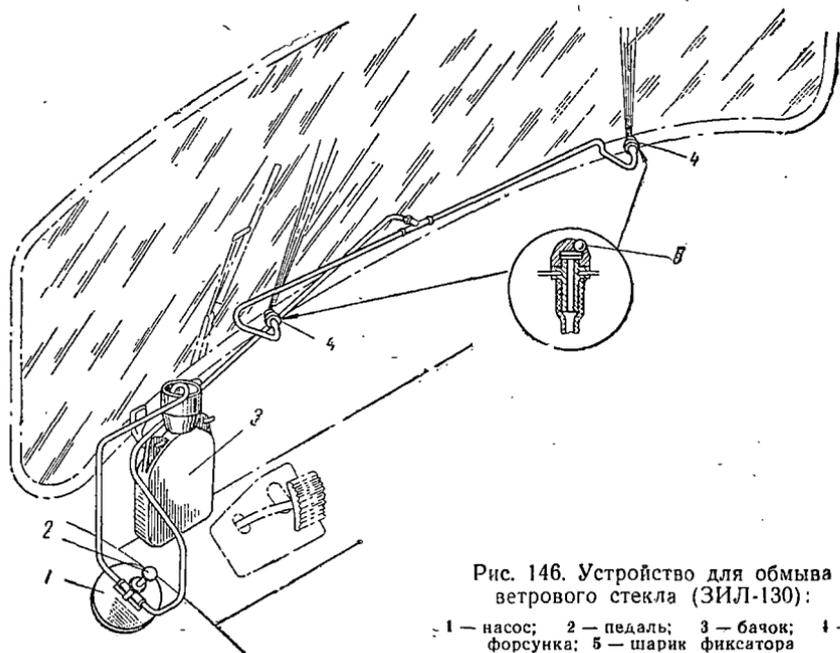


Рис. 146. Устройство для обмыва ветрового стекла (ЗИЛ-130):

1 — насос; 2 — педаль; 3 — бак; 4 — форсунка; 5 — шарик фиксатора

Принцип ее действия основан на поглощении тепла охлаждающей жидкостью (фреон 12, температура кипения 12—29°C) при переходе ее в парообразное состояние.

Охлаждающая жидкость под давлением 6—8 кг/см², создаваемым компрессором, подводится к воздухоохладителю 14 (рис. 147) и через терморегулирующий вентиль поступает в испаритель. Проходя по трубкам испарителя, жидкость превращается в пар за счет тепла, отнимаемого от воздуха, который нагнетается вентилятором 15 через воздухоохладитель. Воздух засасывается из кузова через заборник 13 и частично (свежий воздух) из заборников 12 в крыльях задних колес. Охлажденный и осушенный воздух поступает в кузов по трубам 9 и 16.

Пары охлаждающей жидкости отсасываются из испарителя компрессором по трубке 8. В компрессоре они сжимаются и нагреваются; поступая далее в конденсатор 2 (расположенный перед радиатором системы охлаждения), охлаждаются потоком встречного воздуха и превращаются в жидкость. Стекая из конденсатора 2 в баллон 1 и пройдя по трубке 6 через фильтр-осушитель 10, охлаждающая жидкость вновь поступает в воздухоохладитель 14.

Установка имеет два включателя, расположенные на панели приборов. В зимнее время ручка 17 должна стоять в положении «закрыто».

Подъемный механизм автомобиля-самосвала. Автомобили-самосвалы ЗИЛ-ММЗ-585Л и ЗИЛ-ММЗ-585М (с увеличенной платформой), выпускаемые Мытищинским машиностроитель-

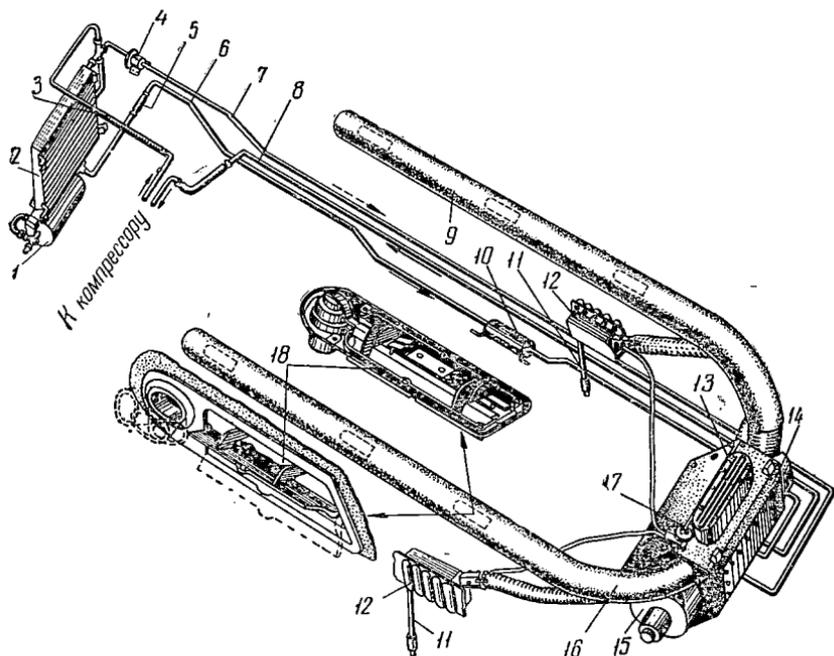


Рис. 147. Установка для кондиционирования воздуха автомобиля ЗИЛ-111А:

1 — баллон для охлаждающей жидкости; 2 — конденсатор; 3 — нагнетательный шланг компрессора; 4 — перепускной клапан; 5 — стекло для проверки количества жидкости в установке; 6, 7 и 8 — трубки; 9 и 16 — трубы охлажденного воздуха; 10 — фильтр осушитель; 11 — шланги для стока конденсата; 12 — заборники свежего воздуха; 13 — заборник воздуха из кузова; 14 — воздухоохладитель; 15 — вентилятор; 17 — ручка управления заслонками заборников свежего воздуха; 18 — рамка выхода охлажденного воздуха

ным заводом на базе автомобиля ЗИЛ-164А, и автомобиль-самосвал ЗИЛ-ММЗ-555 (на базе автомобиля ЗИЛ-130) имеют подъемные механизмы с телескопическими цилиндрами.

Телескопический цилиндр подъемного механизма состоит из нескольких стальных или чугунных гильз, вставленных одна в другую так, что при накачивании масла насосом (подъем платформы) гильзы последовательно выдвигаются.

На рис. 148 приведена схема подъемного механизма автомобилей-самосвалов ЗИЛ-ММЗ с двумя выдвигаемыми звеньями. Масло из бака 1 по маслопроводу 2 низкого давления поступает к крану 3 распределения и масляному насосу 4, выполненному в одном узле с коробкой отбора мощности. Коробка отбора

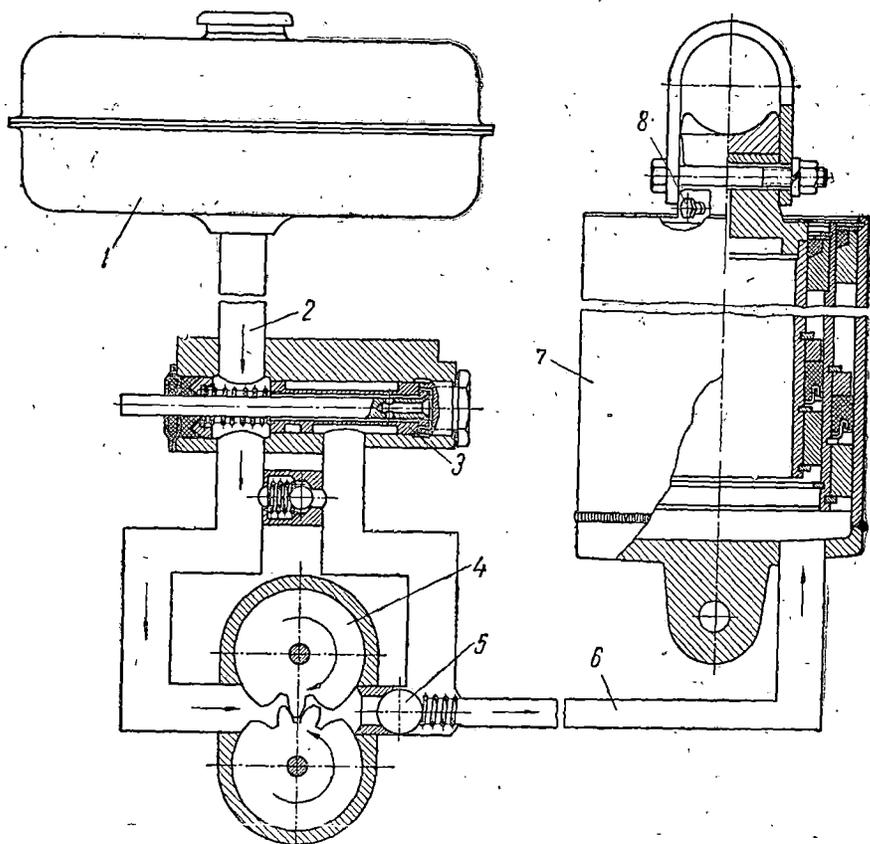


Рис. 148. Схема телескопического подъемного механизма автомобилей-самосвалов ЗИЛ-ММЗ:

1 — масляный бак; 2 и 6 — маслопроводы; 3 — кран распределения; 4 — масляный насос; 5 — обратный клапан; 7 — телескопический цилиндр; 8 — запорный винт (для выпуска воздуха)

мощности имеет привод от коробки передач через промежуточную шестерню.

Масляный насос 4 нагнетает масло через обратный клапан 5 по маслопроводу 6 высокого давления в нижнюю часть телескопического цилиндра 7. Давлением масла гильза выдвигается, поднимая платформу.

Опускается платформа при повороте рукоятки крана распределения, когда цилиндр сообщается с масляным баком 1.

Минский автозавод выпускает автомобили-самосвалы МАЗ-503 ковшового типа (без заднего борта) и МАЗ-503Б универсального типа (с задним бортом). Подъемный механизм платформы — гидравлический, с пневматическим дистанцион-

ным управлением. Цилиндр подъемного механизма телескопический, с тремя выдвижными звеньями. Масляный насос включается и выключается пневматическим цилиндром.

Лебедка. Лебедку устанавливают на автомобилях повышенной проходимости для подъема и подтаскивания грузов, а также для самовытаскивания автомобиля. Лебедка состоит из барабана, червячного редуктора, кулачковой муфты и тормозов.

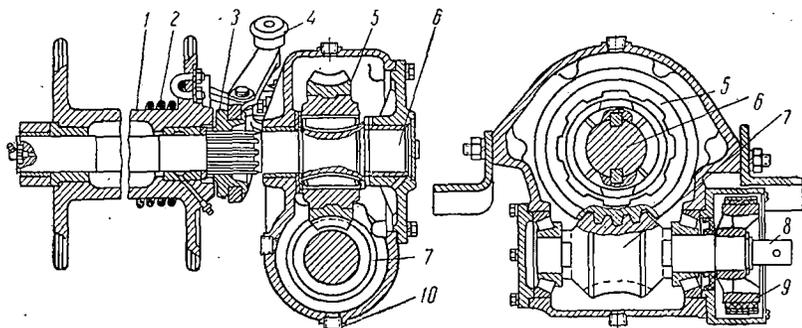


Рис. 149. Лебедка автомобиля ГАЗ-66А:

1 — барабан; 2 — трос; 3 — кулачковая муфта; 4 — вилка включения; 5 — червячная шестерня; 6 — вал лебедки; 7 — червяк; 8 — вал червяка; 9 — автоматический тормоз; 10 — сливная пробка

Лебедка приводится в действие карданной передачей от коробки отбора мощности. Вилка кардана крепится к валу 8 червяка редуктора (рис. 149) предохранительной шпилькой, которая срезается при перегрузке лебедки. При срезании шпильки барабан лебедки останавливается автоматическим тормозом 9 ленточного типа.

Барабан 1 свободно установлен на валу 6 и может быть соединен с ним при перемещении кулачковой муфты 3 вдоль вала. Вилка 4 включения муфты имеет тормоз для притормаживания барабана во время разматывания троса от руки. При выключении муфты колодка тормоза прижимается к ребре барабана, притормаживая его.

При наматывании троса барабан автоматического тормоза 9 вращается свободно, а при разматывании троса под нагрузкой или после среза предохранительной шпильки барабан вращается так, что тормозная лента затягивается, препятствуя его вращению. После среза предохранительной шпильки необходимо остановить лебедку (выжать педаль сцепления и поставить рычаг коробки отбора мощности в нейтральное положение).

Перед самовытаскиванием застрявшего автомобиля с помощью лебедки трос надежно закрепляют за столб, пень, дерево или анкеры, вкопанные в землю, расчищают землю под передним

и задним мостами автомобиля. Затем включают низшую передачу в раздаточной коробке, коробку отбора мощности и первую передачу в коробке передач. Далее включают сцепление и устанавливают средние обороты коленчатого вала двигателя.

Для вытаскивания другого автомобиля используют блок и цепь блока лебедки. Автомобиль с лебедкой устанавливают на твердом основании и затормаживают. Под колеса подкладывают упоры или закрепляют автомобиль тросом за какой-либо предмет на местности. Затем включают только коробку отбора мощности, а рычаг коробки передач ставят в нейтральное положение.

Коробка отбора мощности автомобиля ГАЗ-66А крепится на коробке передач с правой стороны и имеет две передачи — для намотки троса на барабан лебедки и размотки троса. Для «выдачи» или ослабления натянутого троса, включив передачу для размотки троса в коробке отбора мощности, ставят рычаг коробки передач в нейтральное положение и плавно включают сцепление.

По окончании работы с лебедкой рычаг коробки отбора мощности закрепляют в нейтральном положении откидной петлей упора, установленной на полу кабины автомобиля.

Типы и общее устройство прицепного состава. Прицепной состав подразделяется на полуприцепы и прицепы — одноосные, двухосные, прицепы-ропуски и прицепы-тяжеловозы.

Прицеп буксируют стандартным грузовым автомобилем. Прицеп представляет собой тележку, которая всю нагрузку от собственного веса и груза передает на дорогу через свои колеса. В зимнее время на снежных и ледяных дорогах применяют санные прицепы.

Кузова прицепов бывают в виде: деревянной платформы с тремя откидными бортами (ИАПЗ-754В, СМЗ-710, СМЗ-810), металлической платформы с задним откидным бортом (ГАЗ-704), металлической открытой платформы (ЧМЗАП-5208), цельнометаллического фургона (ЛАЗ-658); прицепы ИАПЗ-739 и 1-АП-1,5 не имеют кузовов.

Поворотное устройство прицепов представляет собой: шкворень с поворотным кругом или с поворотной плитой (ЧМЗАП-5208), бесшкворневой поворотный круг (ИАПЗ-754Е), передние оси автомобильного типа (СМЗ-710, СМЗ-810); одноосные прицепы ГАЗ-704, ЛАЗ-658, ИАПЗ-739, 1-АП-1,5 не имеют поворотного устройства.

Прицепы оборудуют колодочными основными тормозами с гидравлическим (СМЗ-710), пневматическим (СМЗ-810, ЧМЗАП-5208) или пневмогидравлическим (ИАПЗ-754В) приводами, а большинство из них и стояночным тормозом с механическим приводом.

Минский автомобильный завод готовит выпуск автопоезда для перевозки сыпучих строительных грузов, состоящего из ав-

томобиля-самосвала МАЗ-511 (7 т) и прицепа-самосвала МАЗ-847 (6 т), с разгрузкой на две стороны. Челябинский машиностроительный завод автотракторных прицепов выпускает с 1964 г. прицепы-тяжеловозы ЧМЗАП-5530 грузоподъемностью 120 т, предназначенные для перевозки крупногабаритных неделимых грузов.

Полуприцеп буксируется седельным тягачом с опорно-сцепным устройством, на которое опирается передняя часть полуприцепа. Нагрузка от собственного веса и груза передается на дорогу через колеса полуприцепа и на колеса тягача через опорно-сцепное устройство. В передней части полуприцепа имеются поддерживающие стойки с катками, которые после соединения полуприцепа с тягачом поднимают (автоматически или вручную).

Кузова полуприцепов: деревянная платформа с откидными бортами, металлическая платформа (ЧМЗАП-5203), металлическая платформа с откидными бортами (ММЗ-584Б), самосвальный (КАЗ-716), фургон (ОдАЗ-784, ОдАЗ-832), цистерна, металлический закрытый рефрижератор (ОдАЗ-826).

Опорно-сцепное устройство полуприцепа представляет собой шкворень с опорной плитой.

Основные тормоза полуприцепов — колодочные, на все колеса, с пневматическим приводом; стояночные тормоза имеют механический привод.

Одесский автосборочный завод выпускает полуприцепы: фургоны грузоподъемностью от 7 до 22 т, рефрижераторы — от 5,5 до 12 т, фургоны для перевозки скота.

Полуприцеп-фургон ОдАЗ-860 (13 т) имеет сдвижную крышу, позволяющую механизировать погрузочно-разгрузочные работы. Полуприцеп-контрейлер ОдАЗ-852 (22 т) предназначен для централизованных смешанных железнодорожных и автомобильных перевозок.

У полуприцепа для перевозки скота ОдАЗ-857 (6 т) задние и боковые двери одновременно служат и трапами для погрузки животных.

Мытищинский машиностроительный завод готовит к выпуску полуприцеп-самосвал ММЗ-811 (7 т) с управляемой из кабины тягача при помощи гидравлического привода разгрузкой. Полуприцеп работает с седельным тягачом ЗИЛ-ММЗ.

Прицеп-ропуск буксируют автомобилем; ропуск поддерживает концы длинномерного груза. Нагрузка на дорогу передается через колеса автомобиля и ропуска.

Сверху короткой рамы ропуска укреплен коник, состоящий из поворотной балки с опорной плитой и шкворнем и двух откидных стоек.

Стойки шарнирно соединены с поворотной балкой при помощи пальцев, а в вертикальном положении закрепляются натяжными тросами.

Ишимский автоприцепный завод выпускает роспуск 1-АПМ-3 (3 т), Биробиджанский завод автотракторных прицепов — роспуск 1-ПР-5Х (4,5 т), Тавдинский механический завод — роспуски 2-ПР-10Х (8 т) и 2-Р-15 (15 т), а также одноосный полуприцеп 1-ПП-12,5 (12,5 т) с коником, предназначенный для перевозки длинномерных грузов в сцепке с роспуском 2-Р-15.

Дополнительные работы по техническому обслуживанию автомобиля-самосвала

ЕО — осмотреть автомобиль, проверить действие подъемного механизма и исправность упорной штанги.

ТО-1 — проверить осмотром состояние надрамника, шарнирных соединений подъемника, заднего борта и действие запорного устройства заднего борта; закрепить надрамник к раме, а также картер коробки отбора мощности, кронштейн подвески платформы, соединения штоков подъемного механизма с платформой, кронштейны подъемного механизма к раме; проверить уровень масла в гидравлической системе подъемного механизма, при необходимости долить или заменить масло (по графику).

ТО-2 — проверить герметичность гидравлической системы подъемного механизма, устранить неплотности и долить или заменить масло (по графику).

Для телескопических подъемных механизмов автомобилей-самосвалов ЗИЛ-ММЗ применяют масло: летом — Дп-11, зимой — Дп-8 или: при температуре выше 10°C — промышленное масло 20 (веретенное 3), от +10 до -15°C — промышленное 12 (веретенное 2), от -15 до -30°C — веретенное АУ.

Для доливки масла в гидравлическую систему подъемного механизма:

поднять платформу в крайнее верхнее положение и подставить под нее упорную штангу;

вывернуть крышку горловины масляного бака и отвернуть на 1—2 оборота запорный винт 8 (см. рис. 148);

поставить рычаг управления коробкой отбора мощности и краном распределения в крайнее левое положение (опускание платформы);

залить масло в бак до уровня его горловины;

включить коробку отбора мощности и при работе двигателя на малых оборотах холостого хода следить за появлением масла из отверстия в головке цилиндра подъемного механизма;

после появления масла (без пузырьков воздуха) из отверстия в головке цилиндра выключить коробку отбора мощности, завернуть до отказа запорный винт и остановить двигатель;

долить масло в бак до метки «В» на указателе крышки горловины бака;

поставить упорную штангу в транспортное положение и медленно опустить платформу, регулируя скорость опускания краем распределения;

включить коробку отбора мощности и проверить полный угол подъема платформы (48°).

Если после доливки масла не происходит полного подъема платформы, проверить качество масла. Если масло хорошего качества, то проверить состояние подъемного механизма.

Техническое обслуживание прицепа

ЕО — убрать платформу (фургон), вымыть прицеп, обтереть кузов (металлический), номерные знаки и задний фонарь; осмотреть прицеп (полуприцеп), проверить состояние кузова, брызговиков, номерных знаков и окраски; проверить состояние рамы, дышла, рессор, колес, шин, опорно-сцепного устройства, надежность сцепки его с автомобилем-тягачом, состояние опорных катков полуприцепов и механизма их подъема, коника роспуска, его вертикальных стоек и замков; проверить герметичность привода тормозов, действие заднего фонаря и стоп-сигнала.

ТО-1 — проверить исправность запоров бортов платформы и дверей фургона; закрепить стремянки и пальцы рессор, дышло, брызговики колес, платформу на раме; проверить состояние поворотного устройства и его деталей (опорных кругов, роликов, сепаратного кольца, шкворня); проверить состояние поворотного шкворня полуприцепа и его фланца, шарниров реактивных штанг ходовой оси полуприцепа; проверить состояние и герметичность трубопроводов и приборов тормозной системы и при необходимости устранить утечку воздуха или тормозной жидкости; спустить конденсатор из воздушного баллона; проверить шплинтовку пальцев штоков тормозных камер пневматического привода тормозов, величину свободного хода толкателя главного тормозного цилиндра у прицепов с гидравлическим приводом тормозов; проверить состояние привода и механизма ручного тормоза, при необходимости отрегулировать тормоза; проверить состояние шин и давление воздуха в них, при необходимости подкачать шины; удалить посторонние предметы, застрявшие в протекторе и между двоянными шинами; смазать узлы трения прицепа или полуприцепа через пресс-масленки и капельные масленки согласно карте смазки; проверить после выполнения обслуживания действие тормозов и поворотного механизма.

ТО-2 — проверить осмотром состояние балки переднего моста прицепа; проверить люфт и легкость работы поворотного устройства; проверить осмотром отсутствие перекосов переднего и заднего мостов; состояние рамы и сцепного прибора; прове-

речь и при необходимости отрегулировать длину реактивных штанг ходовой оси полуприцепа; проверить крепление воздушного баллона, тормозных камер к кронштейнам и кронштейнов к мостам, опор разжимных кулаков и осей тормозных колодок, опорных тормозных дисков к поворотным цапфам и балкам осей; проверить и отрегулировать воздухораспределитель. У прицепов с гидравлическим приводом тормозов проверить величину свободного хода толкателя главного тормозного цилиндра, при необходимости долить жидкость и удалить воздух из системы, отрегулировать свободный ход толкателя. Снять ступицы с тормозными барабанами, проверить состояние тормозных барабанов, колодок, накладок, пружин и подшипников колес; заменить смазку в ступицах колес, поставить ступицы и отрегулировать их подшипники; отрегулировать зазоры между тормозными колодками и барабанами.

Переставить колеса в соответствии со схемой перестановки шин и подтянуть гайки крепления дисков.

ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Глава 20

ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА АВТОМОБИЛЕЙ

Силы, действующие на автомобиль при движении. Крутящий момент двигателя, подведенный через механизмы трансмиссии на ведущие колеса автомобиля, вызывает в точке касания колес с поверхностью дороги окружную силу. Противодействие дороги выражается реактивной силой, передаваемой от дороги на ведущие колеса. Эта сила направлена в сторону движения автомобиля и называется тяговой силой.

Тяговая сила от колес передается на ведущий мост и далее на раму, заставляя автомобиль двигаться. Чем больше тяговая сила, тем большее сопротивление движению может преодолеть автомобиль.

Величина тяговой силы не может превысить силу сцепления ведущих колес автомобиля с дорогой. Если тяговая сила превысит силу сцепления, то ведущие колеса будут пробуксовывать.

Сила сцепления тем больше, чем больше коэффициент сцепления и вес, приходящийся на ведущие колеса. Коэффициент сцепления зависит от типа и состояния дорожного покрытия, от конструкции и состояния шин, от скорости движения автомобиля. Для сухой дороги с твердым покрытием коэффициент сцепления равен в среднем 0,6; его величина резко снижается при мокрой и скользкой поверхности дороги.

Внешними силами, действующими на автомобиль (рис. 150), являются сопротивление качению, сопротивление воздуха, сопротивление подъему при движении в гору и сила инерции, возникающая при изменении скорости движения (разгоне или замедлении).

Сила сопротивления качению равна произведению веса автомобиля на коэффициент сопротивления качению шин, который при движении автомобиля по дороге с твердым ровным покрытием равен 0,015—0,025. Коэффициент сопротивления

качению резко увеличивается по мере снижения давления воздуха в шинах.

Сила сопротивления воздуха зависит от формы кузова и лобовой площади автомобиля; она возрастает пропорционально квадрату скорости движения (если скорость увеличивается в 2 раза, сопротивление воздуха увеличивается в 4 раза).

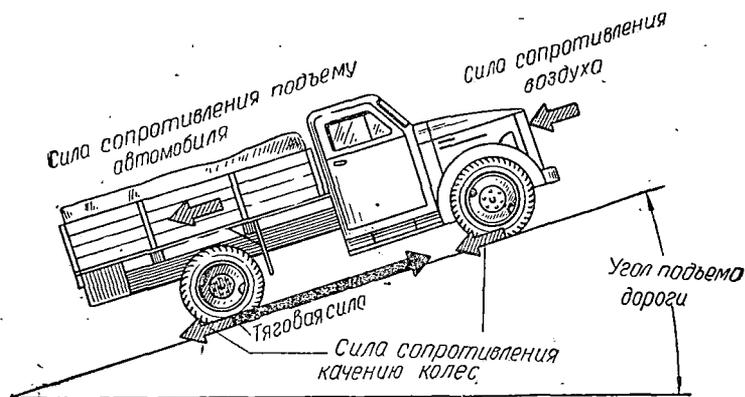


Рис. 150. Схема сил, действующих на автомобиль при равномерном движении на подъеме

Сила сопротивления подъему зависит от полного веса автомобиля и угла подъема дороги, сила инерции — от веса автомобиля и его ускорения (прироста скорости в единицу времени).

Распределение тяговой силы по отдельным видам сопротивления движению принято называть тяговым балансом автомобиля.

Если из тяговой силы вычесть силу сопротивления воздуха, то остаток, называемый силовым запасом, может быть использован на преодоление сопротивления качению, на преодоление подъемов и разгон автомобиля.

Динамические (тяговые) качества автомобиля определяют его среднюю скорость движения, зависящую от максимальной скорости движения, приемистости автомобиля и быстроты его торможения. Максимальная скорость движения автомобиля тем выше, а путь разгона тем меньше, чем большим силовым запасом обладает автомобиль, т. е. чем больше мощность двигателя, установленного на автомобиле, и передаточные числа трансмиссии (коробки передач, главной передачи).

Чем быстрее может быть заторможен автомобиль, тем выше безопасная максимальная скорость его движения и тем выше, следовательно, его средняя скорость. Поэтому быстрота, или скорость, торможения автомобиля также относится к динамическим качествам.

Эффективность действия тормозов в условиях эксплуатации может оцениваться: а) тормозным путем автомобиля; б) максимальным замедлением при торможении; в) тормозной силой, развиваемой тормозами автомобиля.

Тормозным путем называется расстояние в метрах, проходимое автомобилем с момента нажатия шофером на педаль тормоза до полной остановки автомобиля. Максимальное замедление при торможении определяется переносными приборами — деселерометрами, тормозная сила, развиваемая тормозами автомобиля, — на специальных стендах.

В табл. 12 приведены показатели эффективности действия ножных тормозов по тормозному пути со скорости 30 км/ч на сухой, ровной дороге и по величине замедления.

Т а б л и ц а 1

| Тип автомобиля | Наибольший тормозной путь, м | Наименьшее допустимое замедление, м/сек ² |
|--|------------------------------|--|
| Легковые | 7,2 | 5,8 |
| Грузовые автомобили грузоподъемностью до 4,5 т и автобусы длиной до 7,5 м без нагрузки | 9,5 | 5,0 |
| Грузовые автомобили грузоподъемностью более 4,5 т и автобусы длиной более 7,5 м без нагрузки | 11,0 | 4,2 |

Тормозной путь автомобиля зависит от скорости движения, при которой началось торможение, коэффициента сцепления шин с дорогой, конструкции тормозов (времени, в течение которого тормоза придут в действие) и времени реакции шофера, которое изменяется от 0,4 до 1 сек в зависимости от опыта и индивидуальных особенностей шофера. Время приведения тормозов в действие зависит от типа тормозного привода и составляет 0,15—0,25 сек при гидравлическом приводе и 0,4—0,8 сек при пневматическом приводе.

Топливная экономичность автомобиля. Расход топлива на единицу пути возрастает как при увеличении, так и при уменьшении скорости движения автомобиля, имея наименьшее значение при скорости 30—35 км/ч для грузовых и 40—50 км/ч для легковых автомобилей. С ухудшением дорожных условий и увеличением полного веса автомобиля расход топлива увеличивается. Применение прицепов также дает некоторое увеличение общего расхода топлива на единицу пути, пройденного автомобилем. Однако и увеличение полезной нагрузки автомобиля, и применение прицепов приводят к значительному снижению расхода топлива на тонно-километр; следовательно, топливная экономичность грузового автомобиля в этих случаях повышается.

Таблица 13

| Автомобиль | Норма расхода топлива на 100 км пробега, л | | Автомобиль | Норма расхода топлива на 100 км пробега, л | |
|------------------------|--|--|--------------------|--|--|
| | при выполнении транспортной работы, учитываемой в тонно-километрах | при работе автомобилей с почасовой оплатой | | при выполнении транспортной работы, учитываемой в тонно-километрах | при работе автомобилей с почасовой оплатой |
| УАЗ-452Д | 15 | 16 | ЗИЛ-157 | 40 | — |
| ГАЗ-51А | 23 | 26 | Урал-375 | 68 | — |
| ГАЗ-93 | 25,5 | 27 | МАЗ-200 | 27,5 | — |
| ГАЗ-53 | 25 | 29 | МАЗ-205 | 34 | — |
| Урал-355М | 30 | 33 | МАЗ-500 | 25 | — |
| ЗИЛ-164, | | | МАЗ-503 | 31 | — |
| ЗИЛ-164А | 31 | 36 | КрАЗ-219 | 47 | — |
| ЗИЛ-130 | 33 | 38 | КрАЗ-222 | 57 | — |
| ЗИЛ-ММЗ-585И | 36 | 39 | КрАЗ-257 | 42 | — |
| ЗИЛ-ММЗ-555 | 41 | — | КрАЗ-256 | 52 | — |

Нормы расхода топлива на 100 км пробега грузовых автомобилей приведены в табл. 13. Для бортовых автомобилей и автопоездов установлены надбавки на каждые 100 ткм выполненной работы: 2,5 л для автомобилей с карбюраторными двигателями и 1,5 л для автомобилей с дизельными двигателями. Для автомобилей-самосвалов надбавка к норме расхода топлива за выполненную работу установлена в 0,3 л за каждую езду с грузом.

Нормы расхода топлива могут быть повышены зимой (в южных районах до 5%, в районах с умеренным климатом до 10%, в северных до 15%, на Крайнем Севере до 20%), при работе автомобилей в горной местности или на дорогах с малыми радиусами закруглений (летом до 10%, зимой до 20%), при работе с частыми остановками (до 10%), после капитального ремонта и для новых автомобилей при пробеге первых 1000 км (до 5%), при тяжелых дорожных условиях.

При работе автомобилей на внегородских дорогах с усовершенствованными покрытиями, находящимися в удовлетворительном состоянии, нормы расхода топлива снижаются летом предельно на 20%, зимой на 10%.

Для автомобилей, работающих с прицепами или со специализированными кузовами, норма расхода топлива на 100 км пробега увеличивается на каждую 1 т собственного веса прицепа или превышения веса специализированного автомобиля про-

тив базового на 2,5 л для автомобилей с карбюраторными двигателями и 1,5 л для автомобилей с дизельными двигателями.

Экономии топлива можно достигнуть при умелом вождении автомобиля, применении надлежащих топлив и смазочных материалов, содержании автомобиля в технически исправном состоянии и тщательной регулировке механизмов и приборов.

Необходимо перед началом движения прогреть холодный двигатель, поддерживать наивыгоднейшее тепловое состояние двигателя во время движения автомобиля, беречь тепло на стоянках, не допускать подтекания топлива.

Важно снижать расход топлива не на пробег автомобиля вообще, а на единицу выполненной транспортной работы, т. е. на 1 *ткм*. Поэтому для достижения действительной экономии топлива следует лучше использовать грузоподъемность автомобиля, сокращать пробеги без груза и широко использовать прицепы.

Шоферы-передовики наряду с повышением производительности автомобилей, соблюдая указанные выше условия, добиваются значительной экономии топлива.

Эксплуатационно-техническими качествами автомобиля, помимо описанных выше динамических качеств и топливной экономичности, являются: проходимость — возможность работы в трудных дорожных условиях и по бездорожью; устойчивость — способность противостоять опрокидыванию и заносу; управляемость — способность сохранять прямолинейное направление и направление движения, заданное рулевым управлением; долговечность — способность работать длительное время до появления предельно допустимых износов деталей и механизмов; надежность — способность работать безотказно, без поломок и неисправностей, вызывающих простой автомобиля; удобство использования, т. е. плавность хода автомобиля, легкость управления им, маневренность, удобство посадки, поездки и высадки пассажиров, удобство погрузки и выгрузки грузов.

Грузоподъемность автомобиля определяется внутренними размерами кузова, пассажироместимость — количеством пассажиров, которое может одновременно перевозить автобус или легковой автомобиль.

Измерителем пассажироместимости является число мест для сидения, а в городских автобусах также число мест для проезда стоя.

Удельной объемной грузоподъемностью называется отношение номинальной грузоподъемности к объему бортовой платформы или закрытого кузова. Она показывает предельное значение объемного веса грузов, при перевозке которых полностью используется грузоподъемность данного автомобиля.

ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА¹

Двигатель. Двигатель должен работать надежно и без перебоев на всех эксплуатационных режимах, должен развивать мощность, достаточную для обеспечения нормальных тяговых качеств автомобиля, расходовать топливо и масло в пределах установленных норм.

Не допускается эксплуатация автомобиля при наличии таких неисправностей двигателя, как: стуки в подшипниках коленчатого вала, резкие стуки поршней в цилиндрах и деталей газораспределительного механизма (при прогревом двигателя); понижение или повышение против норм давления масла в системе смазки полностью прогревом двигателя; затрудненный пуск, неустойчивая работа на холостом ходу, перебои в работе, перегрев двигателя; подтекание топлива, масла и охлаждающей жидкости, повышенное дымление и другие дефекты.

Электрооборудование. Автомобиль считается неисправным при наличии хотя бы одной из следующих неисправностей в электрооборудовании: повреждена изоляция электропроводов; аккумуляторная батарея имеет течь, ослабленную посадку полюсных штырей, ненадежное крепление; генератор не обеспечивает заряд батареи; неисправны свечи, катушка зажигания, прерыватель-распределитель, звуковой сигнал; отсутствует устройство, подавляющее помехи радиоприему; неисправен или неопломбирован спидометр; неисправны амперметр, указатели температуры воды, уровня топлива, давления масла; фары освещают дорогу менее чем на 100 м при дальнем свете и 30 м при ближнем; неисправен переключатель света фар; освещение номерного знака не обеспечивает видимость при ясной погоде на расстоянии 20 м; не работает стоп-сигнал или указатель поворота; не горят задний или передний габаритные огни; поврежден отражатель света (катафот); не освещен маршрутный знак автобуса; не горит передний габаритный огонь прицепа (полуприцепа), превышающего ширину тягача.

Трансмиссия. Механизмы трансмиссии должны работать без повышенного шума, стуков и рывков.

Не допускается эксплуатация автомобиля при наличии хотя бы одной из следующих неисправностей: пробуксовывает или не полностью выключается сцепление, наблюдаются резкие рывки или стуки при включении сцепления, величина свободного хода педали не соответствует норме, указанной в инструкции завода-изготовителя, стуки в коробке передач, самопроизвольное выключение или затрудненное включение передач, значительная течь смазки через сальники и другие уплотнения картера

¹ Главы 21 и 22 написаны инж. Е. В. Кленниковым.

коробки передач; заметная вибрация и рывки карданного вала; вмятины и трещины трубчатого карданного вала и трещины на других деталях карданной передачи; стуки или повышенный шум в заднем мосту, значительная течь масла через сальники и другие уплотнения картера заднего моста.

Ходовая часть. Автомобиль не исправен, если: неправильно установлены передние колеса; имеются погнутость или трещины балки передней оси или деталей независимой подвески; люфт передних колес превышает нормы (более 1,5 мм у легковых и 2,5 мм у грузовых автомобилей); неправильно отрегулированы подшипники передних колес (затруднено вращение колес).

Рама и подвеска: трещины в продольных балках, поперечинах или кронштейнах рамы, ослаблены заклепки в соединениях; поломки листов рессор или деталей подвески, поломка или срыв резьбы центровых болтов; неисправны амортизаторы, течь жидкости в них.

Колеса и шины: слабо затянуты гайки крепления диска или подшипника колеса, не зашплинтована гайка подшипника колеса; разработаны отверстия для шпилек крепления, погнуты диски колес; неисправно или неправильно установлено замочное кольцо диска колеса; размер шины не соответствует автомобилю и диску колеса; полностью изношен рисунок протектора; шина имеет сквозное повреждение, расслоение и другие механические повреждения; давление воздуха в шине не соответствует установленной норме; шина при движении трется о детали кузова или подвески; указатель направления вращения шины повышенной проходимости не совпадает с направлением вращения колеса; из-за различного износа сдвоенных шин разница их наружного диаметров превышает 5 мм; шины с восстановленным протектором смонтированы на передних колесах легкового автомобиля или автобуса, а также грузового автомобиля, используемого для перевозки пассажиров; на одной оси смонтированы шины разных видов или с различным рисунком протектора.

Рулевое управление. Не допускается эксплуатация автомобиля, если свободный ход рулевого колеса превышает 25°, повреждены или ослаблены крепления картера и рулевой колонки; затруднено вращение рулевого колеса, имеются погнутость или вмятины рулевой колонки; ослаблено крепление, нет шплинтов, заметно повышенный люфт в шарнирных соединениях тяг; продольная и поперечная рулевые тяги имеют погнутости, трещины, поврежденную резьбу пробок и наконечников.

Тормоза. Показатели эффективности действия ножных тормозов по тормозному пути со скорости 30 км/ч на сухой ровной дороге и по величине замедления должны соответствовать данным табл. 12. При торможении автомобиля (без груза) ручным тормозом со скорости 15 км/ч тормозной путь не должен превышать 6 м, а замедление должно быть не менее 2 м/сек².

Эксплуатация автомобиля (автопоезда) не допускается при

несоблюдении указанных нормативов, а также при наличии следующих неисправностей: при однократном нажатии на педаль тормоза не достигается полное торможение; величина свободного хода педали не соответствует норме, указанной в инструкции завода-изготовителя; подтекает жидкость в гидравлическом приводе тормозов; нарушена герметичность пневматического привода тормозов (пропуск воздуха обнаруживается на слух или по скорости падения давления в системе, которая не должна превышать 1 кг/см^2 за один час); неисправен манометр; давление воздуха, создаваемое в системе, не соответствует требованиям инструкции завода; при торможении автомобиль не сохраняет прямолинейного направления или наблюдается заклинивание колес; рычаг ручного тормоза не удерживается запирающим устройством.

Кузов. Не допускаются следующие неисправности: вмятины и разрывы на деталях крыльев и кузова; повреждена окраска металлических поверхностей; перекошены двери кузова (кабины), затрудняющий их открывание; неисправен запор двери кузова (кабины); разбиты стекла кузова (кабины), окна не открываются или не закрываются; трещины и другие дефекты на ветровом стекле или зеркале заднего вида, затрудняющие видимость пути и обзорность; неправильно установлены зеркала заднего вида, неисправны или отсутствуют стеклоочиститель, обогреватель (зимой), устройство для обмыва ветрового стекла; поломаны брусья, доски бортов и пола, неисправны запоры бортов грузовой платформы; повреждены облицовка и крыша кузова, фургона; неисправны привод управления дверьми автобуса и соответствующая сигнализация.

Прицепной состав, так же как и автомобили, должен удовлетворять предъявляемым к нему техническим требованиям.

Тормозное устройство полуприцепа, двухосного прицепа, а также прицепа-ропуски грузоподъемностью 4 т и выше должно быть подключено к тормозной системе автомобиля-тягача.

Тягово-сцепное устройство должно исключать саморасцепку автопоезда, обеспечивать поглощение толчков и ударов, возникающих при движении; движение прицепа (полуприцепа) должно быть без рывков и виляний.

Не допускаются следующие неисправности тягово-сцепного или опорно-сцепного устройства: трещины на сцепной петле прицепа или тяговом крюке автомобиля; погнута хвостовая часть, не зашплинтована гайка хвостовой части, резьба имеет дефекты, повреждена пружина защелки замка тягового крюка; поломана амортизационная пружина; ослаблены заклепки (болты) крепления тягово-сцепного устройства; нет контргайки стопорного болта сцепной петли прицепа; защемление сцепной петли в крюке; нет тросов и цепей, связывающих прицеп с тягачом, если прицеп не имеет тормозов с автоматическим остановом при обрыве сцепного устройства; сцепная вилка или тяго-

вый крюк кустарного изготовления; запорный кулак плохо перемещается в положении, запирающем шкворень; нет шплинта защелки замка; защелка не фиксирует запорный кулак в положении, обеспечивающем свободный проход шкворня в раствор захватов; не вращается (от руки) предохранитель; туго вращаются на осях седло и балансир; ограничители поперечно-го наклона седла не обеспечивают регулировку бокового качения седла до $5-9^\circ$ в каждую сторону.

Глава 22

ИЗМЕНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Условия эксплуатации. Под условиями эксплуатации понимают дорожные и климатические условия, режимы эксплуатации и качество вождения автомобиля.

Дорожные условия характеризуются типом и состоянием покрытия дороги, величиной и протяженностью уклонов, радиусами закруглений, интенсивностью движения и степенью засоренности воздуха пылью. Чем лучше состояние дорожного покрытия, чем ровнее профиль дороги, тем экономичнее работа автомобиля и тем меньше износ его деталей. Ухудшение качества дороги (выбоины, ямы) вызывает снижение срока службы рессор и рамы автомобиля, шкворней и втулок поворотных цапф, подшипников ступиц колес. Движение на пыльных грунтовых дорогах приводит к повышенным износам деталей цилиндро-поршневой группы двигателя, втулок шкворней и рессор, шарнирных соединений рулевого привода и других деталей.

Климат оказывает влияние на состояние покрытия дороги и содержание пыли в воздухе, на свойства эксплуатационных материалов, тепловой режим двигателя и других агрегатов автомобиля. Известно интенсивное изнашивание деталей при пуске холодного двигателя, обусловленное недостаточным поступлением масла к трущимся поверхностям и смывом масла со стенок цилиндров неиспарившимся топливом. Значительные износы деталей двигателя наблюдаются также при низких температурах воды в системе охлаждения и масла в картере двигателя.

От режима эксплуатации зависит средняя и максимальная скорости движения автомобиля, длина ездки (рейса), суточный и годовой пробег автомобиля, загрузка автомобиля, число пусков двигателя за смену, число остановок и троганий автомобиля с места и т. д.

Вследствие изменения характера движения автомобиля, теплового режима, режима смазки, загрузки автомобиля изменяется износ деталей, а следовательно, и техническое состояние автомобиля. Так, при работе автомобиля в городских условиях

из-за частых остановок, частых переключений передач и торможений быстро изнашиваются подшипники муфт выключения сцепления, ведомые диски сцепления, шестерни коробок передач, накладки тормозных колодок и тормозные барабаны. Продолжительная работа с повышенной нагрузкой приводит к преждевременным износам деталей автомобиля и шин, перерасходу топлива и смазочных материалов.

Техническое состояние автомобиля и износ деталей в значительной мере зависят от мастерства шофера и приемов вождения.

Выше (см. главу 20) были указаны меры, позволяющие шоферу экономить топливо. Эти же меры способствуют поддержанию автомобиля в исправности, продлению срока его службы.

Качество топлива и смазочных материалов. Срок службы агрегатов и механизмов автомобиля в решающей степени зависят от качества топлива, масел и других эксплуатационных материалов, регулярности добавки масел и смазок, своевременной смены масел, смазок и специальных жидкостей, чистки фильтров. Для каждой модели автомобиля необходимо применять топливо, смазочные и другие эксплуатационные материалы только тех сортов, которые рекомендованы заводами-изготовителями автомобилей. Нарушение этого правила приводит к неисправностям, преждевременному износу деталей и поломкам. Для современных автомобилей сказанное выше имеет особо большое значение в связи с применением таких сложных агрегатов, как V-образные двигатели, гидромеханические и гипоидные передачи, гидравлические усилители рулевого управления и т. д.

Организация и качество технического обслуживания. Высококачественное и своевременное техническое обслуживание и текущий ремонт имеют большое значение для поддержания автомобиля в технически исправном состоянии. Несвоевременные и недоброкачественные смазка, регулировка и проверка состояния деталей и механизмов приводят к увеличению расхода топлива, ухудшению динамических качеств автомобиля и повышенным износам.

В нашей стране много передовых шоферов, которые значительно повышают межремонтные пробеги и сроки службы автомобилей. Шоферы-новаторы достигают высоких пробегов автомобилей до капитального ремонта (500 тыс. км и больше) и экономии средств на ремонт.

Глава 23

ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Система и виды технического обслуживания. Сущность технического обслуживания состоит в поддержании надлежащего внешнего вида автомобиля, уменьшении интенсивности изнаши-

вания деталей, предупреждении и отдалении возникновения неисправностей автомобиля и тем самым в продлении срока его службы. Работы по техническому обслуживанию являются предупредительными (профилактическими). Их выполняют в определенные сроки по заранее составленному плану-графику в соответствии с установленными перечнями работ обслуживания.¹ Такая система технического обслуживания автомобилей называется **п л а н о в о - п р е д у п р е д и т е л ь н о й**.

Техническое обслуживание включает уборочные, моечные, заправочные, смазочные, контрольные, крепежные, регулировочные и другие работы.

По периодичности и трудоемкости работ техническое обслуживание подвижного состава автомобильного транспорта подразделяется на ежедневное техническое обслуживание (ЕО), первое техническое обслуживание (ТО-1) и второе техническое обслуживание (ТО-2).

Ежедневное техническое обслуживание имеет назначением общий внешний контроль, направленный на обеспечение безопасности движения, поддержание надлежащего внешнего вида, заправку топливом, маслом и водой.

Первое и второе технические обслуживания включают контрольные, смазочные, крепежные, регулировочные и другие работы. Дополнительные работы, не входящие в обязательный перечень работ технического обслуживания и в обязанности шофера, выполняются в порядке текущего ремонта.

Ежедневное обслуживание проводят один раз в сутки после работы подвижного состава на линии.

Периодичность ТО-1 и ТО-2, установленная Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта, приведена в табл. 14. В зависимости от условий эксплуатации эти нормы могут корректироваться.

Если среднемесячный пробег автомобилей меньше периодичности для ТО-1, оно должно производиться не реже одного раза в месяц, а ТО-2 — не реже одного раза в полгода.

Подготовка автомобиля к осенне-зимней и весенне-летней эксплуатации. Во время очередного второго технического обслуживания при подготовке к зиме (лету) необходимо: промыть системы охлаждения и отопления, в случае необходимости удалить накипь; проверить действие термостата и пускового подогревателя, залить в систему охлаждения жидкость, замерзающую при низкой температуре; промыть картеры двигателя, коробки передач, раздаточной коробки, заднего моста, рулевого механизма и ступиц колес, заправить их маслами и смазками, соответствующими наступающему сезону; проверить исправность

¹ Перечни крепежных, смазочных, контрольных и регулировочных работ, выполняемых при техническом обслуживании механизмов и агрегатов автомобиля, приведены в главах 3—19.

Таблица 14

| Категория условий эксплуатации | Характеристика условий эксплуатации | Периодичность, км | |
|--------------------------------|---|-------------------|-----------|
| | | ТО-1 | ТО-2 |
| I | Городские и загородные дороги, преимущественно с асфальтобетонным, бетонным и другими усовершенствованными твердыми покрытиями, находящимися в хорошем состоянии | 1600—1800 | 8000—9000 |
| II | Загородные дороги, преимущественно с щебеночным, гравийным, булыжным и другими каменными покрытиями, находящимися в удовлетворительном состоянии. Работа в условиях напряженного городского движения | 1300—1500 | 6500—7500 |
| III | Грунтовые, горные или неисправные дороги с щебеночным, гравийным, булыжным или другими твердыми покрытиями. Работа в условиях повышенного маневрирования (на строительстве дорог, в карьерах, котлованах, на лесоразработках) | 1000—1200 | 5000—6000 |

Примечание. Для каждой категории условий эксплуатации наибольшая периодичность технического обслуживания принимается для легковых автомобилей и автобусов, средняя — для грузовых бортовых автомобилей и наименьшая — для автомобилей-самосвалов и автопоездов.

приборов пуска и зажигания, а также степень заряженности аккумуляторной батареи, подзарядить батарею, установить силу зарядного тока в соответствии с сезоном, утеплить батарею на автомобиле; зачистить места коррозии, подкрасить автомобиль, нанести антикоррозийное покрытие; укомплектовать автомобиль утеплительными чехлами, цепями противоскольжения, буксирным тросом, шанцевыми инструментами.

Перечень работ по подготовке автомобилей к осенне-зимней и весенне-летней эксплуатации по конкретным моделям приводятся в инструкциях заводов-изготовителей.

Организация технического обслуживания. Техническое обслуживание подвижного состава может выполняться в самих автохозяйствах и централизованно — в базовом автохозяйстве (автокомбинате) или на специализированной станции (мастерской), обслуживающей несколько самостоятельных автохозяйств, находящихся в районе ее расположения.

Ежедневное и первое техническое обслуживание выполняют в межсменное время автомобиля. Простой во втором техническом обслуживании не должен превышать одного дня.

Контрольные и заправочные операции ежедневного обслужи-

вания выполняет шофер перед выездом и по возвращении в автохозяйство, уборку и мойку автомобилей — уборщики и мойщики. В работах ТО-1 и ТО-2 участвуют слесари, карбюраторщик, шиномонтажник, электрики и смазчики. Проверка состояния и действие приборов, механизмов и агрегатов (работы двигателя, схождения колес, действия тормозов и т. д.) возлагается на бригадира или механика. Если на посту технического обслуживания нельзя убедиться в полной исправности отдельных приборов, узлов и механизмов, необходимо их снять с автомобиля для контроля на специальных стендах и приспособлениях.

Бригады ремонтно-обслуживающих рабочих могут быть специализированными или комплексными. Специализированные бригады (бригада ТО-1, бригада ТО-2, бригада текущего ремонта) выполняют работы по отдельным видам обслуживания или текущий ремонт автомобилей и создаются при наличии в автохозяйстве специальных постов по видам обслуживания и значительном количестве однотипных автомобилей (не менее 50—100). Комплексные бригады выполняют один или два вида обслуживания и текущий ремонт закрепленных за ними автомобилей.

Бригадой руководит бригадир, назначаемый из высококвалифицированных рабочих ведущих профессий. Он работает вместе с бригадой и проверяет качество всех работ.

Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей, эксплуатируемых в отрыве от автохозяйства (единичные автомобили в командировках, экспедициях, геологических партиях и т. п.), выполняет непосредственно шофер в рабочее время, а при сопровождении группы автомобилей подвижной ремонтной мастерской — рабочие мастерской.

Техническое обслуживание выполняют на универсальных (тупиковых) постах или на специализированных поточных линиях.

При поточном методе техническое обслуживание выполняется на нескольких последовательно расположенных постах. Работы разбивают по отдельным постам так, чтобы продолжительность пребывания автомобиля на каждом посту была одинаковой. Поточный метод приводит к сокращению времени простоя автомобилей, увеличению пропускной способности постов, повышению производительности труда рабочих и качества технического обслуживания.

Второе техническое обслуживание рекомендуется выполнять на тупиковых постах¹. Это позволяет одновременно проводить работы текущего ремонта по устранению неисправностей, выявленных в процессе углубленного контроля автомобиля при ТО-2.

¹ За исключением автохозяйств с количеством автомобилей 400—500 и более, в которых этот вид обслуживания целесообразно, так же как ЕО и ТО-1, производить на поточных линиях.

Техническое обслуживание выполняется в соответствии с планом - графиком, составляемым ежемесячно на каждый автомобиль (прицеп), исходя из периодичности технического обслуживания, сроков выполнения планируемых ремонтов и суточных пробегов автомобилей. Примерная форма плана-графика дана в табл. 15.

„УТВЕРЖДАЮ“

Гл. инженер

..... 196 г.

Таблица 15

ПЛАН-ГРАФИК

технического обслуживания автомобилей в автохозяйстве

на (непрерывная неделя) месяц 196 г.

| № автомобилей | Дни месяца | | | | | | | | | |
|------------------|------------|------|------|------|---|---|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 1 | ТО-2 | | | | | | | ТО-1 | | |
| 2 | | ТО-2 | | | | | | | ТО-1 | |
| 3 | | | ТО-2 | | | | | | | ТО-1 |
| 4 | | | | ТО-2 | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | ТО-1 | | | |
| 10 | | | | | | | | ТО-1 | | |

Техник

Примечание. Выполнение ТО-1 обозначается квадратом, а ТО-2 — двойным квадратом.

Техническое обслуживание каждого вида считается законченным после выполнения всех обязательных работ и оформления заявки на текущий ремонт, если обнаружены неисправности.

График смазки составляют, исходя из установленной периодичности смазки, условий эксплуатации и суточного про-

бега подвижного состава. На графике наносят условные обозначения, например, смазка через пресс-масленки и колпачковые масленки — треугольник, доливка масла в картеры — квадрат, смена смазки — кружок и т. д. Смазочные работы выполняют во время очередного технического обслуживания (ТО-1 или ТО-2).

Первичным документом учета является «Листок учета технического обслуживания и ремонта автомобиля (прицепа)», в который записывают как простои на линии, опоздания и возврат с линии, вызванные неисправностями автомобиля, так и техническое обслуживание и ремонт, выполняемые в течение целого дня или в межсменное время.

Листок учета ежедневно записывает дежурный механик контрольного пункта на автомобиле, требующие обслуживания или ремонта, указывая работы, которые необходимо выполнить. Запись о выполнении работ технического обслуживания или ремонта делает ответственный за выполнение работ. Подписанный диспетчером производства листок учета передается на контрольный пункт. Ежедневно после выпуска автомобиля на линию механик контрольного пункта передает листок учета технику по учету.

Данные по выполнению технического обслуживания и ремонта систематизируют по каждому автомобилю и заносят в специальные лицевые карточки.

Агрегатно-участковый метод. При агрегатно-участковом методе в крупном автохозяйстве организуют восемь производственных участков (цехов), из них шесть основных по техническому обслуживанию и ремонту: а) двигателя; б) сцепления, коробки передач, ручного тормоза, карданной и главной передач, подъемного механизма автомобиля-самосвала; в) переднего и заднего мостов, рулевого управления, тормозов, подвески; г) систем электрооборудования и питания; д) рамы, кузова, кабины, оперения и облицовки; е) шин. На седьмом участке выполняются слесарно-механические, а на восьмом — моечно-уборочные работы.

Задачей производственного участка является поддержание надлежащего технического состояния закрепленных за участком агрегатов, узлов и механизмов автомобилей путем своевременных и высококачественных технического обслуживания и ремонта.

Работой производственных участков руководит начальник производства (мастерских). Производственные участки возглавляют начальники участков (мастера, механики), в оперативном отношении подчиненные диспетчеру производства (старшему механику, старшему мастеру). Диспетчер производства через начальников участков оперативно руководит работами на постах технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей (прицепов).

Применительно к конкретным условиям автохозяйства необходимо закрепить посты обслуживания и ремонта за отдельными производственными участками, а также составить подробные перечни: а) обслуживаемых узлов и механизмов; б) операций, выполняемых каждым производственным участком при ТО-1 и ТО-2.

Обязанности шофера. Шофер должен ежедневно проверять свободный ход (люфт) рулевого колеса, состояние шин, уровень воды в радиаторе и масла в картере двигателя, количество топлива в баке и при необходимости доливать их; провертывать рукоятку фильтра грубой очистки масла; проверять работу двигателя и действие тормозов; проверять действие контрольно-измерительных приборов, звукового сигнала, стеклоочистителей и переключателей света; сливать отстой из топливных фильтров системы питания дизельного двигателя; проверять действие механизма управления дверьми и внутреннее состояние салона автобуса.

По возвращении с линии шофер должен: отметить время возвращения, заправить полностью топливный бак (или замерить количество топлива), сделать заявку о необходимом ремонте, сдать автомобиль дежурному механику, путевой лист и товарно-транспортные документы — диспетчеру, такелаж и инструменты — кладовщику.

Так как ежедневное и первое техническое обслуживание выполняются в межсменное время, шофер в них, как правило, не участвует. Второе техническое обслуживание, выполняемое в рабочее время шофера, а также текущий ремонт, если они связаны с изъятием автомобиля из эксплуатации, обычно производились с участием шофера. В последнее время в передовых автохозяйствах второе техническое обслуживание и текущий ремонт производят без участия шофера, предоставляя ему выходной день (при работе автохозяйства на непрерывной неделе) или временно используя его на другом автомобиле. При такой системе более рационально используется рабочее время шоферов и уменьшается потребность в них.

Шофер должен тщательно готовить автомобиль к работе на линии, систематически контролировать работу всех приборов, узлов и агрегатов как во время движения, так и на стоянке.

Техническая помощь на линии. Автомобиль технической помощи (АТП-164) должен исправить повреждение автомобиля, находящегося на линии, или отбуксировать его в автохозяйство. Для выполнения грузоподъемных работ автомобиль АТП-164 имеет лебедку, стрелу грузоподъемностью в 1 т, ручную таль, тросоперетягивающее приспособление, кран-укосину, буксирный трос, жесткий буксир, дорожный домкрат, а для ремонтных работ — слесарный верстак, дрель, паяльную лампу, комплект инструментов слесаря-монтажника, кузнечные инструменты и т. д. На автомобиле технической помощи должны быть огнетушите-

ли, умывальник, аптечка, древесно-угольная печь, бидон-канистра (20 л), заправочные ведра, фонарь для освещения места работы в ночное время.

Шофер автомобиля технической помощи находится в оперативном подчинении у дежурного диспетчера.

Для технического обслуживания и ремонта автомобилей в полевых условиях предназначена передвижная ремонтная мастерская (ПАМ-58), оборудованная на двух прицепах А-731. На одном из прицепов, имеющем кузов типа фургон, установлен верстак для слесарно-монтажных работ и верстак для электрика и карбюраторщика. На втором прицепе, имеющем съемный брезентовый тент, установлены компрессор, моечная машина, солидолонагнетатель, газосварочное оборудование, домкраты, кузнечное оборудование и др. Мастерская снабжена передвижной электростанцией и селеновым выпрямителем для заряда аккумуляторных батарей.

Оборудование, применяемое при техническом обслуживании автомобилей. Посты технического обслуживания должны быть оборудованы устройствами (осмотровой канавой, подъемником, эстакадой, колейным мостом), приборами и приспособлениями, необходимыми для выполнения установленных работ. Пост уборки и мойки автомобилей устраивают отдельно от прочих постов и оборудуют подводом воды, моечным устройством, грязеотстойником с топливомаслоуловителями и сточными люками.

Для контрольных, смазочных, крепежных и других работ по техническому обслуживанию грузовых автомобилей большой грузоподъемности и автобусов используют преимущественно осмотровые канавы.

Межколейные канавы, или канавы узкого типа (рис. 151, а), просты по устройству, но неудобны для вывешивания колес

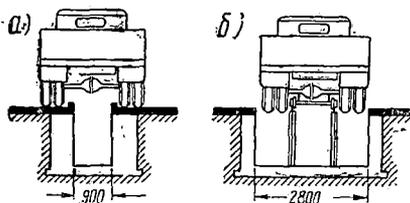


Рис. 151. Осмотровые канавы:
а — межколейная; б — широкого типа

автомобиля и имеют малую ширину, что затрудняет выполнение технического обслуживания. Канавы широкого типа (рис. 151, б), имеющие рельсовые пути (на металлических стойках), по которым на тележках передвигают автомобили с вывешенными колесами, более удобны. Их недостатки: требуется большая производственная площадь, затруднено передвижение тяжелых автомобилей вручную, затрачивается много времени для постановки автомобиля на пост и съезда с поста.

На рис. 152 приведена схема электромеханического подъемника ГАРО. Автомобиль устанавливают на платформу 5, которая поднимается и опускается при нажатии кнопок. Платформа

повешена на четырех грузовых винтах 4 при помощи гаек 3. Каждый из винтов 4 приводится во вращение электродвигателем 1 через червячный редуктор 2. Для вывешивания колес автомобиля служит тележка 6 с домкратами 7.

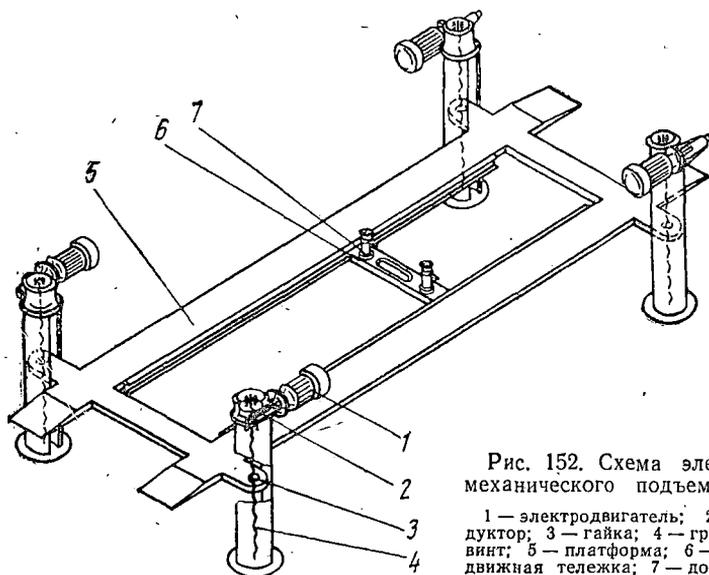


Рис. 152. Схема электро-механического подъемника:

1 — электродвигатель; 2 — редуктор; 3 — гайка; 4 — грузовой винт; 5 — платформа; 6 — передвижная тележка; 7 — домкрат

Недостатком подъемников является невозможность выполнения работ технического обслуживания одновременно сверху и снизу автомобиля.

Осмотровые каналы могут быть применены для всех постов, кроме уборочно-моечных, как при поточном, так и тупиковом методе обслуживания; подъемники целесообразно применять при небольших производственных площадях и тупиковом методе обслуживания. При обслуживании автопоездов рекомендуются двойные каналы, допускающие одновременное обслуживание автомобиля и прицепа.

Эстакаду применяют при больших производственных площадях и как временное сооружение при выполнении технического обслуживания на открытых площадках. Эстакады и колеянные мостики наиболее целесообразны для уборочно-моечных постов.

Оборудование для уборочно-моечных работ включает установку для мойки автобусов (производительность 30—40 автобусов в час; давление воды в трубопроводах 3—4 кг/см²), механизированную установку для мойки легковых автомобилей (производительность 45—60 автомобилей в час; рабочее давление воды 3,5—6 кг/см²), установку для мойки грузовых автомобилей с автоматическим управлением (рис. 153), установку для мойки автомобилей снизу, щетку для ручной мой-

ки автомобилей, моечные машины (производительность 50—60 и 75—80 л/мин), грязевой насос-смеситель, прибор для полирования кузовов автомобилей, пистолет для обдувки деталей сжатым воздухом. Выбор того или иного моечного оборудования для каждого автохозяйства зависит от численности и марочного состава автомобильного парка.

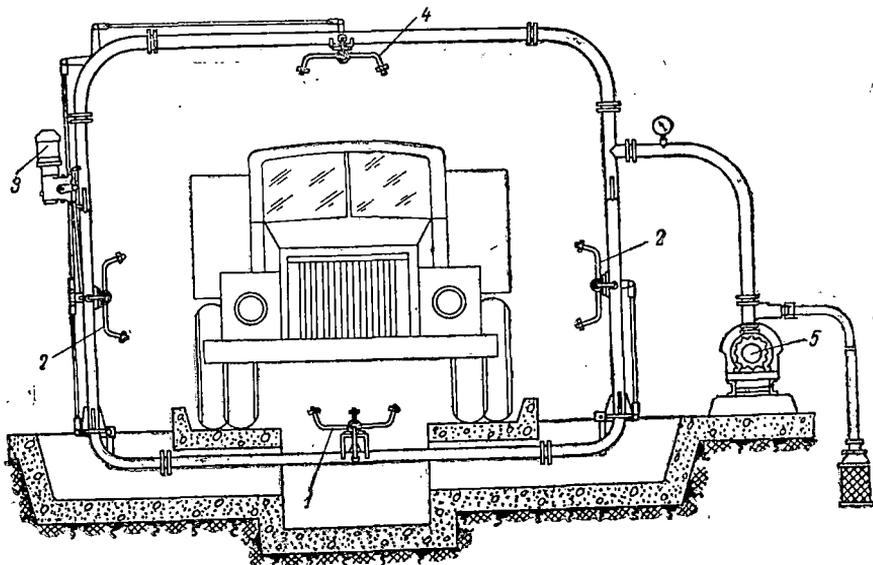


Рис. 153. Автоматическая установка для мойки грузовых автомобилей:

- 1 — нижний коллектор с 9 соплами; 2 — боковые коллекторы с 6 соплами каждый; 3 — электродвигатель привода качания коллектора; 4 — верхний коллектор с 4 соплами; 5 — насос

На рис. 153 показана установка для мойки грузовых автомобилей на поточной линии, имеющая рамки предварительного и окончательного обмыва, насосы производительностью $18 \text{ м}^3/\text{ч}$ (давление воды $8 \text{ кг}/\text{см}^2$), аппаратный шкаф, отстойники и очистительные сооружения. Производительность установки 20—30 автомобилей в час.

Для смазочных работ применяют маслораздаточные колонки (производительность $8 \text{ л}/\text{мин}$), крыльчатый насос для масел (производительность $10 \text{ л}/\text{мин}$), маслораздаточный бак (объем 22 л ; производительность $3\text{—}4,5 \text{ л}/\text{мин}$), установку для заправки агрегатов автомобиля трансмиссионным маслом (производительность $10 \text{ л}/\text{мин}$), установку для промывки систем смазки двигателей, бак для заправки тормозной жидкостью (объем 10 л), пневматический солидолонагнетатель со шнеком (производительность $220\text{—}250 \text{ см}^3/\text{мин}$: давление солидола на выходе из пистолета $210\text{—}350 \text{ кг}/\text{см}^2$), электромеханический солидолонаг-

нетатель (производительность 225 см³/мин; давление солидола 220—250 кг/см²), ручной рычажный солидолонагнетатель (подает 1 см³ смазки за один ход плунжера), приспособление для заполнения смазкой подшипников ступиц колес, установку для поста централизованной смазки и заправки автомобилей (рис. 154), которая имеет 3 пневматических насоса для подачи сма-

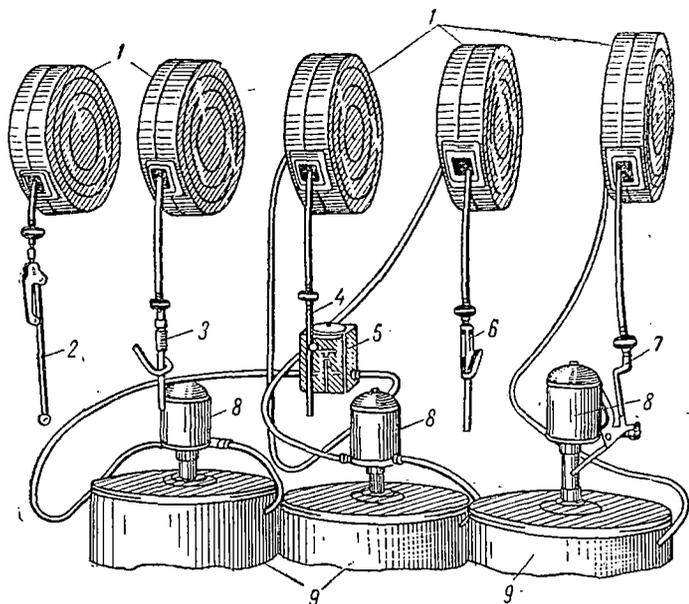


Рис. 154. Установка для поста централизованной смазки и заправки автомобилей:

1 — барабаны с самонаматывающимися шлангами; 2 — наконечник шланга для подачи сжатого воздуха; 3, 4, 6, и 7 — пистолеты для раздачи воды, масла и смазок; 5 — счетчик масла для двигателей; 8 — пневматические насосы; 9 — резервуары для масел и смазок

зочных материалов из бочек и 5 барабанов с самонаматывающимися шлангами и пистолетами для раздачи масел, смазок, воды и воздуха.

На рис. 155 приведена схема передвижного электромеханического солидолонагнетателя.

Плунжерный насос высокого давления приводится в действие эксцентриком вала 9 от электродвигателя 2 через редуктор 1.

Смазка подается в насос шнеком 12 из бункера 14 через фильтр 11. Через нагнетательный клапан 4 и отверстие в корпусе насоса смазка поступает в шланг раздаточного пистолета и далее в пресс-масленку автомобиля.

Для автоматического отключения и включения электродвигателя при изменении давления смазки служит реле 15.

Оборудование для контрольных и крепежных работ: компрессометры, прибор для определения технического состояния цилиндро-поршневой группы двигателя без разборки, линейка для проверки схождения передних колес, при-

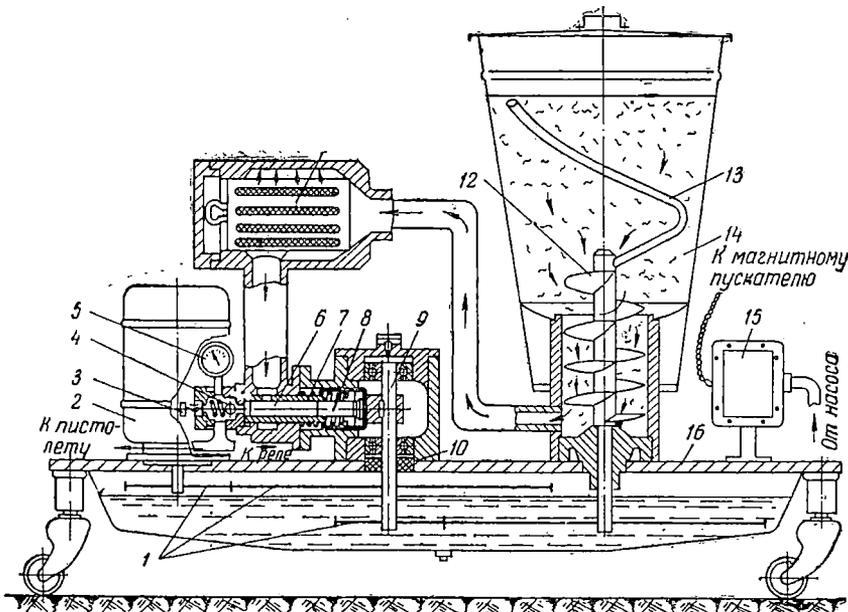


Рис. 155. Схема электромеханического солидомагнетителя:

1 — редуктор; 2 — электродвигатель; 3 — спуская игла насоса; 4 — нагнетательный клапан; 5 — манометр; 6 — плунжер; 7 — гильза плунжера; 8 — толкатель; 9 — вал привода насоса; 10 — сальник; 11 — фильтр; 12 — шнек; 13 — мешалка; 14 — бункер; 15 — реле давления; 16 — плита основания.

боры или оптический стенд для проверки установки передних колес, приборы для проверки рулевого управления грузовых автомобилей, переднего моста автомобиля без разборки, деселерометр (прибор для проверки эффективности действия тормозов), стенд для проверки пневматического оборудования автомобилей, динамометрическая рукоятка, наборы инструментов для слесаря-монтажника, регулировщика-карбюраторщика, для технического обслуживания электрооборудования, комплекты съемников, пневматический гайковерт для гаек колес, гаечные ключи — открытые двухсторонние, торцовые и накидные, контрольные манометры.

Оборудование для электротехнических работ: контрольно-испытательные стенды для проверки электрооборудования автомобилей, стенды для проверки приборов зажигания и таксометров, универсальный переносный прибор для проверки электрооборудования непосредственно на автомобиле,

вольтамперметр, нагрузочная вилка, приборы для проверки системы зажигания, якорей, очистки и проверки свечей зажигания, проверки аккумуляторных батарей и контрольно-измерительных приборов, переносный портативный прибор для проверки установки фар.

Оборудование для контроля и регулировки приборов систем питания автомобилей: приборы для проверки топливных насосов и карбюраторов, упругости пластин диффузоров и пружин топливных насосов, ограничителей максимального числа оборотов коленчатого вала двигателя, бачок для контрольных расходов топлива автомобилем, прибор для проверки топливных насосов на автомобиле, стенды для испытания насосов-форсунок и топливоподкачивающих насосов дизельных двигателей, приборы для проверки герметичности топливной системы и пружин контрольных клапанов насосов-форсунок, специальный верстак для обслуживания и ремонта насосов-форсунок дизельных двигателей.

Глава 24

ГРУЗОВЫЕ ПЕРЕВОЗКИ И ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ РАБОТЫ

Виды грузовых перевозок. Грузовые перевозки подразделяются на городские, внутрирайонные и межрайонные, междугородные и местные, прямого автомобильного, смешанного и прямого смешанного сообщения.

Перевозками прямого автомобильного сообщения называются перевозки автомобилями от склада грузоотправителя до склада грузополучателя. К перевозкам смешанного сообщения относятся перевозки, выполняемые несколькими видами транспорта. Перевозками прямого смешанного сообщения называются перевозки, осуществляемые различными видами транспорта по единому транспортному документу на весь путь следования.

Классификация грузов. По степени использования грузоподъемности подвижного состава грузы подразделяют на четыре класса. Первый класс грузов соответствует коэффициенту использования грузоподъемности, равному 1, второй класс — от 0,99 до 0,71, третий класс — от 0,70 до 0,51, четвертый класс — 0,50 и ниже.

По весу грузы подразделяются на три категории: 1) грузы весом одного места менее 80 кг, а также сыпучие, мелкоштучные, перевозимые навалом, и т. д.; 2) грузы весом от 80 до 500 кг; 3) грузы весом более 500 кг. По степени опасности при погрузке, выгрузке и транспортировании грузы подразделяются на семь групп: малоопасные (строительные материалы, товары широкого потребления, продукты питания и др.); горючие (бензин, керосин); пылящие и горячие (цемент, известь, битум,

асфальт); обжигающие жидкости (кислоты, щелочи); баллоны со сжатым газом; грузы, опасные по своим размерам; грузы особо опасные (взрывчатые вещества, отравляющие газы и т. д.).

От погрузки, укладки и крепления в кузове зависит сохранность грузов во время перевозки.

Грузы в кузове автомобиля надо распределять равномерно по всей площади, плотно укладывать, тщательно увязывать и укреплять. Наиболее тяжелые грузы надо укладывать внизу или в передней части кузова.

Более подробно о способах погрузки, укладки и крепления грузов рассказано ниже (см. главу 29).

Виды тары: жесткая тара (деревянные ящики, решетки, бочки, металлические бочки и ящики); полужесткая (корзины); мягкая (мешки, кули, рогожи); бумажная (картон, крафт-мешки); стеклянная (бутылки) и специальная.

Контейнерные и пакетные (на поддонах) перевозки грузов способствуют механизации погрузочно-разгрузочных работ, сокращают время простоя автомобилей под погрузкой-разгрузкой и позволяют обходиться без сопровождения автомобильными грузчиками и экспедиторами.

Контейнером называется многократно оборачивающаяся тара, приспособленная для механизированной погрузки и разгрузки подвижного состава.

Контейнер позволяет объединять мелкие грузы в одно место большого веса.

Контейнеры могут быть универсальными, пригодными для перевозок различных грузов, и специальными, предназначенными для перевозки какого-либо одного рода груза.

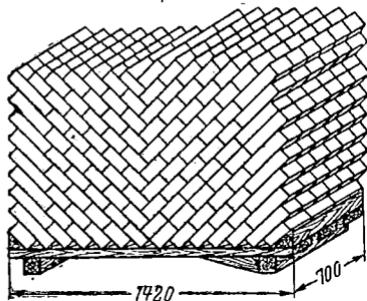


Рис. 156. Укладка кирпича на поддоне в «елочку»

Пакетные перевозки экономически наиболее целесообразны для тарно-штучных грузов. Поддоны могут быть плоские, ящичные и стоечные.

Широко применяется перевозка кирпича на поддонах. Укладка кирпича на поддоне «в елочку» (рис. 156) надежна и не требует ограждающих устройств.

Применение контейнеров и поддонов повышает сохранность грузов и уменьшает затраты на тару (тара используется многократно), позволяет организовать

смешанные железнодорожно-автомобильные и водно-автомобильные перевозки без перегрузок.

Недостатками контейнеров (поддонов) являются снижение использования грузоподъемности подвижного состава за счет

веса контейнеров и необходимость перевозки порожних контейнеров.

Технико-эксплуатационные показатели работы подвижного состава. Дни пребывания автомобиля в автохозяйстве (календарные дни) складываются из дней нахождения автомобиля в эксплуатации (в работе), ремонте и простое. Если из дней пребывания автомобиля в хозяйстве вычесть дни нахождения в ремонте, то получим дни нахождения автомобиля в технически исправном состоянии.

Готовность автомобиля к выполнению перевозок и степень его использования на перевозочной работе характеризуются коэффициентами технической готовности и выпуска (или использования) автомобиля.

Коэффициент α_r технической готовности автомобиля вычисляют делением количества дней D_r нахождения автомобиля в технически исправном состоянии на общее количество дней D_x пребывания автомобиля в хозяйстве, т. е.

$$\alpha_r = \frac{D_r}{D_x}.$$

Коэффициент технической готовности всего парка автомобилей определяют делением количества автомобиле-дней AD_r нахождения автомобилей в технически исправном состоянии на общее количество автомобиле-дней AD_x пребывания автомобилей в хозяйстве:

$$\alpha_r = \frac{AD_r}{AD_x}.$$

Коэффициент α_b выпуска подвижного состава на линию для одного автомобиля определяется отношением

$$\alpha_b = \frac{D_3}{D_x},$$

где D_3 — дни нахождения автомобиля в эксплуатации (в работе);

D_x — дни пребывания автомобиля в хозяйстве.

Для парка автомобилей коэффициент выпуска на линию (коэффициент использования автомобильного парка) будет:

$$\alpha_b = \frac{AD_3}{AD_x},$$

где AD_3 — автомобиле-дни нахождения автомобилей в эксплуатации;

AD_x — автомобиле-дни пребывания автомобилей в хозяйстве.

Для повышения коэффициента технической готовности и выпуска подвижного состава на линию необходимы регулярное и качественное выполнение технического обслуживания, внедрение агрегатного метода ремонта автомобилей, хорошо нала-

женное материально-техническое снабжение и эксплуатационные материалы высокого качества.

Время пребывания автомобиля в наряде, или продолжительность работы на линии, исчисляется с момента выхода автомобиля из автохозяйства до момента его возвращения, исключая время отдыха шофера. Время пребывания в наряде грузового автомобиля складывается из времени движения и времени простоя под погрузкой-разгрузкой и по другим причинам.

Общим пробегом называется расстояние в километрах, проходимое автомобилем. Общий пробег грузового автомобиля складывается из пробега с грузом, пробега без груза и нулевого пробега. Нулевым называется пробег автомобиля из автохозяйства в пункт первой погрузки и из пункта последней разгрузки в автохозяйство, а также заезды на заправку, техническое обслуживание и текущий ремонт.

Коэффициент β использования пробега определяют делением пробега с грузом или пассажирами на общий пробег. Для грузовых автомобилей этот коэффициент зависит от размещения погрузочно-разгрузочных пунктов и организации работы на линии.

Коэффициент использования пробега повышают путем улучшения организации диспетчерской службы, разработки постоянных маршрутов, смены шоферов на линии, развития грузовых автостанций и других мер сокращения пробегов автомобиля без груза.

Статический коэффициент γ использования грузоподъемности равен отношению количества перевезенного груза к количеству груза, которое может быть перевезено при полном использовании грузоподъемности автомобиля (автопоезда). В практике применяют динамический коэффициент использования грузоподъемности, определяя его делением фактического количества тонно-километров на количество тонно-километров, возможное при полном использовании грузоподъемности автомобиля.

Коэффициент использования грузоподъемности может быть повышен путем правильного подбора автомобилей для перевозок соответствующих грузов, приспособления кузова к роду груза (наращивание бортов при перевозке легковесных грузов), приспособления тары и упаковки к условиям перевозки, группировки сборных и мелких грузов в партии.

Длина ездки с грузом — это расстояние перевозки. Ездкой с грузом называют совокупность погрузки, перевозки и выгрузки груза.

Техническая скорость движения автомобиля определяется делением пробега автомобиля в километрах на время движения в часах. Она зависит: от динамических качеств автомобиля; от типа, профиля и плана дороги, состояния

дорожного покрытия; от интенсивности движения на дорогах, частоты и продолжительности остановок в пути (у светофоров, на перекрестках и железнодорожных переездах), ограничения скоростей движения по дорогам; от приемов вождения автомобиля, опытности шофера и его усталости; от конструкции и технического состояния тормозной системы, рулевого управления, приборов сигнализации, освещения и др.

Эксплуатационная скорость движения автомобиля определяется делением пробега автомобиля в километрах на время пребывания автомобиля в наряде. Эта скорость тем выше, чем выше техническая скорость и чем меньше простой на линии.

Транспортная работа определяется количеством перевезенных грузов (пассажиров) и выполненных тонно-километров (пассажиро-километров). Для грузовых автомобилей количество тонно-километров определяют умножением веса перевезенного груза (в тоннах) на расстояние перевозки (в километрах) по каждой езде, суммируя полученные результаты.

Работу автомобилей с почасовой оплатой выражают валовым доходом за определенный период.

Производительностью автомобиля называется количество перевезенного груза или количество выполненных тонно-километров в единицу времени. Производительность грузового автомобиля рассчитывают на автомобиле-день или автомобиле-час работы, на списочный или ходовой автомобиль в год, на 1 км пробега.

Производительность автомобиля может быть повышена: а) увеличением коэффициентов использования пробега и грузоподъемности; б) широким применением прицепов; в) увеличением среднесуточного пробега автомобиля, зависящего от технической скорости движения и простоя под погрузкой и разгрузкой.

Наиболее эффективным путем повышения производительности автомобиля является применение прицепов и автомобилей большой грузоподъемности, а также повышение коэффициентов использования пробега и грузоподъемности. Наиболее важно повышать коэффициент использования пробега при увеличении расстояния перевозки. Весьма ощутимо повышается производительность путем сокращения времени простоя автомобиля под погрузкой-разгрузкой, особенно при малых расстояниях перевозок.

Организация работы грузовых автомобилей на линии. Работа автомобилей на линии может быть организована так, что:

а) каждый автомобиль работает самостоятельно (единичные ездки, развозка мелких партий грузов, такси);

б) каждый автомобиль работает самостоятельно, но в увязке с общим планом работы группы автомобилей, перевозящих на том же участке массовые грузы;

в) автомобили работают колоннами.

Выпуск грузовых автомобилей на линию зависит от характера работы на линии (индивидуальная, групповая, колоннами) и количества постов погрузки (фронта погрузочных работ). Обычно автомобили выпускают по ступенчатому графику.

График выпуска подвижного состава на линию составляет старший диспетчер совместно с начальниками колонн по согласованию с технической службой. На основе графика выпуска и принятой системы организации труда начальники колонн разрабатывают графики работы шоферов.

Продолжительность рабочего дня шофера 7 ч. Если ежедневная работа не укладывается в рамки нормального рабочего дня, допускается помесечный учет рабочего времени по согласованию с профсоюзными организациями. Необходимо, однако, чтобы общий месячный баланс рабочего времени не превышал нормального количества часов работы, приходящихся на данный месяц. Перерывы для отдыха и приема пищи предусматриваются графиками работы шоферов.

Подвижной состав может работать на линии в одну, две и три смены, что зависит прежде всего от режима работы пунктов приема и сдачи грузов.

Смена шоферов при двух- и трехсменной работе может происходить в автохозяйстве и на линии (в постоянных пунктах маршрута или пунктах погрузки-разгрузки). Шофер, принимающий автомобиль, проверяет его техническое состояние и расписывается в путевом листе.

При строенном методе работы (втроем на одном автомобиле) значительно увеличивается продолжительность пребывания автомобиля в наряде, а следовательно, и его производительность. Каждый шофер на линии работает два дня, после чего получает выходной день. Смена шоферов производится в автохозяйстве, время между сменами используется для первого технического обслуживания и мелкого ремонта; в день второго технического обслуживания автомобиль должен работать одну смену.

При групповой работе выделяется шофер-бригадир (не освобожденный от основной работы), на которого возлагается общее наблюдение за техническим состоянием закрепленных за бригадой автомобилей, инструктирование и оказание необходимой помощи шоферам по эксплуатации и техническому обслуживанию автомобилей, организация социалистического соревнования в бригаде, укрепление производственной и трудовой дисциплины среди членов бригады.

Подвижной состав, выделенный для работы в отрыве от основной базы без ежедневного возврата в автохозяйство (вывозка сельскохозяйственной продукции, перевозка леса, дорожное строительство), сводится в отряды и звенья (5—10 автомобилей). Звено возглавляется бригадиром, автоотряд — инженерно-техническим работником; с отрядом, имеющим более 20 автомобилей, направляются диспетчер и механик. Отряд

снабжается средствами для хранения топлива и заправки автомобилей топливом и маслом, смазочными материалами, оснасткой для технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей. Крупным отрядам выделяются передвижные авторемонтные мастерские.

Диспетчерская система руководства. Оперативное руководство работой подвижного состава на линии осуществляют диспетчерская служба и линейные работники службы эксплуатации автохозяйства.

Старший и дежурные диспетчеры следят за работой автомобилей по заданным маршрутам, поддерживают оперативную связь с грузоотправителями и грузополучателями, контролируют ход выполнения плана перевозок, немедленно устраняют неполадки, возникающие в процессе работы на линии, обеспечивают первоочередное выполнение срочных и наиболее важных перевозок, в случае необходимости переключают автомобили с одного объекта на другой, направляют по заявкам шоферов автомобили технической помощи, контролируют своевременность возвращения подвижного состава в автохозяйство. Линейные диспетчеры ведут работу в крупных пунктах отправления грузов. Их распоряжения по перевозке грузов обязательны к исполнению для всех работающих на данных объектах шоферов. Переключение автомобилей с одного объекта на другой линейные диспетчеры могут производить только по согласованию с диспетчерской службой автохозяйства.

Распоряжения дежурного диспетчера по вопросам подачи подвижного состава для перевозок, выпуска его на линию и возвращения в автохозяйство, маршрута движения, погрузки и выгрузки обязательны к исполнению для всех шоферов, начальников и линейных диспетчеров на объектах.

Работу подвижного состава на линии контролируют линейные контролеры, они проверяют загрузку подвижного состава, соблюдение маршрута движения, правильность оформления товарно-транспортных документов, исправность спидометров и их пломб.

При централизованной системе руководства перевозками оперативное руководство работой подвижного состава на линии осуществляет централизованная диспетчерская служба (ЦДС), создаваемая при автотрестах или управлениях. К ЦДС переходят функции диспетчерской службы автохозяйства и подчиненность линейных работников-диспетчеров и контролеров.

При наличии ЦДС основными задачами автохозяйства становятся качественная подготовка подвижного состава, обеспечение заданного графика выхода автомобилей на линию, повседневная воспитательная работа среди шоферов, повышение их квалификации, развитие социалистического соревнования. Поддерживая постоянную связь с ЦДС, автохозяйство проводит

выборочный контроль за работой шоферов на линии, способствуя выполнению плана.

Создание ЦДС позволяет устранить встречные перевозки, свести к минимуму порожние и нулевые пробеги, сократить простой под погрузкой и разгрузкой, повысить уровень механизации работ, ввести машинную обработку товарно-транспортных документов и математические методы планирования перевозок.

Основными отделами автохозяйства являющейся технической служба и служба эксплуатации. Задачи технической службы состоят в обеспечении технической готовности подвижного состава к работе на линии путем своевременного и качественного выполнения технического обслуживания и ремонта, а также надлежащего хранения. Техническую службу возглавляет главный инженер, который является заместителем начальника автохозяйства. Служба эксплуатации предназначена для организации перевозок грузов и пассажиров. Ее функции зависят от системы руководства автомобильными перевозками, которая может быть децентрализованной, когда каждое автохозяйство самостоятельно руководит перевозками, и централизованной, когда руководство перевозками сосредоточено в централизованной службе эксплуатации или в отделе эксплуатации автотреста (управления).

Централизованная служба эксплуатации (отдел эксплуатации треста):

1) изучает грузопотоки в районах, обслуживаемых автохозяйствами треста;

2) разрабатывает планы перевозок, заключает договоры, принимает заказы и заявки на перевозки;

3) организует выполнение перевозок грузов, экспедиционных и складских, а иногда и погрузочно-разгрузочных работ;

4) разрабатывает графики и маршруты, составляет суточный оперативный план перевозок;

5) выписывает путевые листы и направляет их в автохозяйства для исполнения;

6) осуществляет диспетчерское руководство и контроль за работой автомобиля на линии;

7) обрабатывает путевые листы, ведет оперативный учет, отчетность и анализ выполнения плана перевозок;

8) организует работу автоколонн, действующих в отрыве от автохозяйства.

Служба эксплуатации грузового автохозяйства при централизованной системе руководства перевозками:

а) составляет графики выпуска автомобилей на линию;

б) вписывает в путевые листы фамилии шоферов и номера автомобилей, выдает путевые листы шоферам;

в) обеспечивает выполнение графика выпуска подвижного состава на линию;

г) принимает путевые листы и товарно-транспортные

документы от шоферов, проверяет правильность их оформления и сдает в централизованную службу эксплуатации;

д) обеспечивает выполнение плана перевозок автохозяйством, колоннами и автомобилями;

е) руководит шоферами, проводит массово-воспитательную работу с ними, организует социалистическое соревнование.

Маршрутом движения называется путь следования автомобиля при выполнении перевозок. Маршруты бывают маятниковые и кольцевые. Маршрут, на котором происходит постепенная погрузка или выгрузка грузов, называют разгрузочным (например, доставка товаров в магазины).

В целях повышения производительности автомобилей-тягачей их движение организуют так, чтобы они не простаивали во время погрузки и разгрузки прицепов (полуприцепов). Для этого на один тягач необходимо иметь не менее трех прицепов или полуприцепов: один из них загружается, второй разгружается и третий находится в движении вместе с тягачом.

Централизованные перевозки. При централизованных перевозках грузы всем грузополучателям доставляет одно автотранспортное предприятие по заявкам грузоотправителей по заранее разработанному графику. Подвижной состав обычно загружается силами и средствами грузоотправителей, а разгружается грузополучателями по возможности в соответствии с графиками завоза, согласованными между грузополучателем и автотранспортным предприятием. Экспедиционные операции выполняются грузоотправителями или автотранспортным предприятием. Главная особенность централизованных перевозок состоит в том, что грузополучатели освобождаются от заботы по доставке грузов.

Преимущества централизованных перевозок: наличие графика подачи подвижного состава в пункты погрузки и разгрузки резко снижает простои автомобилей; отпадает необходимость перевозить на автомобилях грузчиков и агентов, резко сокращается потребность в этих работниках; специализация подвижного состава, широкое использование прицепов и полуприцепов и механизация погрузочно-разгрузочных работ повышают производительность; путем взаимной согласованности перевозок грузов во встречных направлениях можно разрабатывать маршруты движения с максимальным использованием подвижного состава.

Маршрутизация перевозок, повышая коэффициент использования пробега, способствует повышению производительности и снижению себестоимости перевозок. Составление регулярных маршрутов движения по графикам, согласованным с грузоотправителями и грузополучателями, позволяет создать в пунктах погрузки и разгрузки постоянные бригады грузчиков и обеспечить ритмичное в течение суток выполнение транспортного процесса (погрузка, перевозка, выгрузка груза).

Шоферы, занятые на централизованных перевозках, могут совмещать свою работу с выполнением обязанностей агента (экспедитора) по приему и сдаче ценных грузов и почты, а также грузов, требующих при перевозке особого внимания.

Шофер при этом несет ответственность за сохранность грузов. На него же возлагается оформление и своевременная сдача товарно-транспортных документов.

Производительность труда шоферов при централизованных перевозках повышается, так как им приходится работать на одних и тех же маршрутах и перевозить одни и те же грузы.

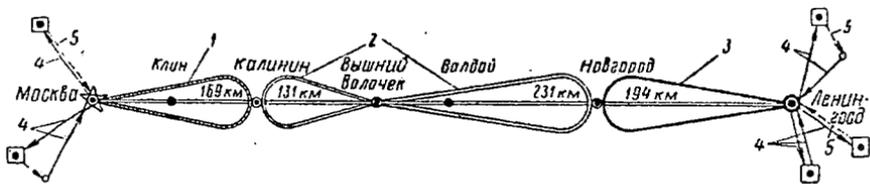


Рис. 157. Схема движения автопоездов по системе тяговых плеч на автомобильной дороге Москва—Ленинград:

1 — плечо, обслуживаемое московским автохозяйством; 2 — то же, вышневолоцким автохозяйством; 3 — то же, ленинградским автохозяйством; 4 — движение маневрового тягача с груженым полуприцепом; 5 — то же, с полуприцепом без груза.

Междугородные регулярные централизованные перевозки грузов могут быть организованы по сквозному движению, когда шофер ведет автопоезд от начального до конечного пункта маршрута и обратно, и по системе тяговых плеч, когда шофер работает на определенном участке (плече). В последнем случае шофер, доставив в конечный пункт тягового плеча груз, сдает его, получает новый груз для перевозки в обратном направлении и к концу рабочего дня возвращается в автохозяйство (рис. 157). Второй шофер принимает груз, доставленный первым шофером, и тоже перевозит его в направлении своего автохозяйства. Таким образом, груз передается от шофера к шоферу до момента доставки в пункт назначения. Грузы передаются вместе с подвижным составом — полуприцепами-фургонами (за пломбой) или бортовыми полуприцепами (по счету мест), чем гарантируется сохранность грузов. Шофер обязан отметить у дежурного диспетчера время прибытия на автостанцию, затем вместе с шофером, принимающим полуприцеп, проверяет сохранность пломбы или груза, состояние сцепного устройства и шин полуприцепа. Шоферы помогают друг другу при перецепках. Диспетчер удостоверяет сдачу полуприцепа с грузом и оформляет передачу его другому шоферу.

При системе тяговых плеч отсутствуют простои автопоездов с грузом, необходимые для продолжительного отдыха шоферов при сквозном движении, улучшаются условия работы шоферов (к концу рабочего дня они возвращаются к месту жительства),

значительно увеличивается скорость доставки грузов. Однако такая система перевозок возможна лишь при тщательно разработанных графиках движения автопоездов. Движение автопоездов навстречу друг другу должно быть рассчитано так, чтобы они прибывали в конечные пункты своих тяговых плеч одновременно. После перецепки полуприцепов и короткого отдыха шоферы могут продолжать движение в обратном направлении.

Для уменьшения времени, затрачиваемого шоферами в пунктах отправления и получения грузов, можно загружать и разгружать полуприцепы в отсутствие шофера, занятого в междугородной перевозке. Подавать полуприцепы отправителям и получателям грузов можно отдельным тягачом.

При междугородных регулярных перевозках грузов организуют грузовые автостанции на выходе к магистралям и автомобильным дорогам в крупных городах и промышленных центрах, у станций железных дорог, морских и речных портов и пристаней. Эти станции оборудуют складскими помещениями, навесами или открытыми площадками для краткосрочного хранения и подгруппировки грузов, хранения и перецепки прицепов и полуприцепов, помещениями для обслуживающего персонала и отдыха шоферов, средствами механизации погрузочно-разгрузочных работ и товарными весами.

На грузовые автостанции возлагаются прием и сдача грузов, кратковременное хранение и подгруппировка грузов на складах станций, погрузочно-разгрузочные работы, перевозка укрупненных отправок в пункты назначения, доставка прибывших на станцию грузов в адрес грузополучателей, оформление товарно-транспортных документов.

Грузовые автостанции организуют также смешанные железнодорожно-водно-автомобильные перевозки (в первую очередь перевозки грузов в контейнерах), т. е. по поручению грузоотправителей сдают грузы на станции железных дорог, речные порты и пристани для дальнейшей их отправки, а по поручению грузополучателей выкупают грузы, доставленные железнодорожным или водным транспортом.

Организация перевозок по часовому графику. Часовой график — это точное расписание работы автомобилей на линии; в нем указывают время выхода автомобиля, прибытия его в пункты погрузки и разгрузки, отправления с места погрузки-разгрузки и время, требующееся на один рейс. По часовому графику организуют перевозку почты, строительных грузов и конструкций, развозку товаров по магазинам, уборку урожая и т. д. Каждое нарушение графика вызывает простои автомобилей и других машин (экскаваторов, комбайнов), нарушение режима работы учреждений (почт, магазинов).

Работа по часовому графику может быть организована комплексно-бригадным методом. Например, при вывозке грунта из котлована создается комплексная бригада из бригады шофе-

ров и звена машинистов экскаваторов. Шофер-бригадир получает наряд с указанием объема и срока работы, а также суммы заработной платы, причитающейся шоферам. В этом случае отпадает необходимость учета ездки и загрузки подвижного состава, создается материальная заинтересованность в работе бригады и каждого ее члена, резко повышается производительность труда.

При вывозке зерна из-под комбайнов шоферы автомобилей работают в тесной связи с комбайнерами, рабочими токов и зерноприемных пунктов. Совместная работа автомобиля с комбайном организуется так: автомобиль движется рядом с комбайном с одинаковой скоростью, и зерно из бункера комбайна через надетый на выгрузочный шнек брезентовый рукав высыпается в кузов автомобиля.

При монтаже зданий «с колес» автопоезда с железобетонными конструкциями должны прибывать на строительные площадки строго по графику: железобетонные изделия и конструкции подаются краном с автомобиля и прицепов непосредственно на строящееся здание и тут же монтируются.

Применение специализированного подвижного состава. Укрупнение автохозяйств и развитие централизованных перевозок грузов вызвали необходимость специализации подвижного состава.

Для перевозки строительных грузов необходимы автомобили-самосвалы, полуприцепы-панелевозы (рис. 158), двухосные при-

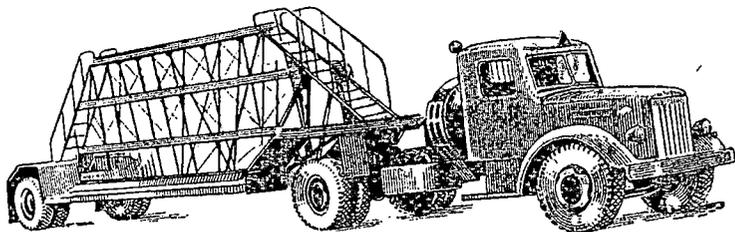


Рис. 158. Полуприцеп-панелевоз грузоподъемностью 16 т

цепы или полуприцепы для перевозки длинномерных железобетонных изделий (ферм, балок, колонн) и труб, двухосные полуприцепы-комнатовозы, самосвальные автопоезда (самосвальные полуприцепы с боковой разгрузкой для перевозки сыпучих строительных грузов и угля), автомобили-цементовозы, автомобили-самосвалы с подогревом кузова для перевозки жидкой бетонной массы, асфальтобетона и грунта зимой.

Необходимы также автопоезда-трубовозы, лесовозы, автопоезда-металловозы для перевозки профильного металла и металлических листов (кузов полуприцепа в виде платформы с боковым опрокидыванием).

При перевозке товаров народного потребления наиболее удобны фургоны — универсальные и специализированные (для перевозки мебели, готового платья, хлебобулочных изделий, почтовых грузов, аптекарских товаров, изотермические фургоны и рефрижераторы, предназначенные для перевозки скоропортящихся грузов). При использовании автомобилей-фургонов обеспечивается сохранность грузов, сокращаются расходы на тару и упаковку, отпадает необходимость в экспедиторах. Полуприцепы-фургоны позволяют, кроме того, организовать работу по системе тяговых плеч, сократить время простоя под погрузкой и разгрузкой.

Для перевозки молока, нефтепродуктов и других жидких грузов применяют автомобили-цистерны, изготовляемые на базе автомобилей ЗИЛ и МАЗ, цистерны-полуприцепы и прицепы. Молоко перевозят в цистернах объемом 1800—2800 л, нефтепродукты — в цистернах объемом 4000—8000 л.

Цистерны используют для перевозки пылевидных грузов, разгружая их шнековым механизмом или сжатым воздухом. Наша промышленность выпускает полуприцепы к тягачам МАЗ и ЗИЛ для перевозки цемента и муковоз грузоподъемностью 7 т (тягач ЗИЛ с полуприцепом-цистерной).

Для перевозки тяжеловесных грузов предназначены прицепы и полуприцепы-тяжеловозы.

Использование специализированного подвижного состава по сравнению с перевозкой грузов в непригодных для этого автомобилях дает большую экономию средств, позволяет механизировать погрузочно-разгрузочные операции и во много раз сократить затраты на них, уменьшает потребность в подвижном составе. В ряде случаев перевозки без специализированного подвижного состава не могут быть выполнены (строительные конструкции, скоропортящиеся грузы).

Погрузочно-разгрузочные работы. Общее время простоя автомобиля под погрузкой (разгрузкой) складывается из времени ожидания погрузки (разгрузки), маневрирования автомобиля при въезде на пост и съезде с него, погрузки (разгрузки) и оформления документов.

Предельные нормы времени простоя подвижного состава под погрузкой-разгрузкой устанавливаются в зависимости от способа погрузочно-разгрузочных работ на всю возможную для данного груза грузоподъемность автомобиля. Например, для автомобиля (автопоезда) грузоподъемностью от 2,5 до 4 т установлено время простоя на погрузку 24 мин, на разгрузку 18 мин. Если автомобиль-самосвал той же грузоподъемности загружается экскаватором, то время на погрузку составляет от 4 до 8 мин (в зависимости от объема ковша), на разгрузку — 3 мин. Если бортовой автомобиль грузоподъемностью от 2,5 до 4 т загружается и разгружается краном, электротельфером или другими погрузочными механизмами, норма времени простоя отдельно на

погрузку и на разгрузку составляет от 7 до 22 мин (в зависимости от веса груза, одновременно поднимаемого механизмом). В предельные нормы времени простоя входит время, необходимое для маневрирования автомобилей, увязывания и развязывания груза, покрытия и раскрытия груза, открытия и закрытия бортов (дверей) автомобилей и прицепов, отвертывания, привертывания, подноски и относки шлангов, очистка кузова от остатков бетона и горячего асфальтобетона, а также время на оформление документов.

Временем прибытия автомобиля под погрузку считается время предъявления шофером путевого листа и документов на право получения груза, временем прибытия под разгрузку — время предъявления товарно-транспортных документов на доставленный груз. Погрузка и разгрузка считаются законченными после вручения шоферу оформленных товарно-транспортных документов.

В качестве средств механизации погрузочно-разгрузочных работ служат подвижной состав, оборудованный приспособлениями для самопогрузки и саморазгрузки, или погрузочно-разгрузочные механизмы. Саморазгружающийся подвижной состав и автомобили-самопогрузчики применяют при рассредоточенных грузопотоках и небольших (до 15—20 км) расстояниях перевозки; при массовых перевозках и больших расстояниях применяют преимущественно погрузочно-разгрузочные механизмы, не связанные с подвижным составом.

К саморазгружающемуся подвижному составу относятся автомобили-самосвалы (с опрокидыванием платформы назад, с двух- и трехсторонней разгрузкой), самосвальные прицепы и полуприцепы, автомобили-цистерны для перевозки цемента, муки и строительных растворов.

К самопогрузчикам относятся автомобили: оборудованные кранами; с навесными приспособлениями — мешкопогрузчиками; с грузоподъемными задними бортами.

Автомобили-самопогрузчики Львовского завода автопогрузчиков имеют гидравлический кран, расположенный между кабиной и платформой автомобиля, и могут грузить любые штучные грузы как на свою платформу, так и на платформу рядом стоящего автомобиля.

Грузоподъемным задним бортом называется площадка, которую устанавливают на автомобиле вместо обычного заднего борта. Борт с грузом (бочки, ящики) поднимается и опускается при помощи механического или гидравлического подъемного механизма.

Для погрузки строительных грузов используют экскаваторы, бункера, транспортеры, погрузчики, краны с ковшами и грейферными захватами, а для выгрузки — пневматические перегружатели, гидравлические разгрузатели, смывающие сыпучий груз сильной струей воды.

При перевозках сельскохозяйственных грузов применяют автомобили-самосвалы, имеющие деревянно-металлическую платформу и верхнюю складную крышку (рис. 159), а для погрузки и выгрузки — бункера, зерно- и свеклопогрузчики и автомобиле-подъемники, позволяющие разгружать автомобиль и прицепы за 3—4 мин.

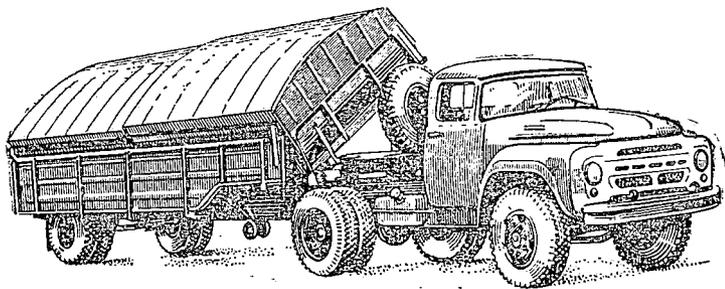


Рис. 159. Автопоезд-зерновоз грузоподъемностью 7 т

Для погрузки и выгрузки тарно-штучных грузов применяют краны и погрузчики, а для перемещения и погрузки, кроме того, ленточные и пластинчатые транспортеры, монорельсы с тельферами (электроталями), элеваторы и рольганги. Там, где погрузка-выгрузка штучных грузов не носит постоянный характер, используют передвижные краны и автомобили-самопогрузчики. Когда погрузка и выгрузка тарно-штучных грузов связана со значительными перемещениями грузов или поддонов с грузами по территории погрузочной площадки или склада, широко используют автопогрузчики или аккумуляторные погрузчики с вилочными захватами.

Пропускной способностью погрузочно-разгрузочного пункта называется наибольшее количество автомобилей, которое может быть загружено или разгружено в течение одного часа. Она зависит от количества и пропускной способности постов погрузки и разгрузки, а также от типа автомобилей.

Расстановка автомобилей на пунктах погрузки (разгрузки) может быть боковой, торцовой и ступенчатой.

Для автопоездов наилучшей является боковая установка под погрузку, позволяющая обойтись без маневрирования и загружать одновременно автомобиль и прицепы.

Расстояние между автомобилями, стоящими под погрузкой (разгрузкой) друг за другом, должно быть не менее 1 м, а между автомобилями, стоящими рядом, — не менее 1,5 м.

Шофер должен поставить автомобиль так, чтобы обеспечить удобство погрузки (разгрузки) и возможность применения средств механизации.

Путевой лист с записью задания шоферу выписывает и выдает шоферу диспетчер автохозяйства или централизованной службы эксплуатации. При получении путевого листа шофер своей подписью подтверждает исправность автомобиля и предъявляет удостоверение шофера с талоном к нему.

Путевой лист заполняется в соответствии с инструкцией, утвержденной Центральным статистическим управлением. При работе на линии шофер получает от грузоотправителя 3 экземпляра товарно-транспортных накладных, один из которых сдает под расписку грузополучателю.

По возвращении с линии шофер сдает дежурному диспетчеру путевой лист и два экземпляра товарно-транспортных накладных или актов замера (взвешивания) с расписками грузополучателей.

Дежурный диспетчер тщательно проверяет правильность заполнения и оформления путевых листов, сверяя записи в путевом листе, накладных и актах, проверяет выполнение шофером сменного задания, соблюдение маршрутов движения и т. д. Затем производят первичную обработку путевых листов по каждому автомобилю: подсчитывают общий пробег и пробег с грузом (подсчеты сверяют с показаниями спидометра и списками расстояний), определяют время в движении и простое, количество ездки с грузом, объем работы в тоннах и тонно-километрах, тарифицируют выполненные транспортные работы.

Проверенные и тарифицированные товарно-транспортные документы передают в бухгалтерию для выписки счетов грузоотправителям. При работе автомобилей на почасовой оплате в бухгалтерию передают путевые листы, заверенные заказчиком транспорта (грузоотправителем).

Обработанные путевые листы с одним экземпляром товарно-транспортных документов передают технической службе для учета расхода топлива, затем экономисту для учета транспортной работы и в бухгалтерию для начисления заработной платы шоферам и грузчикам.

Глава 25

АВТОБУСНЫЕ И ТАКСОМОТОРНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ

Автобусные перевозки подразделяются на городские, пригородные, междугородные, служебные, туристские и экскурсионные.

Городские, пригородные и междугородные перевозки организуются по определенным маршрутам, которые выбираются в соответствии с размерами и направлениями пассажиропотоков.

Маршруты подразделяются на постоянные и сезонные, обычные, экспрессные и укороченные. При обычных маршрутах

автобусы движутся от начального до конечного пункта со всеми остановками.

На экспрессных маршрутах автобус движется без остановки в некоторых промежуточных пунктах, скорость сообщения при этом повышается. Укороченные маршруты вводят в часы «пик» на участках с наиболее напряженным движением.

Городские автобусные маршруты могут быть: а) радиальные, соединяющие окраины с центром города; б) диаметральные, соединяющие окраины между собой и проходящие через центр города; в) кольцевые, соединяющие отдельные пункты города по замкнутой кривой; г) окружные, соединяющие окраины между собой без пересечения центра города.

В конечных пунктах маршрутов предусматриваются отдых и смена автобусных бригад, осуществляется контроль за работой автобусов. Промежуточные пункты (остановки) располагают вблизи мест сосредоточения пассажиропотоков, т. е. промышленных предприятий, учреждений, вокзалов, портов, станций, парков, стадионов и т. д. Расстояние между остановками составляет 300—500 м в городе и 1 км и более в пригороде.

Каждый остановочный пункт автобусов оборудуют стандартным указателем, устанавливаемым на стене здания, столбе или стойке.

Промежуточные пункты при редком движении автобусов (через 20 мин и более) должны быть оборудованы навесами и скамьями для ожидающих пассажиров, а на загородных линиях — закрытыми павильонами. В конечных и промежуточных пунктах междугородного сообщения строят станции или вокзалы. Автобусные станции имеют залы ожидания, кассы, служебные и санитарно-бытовые помещения, телефонную связь, а при большой интенсивности движения — буфет, столовую, гостиницу, станцию технического обслуживания, гараж. Автобусные вокзалы имеют помещения, необходимые для работы линейной службы, обслуживания пассажиров и автобусных бригад, перроны и площадки для стоянки автобусов, ожидающих выезда, а также площадки для уборки, мойки и осмотра автобусов.

Движение автобусов на маршрутах должно осуществляться строго по расписанию. Расписания движения подразделяются на сводные, маршрутные и шоферские. Сводное расписание включает все маршруты, обслуживаемые данной станцией, его вывешивают в автовокзалах, автостанциях и павильонах. Маршрутное расписание объединяет графики движения всех автобусов, обслуживающих определенный маршрут. Шоферское расписание, или расписание движения автобуса (выход), выдается шоферу. В нем указывают время выхода и возвращения автобуса в автохозяйство, время отправления, прибытия и прохождения конечных и некоторых промежуточных пунктов.

Скорость сообщения определяется делением пути, пройденного автобусом, на время движения и стоянок на промежуточных пунктах (время простоя на конечных пунктах не учитывается).

Скорость сообщения зависит от конструктивных и эксплуатационных особенностей автобусов, дорожных условий и частоты промежуточных остановок автобусов на линии.

Рейсом называется путь, проходимый автобусом от начальной до конечной станции.

Время, затраченное автобусом на движение по маршруту от начальной станции до конечной и обратно, включая время простоя на промежуточных остановках, у перекрестков и на конечной станции, называется временем оборота автобуса.

Интервалом движения называется время между приходом на остановочный пункт автобусов, следующих друг за другом по одному маршруту. Он определяется делением времени оборота на количество автобусов, работающих на маршруте.

Частота движения автобусов — это количество автобусов, проходящих в одном направлении через определенный пункт в час. Для одного маршрута частоту движения определяют делением 60 мин на интервал движения.

Потребное количество автобусов для маршрута тем больше, чем больше число подлежащих перевозке пассажиров, и тем меньше, чем больше продолжительность работы автобусов на маршруте, больше вместимость автобусов и коэффициент пассажировместимости.

Коэффициент пассажировместимости, или коэффициент наполнения, для автобусов определяется делением фактического количества пассажиро-километров на возможное количество их при полном использовании мест для сидения пассажиров.

Для повышения этого коэффициента необходимо, чтобы движение автобусов на маршрутах было организовано в строгом соответствии с графиком (расписанием).

Транспортная работа автобусов исчисляется пассажиро-километрами. Количество пассажиро-километров в междугородном сообщении определяют умножением числа перевезенных пассажиров на расстояние поездки и складывают полученные результаты по каждому рейсу автобуса. При внутригородском и пригородном автобусном сообщении условные пассажиро-километры находят делением выручки от продажи пассажирских билетов на стоимость проезда одним пассажиром расстояния в 1 км.

Режим работы автобусов определяется из условия удовлетворения потребностей населения с тем, чтобы начало и окончание движения автобусов на маршруте устанавливалось с учетом необходимости обслуживания рабочих вечерних и ночных смен, прибытия и отправления поездов, самолетов, судов

и т. д. В городах движение обычно продолжается с 6 ч утра до 1 ч ночи.

Для регулярности сообщения автобусы должны выпускаться на линию строго по графику. При построении графика выпуска автобусов и графика работы шоферов необходимо иметь в виду, что продолжительность работы автобусных бригад должна составлять 7 ч, а максимально допустимое время нахождения бригады на линии не должно превышать 10 ч 30 мин (не включая обеденный перерыв). Чтобы сохранить месячный фонд рабочего времени шоферов, необходимо чередовать их работу по укороченному и обычному маршрутам.

Время на обед может устанавливаться от 0,5 до 2 ч. Однако желательно, чтобы перерыв на обед не превышал 0,5—1 ч и предусматривался в середине рабочего дня. Перерыв на обед и смена бригад происходят преимущественно на конечных пунктах маршрута. Помимо перерыва на обед, шоферу и кондуктору предоставляется 5—10 мин для отдыха нч каждые 2 ч непрерывной работы на линии.

Работники диспетчерской службы контролируют выполнение расписания движения каждым автобусом, наблюдают за изменением потока пассажиров в течение суток, контролируют выход автобусов на линию. В необходимых случаях диспетчер переключает автобус с одного маршрута на другой, а для восстановления нарушенного расписания движения вызывает резервные автобусы.

Диспетчеры автобусных станций и диспетчерских пунктов должны иметь связь с другими автостанциями и диспетчерскими пунктами города и в первую очередь с центральной диспетчерской (при централизованной диспетчерской службе) или со старшим диспетчером автохозяйства.

Перед выпуском автобуса на линию шофер получает путевой и билетно-учетный листы. На лицевой стороне путевого листа записываются сведения об автобусе и бригаде (шоферы и кондуктора I и II смен), о плановом задании (суточная выручка в рублях), времени выхода и возврата автобуса, простоях, показаниях спидометра и расходе топлива, а также показатели по учету работы автобуса и шоферов. На оборотной стороне путевого листа автобуса ведется учет движения — маршруты, время прибытия и отправления в начальный и конечный пункты маршрута (по графику и фактически).

Разрешение на выход дает механик, который подтверждает своей подписью на путевом листе техническую исправность автобуса, правильность показаний спидометра и сведений об остатке топлива.

Шофер проверяет наличие номерного знака маршрута, лобового и бокового маршрутных указателей, а внутри автобуса — правил пользования автобусами, схемы движения по маршруту и таблицы стоимости проезда. Расписавшись в приеме техниче-

ски исправного автобуса, шофер предъявляет путевой лист диспетчеру, который отмечает время фактического выхода автобуса из гаража.

По окончании работы на линии шофер сдает путевой лист диспетчеру, который на основании записей в путевом листе и контрольном журнале и рапортов делает запись на оборотной стороне путевого листа о выполненных рейсах по расписанию.

Автобусы на линии должны работать в строгом соответствии с расписанием движения. Шофер обязан хорошо знать дорогу и состояние дорожного покрытия на обслуживаемом им маршруте, обязан обеспечить безопасность и удобство езды пассажиров в автобусе. Трогать автобус с места можно лишь при плотно закрытых дверях, убедившись в отсутствии пассажиров на подножках. Во время работы шофер не имеет права оставлять автобус. На конечных пунктах, оставляя автобус, шофер должен остановить двигатель и затормозить автобус ручным тормозом.

При работе без кондуктора в обязанности шофера входит: называть остановочные пункты, напоминать пассажирам о порядке оплаты проезда, продавать на остановках абонементные книжки, следить за наличием и состоянием билетных катушек, за чистотой в салоне и соблюдением правил перевозки пассажиров и багажа. К перевозке в автобусе не допускаются грузы острые, режущие, взрывчатые, отравляющие, легковоспламеняющиеся, едкие, загрязняющие автобус или одежду пассажиров, огнестрельное оружие без чехлов, животные и птицы, а также громоздкие грузы (размером более 100×50×30 см), препятствующие проходу пассажиров.

При работе без кондуктора автобус оборудуют двумя кассами и радиоусилительной установкой с микрофоном в кабине шофера. Репродуктор обычно располагают в передней части салона на стенке кабины шофера.

В каждой кассе устанавливают закрытую опломбированную кассету, верхняя крышка которой автоматически запирается при выемке кассеты из корпуса кассы.

Кассету вынимает из кассы один раз в сутки дежурный кассир совместно с диспетчером и шофером сразу же после прибытия автобуса. Кассир сличает записи шофера в билетно-учетном листе с верхними номерами билетов на катушке, вторично записывает эту цифру чернилами в билетно-учетный лист, округляет ее и расписывается. После вставки новой опломбированной кассеты кассу закрывают и пломбируют. Свернутый билетно-учетный лист кассир опускает во внутрь кассы. Шофер первой смены по окончании работы также опускает свой билетно-учетный лист в кассу, поэтому в кассете, помимо выручки, находятся билетно-учетные листы отработанных за день смен.

В принятии кассет дежурный кассир расписывается в путевом листе и ставит штамп.

Работу автобусов контролирует линейный диспетчер, который руководствуется утвержденным расписанием движения.

Учет выполнения расписания ведут: на городских маршрутах — на одном или двух конечных пунктах, на междугородных — на конечных и на промежуточных пунктах, где имеются автостанции или диспетчерские посты. Время фактического отправления и прибытия автобусов диспетчер отмечает в контрольном журнале и в путевом листе по каждому рейсу. Получили распространение пункты контроля без диспетчера. Сложенный вдвое путевой лист шофер вкладывает в кассету табельных часов и, нажимая кнопку, отмечает фактическое время проследования автобуса через данный пункт.

В последнее время контроль за работами автобусов и такси берет на себя общественность.

При краевых (областных) комитетах профсоюзов или облпрофсоветах создаются комиссии общественного контроля, а на предприятиях и в организациях — группы общественных контролеров. Комиссия общественного контроля совместно с контрольно-ревизорской службой управления (треста) проверяет соблюдение расписания движения автобусов на маршрутах, следит за культурой обслуживания пассажиров и правильностью оплаты за проезд.

Междугородные регулярные перевозки пассажиров автобусами получили широкое развитие. На ряде автомобильных дорог поездки в автобусах происходят с меньшей затратой средств и времени, чем по железной дороге.

На маршрутах большой протяженности движение автобусов может быть сквозным или участковым. В первом случае в автобусе одновременно находятся два шофера, которые попеременно работают и отдыхают.

При участковом движении (по системе тяговых плеч) маршрут разбивают на отдельные участки (плечи), время движения автобуса на которых составляет 3,5—4,5 ч. Шофер работает один, совершая перевозки на одном тяговом плече попеременно в обоих направлениях.

При существующем твердом закреплении автобусов за автотранспортными предприятиями и шоферами участковое движение связано с неудобствами — необходимостью пересадки пассажиров. Такая система организации движения, как наиболее экономичная, найдет применение, когда станут выпускать автобусные прицепы и полуприцепы. Тогда в конце тягового плеча будет происходить только смена автомобиля-тягача.

Таксомоторные перевозки подразделяются на пассажирские и грузовые, по индивидуальным заказам и маршрутные. Необходимым условием перевозок по индивидуальным заказам является быстрое предоставление такси пассажиру и быстрое прибытие такси на вызов по телефону; это достигается установ-

лением надлежащего режима работы такси на линии, правильным распределением стоянок, хорошей диспетчеризацией.

Объем работы, выполняемой автомобилем-такси, определяется платным пробегом в километрах или выручкой. В общий объем валовой выручки включают всю сумму выручки, учтенную таксометром или полученную от продажи билетов (маршрутные такси).

Коэффициентом платного пробега называется отношение пробега такси с включенным таксометром к общему пробегу. Суточный общий и платный пробеги такси зависят от продолжительности нахождения автомобиля на линии, технической скорости движения, количества поездок пассажиров (включений таксометра), простоя на стоянках, размещения таксомоторных стоянок.

Для автобусов и маршрутных такси применяют коэффициент полезного пробега, представляющий отношение пробега по маршруту к общему пробегу. Повышение коэффициента полезного пробега достигается надлежащим закреплением маршрутов за обслуживающими их автохозяйствами и использованием нулевых пробегов автомобилей для перевозки пассажиров.

Время начала и окончания работы такси на линии определяется графиком их выпуска и возврата, который строится в соответствии со спросом населения на такси.

График выпуска и возврата такси предусматривает время выезда такси на линию, место ближайшей стоянки, время возвращения в автохозяйство.

Днями «пик» для легковых автомобилей-такси являются предпраздничные и праздничные дни, часами «пик» — время с 15 до 20 ч, а в нерабочие дни — с 12 до 20 ч.

Таксомоторные стоянки располагают в пунктах массового скопления населения — у вокзалов, аэродромов, крупных магазинов, театров, учреждений. Их обозначают указателями и оборудуют средствами связи с диспетчерскими пунктами.

Шофер такси обязан: а) при занятии такси пассажиром включить таксометр на положение «занят»; б) следовать к назначенному пункту кратчайшим путем; в) по окончании поездки переключить таксометр на положение «касса» и получить с пассажира плату за проезд; г) после расчета с пассажиром переключить таксометр на положение «свободен». Шофер должен быть вежлив с пассажирами; при обнаружении в такси забытых вещей, документов, денег шофер сдает их под расписку в ближайший диспетчерский пункт, в камеру хранения забытых вещей или диспетчеру автохозяйства. Время простоя в пути из-за неисправности такси не оплачивается. В этом случае шофер обязан выключить таксометр и рассчитаться с пассажиром согласно показаниям таксометра,

Такси предоставляется на стоянках (в порядке очереди), вне стоянок (при поднятии руки) и по предварительному заказу по телефону, а также лично на диспетчерских пунктах или в автохозяйстве. Заказы по телефону-автомату не принимаются, заказы по служебным телефонам принимаются при условии указания номера телефона, наименования организации, должности и фамилии заказчика.

Пассажир, отказавшийся от использования такси, поданного по вызову или предварительному заказу, оплачивает пробег автомобиля и ожидание по показанию таксометра. После 15 мин ожидания шофер вправе уехать.

Работой такси на линии руководят диспетчеры. Для таксомоторного транспорта особое значение имеет хорошая связь шоферов с диспетчерским пунктом, позволяющая ускорить подачу такси по заказам, повысить культуру обслуживания пассажиров и производительность автомобилей.

Применяется проводная связь между центральной диспетчерской и стоянками такси или двухсторонняя радиосвязь.

Внедряются диспетчерские пункты без диспетчеров. На стоянках монтируются колонки, имеющие телефонную связь с центральным бюро заказов. Во время вызова шофера диспетчером на колонке включается светящаяся надпись «Вызов». Шофер, открыв дверку колонки, берет телефонную трубку и выслушивает диспетчера.

При радиосвязи такси оборудуют радиостанциями. Диспетчер бюро заказов вызывает через центральную радиостанцию такси, находящееся вблизи от заказчика. При вызове шофер слышит звуковой сигнал, а затем ведет обычный радиотелефонный разговор с диспетчером. Шофер должен внимательно выслушать и записать заказ. Для выключения радиостанции шофер должен получить разрешение диспетчера.

Работу пассажирского транспорта на линии контролируют работники контрольно-ревизорской службы автотрестов или управлений автомобильного транспорта.

Контролеры-ревизоры проверяют билеты у пассажиров, правильность выдачи билетов, состояние первичной документации (билетно-учетного листа), а также работу касс по продаже билетов, состояние автостанции и обслуживание пассажиров. К работе по контролю привлекаются и общественные контролеры.

Проверки могут быть повседневными и периодическими массовыми (в течение всего дня, в отдельные периоды суток). Работа контролеров должна быть направлена на оказание помощи шоферам и кондукторам в выполнении плана выручки и предупреждение злоупотреблений.

Такси должны иметь: а) легковые — шашечную полосу на кузове, грузовые — надпись на бортах кузова «Таксомотор» и шашечную полосу на дверцах кабины; б) таксометр; в) зеленый

фонарь, включаемый в сеть электрооборудования. Фонарь светит, когда такси свободно (таксометр выключен).

Таксометр автоматически отсчитывает сумму, причитающуюся с пассажира, и отмечает режим работы такси на линии, т. е. количество поездок, общий и платный пробег.

Для отсчета платы за проезд таксометр имеет привод от коробки передач в виде гибкого вала 5 (рис. 160, а) и редуктора 4, а для отсчета платы за простой автомобиля по просьбе пассажира или за время вынужденных остановок — привод от часового механизма.

Установка таксометра Т-9Д на автомобиле-такси ГАЗ-21Т показана на рис. 160, б.

Путевой лист такси содержит сведения об автомобиле, фамилию шофера, план по платному пробегу и выручке, время выезда и возврата, показания спидометра и таксометра; на оборотной стороне — сведения о выполнении заказов, расходе топлива, часах работы шофера (время в наряде, простое и т. д.). Выезд на линию разрешает дежурный механик, своей подписью заверяющий исправность автомобиля и таксометра, целостность пломбы и действие часов таксометра.

По возвращении в автохозяйство шофер предъявляет путевой лист дежурному диспетчеру, который записывает показания таксометра и кассы. Наличные деньги и справки о работе по безналичному расчету (по заказу организаций) шофер сдает в кассу, а путевой лист — дежурному диспетчеру для окончательной обработки.

Маршрутные легковые и грузо-пассажирские такси перевозят пассажиров и грузы по установленным маршрутам и расписаниям. Маршрутное такси должно иметь лобовой трафарет с указанием начального и конечного пунктов маршрута; грузо-пассажирское такси, кроме того, имеет боковой трафарет с указанием начального, основных промежуточных и конечных пунктов маршрута. Шофер маршрутного такси должен иметь таблицу стоимости проезда по маршруту, схему маршрута, расписание движения и правила пользования такси.

В автомобиле ГАЗ-21 «Волга» разрешается перевозить не более 4 пассажиров, в грузо-пассажирском такси ГАЗ-51А — не более 12 пассажиров.

Пассажиру легкового маршрутного такси пригородных и междугородных сообщений разрешается перевозить бесплатно не более одного места багажа размерами, не превышающими 75×50×30 см. Вес бесплатно перевозимого багажа в грузовом маршрутном такси не должен превышать 30 кг, а размеры — 100×50×30 см. Не разрешается перевозить взрывчатые, отравляющие, легковоспламеняющиеся, едкие, зловонные, загрязняющие грузы, огнестрельное оружие без чехлов. Перевозка мелких

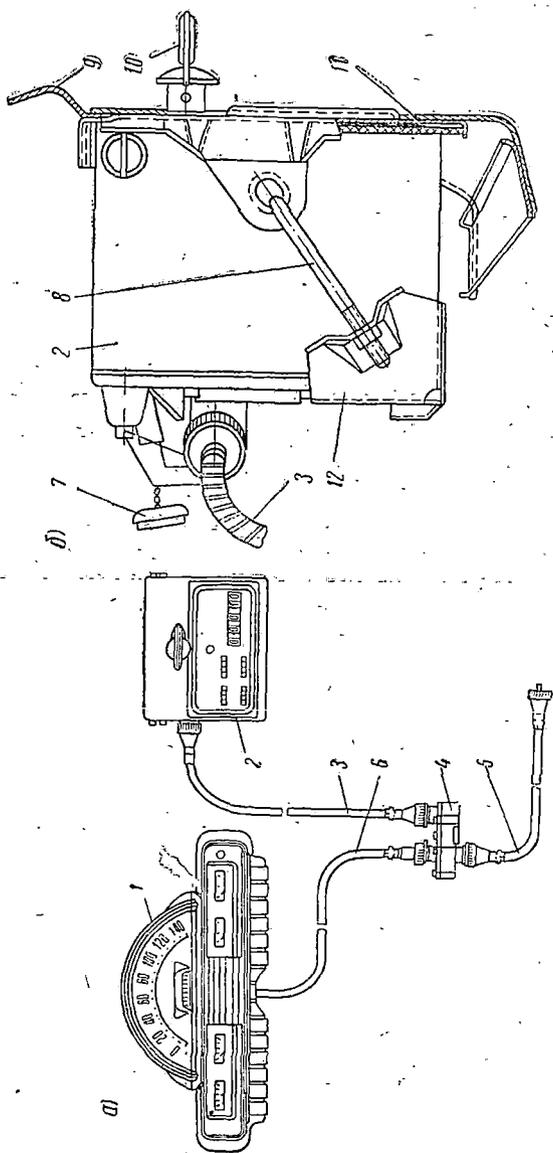


Рис. 160. Таксометр:
 а — присоединение; б — установка;

1 — комбинация приборов; 2 — таксометр; 3 и 5 — валы привода таксометра; 4 — редуктор; 6 — гибкий вал привода спидометра; 7 — пломба; 8 — стойка крепления таксометра; 9 — панель приборов; 10 — рукоятка таксометра; 11 — прокладка; 12 — кронштейн.

животных и домашней птицы разрешается только в грузо-пассажирских такси.

Пассажир маршрутного такси имеет право перевозить с собой бесплатно одного ребенка в возрасте до 7 лет. Не разрешается проезд в такси пассажирам в нетрезвом состоянии.

Шофер маршрутного такси обязан получать плату за проезд и провоз багажа и выдавать пассажирам билеты, объявлять названия остановок и продолжительность стоянки.

Маршрутные такси могут быть оборудованы кассами-копилками. В этих случаях пассажиры оплачивают проезд так же, как в бескондукторных автобусах.

Легковые автомобили для обслуживания работников учреждений, организаций и предприятий предоставляются автохозяйствами общего пользования на основе договоров.

За заказчиками, как правило, закрепляются одни и те же автомобили.

Адреса, по которым должны подаваться автомобили в начале работы, время подачи и время окончания работы автомобиля указываются в графике, согласованном заказчиком с автохозяйством. Продолжительность работы автомобиля в одну смену равна 7 час, не включая обеденного перерыва шофера.

Заказчик оплачивает рабочее время автомобиля, исчисляемое с момента прибытия автомобиля в начале рабочего дня до момента убытия от заказчика по окончании рабочего дня, если пункты прибытия и убытия автомобиля расположены в том же населенном пункте, где находится автохозяйство. Представители заказчика обязаны отмечать в путевых листах и заверять своими подписями время прибытия и убытия автомобиля, а также показания спидометра.

В последнее время для оплаты служебных поездок на такси организации получают талоны достоинством 10, 5, 3 и 1 км, 500 и 100 м. На обратной стороне талонов должен быть штамп службы движения, а также подпись и печать заказчика.

Глава 26

СЕБЕСТОИМОСТЬ ПЕРЕВОЗОК И ТАРИФЫ НА ПЕРЕВОЗКУ ГРУЗОВ И ПассажиРОВ.

Себестоимость автомобильных перевозок. Расходы автохозяйства условно подразделяются на: а) переменные, зависящие от работы (движения) автомобиля и исчисляемые на 1 км общего пробега (расходы на топливо и смазочные материалы, на восстановление и ремонт шин, техническое обслуживание, ремонт и амортизацию подвижного состава); б) постоянные, исчисляемые на 1 автомобиле-час работы (накладные расходы и, условно, заработная плата шоферов).

К накладным расходам относятся затраты на содержание зданий и оборудования, заработная плата административно-хозяйственного персонала, канцелярские, почтово-телеграфные и телефонные расходы, налоги, сборы и т. д.

Себестоимость автомобильных перевозок определяют делением общей суммы расходов, связанных с выполнением перевозок за определенный период времени, на объем транспортной работы, выполненной за тот же период. Для почасовых автомобилей себестоимость перевозок рассчитывают на 1 руб. дохода, для такси — на 1 км платного пробега или на 1 руб. выручки.

Себестоимость перевозок является важнейшим качественным показателем работы автохозяйства. Снижения себестоимости перевозок как по переменным, так и по постоянным расходам можно достигнуть широким применением прицепов и полуприцепов, повышением коэффициентов использования грузоподъемности и пробега автомобилей. Применение прицепов повышает производительность подвижного состава не менее чем в 1,5 раза и снижает себестоимость перевозок на 25—30%.

Непременными условиями повышения производительности подвижного состава и снижения себестоимости перевозок являются дальнейшее развитие централизованных перевозок, организация централизованной службы эксплуатации, маршрутизация и математических методов планирования автомобильных перевозок.

Значительную часть себестоимости перевозок составляют расходы на топливо, шины, техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Для снижения затрат на топливо и шины шофер должен добиваться снижения расхода топлива на 1 ткм работы и повышения срока службы шин. Снижения затрат на техническое обслуживание, ремонт и амортизацию подвижного состава можно добиться путем тщательного ухода за автомобилем и повышения качества технического обслуживания, т. е. путем уменьшения потребности в текущих ремонтах, которые составляют значительную долю общих затрат на обслуживание и ремонт.

Одним из решающих условий повышения производительности автомобиля и снижения себестоимости перевозок является социалистическое соревнование. Шоферы-передовики сочетают экономию топлива, увеличение пробега шин и экономию ремонтных средств с высокой производительностью автомобиля, добиваясь снижения пробегов без груза и повышения использования грузоподъемности автомобиля.

Тарифы. Тарифная плата за перевозку грузов устанавливается за 1 т груза в зависимости от расстояния перевозок и класса грузов (см. главу 24). Номенклатура и классификация грузов приведены в Справочнике единых тарифов на перевозку грузов автомобильным транспортом.

Когда по условиям работы невозможен количественный учет перевозимых грузов по весу (внутризаводские, внутрипостро-

ечные, внутрискладские и другие перевозки), а также для автомобилей грузоподъемностью до 1 т применяют повременные (почасовые) тарифы.

Тарифная плата из километрового расчета применяется при эксплуатации автомобилей специального назначения (техническая помощь, буксирные и др.), при перевозке почты, а также: а) за пробег автомобилей при следовании своим ходом для работы вне места их постоянного пребывания и при возвращении обратно; б) за пробег к пункту первой погрузки или от пункта последней разгрузки, когда эти пункты находятся вне населенного пункта, в котором расположено автохозяйство; в) за пробег в обоих направлениях, если автомобиль не был загружен в пункте погрузки, перевозка не состоялась по вине грузоотправителя (грузополучателя) или когда грузополучатель не принял груз.

За сверхнормативный простой в пунктах погрузки и разгрузки с грузоотправителя (грузополучателя) взыскивается за каждую минуту простоя автомобиля (автопоезда) грузоподъемностью до 4 т—2,5 коп., от 4 до 7 т—3,5 коп., от 7 до 10 т—5 коп., свыше 10 т—10 коп. За отказ от оформления или неправильное оформление путевых листов и товарно-транспортных документов с грузоотправителя (грузополучателя) взимается штраф в размере 2 р. 50 коп.

Тарифная плата за использование специализированного подвижного состава (фургоны, цистерны, изотермические и др.), за исключением автомобилей-самосвалов, повышается на 15%, а за использование автомобилей с прицепом—на 20% за каждый одно- или двухосный прицеп.

При перевозке на расстояние до 5 км массовых навалочных грузов, легко отделывающихся от кузова (песок, гравий, щебень, камень, грунт, порода, руда, глина, шлак), при полной механизации погрузочно-разгрузочных работ установлены пониженные тарифы за 1 т груза.

Оплата централизованной перевозки грузов в междугородных сообщениях зависит от расстояния перевозки и веса партии груза (веса отправки).

Тарифы за проезд пассажиров в автобусах городских и междугородных сообщений на расстояние до 300 км установлены в размере 1,5 коп за 1 км пути, а в автобусах с мягкими откидными сиденьями—2 коп. При расстоянии более 300 км за проезд в автобусах междугородных сообщений с пассажирами взимается от 1 до 1,5 коп. (в автобусе с мягкими откидными сиденьями от 1,3 до 2 коп.) за пассажиро-километр.

В автобусах городских и пригородных сообщений пассажир может перевезти бесплатно мелкую ручную кладь размерами до 60×40×20 см, не стесняющую других пассажиров. В автобусах междугородных сообщений не оплачивается ручная кладь весом до 30 кг с теми же размерами. За плату разрешается перевозить одно место багажа размерами не более 100×50×30 см,

а в автобусах междугородных сообщений, имеющих багажное отделение, — два места багажа с теми же размерами.

Каждое место багажа в автобусах городских сообщений пассажир оплачивает в размере 10 коп. В автобусах пригородных и междугородных сообщений плата за багаж тем выше, чем больше расстояние перевозки.

Пассажирам разрешается бесплатно перевозить в автобусах городских и пригородных сообщений одного ребенка в возрасте до 7 лет. В автобусах междугородных сообщений разрешается бесплатно перевозить одного ребенка в возрасте до 5 лет, проезд детей в возрасте от 5 до 10 лет оплачивается в размере 50%, а детей свыше 10 лет — по полной стоимости проезда взрослого пассажира.

Единые (средние) тарифы в автобусах внутригородских сообщений устанавливаются в размере 5 или 6 коп. независимо от расстояния поездки.

Льготными тарифами предусмотрены именные месячные билеты для учащихся (стоимость 1 руб. 50 коп.) и для проезда в автобусах пригородных сообщений рабочих, служащих и учащихся к месту работы, учебы и обратно (стоимость при расстоянии до 5 км — 1/3 руб. 50 коп.).

Плата проезда в легковых автомобилях-такси установлена в размере: за 1 км пробега — 10 коп., за 1 час простоя — 1 руб., за каждую поездку (при включении таксометра) — 10 коп. За проезд в маршрутных легковых такси плата взимается по поясным тарифам в зависимости от расстояния поездки.

Оплата за пользование грузовыми такси грузоподъемностью до 2,5 т установлена в размере 20 коп. за 1 км пробега и 2 руб. за 1 ч простоя.

За проезд в маршрутных грузовых такси одного пассажира взимается плата 1,5 коп. за 1 км. Багаж весом до 30 кг перевозится бесплатно. За провоз каждого места багажа сверх 30 кг пассажир платит 30 коп. при расстоянии до 50 км и 50 коп. при расстоянии свыше 50 км.

Глава 27

ТРУД И ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА ШОФЕРОВ

Производительность труда на автомобильном транспорте выражается в единицах транспортной работы (тонно-километрах, пассажиро-километрах), приходящихся на одного работающего в единицу времени (час, день, месяц, квартал, год). Рост производительности труда на транспорте оказывает значительное влияние на развитие народного хозяйства. Дальнейшее повышение производительности труда — необходимое условие построения коммунизма в нашей стране.

Большую роль в повышении производительности труда, в выполнении и перевыполнении плана перевозок и снижения их себестоимости играет социалистическое соревнование. В настоящее время многие автохозяйства, колонны, бригады и отдельные рабочие борются за звание коллективов, бригад и ударников коммунистического труда, стремясь не только к улучшению организации производства и повышению производительности труда, но и к совершенствованию знаний и культуры поведения каждого члена бригады, коллектива. Соревнование за коммунистический труд улучшает производственную деятельность предприятия и помогает воспитанию людей в духе коммунизма.

Тарифные ставки и система оплаты труда шоферов. Месячные тарифные ставки для шоферов автомобилей установлены в зависимости от грузоподъемности (вместимости) и типов автомобилей. Для шоферов третьего класса, работающих на грузовых автомобилях, месячные тарифные ставки тем выше (от 58 до 120 руб.), чем больше грузоподъемность и выше группа автомобилей. К I группе относятся бортовые автомобили, ко II группе — автомобили-самосвалы, фургоны, цистерны, рефрижераторы, газобаллонные автомобили, автомобили технической помощи, автомобили-тягачи с прицепами и полуприцепами, автокраны и другие автомобили, используемые не как транспортные средства, к III группе — автомобили газогенераторные, ассенизационные, автомобили по вывозке нечистот, легне-подметальные, цементовозы. Шоферам, работающим на автомобилях II и III групп, тарифные ставки установлены с учетом совмещения работ по обслуживанию специальных установок.

Месячные тарифные ставки шоферов, работающих на бортовых автомобилях (I группа), приведены в табл. 16.

Таблица 16

| Грузоподъемность автомобиля, т | Месячная тарифная ставка, руб. |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| До 1,5 | 58 |
| Свыше 1,5 до 3 включительно | 63 |
| » 3 до 5 » | 70 |
| » 5 до 10 » | 80 |
| » 10 до 15 » | 97,5 |
| » 15 до 20 » | 110 |
| » 20 | 120 |

Для шоферов второго класса, работающих на автобусах, месячные тарифные ставки тем выше (от 80 до 100 руб.), чем выше вместимость автобуса (число мест для сидения и стояния). Для шоферов третьего класса, работающих на легковых автомобилях вместимостью до 5 мест (включая место шофера), и автомобилей типа УАЗ-69 месячная тарифная ставка составляет 58 руб., а при вместимости свыше 5 мест и для автомо-

билей УАЗ-69 с прицепом — 68 руб. Месячные тарифные ставки шоферов, работающих в Москве и Ленинграде, повышаются на 10%.

Для шоферов грузовых автомобилей устанавливается, как правило, сдельная оплата труда. Сдельные расценки установлены за 1 т перевезенного груза, исходя из времени стоянки автомобилей под погрузкой и выгрузкой 1 т груза, и за 1 км, исходя из расчетных норм пробега и тарифных ставок заработной платы шоферов третьего класса.

Для оплаты труда шоферов автобусов, такси и легковых автомобилей, а также шоферов грузовых автомобилей, если по условиям работы нельзя применить сдельную оплату, применяют повременную или повременно-премиальную систему.

Надбавки и доплаты к заработной плате шоферов. Шоферам второго класса, работающим на грузовых и легковых автомобилях, выплачивается ежемесячная надбавка за классность в размере 10%, шоферам первого класса — 25%. Шоферам первого класса, работающим на автобусах, автомобилях скорой медицинской помощи и легковых пожарных оперативных автомобилях, выплачивают надбавку в размере 15%. Шоферам-бригадирам, не освобожденным от основной работы, доплачивают за руководство бригадой 10% при бригаде от 5 до 10 человек и 15% при бригаде свыше 10 человек. Бригадир получает доплату при условии выполнения всей бригадой норм выработки (заданий) в среднем за месяц.

При централизованных перевозках за совмещение шофером обязанностей агента (экспедитора) по приему и сдаче ценных грузов и почты, а также грузов, требующих при перевозке особого внимания, доплачивают от 10 до 20% (в зависимости от характера груза) фактического заработка. Шоферы получают доплату при условии правильного оформления и своевременной сдачи товарно-транспортных документов, а также сохранности грузов.

Доплату за совмещение шоферами обязанностей грузчика (например, на грузовых автомобилях малой грузоподъемности) рассчитывают по единым нормам времени на погрузочно-разгрузочные работы и сдельным расценкам, установленным для грузчиков.

Шоферам автобусов при работе без кондукторов установлена доплата в размере 3% от суммы фактической выручки, полученной шофером от пассажиров за проданные билеты, или от суммы выручки, полученной через кассы-копилки. За продажу абонементных книжек шофер получает 1,2% от стоимости проданных книжек, за продажу месячных проездных билетов — 3% от суммы фактической выручки. Для поощрения шоферов в получении абонементных талонов установлена доплата в размере 1,8% от суммы полученных талонов.

Доплата за ненормированный рабочий день шоферам, работающим на легковых автомобилях, установлена от 15 до 25% соответствующей части месячной тарифной ставки за отработанное время.

Премирование шоферов. Предусмотрено премирование шоферов за улучшение показателей производительности, культуру обслуживания пассажиров, высококачественное и досрочное выполнение заданий, экономию топлива и пробег шин сверх установленных норм.

Премии шоферам грузовых автомобилей при повременно-премиальной оплате труда за высококачественное выполнение заданий в срок и досрочно составляют до 15% соответствующей части месячной тарифной ставки. Для шоферов грузовых автомобилей, занятых перевозкой людей, а также при работе с прицепами и при перевозке почты размер премии может быть повышен до 25%.

Шоферам автобусов и маршрутных такси за каждый рейс по расписанию (графику) выплачивается до 20% части месячной тарифной ставки, причитающейся за данный рейс. Для шоферов автобусов Москвы и Ленинграда, а также работающих на междугородных линиях, премия за каждый рейс, совершенный по расписанию, составляет от 30 до 50% соответствующей части месячной тарифной ставки, причитающейся за данный рейс.

Шоферам автобусов и маршрутных такси за каждый процент перевыполнения месячного плана выручки выплачивается премия в размере 1,5% соответствующей части месячной тарифной ставки за отработанное время на линии.

Для шоферов грузовых и легковых такси (кроме маршрутных) за выполнение месячного плана выручки выплачивается премия в размере 10%, для шоферов грузовых такси с прицепами — 20% и за каждый процент перевыполнения месячного плана по 2% соответствующей части месячной тарифной ставки за отработанное время на линии.

Премия за экономию топлива установлена до 30% фактической стоимости сэкономленного топлива. За перерасход топлива сверх установленных норм по вине шоферов с них удерживается 60% стоимости перерасходованного топлива.

Премия шоферам за пробег шин сверх установленных норм составляет 16% от суммы полученной экономии по шинам легковых автомобилей и 20% по шинам остальных автомобилей.

Оплата труда шоферов за участие в техническом обслуживании. Шоферам устанавливается подготовительно-заключительное время (18 мин. в смену) для выполнения необходимых работ перед выездом на линию и по возвращении в гараж. Это время учтено при установлении норм и сдельных расценок и особо не оплачивается.

При участии во втором техническом обслуживании труд шофера оплачивают за время, установленное планом нахождения автомобиля в этом обслуживании, по тарифной ставке шофера. Если простой автомобилей во втором техническом обслуживании превышает время, предусмотренное планом, шоферы должны быть использованы на линии (на других автомобилях).

Если нельзя использовать шофера на других автомобилях, время простоя оплачивается ему в соответствии с общим трудовым законодательством и Положением об оплате труда шоферов (50% от 75% тарифной ставки шофера). При переводе на работу по ремонту автомобилей шоферу присваивают квалификационный разряд слесаря-авторемонтника, и его труд оплачивают по условиям, утвержденным для рабочих, занятых техническим обслуживанием и ремонтом автомобилей. Если шофера в интересах производства переводят на работу по ремонту автомобилей временно (до месяца), за ним сохраняется средний заработок.

Глава 28

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ САНИТАРИИ

Общие положения. Основной закон нашего государства — Конституция Союза Советских Социалистических Республик — устанавливает право граждан СССР на труд, на отдых, на материальное обеспечение в старости, а также в случае болезни и потери трудоспособности. Кодекс законов о труде определяет правовые нормы по труду (продолжительность рабочего дня и др.) и содержит указания по охране труда.

За состоянием техники безопасности и соблюдением законов по охране труда и производственной санитарии, помимо администрации предприятий, ведут наблюдение и контроль органы надзора: Государственная санитарная инспекция Министерства здравоохранения СССР, технические инспекции советов профсоюзов, государственные комитеты Советов Министров союзных республик по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и горному надзору (Госгортехнадзор), Государственная газовая инспекция Министерства газовой промышленности СССР.

Местные (заводские) профсоюзные комитеты контролируют соблюдение законодательства о труде, требований охраны труда и производственной санитарии, разрешают трудовые споры. Для улучшения работы по охране труда и технике безопасности профсоюзные комитеты создают на предприятиях комиссии охраны труда и выделяют общественных инспекторов по охране труда.

В борьбе с дорожно-транспортными происшествиями активное участие принимают комиссии общественного контроля за техническим состоянием автомобилей, добровольные народные дружины и советы общественных автоинспекторов.

Для предупреждения несчастных случаев (производственного травматизма) в каждом предприятии необходимо: повышать культуру производства, инструктировать рабочих по безопасным

приемам работы, контролировать соблюдение правил техники безопасности, привлекать общественность к решению вопросов охраны труда, не допускать нарушения технологического процесса, следить за исправностью оборудования, приспособлений и инструментов, не загромождать проходов и проездов, следить за сохранностью защитных ограждений, обеспечивать работающих спецодеждой.

К производственному травматизму относятся ранения, увечья, ушибы, ожоги, острые отравления, обморожения, тепловые удары, связанные с выполнением работ на производстве.

Основными причинами несчастных случаев могут быть недостатки в организации труда (например, недостаточный инструктаж по технике безопасности, нарушение режима рабочего времени и др.), технические причины (нарушение технологического процесса, неисправность инструментов, недоброкачественная спецодежда и др.) и несоблюдение требований техники безопасности.

Мероприятия по предупреждению несчастных случаев на постах технического обслуживания и ремонта автомобиля. Слесарно-монтажные инструменты, применяемые на постах, должны быть исправными. Не допускается использование ключей с изношенными гранями и несоответствующих размеров, применение рычагов для увеличения плеча гаечных ключей, а также применение зубил и молотка для отвертывания (завертывания) гаек. Рукоятки отверток, напильников, ножовок и т. д. должны быть изготовлены из пластмассы или дерева, иметь гладкую, ровно зачищенную поверхность. Деревянные рукоятки во избежание раскалывания должны иметь металлические кольца.

Выпрессовывать втулки, подшипники и другие детали следует при помощи прессов или специальных съемников. Съемники должны прочно и надежно захватывать детали в месте приложения усилия.

Осмотровые канавы должны иметь направляющие предохранительные борты и содержаться в чистоте. Неиспользуемые смотровые канавы должны быть огорожены или закрыты. Автомобили должны въезжать на канаву, когда в ней нет людей.

Пульт управления и все посты технического обслуживания автомобилей на конвейере должны иметь световую (звуковую) сигнализацию для предупреждения рабочих о готовящемся пуске конвейера. На поточной линии должно быть блокирующее устройство, позволяющее оператору пустить конвейер только после получения сигнала со всех рабочих постов.

При постановке автомобиля на пост технического обслуживания или ремонта необходимо на рулевое колесо повесить табличку с надписью: «Двигатель не пускать — работают люди!». Автомобиль при этом должен быть заторможен ручным тормозом и включением первой передачи в коробке передач.

При обслуживании автомобиля, установленного на

подъемнике, необходимо на механизме управления подъемником укрепить табличку с надписью: «Не трогать — под автомобилем работают люди!». Во избежание самопроизвольного опускания гидравлического подъемника нужно после подъема автомобиля откинуть предохранительные стойки или вставить штыри в отверстия предохранительных труб, выдвигающихся вместе с плунжерами.

Перед началом работ на автомобиле-самосвале с поднятым кузовом надо устанавливать упорную штангу, предотвращающую опускание кузова.

При техническом обслуживании и ремонте автомобиля со снятыми колесами, вывешенного на домкратах, таях и кранах, разрешается приступать к работе только после установки автомобиля на подставки (козелки), при этом под неснятые колеса должны быть подложены упоры. Подставки должны быть прочными и надежными (только мегаллическими).

При подъеме и транспортировании агрегатов нельзя находиться под поднятыми частями автомобиля. Запрещается снимать, устанавливать и транспортировать агрегаты при зачаливании их тросом и канатами без специальных захватов. Тележки для транспортирования должны иметь стойки и упоры, предохраняющие агрегаты от падения и перемещения по тележке.

Для осмотра автомобилей применяют переносные безопасные электролампы напряжением до 36 в с предохранительными сетками, при работе в осмотровых канавах напряжение не должно превышать 12 в. Ручные электроинструменты (дрели, гайковерты) надо присоединять к сети только через штепсельные розетки с заземляющим контактом. Провода электроинструментов нужно подвешивать, не допуская соприкосновения их с полом.

Приемку автомобиля на ходу и проверку тормозов следует производить вне помещения; пускать двигатель и трогаться с места разрешается только по получении сигнала от рабочего, производящего регулировку.

Вождение автомобилей на территории автохозяйства, в том числе и опробование автомобилей после ремонта и регулировки, разрешается только лицам, имеющим удостоверения шофера. Скорость движения не должна превышать: на подъездных путях и проездах — 10 км/ч, в производственных помещениях — 5 км/ч. Обгон одного автомобиля другим на территории автохозяйства запрещается.

Монтаж и демонтаж шин надо производить на специально выделенных местах. Накачивать шины воздухом следует в огражденном месте или с применением устройств, предохраняющих рабочих от несчастных случаев при выскакивании замочного кольца или разрыве покрышки. При накачивании следить за показаниями манометра, не допуская давления воздуха в шине сверх установленной нормы (см. табл.) 10.

Техника безопасности при работе с аккумуляторными батареями. При техническом обслуживании батарей на автомобиле нужно пользоваться переносной лампой; нельзя пользоваться источником света с открытым пламенем. Необходимо следить за чистотой вентиляционных отверстий в пробках, так как при их засорении сильно повышается давление газов и возможен разрыв бака аккумуляторной батареи.

Провода должны быть надежно закреплены к зажимам батарей. При снятии и переносе батарей следует пользоваться специальными захватами, а для транспортирования — тележками.

В помещениях для ремонта и заряда аккумуляторных батарей запрещается курить, зажигать спички, работать с открытым огнем.

Нельзя проверять напряжение батареи коротким замыканием; следует пользоваться нагрузочной вилкой, остерегаясь касаться рукой сильно нагревающегося сопротивления нагрузочной вилки.

Техника безопасности при пуске двигателя. Прорези храповика коленчатого вала не должны быть изношенными, пусковая рукоятка должна иметь прямую и прочную шпильку. Вращать коленчатый вал нужно рывком снизу вверх; держать рукоятку так, чтобы большой палец руки ее не обхватывал. Не допускается применение рычагов и труб для увеличения длины пусковой рукоятки.

Двигатель пускают при заторможенных колесах и нейтральном положении рычага коробки передач. При разогреве двигателя зимой нельзя пользоваться факелами, жаровнями, паяльными лампами. Когда пускают двигатель пусковой рукояткой, под ногами не должно быть скользкой поверхности.

Техника безопасности при работе на газобаллонных автомобилях. Заправлять автомобили можно лишь на газонаполнительных станциях при неработающем двигателе. При заправке баллонов сжиженным газом надо остерегаться обмороживания. Через каждые два года баллоны подвергают гидравлическим испытаниям.

Эксплуатация газобаллонных автомобилей с неисправным газовым оборудованием и утечкой газа воспрещается. Когда не удастся устранить утечку газа, газ выпускают в атмосферу (вдали от источников огня). При длительной стоянке автомобиля вентили баллонов должны быть закрыты, газ из магистральной выработан, магистральный вентиль закрыт.

Перед тем, как подтягивать гайки газовой аппаратуры и проверять или исправлять приборы электрооборудования, надо закрыть все вентили и убедиться в отсутствии газа под капотом двигателя. Нельзя регулировать газобаллонный автомобиль в закрытом помещении и ремонтировать газовую аппаратуру, находящуюся под давлением, а также при работающем двигателе.

К управлению газобаллонными автомобилями допускаются шоферы, прошедшие дополнительное обучение по специальной программе.

Техника безопасности при погрузке, перевозке и выгрузке грузов. Для захвата грузов должны применяться надёжные грузозахватные приспособления. Зацеплять груз следует крюком только при отвесном положении троса. Находиться в зоне действия грузоподъёмных машин и механизмов после сигнала машиниста об их пуске запрещается. Грузчики должны направлять груз в кузов автомобиля оттяжками из стального или пенькового каната, баграми или крюками.

Автомобиль, поставленный под погрузку (разгрузку), должен быть заторможен ручным тормозом с включением низшей передачи или заднего хода в коробке передач. Открывать и закрывать борта автомобиля (прицепа) должны одновременно не менее чем два человека, находящиеся сбоку от бортов. Шофер обязан следить за укладкой, креплением и увязкой груза в кузове, креплением бортов автомобиля и прицепа (полуприцепа).

При погрузке (выгрузке) груза с платформы или эстакады следует класть мостик для перехода грузчиков в кузов автомобиля.

При погрузке грузов навалом автомобиля устанавливают так, чтобы центр кузова находился под центром отверстия бункера или под сбрасывающим концом транспортера. Подъёмными кранами и экскаваторами груз надо подносить сбоку или сзади автомобиля (подавать груз через кабину не разрешается).

При погрузке сыпучих грузов из бункеров, транспортерами и экскаваторами пребывание грузчиков в кузове для выравнивания груза запрещено. При выгрузке сыпучих грузов (земли, песка, снега) под откос автомобиль нужно устанавливать не ближе 1 м от края откоса.

Для очистки кузова автомобиля-самосвала надо использовать лопаты и скребки с длинными рукоятками. Ударять по днищу кузова для его очистки запрещается.

Грузы, погружаемые навалом, не должны возвышаться над бортами кузова; располагать их следует равномерно по всей площади пола.

Погрузка и выгрузка катно-бочковых грузов вручную должны производиться по прочным, надёжно установленным слегам или покатам; рабочие при этом должны находиться по бокам скатываемых или накатываемых грузов. Ящики, бочки и бутылки надо размещать и укреплять деревянными прокладками и распорками так, чтобы при движении автомобиля грузы не могли перемещаться.

Пылящие грузы должны быть укрыты рогожами или брезентом. При ручной погрузке и выгрузке пылящих и едких грузов (цемент, известь и др.) рабочие должны надевать противопыльные очки и респираторы.

Перевозить горючие жидкости (бензин, керосин и др.) допускается только в цистернах и другой закрытой металлической таре. При сливе и заправке цистерн необходимо заземлять их корпус. Перевозка обжигающих жидкостей (кислоты, едкие щелочи) в стеклянной таре разрешается только стоймя в плетеных или деревянных корзинах; при установке их в два ряда должны быть положены прокладки для предохранения стеклянной тары от повреждений.

Штучные грузы, возвышающиеся над бортами, нужно увязывать канатами или веревками (запрещается использование проволоки и стальных тросов). Предельная высота погрузки — 3,8 м (вместе с автомобилем).

Длинномерные грузы (бревна, балки), выступающие за задний борт более чем на 2 м, следует перевозить на автомобиле с прицепом-ропуском. При перевозке длинномерных штучных грузов борта кузова надо снять, установив вместо них съемные или откидные стойки. Грузы должны быть надежно увязаны канатами или цепями.

Для перевозки грузов, превышающих по высоте 3,8 м, по ширине 2,5 м, либо выступающих за задний борт или край платформы более чем на 2 м, требуется письменное разрешение ГАИ по месту получения груза, а при междугородных перевозках, кроме того, разрешение дорожной организации. Груз или отдельные части механизмов, выступающие за габариты автомобиля по ширине или длине, должны быть спереди и сзади обозначены красными флажками, а в темноте и при видимости менее 20 м — зажженными фонарями. Таким же образом должно быть обозначено дышло прицепа-ропуски, выступающее более чем на 1 м.

Техника безопасности при обращении с этилированным бензином. Этилированный бензин ядовит, но он опасен только при несоблюдении правил безопасности. Использовать его можно только как топливо для двигателей. Не разрешается применять этилированный бензин для мойки деталей и бытовых целей, использовать как топливо для двигателей, работающих внутри помещений, для автобусов с передним расположением двигателей и мотоколясок. В автомобиле, имеющем топливный бак в кабине шофера, горловина бака должна быть выведена наружу.

Для транспортирования и хранения этилированного бензина применяется отдельная тара. Тара и заправочный инвентарь должны иметь надписи: «Этилированный бензин». Запрещается перевозка этилированного бензина в стеклянной таре, в кузовах легковых автомобилей, автобусах, кабинах грузовых автомобилей. Запрещается также перевозка его совместно с пищевыми продуктами и промышленными товарами, упаковка которых не гарантирует их от загрязнения бензином, а также совместная перевозка бензина и людей.

Запрещается засасывание бензина ртом в шланг и продувка ртом топливопроводов.

При обращении с этилированным бензином и деталями, загрязненными им, надо быть аккуратным и не допускать разбрызгивания бензина. Для удаления пролитого бензина применяют ветошь, опилки, сухой песок, дихлорамин или кашицу хлорной извести (1 часть извести на 3—5 частей воды) и теплую воду; металлические детали промывают керосином или щелочным раствором.

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей, двигатели которых работали на этилированном бензине, должны выполняться в отдельных помещениях, оборудованных принудительной вытяжной вентиляцией.

Рабочее место, инструменты и оборудование по окончании смены необходимо очистить от этилированного бензина керосином и раствором хлорной извести.

Перед допуском к работе с этилированным бензином проводят специальный инструктаж; через каждые 6 месяцев обязательно проводят медицинский осмотр. К работе с этилированным бензином не допускаются подростки до 18 лет, беременные и кормящие женщины.

Работники, соприкасающиеся с этилированным бензином, обеспечиваются резиновыми перчатками, фартуками и хлорвиниловыми нарукавниками.

Спецодежда должна храниться в отведенных для этого местах. Выносить ее за пределы предприятий, а также входить в спецодежде в столовые, красные уголки, служебные и жилые помещения воспрещается.

Участки кожи, облитые бензином, обмывают керосином, а затем теплой водой с мылом. Обязательно мыть руки перед приемом пищи.

В автохозяйствах должны быть умывальники с подачей теплой воды, бачки с керосином, ящики для чистой и загрязненной ветоши.

Техника безопасности при применении антифриза, кислот, щелочей и растворителей. Антифриз перевозят и хранят в герметичных металлических бидонах и бочках с закрывающимися пробками. На таре должна быть надпись «Яд» и знак маркировки, установленной для ядовитых веществ. Для переливания антифриза применяют насосы, засасывать его ртом нельзя. После работы с антифризом нужно тщательно вымыть руки водой с мылом.

Кислоту транспортируют в бутылках с плотными пробками, используя носилки или тележки. Электролит готовят в стеклянных, керамических или пластмассовых сосудах, переливая серную кислоту в воду, а не наоборот (при вливании воды в серную кислоту произойдет разбрызгивание кислоты и возможны ожоги).

Пары растворителей нитрокрасок и ацетона при вдыхании могут вызвать отравление, а воздействуя на кожу — раздражение и ожоги. Работать с растворителями можно только в хорошо вентилируемом помещении. После работы нужно мыть руки теплой водой с мылом.

Инструктаж по технике безопасности. На основании правил техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта, утвержденных ЦК профсоюза работников связи, рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог, администрация автотранспортного предприятия разрабатывает инструкции по технике безопасности для отдельных профессий и работ применительно к местным условиям. В инструкциях указывают мероприятия, предупреждающие производственный травматизм и профессиональные заболевания. Инструкции должны точно соответствовать действующим нормам, правилам и ГОСТам по технике безопасности и производственной санитарии.

Кроме изучения инструкций, предусматриваются вводный инструктаж при поступлении на работу, инструктаж на рабочем месте, дополнительные инструктажи и обучение по специальной программе.

Вводный инструктаж проводят в целях ознакомления поступающих на работу с общей производственной обстановкой и особенностями работы предприятия, общим законоположением об охране труда и производственной санитарии, с организацией работы по охране труда и технике безопасности, ознакомления с опасностями, встречающимися при работе на предприятии, и противопожарными правилами. Инструктаж непосредственно на рабочем месте сопровождают практическим показом безопасных приемов труда. Повторный инструктаж по технике безопасности проводят не реже одного раза в 6 месяцев, а для лиц, соприкасающихся с этилированным бензином, и грузчиков — не реже одного раза в три месяца.

При переводе на другую должность или на другой участок, а также при изменении технологического процесса каждый работник проходит дополнительный инструктаж на рабочем месте, а лица, выполняющие работы с повышенной опасностью, обучаются по специальной программе и сдают экзамены.

О прохождении вводного инструктажа делают запись в контрольном листе, который хранится в личном деле работника, а сведения о всех видах инструктажа записывают в «Журнал инструктажа по технике безопасности».

Первая помощь при несчастных случаях имеет целью предупредить возможные осложнения, угрожающие здоровью и жизни людей.

Раны следует закрыть повязкой, используя индивидуальный перевязочный пакет. Распечатывать индивидуальный пакет надо так, чтобы не касаться руками той части повязки, которая будет положена на рану. Нельзя касаться раны руками,

промывать и удалять из нее инородные тела. Перед перевязкой надо хорошо вымыть руки с мылом.

Для прекращения кровотечения необходимо как можно быстрее наложить давящую повязку или жгут. При переломах и вывихах следует создать полный покой для поврежденной конечности, можно, например, прибинтовать дощечки так, чтобы они захватывали оба сустава, ближайшие к месту перелома.

Обожженное место надо освободить от одежды или обуви и перевязать бинтом.

При ожоге кислотой пораженные места нужно быстро обмыть большим количеством воды, водой с мылом или растворами соды, мела (зубного порошка). Электролит, попавший на кожу, надо быстро вытереть насухо и место ожога нейтрализовать 10-процентным раствором соды (если электролит кислотный) или 5-процентным раствором борной кислоты (если электролит щелочной), затем смыть сильной струей воды.

При признаках отравления этилированным бензином (головные боли, головокружение, общая слабость, потеря аппетита, бессонница) необходимо немедленно обратиться к врачу. В случае попадания в организм антифриза нужно вызвать рвоту и немедленно доставить пострадавшего в больницу.

В отработавших газах содержится окись углерода (угарный газ). Если отсутствует или неисправна вентиляция, может наступить отравление окисью углерода. Пострадавший обычно жалуется на головную боль, головокружение, отсутствие аппетита, тошноту, бессонницу, раздражительность, сердцебиение, отравление к запахам отработавших газов. При отравлении надо вывести пострадавшего на свежий воздух, дать понюхать нашатырный спирт. При появлении рвоты положить больного на бок или повернуть набок его голову.

Концентрация газов в кабине грузового автомобиля, внутри салона автобуса или кузова легкового автомобиля, а также в помещениях для технического обслуживания не должна превышать 0,03 мг/л окиси углерода (автомобили с карбюраторными двигателями), 0,002 мг/л акролеина (дизельные автомобили).

При поражении электрическим током необходимо как можно быстрее выключить ток. Если пострадавший находится на высоте, то до выключения тока надо принять меры против возможного его падения. Отрывать пострадавшего от проводника (если вблизи нет рубильника) нужно, взявшись за его одежду, если она сухая, или встав на резиновый коврик, сухую фанеру, доски, сухой брезент, положенные около пострадавшего.

Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, надо обеспечить ему приток свежего воздуха, расстегнуть стесняющую его одежду, дать понюхать нашатырный спирт, обрызгивать водой, растирать и согревать тело. При редком и судорожном дыхании — делать искусственное дыхание.

После оказания первой помощи во всех случаях немедленно вызвать врача или отправить пострадавшего в лечебное учреждение (медицинский пункт, поликлинику, больницу).

Транспортировать пострадавших надо так, чтобы не причинять боли и не допускать тряски; желательны пользоваться носилками. Тяжело пострадавшего, если возможно, следует положить в автомобиль на тех же носилках (не перекаладывая). Автомобиль с пострадавшим надо вести осторожно.

Пожарная безопасность. Чтобы не создавать условий для возникновения пожара на автомобиле, нельзя допускать загрязнения двигателя топливом и маслом, оставлять в кабине и на двигателе загрязненные обтирочные материалы, допускать течь в топливопроводах, баках и приборах системы питания, курить вблизи баков и приборов системы питания, пользоваться открытым огнем (спичками, свечами, паяльными лампами).

Автомобиль-цистерна для перевозки горючих жидкостей должен быть снабжен двумя огнетушителями и металлическими заземлительными цепочками. Выпускную трубу глушителя у цистерн выводят вправо под радиатор с наклоном выпускного отверстия вниз. На цистерне должна быть надпись «Огнеопасно». На бортовом автомобиле, предназначенном для перевозки легковоспламеняющихся грузов, также выводят выпускную трубу вправо под радиатор и устанавливают огнетушители.

В гаражах-стоянках и помещениях для технического обслуживания автомобилей запрещается: а) пользоваться открытым огнем, курить и работать с переносными кузнечными горнами, паяльными лампами и переносными сварочными аппаратами; б) держать открытыми горловины топливных баков; в) мыть или протирать бензином кузов, детали или агрегаты, а также мыть руки и чистить одежду бензином; г) хранить топливо (за исключением находящегося в баках) и тару из-под топлива и смазочных материалов.

В помещениях для стоянки и технического обслуживания автомобилей должны быть установлены огнетушители, ящики с сухим песком и лопаты. Курение на территории и в производственных помещениях автохозяйства разрешается только в специально отведенных местах. В каждом производственном помещении должны быть вывешены таблички с указанием номеров телефонов ближайших пожарных команд. На каждом предприятии должны быть созданы добровольные пожарные дружины.

При возникновении пожара на автомобиле, не останавливая двигателя, надо закрыть топливный кран и выработать топливо из карбюратора и топливопроводов. Пламя следует забросать песком (землей) или накрыть брезентом (одеждой). При пожаре в автохозяйстве шофер обязан вызвать пожарную часть и, не ожидая помощи, приступить к тушению пожара.

РЕМОНТ АВТОМОБИЛЯ

Глава 29

ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫЕ СПЛАВЫ

Сплавы железа с углеродом, содержащие до 2% углерода, называют углеродистыми сталями. Если содержание углерода превышает 2%, сплав называют чугуном. С повышением содержания углерода уменьшаются температура плавления и вязкость сплава, увеличиваются твердость и хрупкость.

Кроме железа и углерода, сталь и чугун содержат кремний, марганец, фосфор и серу. Кремний улучшает литейные свойства чугуна, увеличивает упругость и прочность стали, но понижает способность к сварке. Марганец повышает твердость, прочность и стойкость против износа. Сера делает чугун густотекучим и пузыристым, придает красноломкость, ухудшает ковкость и способность стали к сварке. Фосфор понижает механические свойства и вызывает хладноломкость, но делает чугун более жидкоплавким.

Чугун отливается, обрабатывается на станках и поддается сварке, при нагреве он не размягчается и остается хрупким; температура плавления чугуна — 1150—1250°C.

В зависимости от состояния и содержания углерода, а также содержания других элементов чугуны разделяются на:

а) литейные, или серые, которые легко обрабатываются на станках и хорошо заполняют литейную форму; из них отливают блоки цилиндров, поршневые кольца, маховики, картеры маховиков и коробок передач, впускные трубопроводы;

б) пердедельные, или белые, которые отличаются твердостью и хрупкостью, при отливке дают большую усадку, поэтому идут только на переработку в сталь и в ковкий чугун;

в) легированные, которые содержат, кроме шести указанных выше основных элементов, присадки хрома, никеля и других металлов, повышающих механические свойства, стойкость против коррозии и жаростойкость.

Ковкий чугун¹ имеет повышенную сравнительно с се-

¹ Название «ковкий» условное; детали из ковкого чугуна ковке не подвергаются.

рым чугуном вязкость и прочность, близкую к стали. Детали из ковкого чугуна получают длительным нагревом при высоких температурах (отжигом) отливок из белого чугуна. Из ковкого чугуна изготавливают кронштейны, картеры, коробки дифференциала, педали сцепления и тормоза, тормозные колодки, ступицы и т. д. Из специального ковкого чугуна изготавливают поршни двигателей ЯАЗ, втулки рессор и другие детали, работающие на износ.

Сталь получают из чугуна путем удаления из него части углерода и понижения содержания вредных примесей — фосфора и серы. Сталь куется, сваривается, прессуется, прокатывается, тянется, отливается и обрабатывается на станках. Температура плавления стали от 1200 до 1530°C.

По химическому составу стали разделяются на углеродистые и легированные, а по назначению — на конструкционные, инструментальные и специальные.

Углеродистыми называют стали, которые содержат: кремния не более 0,4%, марганца не более 0,8%, серы не более 0,05% и фосфора до 0,045%.

Легированные стали отличаются от углеродистых добавкой присадок, которые улучшают свойства стали. Такие присадки, как никель, ванадий, вольфрам и молибден, повышают прочность стали; никель, кроме того, увеличивает вязкость; хром, ванадий, вольфрам и др. — твердость; хром и никель — стойкость против коррозии.

Конструкционные стали применяют для изготовления деталей машин, станков и сооружений. Стали специального назначения являются легированными сталями, обладающими особыми свойствами (магнитные, нержавеющие, жаростойкие, кислотоупорные и др.).

Согласно ГОСТу качественные углеродистые конструкционные стали обозначают: а) при содержании марганца не более 0,80% — 05 кп, 08 кп, 10, 15, 20, 25 и т. д.; б) при большем содержании марганца — 15Г, 20Г, 10Г2 и др. Здесь первые две цифры обозначают среднее содержание углерода в сотых долях процента, буква «Г» — что марганца около 1% (если марганца содержится больше 1%, после буквы «Г» ставится цифра 2), буквы «кп» — что сталь кипящая (при производстве можно получить сталь кипящую и спокойную).

Инструментальные углеродистые стали обозначают У7, У8, У9, У9А и т. д., где буква «У» указывает назначение стали, цифры — содержание углерода в десятых долях процента, буква «А» — высокое качество стали (с минимальным содержанием вредных примесей).

Для легированных сталей установлены следующие буквенные обозначения присадок: В — вольфрам, Г — марганец, Д — медь, К — кобальт, М — молибден, Н — никель, П — фосфор,

Р — бор, С — кремний, Т — титан, Ф — ванадий; Х — хром, Ю — алюминий.

Две цифры, стоящие впереди марки легированной стали, обозначают содержание углерода в сотых долях процента, одна цифра — в десятых долях процента, а если цифры нет, содержание углерода более 1%. После цифры ставятся буквы, обозначающие присадки. Если содержание присадки превышает 1%, то после буквы ставится цифра, указывающая содержание присадки в целых процентах.

Пример. Марка 25Х2МФА обозначает высококачественную хромомолибденованадиевую сталь с содержанием 0,25% углерода, около 2% хрома, менее 1% молибдена и менее 1% ванадия; марка 9ХС — хромокремнистую сталь с содержанием 0,9% углерода, около 1% хрома и 1% кремния; марка Х12 — хромистую сталь с содержанием углерода более 1% и хрома около 12%.

Марки сталей, применяемых при изготовлении деталей автомобилей: 20 — для изготовления валиков, пальцев и втулок, подвергаемых цементации; 35 — для вилок, рычагов, болтов и гаек; 45 — для коленчатых и распределительных валов, поршневых и рессорных пальцев, передних осей; 45Г2, 40Р (0,002—0,004% бора) и 40ХТМ — для шагунов; 40Х — для впускных и Х9С2, Х10С2М — для выпускных клапанов; 40Х, 30ХГТ и 12ХНЗА — для валов и шестерен коробок передач; 18ХГТ, 20ХНМ, 30ХГТ и 40ХГТ — для шестерен главной передачи и дифференциала, поворотных цапф, тормозных рычагов, деталей рулевого управления; 15Х и 20Х — для шкворней, крестовин карданов и сателлитов; 40Х, 40ХНМА и 40ХГР — для полуосей; 1Х18Н9Т, 1Х13 и 2Х13 — для валиков водяных насосов и деталей гидравлического привода тормозов; 50, 60, 65 и 65Г — для пружин; 50ХГА, 55С2 и 60С2 — для листов рессор; 25, 30Т и 19ХГС — для деталей рам; листовые стали 05 кп, 08 кп, 08 и 10 — для кузова, деталей оперения и капотов.

Глава 30

ТЕРМИЧЕСКАЯ И ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СТАЛИ

Виды термической обработки. Назначение термической обработки — изменение механических свойств стали путем последовательного нагрева и охлаждения без изменения химического состава и с сохранением формы детали. В зависимости от температуры нагрева, режима и скорости охлаждения различают следующие основные виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск.

Отжигом достигаются: а) устранение внутренних остаточных напряжений и крупнозернистости, возникающих при ковке, прокатке, литье; б) снижение твердости для улучшения обрабатываемости режущими инструментами и в) повышение вязкости.

Отжиг заключается в медленном нагреве стали до температуры 750—850°C, выдержке при этой температуре и медленном охлаждении вместе с печью.

Нормализацией достигаются те же цели, что и при отжиге. Нагрев при нормализации до 900—950°C, охлаждение — на воздухе. Сталь при этом получает более равномерную мелкозернистую структуру, а следовательно, и повышенные механические свойства.

Закалка применяется для повышения твердости стали и заключается в нагреве до определенной температуры и последующем быстром охлаждении. Способность стали закаливаться зависит от содержания в ней углерода. Чем больше в стали углерода, тем больше ее твердость после закалки и тем ниже должна быть температура ее нагрева перед закалкой (для углеродистой стали от 750 до 850°C). Для получения качественной закалки нагрев и охлаждение должны быть равномерными, а температура нагрева — точно соответствовать сорту стали.

Скорость и среда охлаждения оказывают большое влияние на твердость стали: холодная вода закаливает тверже, чем теплая; масло дает меньшую твердость, чем вода. Углеродистые стали закачивают в воде, а легированные чаще в масле.

Закалке подвергают большинство стальных деталей, содержащих углерода не менее 0,3%, а также инструменты. Для равномерности закалки надо быстро опускать нагретую деталь в охлаждающую среду и перемешать в ней деталь до полного охлаждения.

Отпуск производят после закалки в целях уменьшения хрупкости и внутренних напряжений, полученных при резком охлаждении стали. Температура нагрева при отпуске для инструментов — 200—320°C, а для деталей машин — 500—600°C. Охлаждение производят в воде или на воздухе. Чем выше нагрев стали при отпуске, тем большую вязкость она приобретает, но тем больше снижается твердость.

Закалка нагревом токами высокой частоты. Для закалки детали помещают в специальную установку так, чтобы между ней и индуктором был небольшой зазор (2—4 мм). Через индуктор пропускают от генератора ток высокой частоты (т. в. ч.). В результате вокруг индуктора создается магнитное поле, а в закаливаемой детали — вихревые токи, нагревающие поверхностный слой детали до закалочной температуры в течение нескольких секунд. По окончании нагрева деталь охлаждают холодной водой.

Закалка нагревом т. в. ч. позволяет получить высокую твердость поверхностного слоя при вязкой сердцевине, что необходимо для деталей, работающих на истирание и подвергающихся большим изгибающим и ударным нагрузкам.

Нагревом токами высокой частоты закачивают шейки коленчатых валов, распределительные валы (кулачки, опорные шей-

ки, шестерни, эксцентрик), поршневые пальцы, валики масляных и водяных насосов, рессорные пальцы, шкворни, пальцы шаровых соединений рулевых тяг и т. д.

Химико-термическая обработка (цементация). Назначение цементации состоит в повышении твердости поверхностного слоя детали при сохранении вязкой сердцевины. Цементируют детали, работающие на трение и подвергающиеся ударной нагрузке. Цементация состоит в науглероживании поверхностного слоя мягкой стали, содержащей не более 0,2% углерода, на глубину до 2 мм. Так как при этом изменяется не только структура, но и химический состав слоя, то этот способ обработки называют химико-термическим.

Науглероживание производят путем нагрева деталей вместе с веществами, богатыми углеродом, — карбюризаторами, которые при нагреве выделяют углерод и насыщают им поверхностный слой деталей до 0,8—1,0%. Карбюризаторы могут быть твердыми, жидкими и газообразными.

Сталь после цементации получает крупнозернистое строение, поэтому цементованные детали, охлажденные вместе с печью, подвергают нормализации, а затем закалке и отпуску.

Цементации подвергают поршневые и рессорные пальцы, вали и шестерни коробок передач и главных передач, кулачки распределительных валов, крестовины карданов и сателлитов, шкворни и т. д.

Глава 31

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И ИХ СПЛАВЫ

Цветные металлы (олово, свинец, цинк, сурьма, алюминий, медь, никель, хром, вольфрам). **О л о в о** — наиболее легкоплавкий металл (табл. 17). Оно обладает мягкостью, высокой пластичностью, ковкостью и способностью образовывать сплавы с другими металлами. Олово легко прокатывается в тонкие листы и фольгу.

Олово применяется для лужения, получения баббитов, бронз и мягких припоев.

С в и н е ц — самый мягкий из всех металлов; обладает ковкостью, стойкостью против разъедания серной и соляной кислотами, на воздухе быстро покрывается пленкой окиси. Соединения свинца и газы, выделяющиеся при его плавлении, ядовиты. Свинец применяется для изготовления пластин аккумуляторов, клемм, перемычек, плавких предохранителей; входит в состав припоев, бронз и антифрикционных сплавов.

Ц и н к имеет крупнокристаллическое строение. При нормальной температуре и нагреве выше 200°C он хрупок, при 100—150°C пластичен; на воздухе с течением времени покрывается тонкой пленкой окиси. Применяется для оцинковывания

| Цветные металлы | Температура плавления, °С | Плотность, г/см ³ | Цветные металлы | Температура плавления, °С | Плотность, г/см ³ |
|--------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------|---------------------------|------------------------------|
| Олово | 232 | 7,3 | Медь | 1083 | 8,9 |
| Свинец | 327 | 11,4 | Никель | 1455 | 8,9 |
| Цинк | 419 | 7,1 | Хром | 1550 | 7,1 |
| Сурьма | 630 | 6,6 | Вольфрам | 3400 | 19,3 |
| Алюминий | 658 | 2,7 | | | |

стали, для образования сплавов (латунь, припой) и покрытия поверхностей деталей.

Сурьма — блестящий, твердый и очень хрупкий металл; применяется только в сплавах для повышения их твердости и коррозионной стойкости.

Алюминий — один из наиболее легких металлов; обладает ковкостью и пластичностью, электро- и теплопроводностью; хорошо отливается, но дает большую усадку; разъедается щелочами и хлористыми солями. Применяется в виде сплавов. Например, в новых V-образных двигателях ГАЗ из алюминиевых сплавов изготовляют поршни, блок и головку цилиндров, крышку распределительных шестерен, корпус масляного насоса, впускные трубопроводы. В чистом виде алюминий применяют для приготовления фольги (в конденсаторах) и для покрытия отражателей (в лампах-фарах).

Медь — мягкий и вязкий металл, легко поддающийся ковке, прокатке в листы и проволоку; в чистом виде отливается плохо; является лучшим (после серебра) проводником тепла и электричества. Применяется для проводов и обмоток приборов электрооборудования, изготовления трубопроводов, прокладок и инструментов (паяльников, наконечников сварочных горелок) и входит в состав многих сплавов.

Никель обладает твердостью и магнитными свойствами. Применяется в сплавах с другими металлами для получения специальных сталей, а в чистом виде — для покрытий (никелирования).

Хром (самый твердый металл) и **вольфрам** (самый тугоплавкий металл) применяются в сплавах с другими металлами для получения специальных сталей, изготовления контактов прерывателя (вольфрам) и для покрытий (хром).

Сплавы цветных металлов (латунь, цинковые сплавы, оловянистая бронза, припой, антифрикционные сплавы, свинцовистая бронза).

Латунь — сплав меди с цинком (30—40%); хорошо

куется, прокатывается в листы и штампуется. Температура плавления 980—1050°C. Применяется для изготовления радиаторов, трубопроводов, деталей карбюраторов, кранов, втулок и т. д.

Для отливки корпусов карбюраторов, топливных насосов, сигналов и контрольно-измерительных приборов применяют цинковые сплавы, содержащие до 95% цинка; эти сплавы отличаются легкоплавкостью, но имеют невысокую прочность.

Оловянистая бронза — сплав меди с оловом (4—10%); обладает большой твердостью, стойкостью против окисления, отлично заполняет форму, дает малую усадку и хорошо обрабатывается на станках. Температура плавления 900—1000°C.

Припои разделяются на мягкие (оловянисто-свинцовые) и твердые (медно-цинковые и серебряные). Мягкие припои ПОС-40, ПОС-30, ПОС-18 (цифры указывают процентное содержание олова) и др. применяют для паяния латуни, меди и стали; ПОС-30 применяется, кроме того, для лужения подшипников.

Твердыми припоями называют тугоплавкие припои (серебряные, медно-цинковые) с температурой плавления выше 550°C и высокой механической прочностью. Серебряные припои в расплавленном состоянии более текучи, чем медно-цинковые, поэтому применяются при сложных паяльных работах. Твердые припои применяют для паяния меди, бронзы и стали.

Антифрикционные сплавы применяют для заливки подшипников с целью уменьшить трение, износ и нагрев трущихся поверхностей. К таким сплавам относятся высокооловянистый баббит Б-83 (83% олова, температура плавления 370°C) и баббиты на свинцовой основе БН и БТ (температура плавления 400°C).

Баббит БН содержит 14% сурьмы, 10% олова, 1,75% меди, 1,5% кадмия, 1% никеля, 0,7% мышьяка, остальное свинец. Баббит БТ, кроме сурьмы (15%), олова (10%) и меди (0,9%) содержит теллур (0,05—0,20%), улучшающий структуру и пластичность сплава.

Вкладыши подшипников коленчатого вала двигателей ГАЗ-21, ГАЗ-53Ф и ЗИЛ заливают сплавом СОС-6-6, содержащим свинец, олово (6%) и сурьму (6%), более износостойким и дешевым, чем баббит Б-83.

Вкладыши шатунных подшипников V-образных двигателей автомобилей ГАЗ-66 изготовлены из сталеалюминиевой ленты: на стальную ленту толщиной 1,3 мм нанесен антифрикционный сплав толщиной 0,45 мм на алюминиевой основе с 20% олова и 0,5% меди.

Для заливки вкладышей подшипников коленчатого вала дизельных двигателей применяют свинцовистую бронзу, состоящую из 28—31% свинца, 69—72% меди и 0,2—0,5% кадмия.

Свинцовистая бронза отличается высокой прочностью и тугоплавкостью (температура плавления 1080°C), но плохо прираба-

тывается по валу и в жидком состоянии имеет склонность к рас- слоению (ликвации); поэтому подшипники из свинцовой бронзы требуют особо точного соблюдения правил заливки и тщательной подгонки.

Глава 32

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Прокладочные материалы (паронит, клингерит, асбест и др.). Паронит — листовой материал из резиновой смеси и асбестового волокна, подвергаемый вулканизации; применяется для прокладок в соединениях, работающих в бензине, керосине и масле. Клингерит — листовой материал, приготовленный из асбеста путем смешения его с графитом, суриком, окисью железа и каучуком; пригоден для предотвращения утечки всех жидкостей и газов. Асбест — вещество минерального происхождения; применяется в соединениях, имеющих высокую температуру, и в качестве сальниковой набивки. Металлоасбестовые прокладки состоят из асбестового картона, облицованного с обеих сторон мягкой листовой сталью, и ставятся в местах высокого нагрева и больших давлений. Для прокладок и сальников используются также кожа (для всех жидкостей, кроме бензина, при отсутствии нагрева), резина (только для воды; маслостойкая резина — для масел и топлив), пробка (для воды, масла и бензина), войлок (кляда сальников).

Облицовочные материалы. Для накладок тормозных колодок применяют: а) тканую тормозную ленту — многослойную ткань из асбестовой нити с включением латунной или медной проволоки; б) «асторпрок» — ленту, изготовленную из асбестовой ткани, пропитанной бакелитовой смолой, с включением в нее медной или латунной проволоки. Для накладок ведомых дисков сцепления используют прессованный асбестовый картон, асботекстолит, изготавливаемый из асбестовой ткани путем пропитывания ее бакелитовой смолой, и металлокерамические материалы.

Клеи. Для склеивания кусков древесины при изготовлении и ремонте кузовов автомобилей используют казеиновый или столярный клей. Казеиновый клей готовят смешиванием порошка казеина, получаемого из обезжиренного молока, с водой в весовом отношении 1 : 2. Столярный клей изготавливается из обезжиренных костей животных в виде твердых плиток. Раздробленные плитки клея размачивают в холодной воде, а затем нагревают в клееварке до 80°C. Наилучшая концентрация клеевого раствора достигается при 40% клея.

Для приклеивания фрикционных накладок к тормозным колодкам и ведомым дискам сцепления применяют термостойкие клеи, например, ВС-10Т. Клей ВС-10Т — прозрачная жидкость

темно-коричневого цвета, готовится на основе синтетических смол и обеспечивает прочность соединения при нагреве деталей до 300°C. Клеевой состав безвреден для рабочих. Его надо хранить в закрытой посуде, не допускать попадания воды и воздействия солнечных лучей.

Синтетические клеи БФ могут применяться для склеивания меди, алюминия и их сплавов, стали, чугуна, органического стекла, дерева, керамики, фибры, кожи, бумаги и других материалов как между собой, так и в любом сочетании друг с другом.

Клей БФ-2 применяют для склеивания деталей электрооборудования (крышки распределителя и катушки зажигания, ротор), деталей из стекла (отстойник топливного насоса, стекла фар, подфарников и т. д.) и для приклеивания резиновых уплотнительных лент к дверям легковых автомобилей.

Пасты. Для притирки клапанов, ниппелей и кранов применяются пасты из смеси порошка корунда, окиси хрома или стеклянной пыли с керосином или машинным маслом. Лучшими являются пасты ГОИ (Государственного оптического института). Состав средней пасты: 76% окиси хрома, 10% стеарина, 10% расщепленного жира, 2% силикагеля и 2% керосина.

Для полирования кузовов легковых автомобилей, окрашенных нитроэмалью или синтетическими эмалью, рекомендуется применять следующие составы: полировочную воду № 1, восковую полировочную пасту № 2, жидкий восковой полирующий состав № 3, полировочные пасты № 290 и № 7/6.

Полировочная вода № 1 содержит тонкий абразив и эмульсию (касторовое и вазелиновое масло, уайт-спирит, керосин, вода).

Восковая полирующая паста № 2 — твердая паста серого цвета; перед употреблением пасту, размягченную нагревом (банку с пастой помещают в почти кипящую воду), разбавляют уайт-спиритом или скипидаром (10—12% от веса).

Жидкий восковой полирующий состав № 3 состоит из смеси белой сажи (окиси алюминия) и воскосодержащей эмульсии. Его применяют при частичной потере блеска (матовая поверхность).

Полировочную пасту № 290, содержащую окись алюминия, вазелиновое и касторовое масла, применяют, когда лакокрасочное покрытие становится матовым и трудно поддается полированию полировочной водой или полировочной пастой № 3.

Для полирования покрытий из синтетических эмалей применяют пасту № 7/6.

Пластмассы. Пластическими массами называют смеси из искусственных смол и различных наполнителей. Они обладают значительной прочностью, высокими электроизоляционными и антикоррозийными свойствами, небольшой плотностью (1,25—1,45 г/см³). Изготавливать детали из пластмасс проще, чем из ме-

талла, так как после прессования пластмассовые детали не нуждаются в обработке.

Стеклопластики могут применяться для изготовления кузовов и их деталей, пенопласты (легкие пористые материалы) — для подушек сидений, цветное и прозрачное органическое стекло — для декоративных и облицовочных деталей.

На Львовском автобусном заводе для обивки боковых стен и потолка автобуса применяют слоистый пластик, для декоративных молдингов — этрол.

Для изготовления уплотнительных деталей (прокладок, сальников, манжет), электро- и радиотехнических изделий и химически стойких деталей применяют фторпласт, обладающий высокой теплостойкостью и диэлектрическими свойствами.

Из пластмасс можно изготавливать детали приборов электрооборудования, поплавки карбюраторов, корпуса фильтров, поршни тормозных цилиндров и амортизаторов, крыльчатки водяных насосов, краники, ручки, фрикционные накладки для тормозных колодок; высокопрочный корд для шин получают из синтетических волокон (вискозы, капрона).

Полиамидные пластмассы (капрон, нейлон) применяют для изготовления втулок педали управления дросселем, педалей сцепления и тормоза (ГАЗ-21 «Волга»), втулок опор дверей (ЛАЗ). Такие втулки не требуют смазки в процессе эксплуатации.

На ряде авторемонтных заводов из капрона изготавливают втулки рессор и шкворней, крыльчатки водяного насоса, различные тройники и штуцера, масленки, краники, кнопки, пробки, розетки, соединительные панели проводов, ручки, облицовочные детали.

Металлокерамические материалы. Изделия и детали из металлокерамических материалов изготавливают прессованием и спеканием металлических порошков. Металлокерамические подшипники (вентилятора, водяного насоса, рулевой колонки) износостойки, легко прирабатываются, хорошо удерживают смазку.

Различают бронзо-графитовые, железо-графитовые и железомедно-графитовые антифрикционные металлокерамические пористые сплавы.

Путем прессования и спекания порошковых металлов получают твердые сплавы и пластины для режущих инструментов, изготавливают контакты, постоянные магниты; нити электроламп, поршневые и уплотнительные кольца, прокладки, фильтры, поршни амортизаторов, накладки ведомых дисков сцепления и ленточных тормозов гидромеханической передачи, направляющие втулки клапанов (ГАЗ-21 «Волга», ЗИЛ-130) и втулки распределительного вала (ЯМЗ).

ИЗМЕРЕНИЯ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Допуски и посадки. При изготовлении и ремонте деталей их размеры должны быть выдержаны в соответствии с чертежом. Это необходимо для нормальной работы механизма, правильного взаимоположения деталей при сборке и взаимозаменяемости. Под взаимозаменяемостью подразумевается возможность сборки узлов и механизмов без дополнительной подгонки или доводки деталей.

Однако выполнить деталь абсолютно точно невозможно, поэтому ее размеры всегда будут отличаться от размеров, предусмотренных чертежом (номинальных размеров), хотя бы и на весьма малые величины.

Номинальный размер — это основной расчетный размер, предусмотренный чертежом; **действительный размер** — это размер, полученный непосредственным измерением. **Предельными размерами** называются такие, между которыми находится действительный размер; один из предельных размеров будет наибольшим, другой — наименьшим. Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами называется **допуском**.

Пример. Если на чертеже указан размер $40 \begin{smallmatrix} +0,007 \\ -0,020 \end{smallmatrix}$ то 40 мм — номинальный размер, $+0,007$ мм — верхнее предельное отклонение, $-0,020$ мм — нижнее предельное отклонение, 40,007 мм — наибольший предельный размер, 39,98 мм — наименьший предельный размер и 0,027 мм — допуск.

От величины допуска зависит точность изготовления детали, а в зависимости от точности определяют, какой должен быть применен технологический процесс и какое необходимо оборудование для достижения требуемой точности.

Детали при сборке должны быть сопряжены между собой или собраны в узлы, из узлов, в свою очередь, собирают механизм. Вид соединения двух деталей, обеспечивающий для них за счет разницы в размерах ту или иную свободу относительного перемещения, называют посадкой. Если, например, вал входит в отверстие и диаметр вала меньше диаметра отверстия, то между ними будет зазор; в этом случае посадка называется подвижной (рис. 161, а). Если диаметр вала больше диаметра отверстия, то между деталями будет натяг, и посадка называется неподвижной (рис. 161, б).

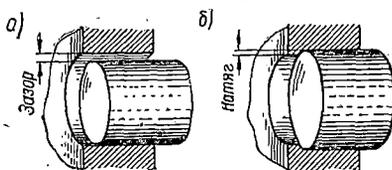


Рис. 161. Виды посадок:
а — подвижная; б — неподвижная

Зазором называется разность между диаметром отвер-

ствия и диаметром вала, а натягом — разность между диаметром вала и диаметром отверстия до сборки, дающая неподвижное соединение после сборки. Так как валы и отверстия изготовляют с допусками, то у одноименных деталей зазоры и натяги будут несколько различаться.

При ремонте деталей автомобиля следует точно выдерживать допуски, зазоры и натяги, установленные чертежом или техническими условиями на капитальный ремонт автомобилей.

Необходимая точность посадки обычно достигается путем подбора деталей (частичная взаимозаменяемость).

Измерительные инструменты. Простейшими измерительными инструментами являются линейки с делениями, кронциркуль и нутромер. Точность измерения линейкой — 0,5 мм.

Кронциркуль служит для измерения наружных размеров деталей; нутромером

измеряют внутренние размеры. Отсчитывают показания в обоих случаях по линейке (рис. 162).

Штангенциркуль (рис. 163) — раздвижной измерительный инструмент для линейных измерений.

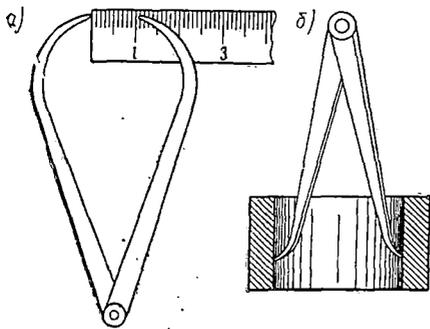


Рис. 162. Измерение кронциркулем (а) и нутромером (б)

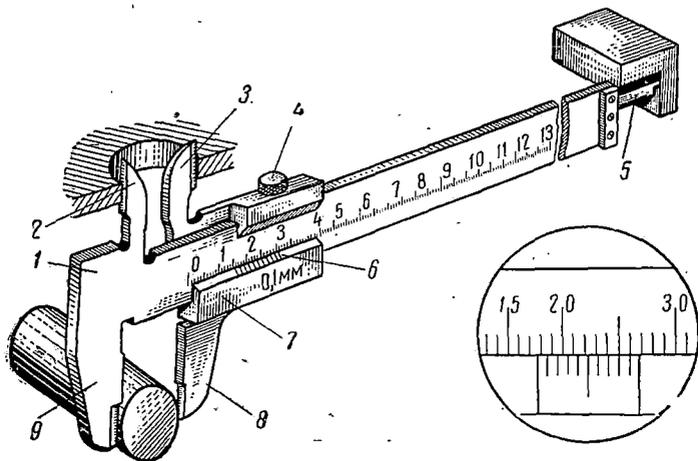


Рис. 163. Примеры измерения штангенциркулем:

- 1 — штанга; 2 и 9 — губки штанги; 3 и 8 — губки рамки; 4 — зажимный винт; 5 — стержень глубиномера; 6 — нониус; 7 — рамка

Он состоит из штанги 1 с неподвижными губками 2 и 9 и подвижной рамки 7 с губками 3 и 8. На штанге 1 нанесены деления (штрихи) на расстоянии 1 мм, на рамке 7 нанесены штрихи дополнительной шкалы — нониуса. В штангенциркуле с точностью отсчета до 0,1 мм нониус имеет 10 равных делений на расстоянии 9 мм (цена одного деления нониуса $9:10=0,9$ мм).

При сомкнутых губках штангенциркуля нулевые штрихи шкалы штанги и нониуса совпадают. Если измеряемый размер точно соответствует целому числу миллиметров, нулевой штрих нониуса совпадает со штрихом штанги, указывающим размер. Если измеряемый размер не равен целому числу миллиметров, нулевой штрих нониуса перейдет соответствующее число миллиметров на шкале штанги, а число десятых долей миллиметра определится по совпадающим штрихам нониуса и шкалы штанги. На рис. 163 нониус показывает 17,8 мм, так как нулевой штрих нониуса стоит правее 17-го деления шкалы штанги, а 8-й штрих нониуса (не считая нулевого) совпадает со штрихом шкалы штанги штангенциркуля.

Стержень 5 глубиномера скользит в пазу обратной стороны штанги 1, один конец его соединен с рамкой 7. При измерении глубины устанавливают штангу торцом на плоскость детали, а стержень глубиномера перемещают до упора в дно отверстия.

Для определения линейных размеров детали с повышенной точностью используют штангенциркули с точностью отсчета 0,05 мм. В таком штангенциркуле шкала нониуса имеет длину 39 мм и разделена на 20 частей (цена одного деления нониуса $39:20=1,95$ мм). Таким образом, если на штанге нанесена обычная миллиметровая шкала, то первый штрих нониуса будет «отставать» от второго штриха на 0,05 мм, второй на $0,05 \times 2 = 0,1$ мм и т. д. Имеются штангенциркули и с точностью отсчета до 0,02 мм.

Микрометр (рис. 164) служит для измерения наружных размеров деталей. Он состоит из стальной скобы 1, с одной стороны которой имеется неподвижная пятка 2, а с другой — стель 5 с закрепленной в нем гильзой 6.

В гильзе нарезана мелкая и точная (микрометрическая) резьба, по которой вращается микрометрический винт 3. Снаружи стель 5 охватывается барабаном 7, соединенным с микрометрическим винтом 3. При измерении деталь помещают между неподвижной пяткой 2 и левым концом микрометрического винта. Установку винта производят: грубую — барабаном 7, окончательную — трещоткой 8, предназначенной для ограничения усилия, с которым измеряемую деталь зажимают между винтом и пяткой; винт закрепляется в определенном положении стопорным кольцом 4. Размер отсчитывают по делениям на стели 5 и на скошенной части барабана 7. Делений на барабане обычно 50, а шаг резьбы микрометрического винта равен 0,5 мм, поэтому поворот барабана на $1/50$ часть окружности соответ-

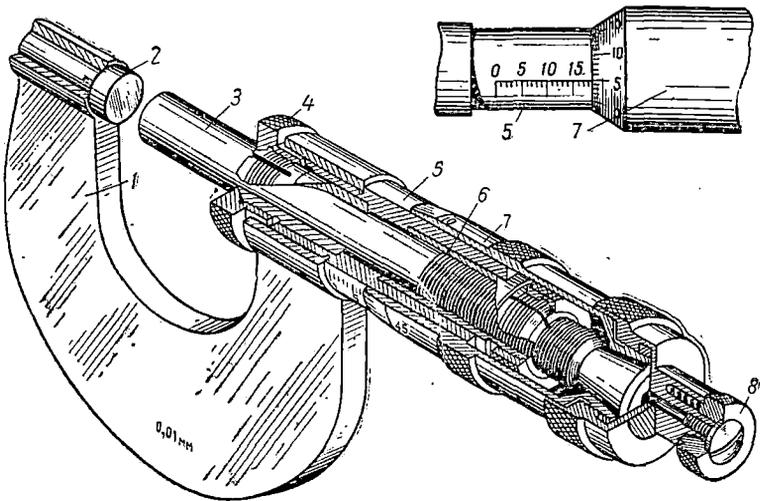


Рис. 164. Микрометр:

1 — скоба; 2 — неподвижная пятка; 3 — микрометрический винт; 4 — стопорное кольцо; 5 — стель; 6 — гильза; 7 — барабан; 8 — трещотка.

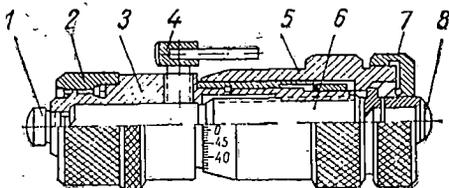
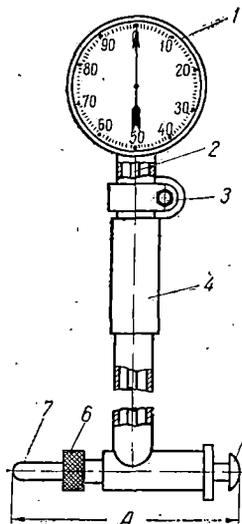


Рис. 165. Микрометрический штихмас:

1 и 8 — измерительные наконечники; 2 — гайка; 3 — стель; 4 — стопорный винт; 5 — барабан; 6 — микрометрический винт; 7 — установочная гайка.

Рис. 166. Индикатор для измерения цилиндров двигателя:

1 — индикаторная головка, 2 — передаточный стержень; 3 — хомутик, 4 — корпус; 5 — подвижный измерительный стержень; 6 — гайка; 7 — сменный измерительный стержень.



вует перемещению винта в осевом направлении на 0,01 мм. Показание микрометра на рис. 164 соответствует 18,05 мм.

Разновидностью микрометра является штангас (микрометрический нутромер), служащий для измерения отверстий диаметром более 50 мм (рис. 165). На наружную резьбу стержня 3, защищенную гайкой 2, наворачиваются удлинители, предназначенные для увеличения пределов измерений.

Описанные выше измерительные инструменты служат для непосредственного измерения размеров детали. Отдельную группу измерительных приборов составляют индикаторы, которые используются для измерения размеров проверяемой детали методом сравнения с размерами эталона (образца), а также для измерений биения, овальности, конусности и т. д.

На рис. 166 показан индикатор для измерения цилиндров двигателя. Внутри корпуса 4 имеется система рычагов, передающая движение от подвижного измерительного стержня 5 на передаточный стержень 2 и стрелку индикаторной головки 1. Сменный измерительный стержень 7 после установки нужного размера А (по микрометру) закрепляется гайкой 6.

Индикаторная головка 1 закреплена на корпусе 4 хомутиком 3. Полный оборот стрелки индикатора соответствует изменению размера А на 1 мм. Так как шкала циферблата имеет 100 делений, то цена деления шкалы равна 0,01 мм. Стрелку индикатора устанавливают на нуль поворотом циферблата.

К индикатору прилагается набор сменных наконечников, что позволяет измерять цилиндры различных диаметров.

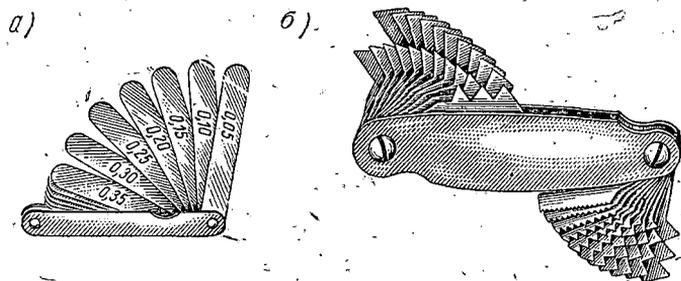


Рис. 167. Щупы (а) и резьбомер (б)

Щупы (рис. 167, а) применяют для измерения зазоров между сопряженными деталями; их изготовляют в виде комплектов стальных пластин (11—15 шт.) толщиной от 0,05 до 1 мм с интервалами 0,05—0,1 мм.

Резьбомер (рис. 167, б) представляет собой набор тонких стальных пластин с нанесенными на них точными профилями стандартных резьб. Для измерения резьбы подбирают такую пластину, резьба которой при наложении ее на резьбу бол-

та (гайки) соприкасается с ней без просвета. Обозначения на пластине указывают шаг резьбы в миллиметрах (метрическая резьба) или число ниток резьбы на 1 дюйм (дюймовая резьба).

Правила обращения с контрольно-измерительными инструментами. Штангенциркули, микрометры и другие контрольно-измерительные инструменты должны храниться в кожаных или деревянных футлярах. Гнезда для инструментов в деревянных футлярах оклеивают сукном или бархатом.

Инструменты должны содержаться в чистоте. Недопустимо небрежное их хранение, например, в карманах одежды. Во время работы нельзя класть инструменты в пыльное или влажное место, нельзя допускать смачивание их маслом, эмульсией и т. п. Необходимо избегать ударов инструментом по измеряемой детали. По окончании работы инструменты надо тщательно протереть мягкой тряпкой и уложить в футляр.

Пользуясь штангенциркулем, надо следить, чтобы губки располагались без перекоса. Губки при измерении отверстий должны устанавливаться точно по наибольшему диаметру. Нельзя сильно прижимать губки.

Не допускаются измерения изделий штангенциркулем, микрометром и другими контрольно-измерительными инструментами во время работы станка, так как при этом быстро изнашиваются измерительные плоскости и может быть вырван инструмент из рук рабочего.

При измерении микрометром надо плавно и не слишком быстро вращать барабан при помощи трещотки, придерживая другой рукой микрометр за скобу. Измеряемая деталь должна быть очень легко зажата между пяткой и концом микрометрического винта, а винт следует подавать плавно и осторожно. Микрометр нельзя применять как скобу, т. е. нельзя надвигать на деталь микрометр, установленный заранее на определенный размер.

Измеряемые поверхности и измерительные плоскости микрометра необходимо тщательно очищать от грязи и пыли, насухо вытирая их чистой салфеткой. Нельзя долго держать микрометр в руках и измерять им нагретые детали.

При хранении контрольно-измерительных инструментов измерительные плоскости должны быть разъединены, а крепежные детали (винты, стопорные кольца) отпущены.

Для предохранения от ржавления инструменты надо смазывать костью маслом или чистым вазелином. В случае появления ржавчины следует положить инструмент в керосин на один день, затем промыть в бензине, насухо протереть и смазать тонким слоем масла.

Необходимо не реже одного раза в 1—2 года проверять контрольно-измерительные инструменты более точными (контрольными) приборами.

ДЕФЕКТЫ И ИЗНОСЫ ДЕТАЛЕЙ

Дефекты и износы. Различают конструктивные, производственные и эксплуатационные дефекты в автомобиле.

Конструктивные и производственные дефекты возникают вследствие ошибок, допущенных при конструировании, изготовлении или ремонте автомобиля. Конструктивные дефекты могут возникнуть в результате неправильно назначенных: а) размеров деталей; б) металла деталей и их термической обработки; в) допусков в сопряжениях деталей. Производственные дефекты появляются при отступлениях от размеров, допусков и технических требований, указанных в рабочих чертежах, а также при нарушении технологического процесса ремонта деталей или сборки автомобиля.

Эксплуатационные дефекты возникают вследствие естественного износа деталей или неправильного технического обслуживания автомобиля.

Естественный износ происходит в результате трения между трущимися поверхностями и усталости поверхностного слоя материала и является основной причиной непригодности деталей для дальнейшей работы.

Различают следующие виды естественного износа:

1) механический износ — характеризуется отрывом частиц с поверхностей (истирание, задиры и т. п.), что происходит главным образом при сухом трении (отсутствии смазки);

2) абразивный износ — является разновидностью механического износа и происходит при попадании между поверхностями трения посторонних твердых частиц — абразивов (дорожная пыль, металлические частицы);

3) коррозионный износ — вызывается действием кислот, содержащихся в некачественной смазке или образовавшихся при сгорании топлива, а также действием газов и паров воды при высокой температуре;

4) усталостный (осповидный) износ — появляется в результате периодически действующих высоких удельных давлений между трущимися поверхностями (например, в подшипниках качения, шестернях); при этом вначале на некоторой глубине от поверхности трения возникают мелкие трещины, которые затем приводят к выкрашиванию частиц с поверхности, и она вместо гладкой и блестящей становится неровной и матовой.

Величина износа зависит от конструкции механизма и условий работы деталей (характера нагрузки, величины удельного давления, температуры и т. д.), материала деталей, их механической и термической обработки, наличия и качества смазки, качества сборки и регулировки, своевременности и качества вы-

полнения технического обслуживания, условий эксплуатации автомобиля, приемов вождения и других причин.

С увеличением пробега автомобиля величина износа и зазор между сопряженными деталями постепенно увеличиваются. Нарастание износа в различных сопряжениях неодинаково, так как неодинаковы износостойкость деталей и условия их работы. Если детали подвержены ударным и знакопеременным нагрузкам, то значительное отклонение от установленного зазора, например, в подшипниках коленчатого вала двигателя, приводит к резко возрастающим износам.

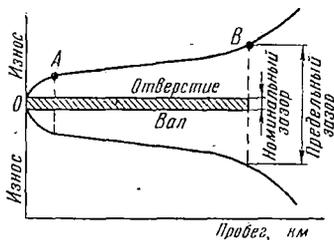


Рис. 168. Зависимость износа детали от пробега автомобиля

Постоянное наблюдение шофера за работой автомобиля и его агрегатов, правильные приемы вождения, тщательное техническое обслуживание и своевременное устранение всех обнаруженных неисправностей — таковы пути предотвращения перехода мелких дефектов в существенные неисправности и поломки.

Предельный и допустимый износы деталей. Между естественным износом деталей и пробегом автомобиля существует зависимость, показанная в виде кривой *OAB* на рис. 168. Участок *OA* соответствует периоду обкатки нового или капитально отремонтированного автомобиля. В течение этого периода происходит повышенный износ детали в связи с приработкой сопряженных поверхностей. Участок *AB* соответствует периоду нормальной эксплуатации, когда износ увеличивается значительно медленнее.

Допустимым называется износ детали, при котором она может нормально работать до очередного ремонта. **Предельным** называется износ, при котором нарушаются нормальные условия работы сопряженных деталей и дальнейшая эксплуатация становится невозможной или неэкономичной. После пробега автомобиля, соответствующего предельному износу (точка *B*), деталь необходимо ремонтировать, так как ударные нагрузки, возникающие между сопряженными деталями вследствие большого зазора, приводят к резкому увеличению износа и могут вызвать поломку деталей.

Ремонтные размеры. Задачей ремонта является восстановление правильной формы деталей и первоначальных зазоров (натягов) между сопряженными деталями, нарушенных при износе. При ремонте автомобиля восстанавливают номинальные размеры деталей или обрабатывают их под ремонтные размеры.

Ремонтным размером называется размер детали, отличающийся от номинального на строго определенную величину (зависит от износа детали и припуска на обработку). Такие размеры

устанавливают для основных и наиболее ответственных деталей автомобиля, причём ремонтные размеры сопряженных деталей увязаны между собой. Ремонтные размеры дают возможность использовать при ремонте автомобиля готовые запасные части. При этом размеры деталей увеличивают (например, диаметры цилиндров) или уменьшают (например, шейки валов) по сравнению с номинальными размерами. Очевидно, что изменение размеров деталей при ремонте не может быть беспредельным и ограничивается прочностью детали (например, толщиной стенки цилиндра), глубиной закаленного слоя и т. д.

В качестве примера укажем, что для цилиндров двигателя ЗИЛ-120 установлено три ремонтных размера с увеличением диаметра цилиндра соответственно на 0,5; 1,0 и 1,5 мм, для коренных и шатунных шеек коленчатого вала — шесть ремонтных размеров с уменьшением диаметра шейки на 0,3; 0,6; 1,0; 1,25; 1,5 и 2 мм.

Способы восстановления изношенных деталей. Изношенные детали восстанавливают механической обработкой (с применением ремонтных размеров, добавочных деталей и замены части детали), наваркой, металлизацией, гальваническим наращиванием (хромирование, осталивание, омеднение), электроискровой обработкой, перезаливкой антифрикционными сплавами (баббитом, свинцовистой бронзой), способом давления (осадка, раздача и др.), — когда свободный металл-детали перемещается к изношенным ее местам. Детали, имеющие механические повреждения, можно восстанавливать металлизацией, пайкой, заваркой, правкой, сваркой (~~заплат~~ заплат) или механической обработкой. Для восстановления деталей с химико-тепловыми повреждениями применяют заварку, припиловку, шабровку, фрезерование или шлифование (например, седла клапанов), притирку, механическую обработку.

Весьма широко применяют при ремонте автомобилей сварку и наплавку металла (газовую и электродугую). В последние годы на авторемонтных заводах внедрены высокопроизводительные механизированные способы сварки и наплавки, а именно: автоматическая электроимпульсная сварка и наплавка в различных средах, автоматическая и полуавтоматическая сварка и наплавка под флюсом и в защитных газах, электродуговая сварка деталей из алюминиевых сплавов.

Глава 35

СИСТЕМА, ВИДЫ И МЕТОДЫ РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

Система и виды ремонта. Ремонт автомобилей, в отличие от технического обслуживания, производимого планово-предупредительно, выполняется по потребности, так как ремонтные рабо-

ты различны по содержанию и необходимость в них возникает нерегулярно. Потребность в ремонте автомобиля (агрегата) определяется его техническим состоянием при контрольных осмотрах, производимых после установленного для каждого вида ремонтов минимального межремонтного пробега.

Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта установлены два вида ремонта автомобиля: текущий и капитальный. Как текущий, так и капитальный ремонт может выполняться по отдельным агрегатам, узлам и механизмам и по автомобилю в целом.

При текущем ремонте агрегата устраняют его неисправности путем замены или ремонта отдельных изношенных или поврежденных деталей, кроме базовых: блока цилиндров, картера коробки передач, заднего моста и рулевого механизма, балки передней оси или поперечины независимой подвески, продольных балок рамы, головки цилиндров подъемного механизма, картера коробки отбора мощности.

Текущий ремонт автомобиля имеет назначением замену или ремонт неисправных деталей, а также узлов и агрегатов, требующих текущего или капитального ремонта, и выполнение других работ по устранению неисправностей.

При капитальном ремонте автомобиля (агрегата) восстанавливают техническое состояние автомобиля (агрегата) путем полной его разборки и замены или ремонта изношенных деталей в соответствии с техническими условиями на капитальный ремонт автомобилей.

Агрегат направляют в капитальный ремонт в том случае, когда требуется ремонт базовой детали, вызывающий полную разборку агрегата, или общее техническое состояние агрегата в связи со значительными износами большинства его деталей ухудшилось и не может быть восстановлено путем текущего ремонта.

Автомобиль направляют в капитальный ремонт, если рама и кабина (грузовой автомобиль) или кузов (легковой автомобиль и автобус), а также большинство агрегатов нуждаются в капитальном ремонте.

Потребность в капитальном ремонте автомобиля и его агрегатов оформляют актом, утверждаемым главным инженером автохозяйства.

Нормы пробега автомобилей, прицепов и полуприцепов до капитального ремонта приведены в табл. 18.

За срок службы автомобиля он, как правило, должен подвергаться одному капитальному ремонту, не считая капитального ремонта агрегатов и узлов.

При эксплуатации подвижного состава в тяжелых условиях допускается в виде исключения средний ремонт автомобиля, имеющий назначением замену двигателя, требующего капитального ремонта, углубленный контроль технического состояния

Таблица 18

| Подвижной состав | Нормы пробега до капитального ремонта, тыс. км | |
|--|--|--|
| | для новых автомобилей (прицепов) | для автомобилей (прицепов), прошедших капитальный ремонт |
| <i>Легковые автомобили</i> | | |
| «Москвич-407» | 100 | 80 |
| ГАЗ-20 «Победа» и ГАЗ-21 «Волга» | 155 | 120 |
| УАЗ-69 | 135 | 110 |
| <i>Автобусы</i> | | |
| ЗИЛ-158, ЛиАЗ-158, ЛАЗ-695 | 270 | 240 |
| ПАЗ-651 | 190 | 160 |
| <i>Грузовые автомобили</i> | | |
| УАЗ-450Д, ГАЗ-51А, ЗИЛ-150, ЗИЛ-164, МАЗ-200, КраЗ-219 | 135 | 110 |
| Урал-355 | 105 | 90 |
| ГАЗ-63, ГАЗ-93, ЗИЛ-157, ЗИЛ-585, МАЗ-205, КраЗ-214, КраЗ-222 | 120 | 100 |
| Прицепы и полуприцепы всех моделей | 160 | 80 |

Примечание. Нормы пробега автомобилей и прицепов снижаются (но не ниже чем до 40 тыс. км): а) на 10% при работе с одним прицепом и на 15% при двух прицепах в условиях эксплуатации I категории (см. табл. 14); б) на 20% при работе в условиях эксплуатации II категории; в) на 30% при работе с прицепом и на 35% с двумя прицепами в условиях эксплуатации II категории; г) на 40% при работе в условиях эксплуатации III категории, в районах Крайнего Севера и приравняемых к ним.

автомобиля и устранение неисправностей агрегатов с заменой или ремонтом деталей, окраску кузова и выполнение других необходимых работ по восстановлению эксплуатационных качеств автомобиля.

Методы ремонта. Ремонт автомобилей может производиться индивидуальным или агрегатным методом. При индивидуальном методе снятые агрегаты после их ремонта устанавливаются на тот же автомобиль, при этом время простоя автомобиля в ремонте увеличивается на период времени, необходимого для ремонта его агрегатов. Этот метод ремонта применяют при отсутствии оборотного фонда агрегатов, разнотипном составе парка,

небольших размерах автохозяйства и отдаленности его от ремонтной базы.

Сущность агрегатного метода ремонта состоит в том, что неисправные агрегаты, узлы и приборы автомобиля заменяют исправными, взятыми из оборотного фонда. Замену агрегатов производят в межсменное время или в плановое время простоя автомобиля во втором техническом обслуживании. Для этого в зоне текущего ремонта или ТО-2 организуют посты, оборудованные приспособлениями и механизмами для снятия и установки агрегатов и их транспортирования внутри автохозяйства.

Агрегаты, требующие капитального ремонта, направляют на ремонтные предприятия, где обменивают на отремонтированные; текущий ремонт агрегатов производят в автохозяйствах или авторемонтных мастерских.

При агрегатном методе ремонта резко сокращаются простои автомобилей в ремонте, повышается техническая готовность парка, увеличивается срок службы агрегатов, так как их капитально ремонтируют только в случае действительной необходимости, а не в связи с ремонтом автомобиля в целом, отпадает потребность в капитальном ремонте всего автомобиля.

В табл. 19 приведены нормы пробега основных агрегатов автомобилей до капитального ремонта (в тыс. км), принятые для планирования (для I категории условий эксплуатации, см. табл. 14).

Таблица 19

| Основные агрегаты автомобили | Нормы пробега агрегатов, тыс. км | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------------|--|------------------------------------|----------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---|------------------------------------|
| | ГАЗ-20 „Победа“, ГАЗ-21 „Волга“ | | ГАЗ-51А, ЗИЛ-150, ЗИЛ-164, МАЗ-200, КрАЗ-219 | | Урал-355 | | ГАЗ-63, ЗИЛ-157, КрАЗ-214 | | ГАЗ-93, ЗИЛ-585, МАЗ-205, КрАЗ-222 | |
| | новые | после ка- питального ремонта | новые | после ка- питального ремонта | новые | после ка- питального ремонта | новые | после ка- питального ремонта | новые | после ка- питального ремонта |
| Двигатель | 95 | 60 | 80 | 55 | 60 | 45 | 70 | 50 | 70 | 50 |
| Коробка передач | 95 | 60 | 80 | 55 | 60 | 45 | 70 | 50 | 70 | 50 |
| Передний мост | 95 | 60 | 135 | 110 | 105 | 90 | 120 | 100 | 120 | 100 |
| Задний мост | 155 | 120 | 120 | 110 | 60 | 45 | 120 | 100 | 120 | 100 |
| Рулевой механизм | 155 | 120 | 80 | 55 | 60 | 45 | 70 | 50 | 70 | 50 |
| Подъемный механизм | — | — | — | — | — | — | — | — | 95 | 60 |

Организация текущего ремонта автомобиля. Потребность в текущем ремонте выявляют при контроле по возвращении автомобиля с линии, в процессе технического обслуживания и по заявкам шоферов.

При агрегатном методе ремонта текущий ремонт автомобиля (агрегата) производят на готовых запасных частях. Неисправные агрегаты заменяют исправными, взятыми из оборотного фонда.

Наиболее распространенными работами, выполняемыми при текущем ремонте автомобиля, помимо разборочно-сборочных и регулировочных, являются: удаление нагара со стенок камер сгорания и поршней, замена поршневых колец и вкладышей подшипников коленчатого вала, замена прокладок, притирка клапанов, пайка радиатора, замена подшипников ступиц колес, рессор и рессорных пальцев, шаровых пальцев рулевого привода, правка и заварка крыльев, подкраска поврежденных мест кузова.

Одновременно с заменой деталей, узлов, приборов и агрегатов при текущем ремонте производят замену негодных гаек, болтов, шпилек, шайб, прокладок или их ремонт (прогонку резьбы, снятие заусенцев, зачистку граней гаек и головок болтов), а также пригоночные работы (припиловку, притирку, сверление и развертывание отверстий и др.).

Посты текущего ремонта рекомендуются располагать в одной зоне с постами ТЭ-2; они должны быть оснащены смотровыми канавками (подъемниками, эстакадами); устройствами для вывешивания автомобиля, подъемно-транспортными средствами, а также приспособлениями для снятия двигателя, кабины, кузова; тележками для снятия колес в сборе со ступицами, коробок передач, редукторов заднего моста, рессор и для транспортирования агрегатов; пистолетами для обдува деталей сжатым воздухом; слесарными верстакими, тисками, верстачными прессами; комплектами слесарных и монтажных инструментов и съемников.

Работы по текущему ремонту выполняет бригада, состоящая из бригадира и слесарей-монтажников, которые производят монтажно-монтажные и регулировочные работы. К бригаде прикрепляют рабочих производственно-вспомогательных участков (электрика, регулировщика, сварщика и т. д.). Мастерские автохозяйства включают следующие производственно-вспомогательные участки: агрегатный, слесарно-механический, электротехнический, аккумуляторный, топливной аппаратуры, шиномонтажный, шиноремонтный, кузнечно-рессорный, сварочный, медницкий, кузовной и малярный.

Рабочие этих участков выполняют разборочно-сборочные, ремонтные и регулировочные работы по текущему ремонту узлов, приборов и агрегатов автомобилей и прицепов, а также специальные контрольные и регулировочные работы по техническо-

му обслуживанию (по топливной аппаратуре, аккумуляторные и т. п.).

При агрегатно-участковом методе организации текущего ремонта создают производственные участки, перечисленные в главе 23. Каждый рабочий пост обслуживают рабочие не одной бригады, а различных производственных участков. Каждый из производственных участков выполняет все работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту одного или нескольких агрегатов и несет полную ответственность за качество выполненных работ. Качество работ оценивается по количеству случаев внеплановых ремонтов агрегатов на 1000 км пробега автомобиля.

Нормативы трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта, установленные для планирования, приведены в табл. 20.

Работы по текущему ремонту автомобилей должны производиться, как правило, в межсменное время. Если в случае необходимости техническое обслуживание и текущий ремонт выполняются в рабочее время подвижного состава, то общее время простоя на 1000 км пробега не должно превышать 0,4—0,55 дня для легковых и 0,65—0,85 дня для грузовых автомобилей, 0,50—0,65 дня для автобусов, 0,15—0,25 дня для прицепов и полуприцепов.

Технические условия на сдачу в ремонт и приемку автомобилей и агрегатов из капитального ремонта. Легковые автомобили, автобусы и грузовые автомобили (комплектностью I) сдаются в ремонт полностью укомплектованными — с кузовами, кабинами, платформами, со всеми агрегатами, аппаратурой, приборами, арматурой и деталями. Грузовые автомобили (комплектностью II) могут сдаваться без платформ, металлических кузовов, фургонов, специального оборудования и деталей, крепящих платформу (кузов, фургон) или специальное оборудование на шасси.

Автомобили, сдаваемые в капитальный ремонт, должны быть «на ходу»; нельзя перед отправкой в ремонт заменять детали и узлы негодными. Неисправности сдаваемых в ремонт автомобилей и агрегатов должны носить характер естественного износа деталей в результате нормальной эксплуатации. Перед отправкой в ремонт автомобили, агрегаты и узлы должны быть очищены от грязи и вымыты.

Автомобили сдаются со всеми колесами, кроме запасного, с накачанными шинами и исправными или годными к ремонту аккумуляторными батареями.

Автомобиль, агрегат и узел, выдаваемые из капитального ремонта, должны быть отремонтированы и испытаны в соответствии с техническими условиями на капитальный ремонт автомобилей. Выдача оформляется приемо-сдаточным актом. Для

Таблица 20

| Типы автомобилей, прицепов и полуприцепов | Нормативы трудоемкости, чел.-час. | | | |
|--|-------------------------------------|-------|--------|-----------------------|
| | на одно техническое обслуживание | | | на 1000 км пробега |
| | ЕО | ТО-1 | ТО-2 | текущий ремонт |
| <i>Легковые автомобили</i> | | | | |
| Малого литража (менее 2 л) | 0,45 | 2,9 | 11,9 | 5,4 |
| Среднего литража (от 2 до 4 л) | 0,50 | 3,8 | 12,5 | 6,3 |
| Большого литража (более 4 л) | 0,65 | 5,5 | 15,0 | 8,3 |
| <i>Автобусы</i> | | | | |
| Особо малой вместимости (9—11 мест) | 0,50 | 4,8 | 18,3 | 7,0 |
| Малой вместимости (до 42 мест) | 0,75 | 6,5 | 20,5 | 7,6 |
| Средней вместимости (до 65 мест) | 1,0 | 7,8 | 24,0 | 8,8 |
| Большой вместимости (до 85 мест) | 1,4 | 9,2 | 33,0 | 12,0 |
| <i>Грузовые автомобили</i> | | | | |
| Грузоподъемностью менее 2,5 т | 0,3 | 2,6 | 10,7 | 6,5 |
| То же от 2,5 до 3,4 т | 0,4 | 3,0 | 11,5 | 7,0 |
| 3,5 » 5 » | 0,55 | 3,5 | 13,5 | 7,7 |
| 5,1 » 10 » | 0,65 | 4,4 | 21,5 | 12,0 |
| » » 10,1 » 15 » | 1,2 | 6,3 | 29,5 | 25—30 |
| » » 25 т и более | 2—2,5 | 14—21 | 70—100 | 50—70 |
| <i>Прицепы и полуприцепы</i> | | | | |
| Одноосные прицепы от 2,5 до 5 т | 0,10 | 0,45 | 2,5 | 0,45 |
| Двухосные прицепы от 2,5 до 5 т | 0,25 | 0,90 | 4,6 | 1,65 |
| Двухосные прицепы от 5,1 до 10 т | 0,30 | 1,10 | 6,0 | 2,0 |
| Двухосные прицепы от 10,1 до 15 т | 0,35 | 1,80 | 7,0 | 2,4 |
| Полуприцепы от 2,5 до 5 т | 0,15 | 0,8 | 4,2 | 1,3 |
| » » 5,1 » 10 » | 0,20 | 0,9 | 4,5 | 1,5 |
| » » 10,1 » 15 » | 0,25 | 1,0 | 5,25 | 1,75 |

Примечания: 1. Нормативы трудоемкости ЕО включают трудоемкость только уборочных и моечных работ.

2. Нормативы трудоемкости повышаются на 10% для седельных тягачей и автомобилей, работающих с прицепами, а также для автомобилей-самосвалов и автомобилей повышенной проходимости, на 20% при работе автомобилей-самосвалов на коротких плечах (менее 5 км) или с прицепами и для автомобилей повышенной проходимости при их работе с прицепами.

3. Трудоемкость текущего ремонта для условий эксплуатации I категории уменьшается на 20%, для III категории увеличивается на 25%.

ограничения скорости движения автомобиля на период обкатки (первые 1000 км пробега) завод устанавливает ограничительную шайбу между фланцами карбюратора и впускного трубопровода. Автомобили предъявляются заказчику «на ходу» с контрольным пробегом до 10 км. Представитель заказчика осматривает и проверяет автомобиль (агрегат) без вскрытия или разборки узлов, механизмов и агрегатов. Завод обязан предъявить по требованию заказчика акты испытаний автомобиля или агрегата. Неисправно-

сти, обнаруженные заказчиком, завод обязан немедленно устранить или выдать другой автомобиль, агрегат или узел.

Отремонтированные автомобили и двигатели должны быть снабжены паспортами, подписанными начальником отдела технического контроля. Завод гарантирует исправную работу отремонтированных автомобилей и агрегатов со дня выдачи их из ремонта в течение: для грузовых автомобилей — 7 месяцев при пробеге до 16 тыс. км, для автобусов — 6 месяцев при пробеге до 20 тыс. км, для легковых автомобилей — 7 месяцев при пробеге до 15 тыс. км, при условии эксплуатации их в соответствии с Положением о техническом обслуживании и ремонте.

Глава 36

РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА

Блок цилиндров. К основным дефектам блока цилиндров относятся износ рабочей поверхности, овальность и конусность цилиндров, риски и царапины на рабочей поверхности, трещины на наружных и внутренних поверхностях, износ клапанных седел, срыв резьбы в отверстиях под шпильки и болты.

Степень износа рабочей поверхности цилиндров зависит от конструкции двигателя, качества топлива и температурного режима работы двигателя, качества технического обслуживания и регулировки во время эксплуатации. Больше всего цилиндры изнашиваются в верхней части, т. е. в месте наибольшего нагрева, где происходит выгорание смазки, а также наибольшее смывание масла конденсирующимися парами топлива в период пуска и прогрева двигателя. Форма износа рабочей поверхности цилиндра значительно изменяется при перекосах деталей шатунно-поршневой группы.

Основным способом ремонта цилиндров является расточка их на расточных станках с последующей доводкой (хонингованием) рабочей поверхности.

Если износ стенки цилиндров превышает ремонтные размеры или на их рабочей поверхности имеются глубокие борозды, применяют вставку внутрь цилиндров чугунных гильз на всю длину цилиндра. После запрессовки гильз и гидравлического испытания рубашки охлаждения внутреннюю поверхность гильзы обрабатывают под номинальный размер поршня. Изношенные сменные гильзы цилиндров шлифуют или растачивают под ремонтные размеры поршней, а при большом износе гильзы заменяют на новые и ставят поршни номинального размера.

Нагар на стенках камер сгорания и поршней удаляют металлическими щетками или скребками. Надо следить, чтобы нагар не попал в зазор между головкой поршня и цилиндром, так как это может привести к образованию царапин на рабо-

чей поверхности цилиндров, юбках поршней и поршневых кольцах при последующей работе двигателя. Для удаления нагара со стальных и чугунных деталей разобранного двигателя применяют состав (на 1 л воды): 25 г каустической соды, 35 г кальцинированной соды, 1,5 г жидкого стекла и 25 г жидкого мыла. Температура раствора должна составлять 90—95°C, время выдержки деталей в растворе — 2—3 часа.

Для деталей, изготовленных из алюминиевых сплавов, рекомендуется состав (на 1 л воды): 19 г кальцинированной соды, 9 г кремнекислого натрия, 10 г жидкого мыла. Время выдержки деталей в растворе (при температуре 90—95°C) 3—4 ч.

После удаления нагара перед установкой головки цилиндров надо тщательно очистить поверхность головки и блока цилиндров. Прокладка головки цилиндров не должна иметь трещин и выкрашивания асбеста. Головку цилиндров надевают на шпильки блока свободно, без ударов. Гайки шпилек крепления головки цилиндров затягивают равномерно и последовательно от середины к краям в два приема с моментом затяжки от 7,3—7,8 кгм (ГАЗ-53) до 11—12 кгм (ЗИЛ-130).

Трещины на блоке цилиндров устраняют заваркой, наложением заплат и заполнением трещин пастами.

Газовая сварка при заварке трещин на блоках цилиндров, изготовленных из чугуна, дает хорошие результаты только при предварительном равномерном подогреве блока и равномерном охлаждении его после заварки трещины.

На передовых авторемонтных заводах для заделки трещин применяют пасты, содержащие эпоксидную смолу ЭД-6 с добавками наполнителей, пластификаторов и отвердителей. Смола

Подготовка поверхности к ремонту состоит из предварительной зачистки поврежденного участка, кернения и сверления отверстий, разделки канавки вдоль трещины, обезжиривания поверхности ацетоном или бензином. Разделанную трещину заполняют пастой в два приема, второй слой наносят после небольшой выдержки (3—5 мин.). Широкую трещину заделывают с использованием заплат из хлопчатобумажной ткани или стеклоткани, которые после пропитки смолой прикатывают ролик.

Для заделки пробоин на стенках рубашки охлаждения и картере заплату изготавливают из мягкой листовой стали толщиной 1—1,5 мм, подбирая размеры так, чтобы перекрыть края поврежденного участка на 10—15 мм. После промазки эпоксидной пастой заплату привертывают винтами, а затем по краям ее наносят несколько слоев пасты (с выдержкой 5—10 мин.) до образования валика высотой 3 мм.

Для отверждения эпоксидной пасты блок цилиндров выдерживают при комнатной температуре в течение 20—24 ч, а затем ис-

пытают на герметичность под давлением 3—4 кг/см². При подогреве до 100°С время выдержки сокращается до 3 ч.

Поршневая группа. Основные дефекты деталей: износ стенок поршня, разработка канавок для поршневых колец, износ бобышек поршня, пальца и колец.

Износ боковых стенок поршня обычно незначителен. Риски и царапины на наружной поверхности поршня осторожно зачищают шкуркой; отверстия в канавках под маслосъемные кольца прочищают сверлом. Срок службы поршней в основном определяется износом канавок для поршневых колец. Изношенные поршни, а также поршни, имеющие трещины и изломы, заменяют новыми.

При износе поршневого пальца и втулки верхней головки шатуна ставят пальцы ремонтных размеров после развертывания втулки и бобышек поршня разверткой.

Поршневые пальцы, закаленные нагревом токами высокой частоты, шлифуют под меньший ремонтный размер. Изношенные поршневые кольца заменяют.

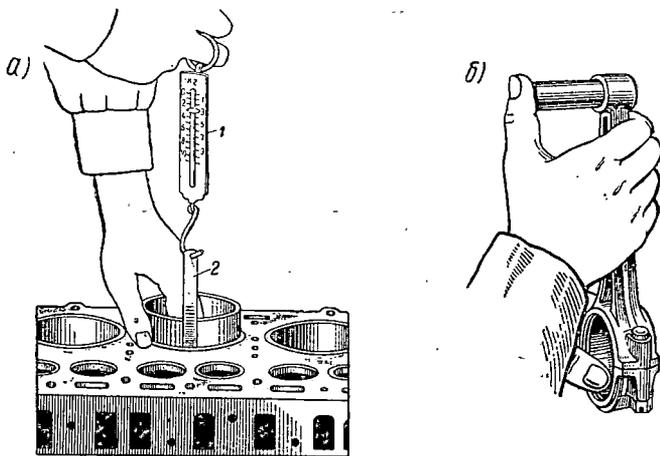


Рис. 169. Подбор поршня к цилиндру (а) и поршневого пальца к втулке шатуна (б):

1 — динамометр; 2 — ленточный щуп

Поршни подбирают по ремонтным размерам цилиндров (с соблюдением установленных зазоров) и по весу. Зазор между цилиндром и поршнем проверяют протягиванием ленточного щупа (рис. 169, а), заложенного между поршнем (без колец) и цилиндром по всей длине поршня со стороны, противоположной прорезям в юбке. Для двигателей ГАЗ применяют щуп толщиной 0,05 мм и шириной 13 мм, усилие для протягивания щупа должно составлять 2,25—3,25 кг. Для двигателей ЗИЛ-164А при

толщине шупа 0,1 мм усилие для протягивания составляет 2,25—3,65 кг. Разница в весе поршней, устанавливаемых в один блок цилиндров, допускается не более 8 г (ЗИЛ-164А).

Поршневые пальцы подбирают по отверстиям втулки в верхней головке шатуна и отверстиям в бобышках поршня. Во втулку шатуна поршневой палец должен входить под легким нажимом большого пальца руки (рис. 169, б); так же он должен входить и в отверстия бобышек алюминиевого поршня, но при нагреве поршня до 70°C.

В эксплуатационных условиях поршневые кольца заменяют, если зазор между канавкой поршня и поршневым кольцом превышает 0,18—0,20 мм, а зазор в замке кольца, установленного в цилиндр, более 0,5—0,6 мм. Перед заменой колец очищают от нагара камеру сгорания, поршни, клапаны и их направляющие втулки, используя скребки и щетки.

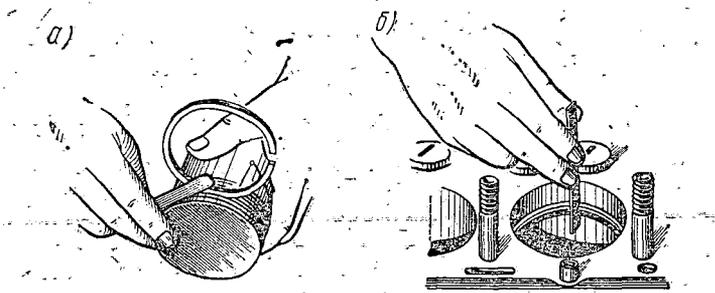


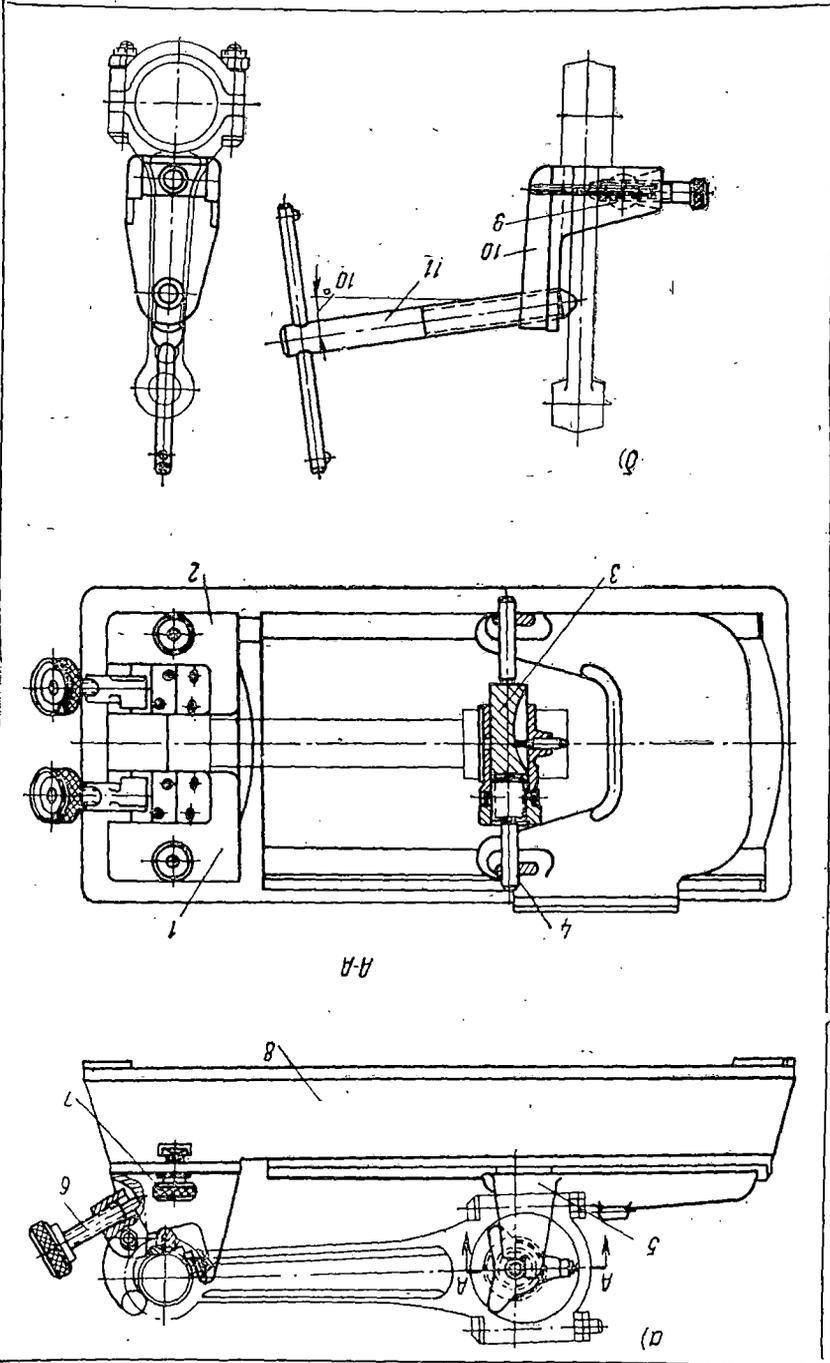
Рис. 170. Подбор поршневых колец:
а — по поршню; б — по цилиндру

Поршневые кольца подбирают по поршню и цилиндру. К поршню кольца подбирают прокаткой их по канавке (рис. 170, а) и подгоняют шлифованием на листе мелкозернистой наждачной бумаги, положенной на поверочную плиту. Зазор по высоте канавки не должен превышать 0,05—0,08 мм для верхнего компрессионного и 0,04—0,07 мм для остальных колец; зазор в стыке кольца, вставленного в цилиндр (рис. 170, б), должен составлять 0,2—0,45 мм (ГАЗ) или 0,25—0,62 мм (верхнее компрессионное кольцо двигателя автомобиля ЗИЛ-164А).

Зазор в замке подгоняют личным напильником. Плоскости стыков колец после припиливания должны быть параллельны.

При установке поршней с шатунами в цилиндры стыки поршневых колец надо располагать равномерно по окружности сечения поршня (под углом 120—180°C). Компрессионные кольца, имеющие фаски или канавки на внутренней поверхности, должны устанавливаться на поршень, как показано на рис. 9, а—в.

Шатун. Дефекты шатуна: изгиб, скручивание, износ отвер-



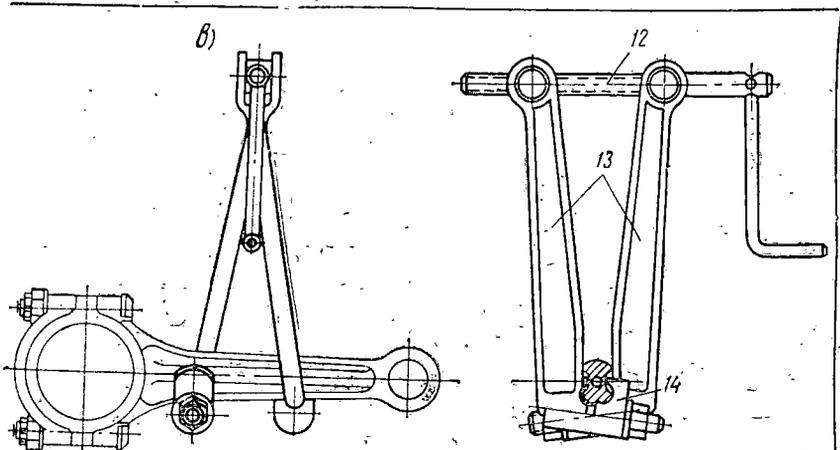


Рис. 171. Прибор для проверки и правки шатунов:
 а — прибор; б и в — приспособления для устранения изгиба и скручивания;

1 и 2 — зажимы; 3 — центратор; 4 — оправка центратора; 5 — каретка; 6 — винт;
 7 — гайка; 8 — станина; 9 — упорный винт; 10 — скоба; 11 — правочный винт; 12 — винт;
 13 — рычаги; 14 — упоры

стий во втулках верхней и нижней головок, повреждение плоскости разъема нижней головки.

Изгиб и скручивание шатуна возможны при обрыве шатунных болтов, расплавлении подшипников и заедании поршней в цилиндрах. На изгиб и скручивание шатуны проверяют на приборах ГАРО (рис. 171, а).

Шатун проверяют в сборе с поршневым пальцем и центратором 3 прибора, прочно закрепленным в нижней головке ша-

клонным призмат, установленным в зажимах 1 и 2. Каретка 5 имеет измерительные призмы для установки оправки 4 центратора. Если оправка центратора плотно (без зазоров) прилегает к измерительным плоскостям призм каретки, это означает, что шатун не имеет ни изгиба, ни скручивания.

Правят шатуны на приборе при помощи рычажно-винтовых приспособлений (рис. 171, б и в), прилагаемых к прибору.

Коленчатый вал. Коленчатый вал может иметь следующие дефекты: овальность и конусность шеек, риски и царапины на шейках; прогиб вала, износ резьбы под храповик, разработку отверстий во фланце крепления маховика.

Овальность шеек коленчатого вала появляется вследствие одностороннего износа под действием неравномерной нагрузки, воспринимаемой валом от шатунов. Конусность в большинстве случаев является следствием неправильной установки шатуна и поршня (перекос, изгиб шатуна). Задиры и риски на шейках вала появляются при подплавлении подшипников, прогиб колен-

чатого вала — в результате заедания поршней и расплавления подшипников. Прогиб коленчатого вала устраняют под пресом; для устранения овальности и конусности шеек их шлифуют под ремонтные размеры на специальных станках. После шлифования шейки полируют.

При ремонте двигателя надо тщательно очищать грязеуловители коленчатого вала, предварительно вывернув закрывающие их резьбовые пробки.

Для регулировки осевого зазора коленчатого вала двигателей ГАЗ необходимо с помощью отвертки отжать вал к задней части двигателя и щупом определить зазор между задней биметаллической шайбой и плоскостью буртика первой коренной шейки. Нормальный зазор (0,075—0,175 мм) восстанавливают заменой изношенных биметаллических шайб, перевертыванием стальной упорной шайбы (изношенной стороной к шестерне) или ее заменой новой шайбой номинального или ремонтного размера.

Смена тонкостенных вкладышей. У двигателя со стальными коленчатыми валами тонкостенные вкладыши почти не изнашиваются. Они лишь засоряются продуктами износа и частицами, попадающими в подшипник вместе с маслом. Поэтому, вскрыв подшипники, определяют ремонтный размер вкладышей по меткам на них.

Для определения диаметра шеек коленчатого вала, а также их овальности и конусности пользуются микрометром, измеряя размеры шеек в двух взаимно перпендикулярных направлениях, в двух поясах.

Действительный диаметральный зазор в подшипниках коленчатого вала приблизительно может быть определен как разность среднего диаметра подшипника соответствующего ремонтного размера и фактического диаметра шейки вала.

В эксплуатации допускается зазор между шейками коленчатого вала и их вкладышами до 0,15 мм (ГАЗ-21).

Вкладыши заменяют без какой-либо дополнительной подгонки. Перед установкой вкладыши необходимо смазать маслом для двигателей, очистить масляные каналы и грязеуловители в шатунных шейках. Надо следить, чтобы вкладыши плотно прилегали к постелям, выступы каждого вкладыша правильно входили в пазы, имеющиеся в постелях, и чтобы совпадали отверстия для подвода масла во вкладышах и постелях. Вкладыши заменяют только парами.

Для удаления верхнего вкладыша коренного подшипника без снятия коленчатого вала надо снять крышку подшипника, слегка ослабить болты других крышек, вставить в масляный канал 2 коленчатого вала (рис. 172) штифт 3 и осторожно вращать вал в направлении выхода фиксирующего выступа вкладыша 1. При установке нового вкладыша вал поворачивают в обратном направлении. При этом следует все время прижимать вкладыш ру-

кой к шейке вала и проследить, чтобы фиксирующий выступ свободно вошел в паз постели подшипника.

После замены вкладышей необходимо проверить диаметральный зазор в подшипнике. Для этого применяют латунную пластинку толщиной 0,08 мм, шириной 13 мм и длиной 25 мм. После

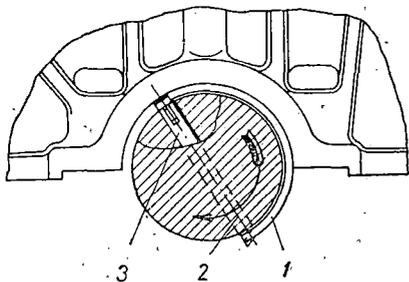


Рис. 172. Удаление верхнего вкладыша коренного подшипника:

1 — вкладыш; 2 — масляный канал;
3 — штифт

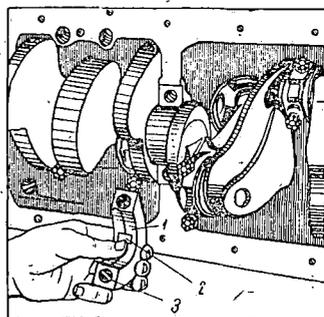


Рис. 173. Проверка зазора в подшипнике коленчатого вала:

1 — вкладыш; 2 — контрольная пластинка; 3 — крышка подшипника

зачистки кромок пластинку 2 (рис. 173), смазанную с обеих сторон маслом, устанавливают между вкладышем 1 и шейкой вала; гайки крышки 3 подшипника затягивают динамометрическим ключом. Если при поворачивании рукой коленчатый вал вращается туго или совсем не поворачивается (затяжка болтов остальных подшипников в это время ослаблена), это означает, что зазор не превышает допустимого.

Для шатунных подшипников зазор находится в допустимых

пределах. Если шейка коленчатого вала вращается туго или совсем не поворачивается.

Горьковский автомобильный завод рекомендует заменять вкладыши коренных подшипников и поршневые кольца после пробега автомобилем ГАЗ-53 60 тыс. км. В случае необходимости при этом заменяют и вкладыши шатунных подшипников. Уральский автомобильный завод рекомендует принудительно заменять вкладыши коренных и шатунных подшипников после пробега автомобилем Урал-375 15—18 тыс. км.

Резьбовые соединения. Дефекты болтов, шпилек и гаек появляются в результате частого вывертывания и ввертывания, чрезмерных усилий затяжки, деформирования или неправильной установки прокладок, низкого качества резьбы, неправильных приемов монтажа. Болты (шпильки) удлиняются, а резьба может быть сорвана, выкрошена, забита, смята или изношена. При сильной затяжке гаек возможен обрыв шпильки (болта) или срыв резьбы в гайке. Состояние резьбы проверяют внешним осмотром и резьбомером. Забитую резьбу на болтах (гайках)

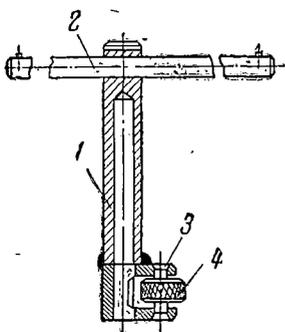


Рис. 174. Ключ для шпилек:

1—стойка; 2—вороток; 3—ось;
4—ролик

восстанавливают прогонкой ее плашками (метчиками).

Для вывертывания и завертывания шпилек следует применять ключ, имеющий ролик 4 (рис. 174) с накатанной поверхностью, закрепленный эксцентрично на оси 3. Полуую стойку 1 надевают на шпильку, отводя ролик. При повороте ключа за вороток 2 ось 3 заклинивается и вращается вместе с ключом, обеспечивая вывертывание или завертывание шпильки.

Остаток сломанной шпильки удаляют специальным коническим инструментом, имеющим левую резьбу, или следующим образом: накернивают шпильку, просверливают в ней неглубокое отверстие, забивают трех- или четырехгранный стержень и, захватив его ручными тисками, вывертывают остаток шпильки.

Изношенные или сорванные резьбы могут быть отремонтированы: а) внутренние — постановкой ввертышей, заваркой и сверлением новых отверстий с последующим нарезанием в них резьбы номинального или ремонтного размера; б) наружные — наплавкой, нарезанием резьбы ремонтного размера.

Восстановление резьбового отверстия постановкой ввертыша (например, отверстие для свечи зажигания) состоит из следующих операций: сверление отверстия под ввертыш, нарезание резьбы в отверстии, изготовление ввертыша, ввертывание и закрепление его, зачистка заусенцев и чистовая прогонка внутренней резьбы ввертыша.

Неравномерная затяжка резьбовых соединений вызывает деформацию деталей, перекосы и нарушение соосности деталей, необходимой для нормальной работы механизмов. Поэтому для затяжки ответственных резьбовых соединений при сборке следует применять динамометрические ключи. Величина крутящего момента, необходимого для затяжки болтов и гаек агрегата автомобиля, указывается в технических условиях на капитальный ремонт автомобилей. Например, гайки шатунных и коренных подшипников коленчатого вала затягивают с моментом затяжки соответственно 6,8—7,5 и 11—12 кгм для двигателя ГАЗ-53, 7,0—8,5 и 11—13 кгм для двигателя ЗИЛ-130.

Глава 37

РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА

Основные дефекты деталей. У распределительного вала изнашиваются опорные шейки и кулачки, при заедании клапанов

или толкателей вал может получить прогиб. Дефектами клапанов являются выгорание и износ рабочей поверхности головки клапана и его стержня; клапанные пружины при длительной работе теряют упругость. У толкателей изнашиваются стержни и рабочие поверхности, соприкасающиеся с кулачками. При верхнем приводе клапанов изнашиваются наконечники толкающих штанг, оси, втулки и рабочие поверхности коромысел.

Надлежащий зазор в подшипниках распределительного вала восстанавливают шлифованием или хромированием опорных шеек вала с постановкой в блок новых втулок. При незначительных износах и задирах кулачки зачищают и полируют наждачной бумагой.

Клапанные пружины, втулки коромысел, толкающие штанги, коромысла обычно заменяют. Для восстановления зазора между толкателями и направляющими в блоке направляющие развертывают и ставят толкатели соответствующего ремонтного размера.

Клапанные седла. Рабочие поверхности клапанных седел ремонтируют фрезерованием при помощи шарошек, центрируемых по направляющей втулке клапана. Рабочие поверхности вставных седел клапанов, изготовленных из специального чугуна, вследствие их высокой твердости шлифуют. Приспособление для шлифования клапанных седел (рис. 175) состоит из электродрели, набора стержней, оправок, шлифовальных кругов, алмазного карандаша, для правки кругов.

При значительных износах вставных седел их заменяют седлами ремонтных размеров.

Клапаны. Выгорание рабочей поверхности головки клапана происходит при отложении на ней нагара, мешающего плотной посадке клапана в седло, а также при неправильном зазоре между стержнем клапана и носком коромысла или толкателем. Стержень клапана подвергается абразивному износу.

Причиной износа клапана и направляющих втулок, помимо подсоса воздуха и нарушения состава горючей смеси, может быть плохая центровка клапана в направляющей, что приводит к ускоренному износу рабочих поверхностей головки клапана и седла и потере герметичности в их соединении. Если зазор между стержнем клапана и направляю-

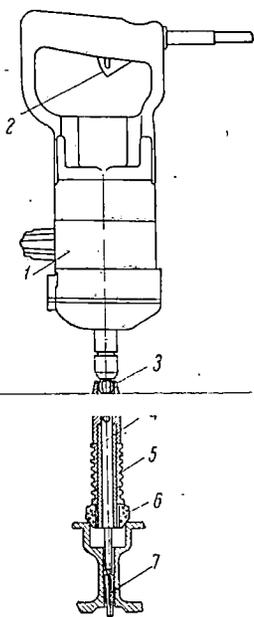


Рис. 175. Приспособление для шлифования клапанных седел в блоке цилиндров:

- 1 — дрель; 2 — включатель дрели; 3 — шестигранный кулачок; 4 — шток; 5 — оправка; 6 — шлифовальный круг; 7 — раздвижная втулка

шей втулкой превышает 0,25—0,3 мм, следует заменить клапан и втулку. Втулку после запрессовки развертывают под размер стержня клапана разверткой с центрирующей направляющей. Стержень клапана восстанавливают хромированием до номинального размера или шлифуют под ремонтный размер с постановкой направляющих втулок соответствующего ремонтного размера.

Рабочую поверхность головки клапана шлифуют на станке (рис. 176); от электродвигателя, размещенного внутри стани-

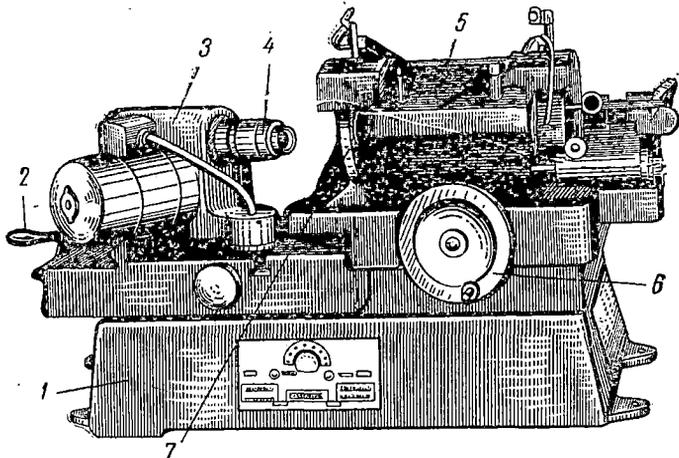


Рис. 176. Станок для шлифования клапанов:

- 1 — станина; 2 — рукоятка продольной подачи; 3 — бабка привода клапана;
4 — патрон; 5 — шлифовальная бабка; 6 — маховик подачи шлифовального круга;
7 — шлифовальный круг

ны 1, приводится во вращение шлифовальный круг 7, клапан устанавливают и центрируют в патроне 4 под надлежащим углом. После шлифования клапан притирают к седлу.

Для притирки клапана его рабочую поверхность, покрывают слоем пасты, на стержень клапана надевают слабую пружину, и клапан вставляют в предварительно развернутую направляющую втулку. Повертывая клапан в обе стороны на пол-оборота и усиливая и ослабляя нажим на него (при этом пружина приподнимает клапан), чтобы обеспечить подачу пасты на рабочую поверхность, производят притирку при помощи дрели, имеющей электрический, пневматический или ручной привод. Стержень дрели соединяется с клапаном через наконечник или резиновый присос.

Притирка считается законченной, если рабочие поверхности клапана и седла имеют ровную матовую полоску шириной от 1,5 до 2 мм, несколько поперечных черточек, нанесенных мягким карандашом на рабочую поверхность клапана для контроля, при провертывании клапана вправо и влево на 1/4—1/6 оборота

должны быть полностью стерты. Для более точной проверки применяют специальный прибор, позволяющий создать над клапаном избыточное давление воздуха ($0,7 \text{ кг/см}^2$). Давление, показываемое манометром, не должно заметно снижаться в течение 1 мин.

Сборка газораспределительного механизма. Для сжатия клапанных пружин при снятии и установке клапанов используют съемники ГАРО (рис. 177, а). Захват 6 подводят под низ

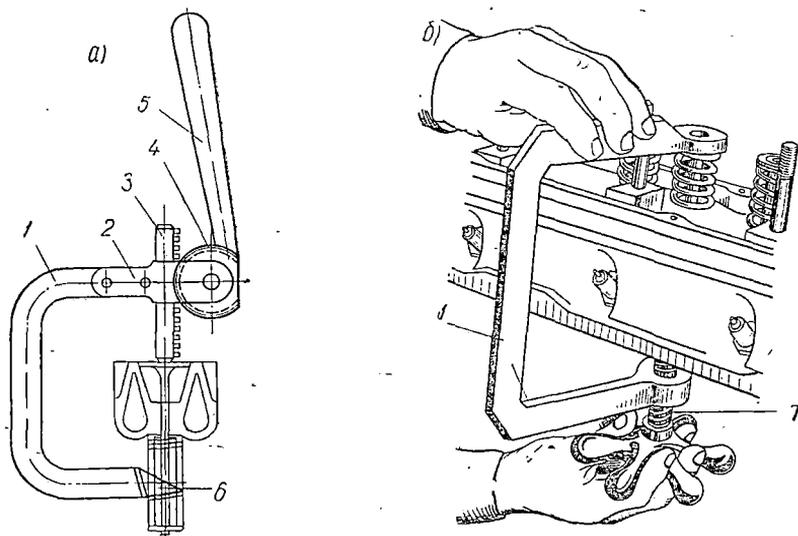


Рис. 177. Съемники клапанов:

а — при нижнем расположении клапанов; б — при верхнем расположении клапанов:

1 — скоба; 2 — щека; 3 — рейка; 4 — шестерня; 5 — рукоятка; 6 — захват; 7 — винт

пружины, а рейку 3 упирают в торец головки клапана. При повороте рукоятки 5 клапанная пружина сжимается; при этом легко снять тарелку пружины, а затем пружину и клапан. На рис. 177, б показан съемник, применяемый при верхнем расположении клапанов. При ввертывании винта 7 пружина клапана сжимается и сухари освобождаются.

Клапаны должны равномерно без усилия перемещаться в направляющих втулках. Перед установкой стержни клапанов и направляющие втулки надо тщательно протереть. Пружины перед установкой должны быть проверены на упругость. При нижнем расположении клапанов конец пружины с уменьшенным шагом витков устанавливают вверх.

При установке толкателей должна быть проверена легкость их вращения; в смазанном отверстии направляющей толкатель

должен медленно опускаться под действием собственного веса. Распределительный вал должен быть установлен так, чтобы метка на шестерне коленчатого вала совпадала с меткой шестерни распределительного вала.

После сборки газораспределительного механизма регулируют зазоры между клапанами и толкателями (коромыслами) и осевой зазор распределительного вала.

Номинальный осевой зазор распределительного вала (0,08—0,208 мм) восстанавливают заменой изношенного упорного фланца 12 (см. рис. 11) новым.

Глава 38

РЕМОНТ ПРИБОРОВ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ И СМАЗКИ

Система охлаждения. Основными дефектами радиатора являются повреждение трубок, вмятины и трещины на стенках бачков, повреждение охлаждающих пластин, обломы и трещины на патрубках.

Для выяснения мест течи радиатор подвергают контролю сжатым воздухом под избыточным давлением 0,5 кг/см² в ванне с водой. Пайку наружных трубок производят без разборки радиатора; внутренние трубки, не доступные для пайки, можно заглушить, но не более 10% общего их количества. Если повреждено большее количество трубок, то отпаивают верхний и нижний бачки радиатора и заменяют трубки новыми. Для пайки радиатора применяют мягкие припой, используя паяльник из красной меди, рабочая часть которого облуживается тонким слоем олова. В качестве флюса применяют хлористый цинк. Вмятины на бачках выправляют, а трещины заделывают припайкой заплат из листовой латуни (толщиной 0,8—1,0 мм).

Дефекты водяного насоса и вентилятора: износ текстолитовой шайбы, резиновой манжеты сальника, подшипников и валика, обломы и трещины корпуса и крыльчатки водяного насоса. При текущем ремонте производят замену деталей (сальника, подшипников, валика).

При небольшом износе текстолитовой шайбы ее можно повернуть неизношенной стороной к торцу корпуса, а при большом износе следует заменить. При этом заменяют и резиновую манжету сальника.

Для замены сальника водяного насоса двигателя ГАЗ-21 надо: снять насос с двигателя и вывернуть болт крепления крыльчатки; зажать насос в тиски за ступицу вентилятора, ввернуть в крыльчатку гайку 1 съёмника (рис. 178) и, вращая болт 2, спрессовать крыльчатку 3; снять с валика текстолитовую шайбу и сальник в сборе.

Напрессовывать крыльчатку надо на ручном прессе, при этом выступы текстолитовой шайбы должны войти в выемки

держателя сальника. Ту часть валика водяного насоса, на которой работает резиновая манжета, перед напрессовкой крыльчатки смазывают мылом, а торец крыльчатки, к которому прижимается текстолитовая шайба, — графитной смазкой.

После сборки водяного насоса полость корпуса между подшипниками должна быть заполнена смазкой 1-13 до появления ее из контрольного отверстия.

При установке собранного насоса на двигатель необходимо сменить паронитовую прокладку между корпусом насоса и кронштейном головки или блоком цилиндров.

Для проверки действия термостата нужно вынуть его из выпускного патрубка головки цилиндров и опустить в сосуд с водой, нагретой до температуры 90—100°C. Затем, постепенно охлаждая воду, проследить по термометру за температурой начала (80—85°C) и конца (65—70°C) закрытия клапана. Неисправный термостат заменяют.

Система смазки. Основными дефектами приборов системы смазки являются: вмятины и трещины на стенках корпусов и бачков, повреждение прокладок, фильтрующих, промежуточных, очищающих и охлаждающих пластин, трубок масляного радиатора, износ шестерен, отверстий корпуса, вала и ведущей шестерни, оси ведомой шестерни масляного насоса, выработка торца крышки насоса, ослабление пружины, износ плунжеров или шариков редукционного и перепускного клапанов.

Устранение дефектов масляных фильтров при текущем ремонте сводится к пайке и заварке трещин, выправлению вмятин и пластин, прогонке резьбы и смене прокладок. Перепускной клапан масляного фильтра грубой очистки должен быть проверен на герметичность прилегания шарика и отсутствие его заклинивания.

Пружину клапана перед сборкой фильтра проверяют на упругость.

Пайку масляного радиатора производят так же, как и радиатора системы охлаждения. Трубки надо тщательно очистить и продуть; заглушать трубки масляного радиатора нельзя, их выправляют или заменяют.

Для пайки маслопроводов применяют медно-цинковые припой.

При большом износе деталей масляного насоса снижается давление в системе смазки и появляется шум. Так как давление масла зависит от состояния редукционного клапана, перед раз-

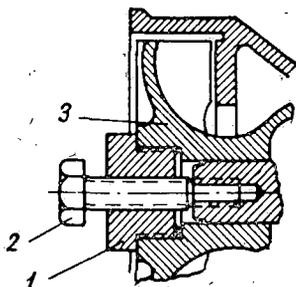


Рис. 178. Съемник крыльчатки водяного насоса:
1 — гайка; 2 — болт съемника;
3 — крыльчатка

боркой насоса необходимо проверить упругость пружины редукционного клапана

Ремонт масляных насосов обычно состоит из частичной разборки, шлифования торцов крышек, замены шестерен и прокладок.

Для разборки масляного насоса двигателя ГАЗ-51А следует высверлить расклепанную головку штифта, который крепит шестерню привода насоса на валике, выбить штифт и выпрессовать шестерню. При значительном износе деталей насос заменяют.

При сборке насоса необходимо заменить паронитовую прокладку между корпусом и крышкой. После ремонта рекомендуется испытать масляный насос на специальном стенде, а редукционный клапан проверить на герметичность прилегания шарика (плунжера) и отсутствие его заклинивания.

Масляный насос двигателя ГАЗ-51А перед установкой на двигатель надо заполнить маслом и заменить прокладку между корпусом насоса и блоком.

Для обеспечения правильного положения прерывателя-распределителя масляный насос устанавливают на двигатель в следующем порядке:

1) установить коленчатый вал в положение, соответствующее в. м. т. в конце сжатия в первом цилиндре;

2) повернуть валик масляного насоса так, чтобы паз на его конце был расположен, как показано сплошными линиями на рис. 179;

3) осторожно вставить насос на место; когда шестерня привода насоса войдет в зацепление с шестерней распределительного вала, паз для выступа валика прерывателя-распределителя займет горизонтальное положение (на рис. 179 показано пунктиром).

В процессе ремонта приборов системы смазки перед их сборкой необходимо тщательно очистить все каналы от продуктов коксования и загрязненного масла, промыть и продуть их сжатым воздухом.

Редукционный клапан масляного насоса регулируют на заводе путем подбора

пружины соответствующей упругости. Например, у двигателя ГАЗ-21 для сжатия пружины до 40 мм необходимо усилие в 4,35—4,85 кг. В эксплуатации нарушать регулировку редукционного клапана (изменять длину пружины, толщину прокладки)

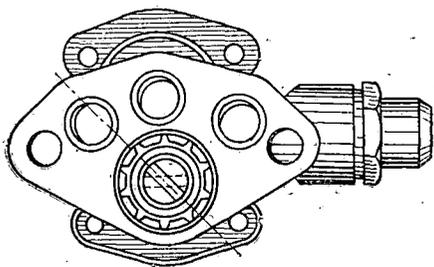


Рис. 179. Установка масляного насоса двигателя ГАЗ-51А

не разрешается. В случае внезапного падения давления в системе смазки из-за засорения редукционного клапана надо его разобрать и промыть детали в бензине.

Глава 39

РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ СЦЕПЛЕНИЯ И КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

Сцепление. Основные дефекты деталей сцепления и его привода: износ фрикционных накладок ведомого диска; износ подшипника муфты выключения сцепления и переднего подшипника ведущего вала коробки передач; износ, коробление, риски и трещины нажимного диска; потеря упругости пружин; погнутость, трещины и обломы рычагов выключения; вмятины и трещины на кожухе; износ втулок оси педали.

Для замены изношенных или поврежденных накладок ведомого диска надо высверлить заклепки, снять накладку, наложить новую накладку, просверлить в ней отверстия и раззенковать их, приклепать накладки к диску. Головки заклепок должны утопать на глубину 0,5 мм от поверхности накладки с обеих сторон диска. Ведомый диск с новыми накладками проверяют на биение, используя в качестве оправки ведущий вал коробки передач. Применяется также приклеивание фрикционных накладок к ведомым дискам сцепления термостойким клеем ВС-10Т (см. главу 41).

Ремонт других деталей сцепления заключается в их замене, правке, заварке трещин. При толщине нажимного диска меньше номинальной допускается установка под нажимные пружины металлических шайб (в дополнение к термозоляционным).

На рис. 180 показано приспособление для сборки, разборки и регулировки сцепления. Основание 10 крепится к верстаку; опорная плита 1 для удобства заворачивания гаек вращается в основании. При сборке сцепления автомобиля ГАЗ-51А в отверстия опорной плиты 1 ввертывают три установочные шпильки 9. При сборке двухдискового сцепления автомобиля ЗИЛ-164 на опорную плиту кладут ведомый диск, прижимное кольцо приспособления (вместо среднего ведущего диска сцепления) и второй ведомый диск; на шесть опорных пальцев 8 устанавливают нажимный диск, ставят пружины и кожух сцепления в сборе с рычагами выключения; на стойку 2 надевают контрольное кольцо 6, прижимный корпус 5 и рукоятку 3. Вращая рукоятку 3, сжимают нажимные пружины и заворачивают гайки шпилек, соединяющих нажимный диск, рычаги выключения и кожух сцепления. Затем производят регулировку сцепления: расстояние от внутренних концов рычагов выключения до опорной плиты должно быть равным $62 \pm 0,5$ мм (ЗИЛ-164) или $51,5 \pm 0,75$ мм (ГАЗ-51А).

По окончании регулировки винты рычагов выключения стопорят вдавливанием конической части рычага в прорезь винта.

Для замены подшипника выключения сцепления и снятия ведомого и нажимного дисков сцепления автомобиля ГАЗ-51А требуется снять коробку передач. При установке дисков сцепления на автомобиль надо:

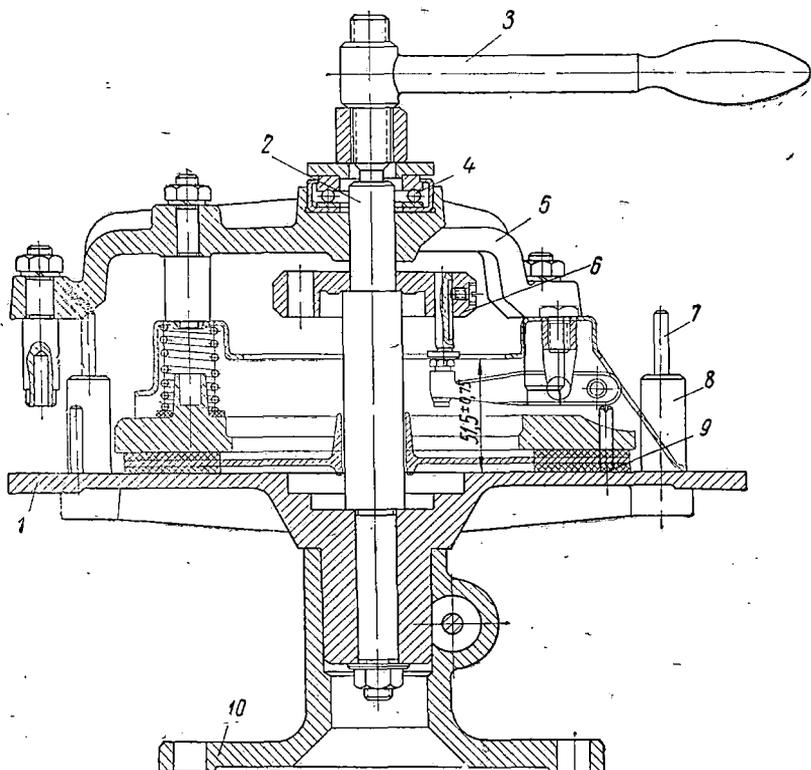


Рис. 180. Приспособление для сборки, разборки и регулировки сцепления:

1 — опорная плита; 2 — стойка; 3 — рукоятка; 4 — упорный подшипник; 5 — нажимный корпус; 6 — контрольное кольцо; 7 и 9 — установочные шпильки; 8 — опорные пальцы; 10 — чугунное основание

1) заложить консталин в отверстие переднего подшипника ведущего вала коробки передач;

2) протереть поверхность трения маховика и нажимного диска куском ткани, смоченной в бензине;

3) ввести в картер сцепления ведомый диск (короткой ступицы к маховику), а затем нажимный диск, собранный с кожухом и рычагами выключения;

4) сцентрировать ведомый диск с коленчатым валом двигателя, используя ведущий вал коробки передач в качестве оправки;

5) совместить метки на кожухе сцепления и маховике и постепенно затянуть болты крепления кожуха.

Коробка передач. Основные дефекты деталей коробки передач: износ и выкрашивание зубьев шестерен, износ шлицев валов и шестерен, износ шеек валов под подшипники, погнутость вилок, износ выемок ползунов под фиксаторы и замки, трещины и обломы на картере, повреждение резьбы, износ мест посадки подшипников в картере.

Состояние зубьев шестерен, проверяют внешним осмотром, шаблоном или измерением толщины зубьев штангензубомером. Зубья, имеющие мелкие обломы по торцам и вершинам, зачищают абразивными брусками. Шестерни, которые имеют выкрошенные или сломанные зубья, заменяют.

Погнутые вилки переключения правят в холодном состоянии под прессом. Если при проверке обнаружены трещины, вилки заменяют.

Выемки в ползунах подправляют абразивным бруском, но без смещения центра выемок. Изношенные шарики фиксаторов и замков, а также пружины, потерявшие упругость, заменяют.

Ремонт трещин и обломов на картере производят заваркой; изношенные подшипники заменяют.

Ремонт шпоночных соединений. Состояние шпоночного паза проверяют внешним осмотром и промером. Обязательна параллельность боковых поверхностей паза и тугая посадка шпонки, так как при неточной пригонке шпонка и поверхности паза сминаются.

При небольшой разработке шпоночный паз расширяют и ставят новую шпонку. Так как расширить паз в отверстии трудно, то расширяют паз на валу и ставят ступенчатую шпонку. При большой разработке паза и шпонки паз переносят на новое место (под углом 90, 120 или 180°). Новую шпонку изготавливают из металла более мягкого, чем вал. Подгонку шпонки к пазу производят на краску, а размеры шпонки выбирают так, чтобы по высоте шпоночного соединения был небольшой просвет.

Глава 40

РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ ПЕРЕДНЕГО МОСТА И РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Передний мост. Основными дефектами переднего моста являются: прогиб оси, разработка отверстий оси или втулок проушин поворотных цапф, износ шкворней, разработка подшипников ступиц колес износ шеек поворотных цапф под подшипники, износ резьбы на концах осей цапф, погнутость поворотных рычагов.

На рис. 181 изображен прибор для проверки зазоров в шкворневых соединениях автомобилей. Прибор крепят к перед-

ней оси, а индикатор при помощи шарниров и рычагов устанавливают так, чтобы его ножка располагалась горизонтально и соприкасалась с нижней частью опорного тормозного диска. Зазор между шкворнем и его втулками, а также зазор в проушине

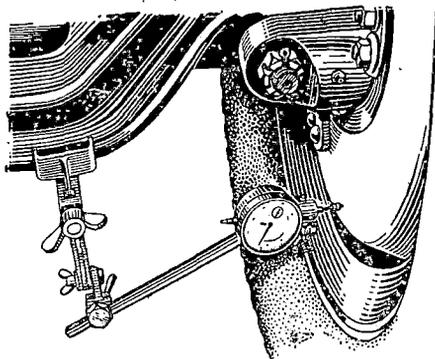


Рис. 181. Прибор для проверки зазоров в шкворневых соединениях без разборки переднего моста

не передней оси определяют по перемещению нижней части опорного тормозного диска во время вывешивания колеса и последующего его опускания на пол.

Суммарный радиальный зазор в шкворневом соединении отсчитывают по показанию индикатора, уменьшенному вдвое, поскольку диаметр опорного тормозного диска примерно в два раза больше длины шкворня. Автомобиль допускается к эксплуатации, если радиальный зазор не превышает 0,75 мм.

Прогиб передней оси нарушает правильность установки колес, затрудняет управление автомобилем и приводит к быстрому износу деталей оси и шин. Прогиб проверяют при помощи шаблонов или стержней, вставляемых в отверстия для шкворней, и угольников. Ось правят на гидравлическом прессе в холодном состоянии, так как нагрев нарушает термическую обработку.

Отверстия в оси под шкворни разворачивают под увеличенный размер шкворня или под постановку втулок; втулки проушин цапфы разворачивают под увеличенный размер шкворня или заменяют. Изношенные шкворни и подшипники ступиц колес при текущем ремонте автомобиля заменяют.

Рычаги поворотных цапф должны быть выправлены по шаблону; трещины и обломы на рычагах не допускаются.

Замена пружины передней подвески. Для снятия пружины 3 (рис. 182) необходимы два болта длиной 150 мм, диаметром 10 мм с длиной резьбы 120 мм.

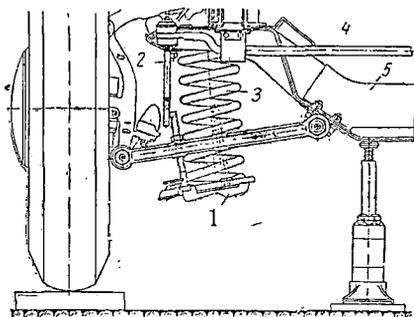


Рис. 182. Снятие пружины передней независимой подвески:

1 — опорная пластина пружины; 2 — стойка стабилизатора; 3 — пружина; 4 — стабилизатор поперечной устойчивости; 5 — поперечина подвески

Работу следует выполнять в такой последовательности:

а) отъединить стойку 2 стабилизатора 4 поперечной устойчивости;

б) приподнять домкратом поперечину 5 подвески на 10—20 мм и подложить подкладку под колесо;

в) вывернуть два болта крепления опорной пластины 1 пружины, поставить на их место длинные болты и слегка затянуть их контргайками;

г) вывернуть оставшиеся два болта крепления опорной чашки и, отпуская гайки длинных болтов, ослабить натяжение пружины и снять ее.

Устанавливают пружину в последовательности, обратной описанной.

Рулевое управление. Основными дефектами деталей рулевого управления являются: разработка подшипников и износ трущейся пары рулевого механизма, износ шаровых пальцев сошки и поворотных рычагов, поломка пружин и износ вкладышей рулевых тяг, погнутость рулевых тяг.

Если разработку подшипников и износ трущейся пары рулевого механизма не удастся восполнить регулировкой, то детали заменяют новыми.

Ослабевшие или сломанные пружины, а также изношенные вкладыши и шаровые пальцы шарнирных соединений рулевого привода заменяют новыми.

Продольную и поперечную тяги правят в холодном или горячем состоянии. Перед правкой в горячем состоянии полые тяги необходимо набить сухим песком, а затем нагреть их и править

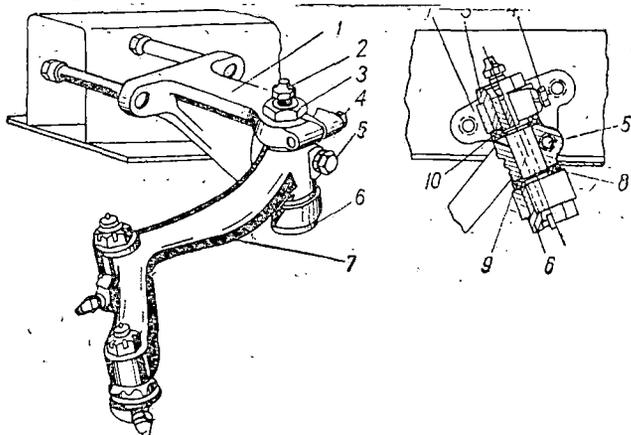


Рис. 183. Установка маятникового рычага рулевого привода автомобиля ГАЗ-21 «Волга».

1 — кронштейн; 2 — масленка; 3 — верхняя резьбовая втулка; 4 и 5 — стяжные болты; 6 — нижняя резьбовая втулка; 7 — маятниковый рычаг; 8 и 10 — защитные кольца; 9 — резьбовой палец

по шаблону. При разработке отверстий в концах тяг места выработки заваривают.

Сборку маятникового рычага рулевого привода автомобиля ГАЗ-21 «Волга» производят в такой последовательности: ввернуть нижнюю резьбовую втулку 6 (рис. 183) в кронштейн 1, установить маятниковый рычаг 7 с защитными кольцами 8 и 10 и завернуть резьбовой палец 9, затянуть болт 5, завернуть верхнюю резьбовую втулку 3 и затянуть болт 4.

Маятниковый рычаг должен поворачиваться относительно кронштейна в обе стороны на угол не менее 45° . Усилие для поворачивания, приложенное на конце рычага, должно быть не более 3 кг. Люфт на конце маятникового рычага не допускается. Люфт, появившийся в процессе эксплуатации, устраняют подтягиванием втулки 3 после ослабления болта 4.

Перед проверкой давления, создаваемого насосом гидравлического усилителя рулевого управления автомобиля ЗИЛ-130, надо убедиться в том, что уровень жидкости в системе нормальный. Масло доливают при работе двигателя на малых оборотах холостого хода до метки «уровень» в бачке 3 (рис. 184) насоса.

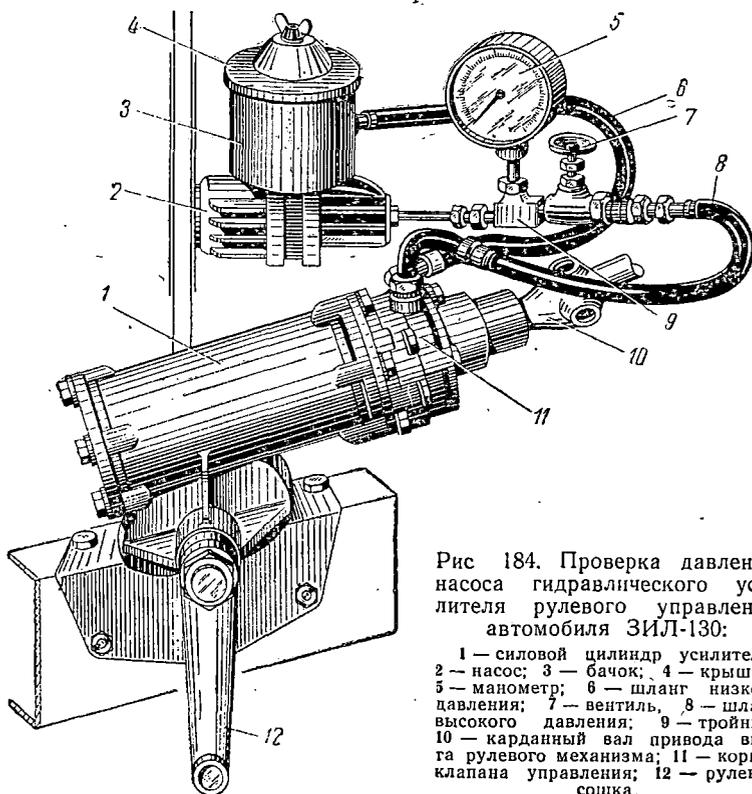


Рис 184. Проверка давления насоса гидравлического усилителя рулевого управления автомобиля ЗИЛ-130:

- 1 — силовой цилиндр усилителя;
- 2 — насос; 3 — бачок; 4 — крышка;
- 5 — манометр; 6 — шланг низкого давления; 7 — вентиль; 8 — шланг высокого давления; 9 — тройник;
- 10 — карданный вал привода винта рулевого механизма; 11 — корпус клапана управления; 12 — рулевая сошка.

Для проверки давления между насосом 2 и шлангом 8 высокого давления ставят тройник 9 с манометром 5 и вентиляем 7. Пустив двигатель, открывают вентиль 7 и повертывают передние колеса автомобиля до упора. Давление жидкости по манометру 5 при работе двигателя на малых оборотах холостого хода должно быть не меньше 60 кг/см^2 .

Глава 41

РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ ЗАДНЕГО МОСТА И ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ

Ремонт деталей главной передачи и дифференциала. Основными дефектами являются износы: зубьев шестерен, шипов крестовины дифференциала, шеек под подшипники на валах и корок дифференциала, конусов и шпоночных пазов или шлицев полуосей, торцовых поверхностей сателлитов и полуосевых шестерен, мест посадки подшипников в ступицах колес, сальников.

Для выявления и устранения дефектов производят частичную или полную разборку главной передачи и дифференциала. При текущем ремонте обычно заменяют поврежденные сальники и износившиеся подшипники. Шестерни заменяют при наличии большого износа или поломки зубьев. Для получения правильного зацепления зубьев необходимо сопряженные шестерни заменять одновременно.

Устранение осевого зазора в подшипниках главной передачи и дифференциала, а также регулировку зацепления шестерен производят способами, указанными в главе 15.

Зацепление шестерен главной передачи проверяют на краску; для этого на рабочие поверхности двух соседних зубьев ведомой шестерни наносят тонкий слой краски, разведенной в масле. При провертывании ведущего вала то в одну, то в другую сторону на закрашенных зубьях ведомой шестерни в местах соприкосновения с зубьями ведущей шестерни остаются чистые участки — пятна контакта.

При правильном зацеплении шестерен пятно контакта у ведомой шестерни располагается посередине высоты зуба, сдвигаясь немного к узкому его концу (рис. 185, а). При неправильном контакте зубьев должно быть изменено положение ведомой или ведущей шестерни, как указано в подписи к рис. 185, б-д.

Ремонт деталей тормозной системы. Ремонт тормозных колодок в основном состоит в замене накладок; для этого высверливают или выдавливают на прессе старые заклепки, очищают поверхность колодок от ржавчины и заусенцев, проверяют колодки по шаблону и приклепывают к ним новые накладки. Не следует срубать старые заклепки зубилом во избежание изменения формы колодки и повреждения отверстий под заклепки. Отверстия в колодке под заклепки должны точно соответствовать диаметру заклепок; при разработке отверстий их следует

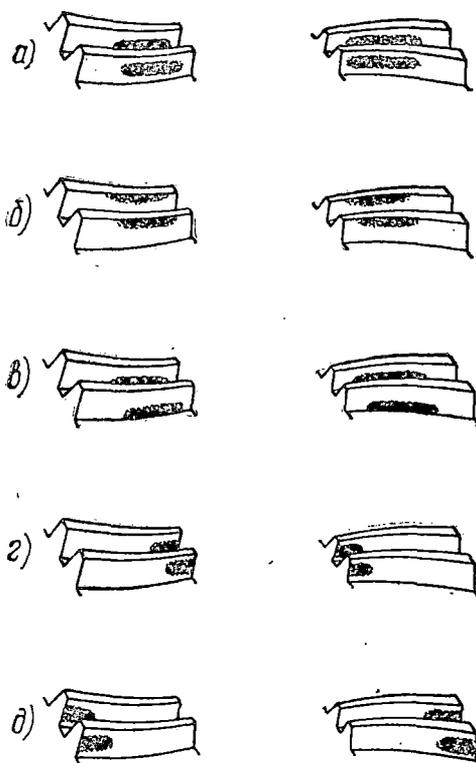


Рис. 185. Пятна контакта на зубьях шестерен главной передачи:

а — правильный контакт при проверке под небольшой нагрузкой; *б* — контакт на вершине зуба, для исправления ведущую шестерню подвинуть к ведомой; *в* — контакт на корне зуба, для исправления ведущую шестерню отодвинуть от ведомой; *г* — контакт на узком конце зуба, для исправления отодвинуть ведомую шестерню от ведущей; *д* — контакт на широком конце зуба, для исправления ведомую шестерню подвинуть к ведущей

внутренней поверхности цинковой проволокой. При больших износах производят гильзование барабанов чугунными или стальными кольцами.

После замены накладок тормозные колодки подгоняют по барабану. Правильность прилегания накладок проверяют шаблонами или по следам, остающимся на накладках в местах соприкосновения с внутренней поверхностью барабана при поворачивании заторможенного колеса. Неровности на поверхно-

развернуть под больший размер заклепок или заварить и после заварки просверлить новые отверстия.

В последнее время освоено процесс приклеивания фрикционных накладок тормозных колодок и ведомых дисков сцепления. Процесс приклеивания включает очистку поверхности тормозной колодки и накладки и обезжиривание их (бензином «калоша», ацетоном), нанесение клея ВС-10Т и выдержку при комнатной температуре в течение 15—20 мин. Прочность соединения обеспечивается при условии прижатия накладки к тормозной колодке под давлением 3—4 кг/см² и термической обработки в электрических сушильных шкафах (при температуре 180°С в течение 45 мин).

Ремонт изношенной поверхности тормозного барабана, а также устранение задиров и рисок производят протачиванием барабана на токарном станке или металлизацией его вну-

сти накладки снимают абразивным кругом или рашпилем.

Для подгонки применяют также приспособления, устанавливаемые на оси тормозного механизма и имеющие электродвигатель с абразивным кругом на его валу. Приспособление медленно поворачивается по окружности колодок.

Основными дефектами деталей гидравлического привода тормозов являются риски и износ рабочей поверхности главного и колесных тормозных цилиндров, разбухание и разрушение резиновых манжет, забитость, срыв и износ резьбы в отверстиях, обломы и трещины на фланцах крепления.

Риски на рабочих поверхностях тормозных цилиндров устраняют хонингованием, при износах цилиндры растачивают и шлифуют. Сильно изношенные главные тормозные цилиндры могут быть восстановлены под номинальные размеры гильзованием.

Детали главного и колесного тормозных цилиндров промывают только в денатурированном спирте или тормозной жидкости. Манжеты и поршни перед установкой в цилиндр смазывают тормозной жидкостью. При сборке необходимо особое внимание обратить на состояние манжет. Незначительный износ манжеты компенсируют установкой распорных шайб толщиной 0,6 мм и усиленных пружин. Разрушенные и разбухшие манжеты заменяют новыми. Поршни и манжеты надо устанавливать так, чтобы выпускное отверстие колесного тормозного цилиндра не было перекрыто. Во избежание выпадения деталей при сборке следует применять специальные держатели поршней.

Основными дефектами деталей пневматического привода тормозов являются: а) по компрессору — износ цилиндров, поршней, поршневых пальцев и колец, втулок и подшипников шатуна, шеек коленчатого вала и пластинчатых клапанов; б) по тормозному крану диафрагменного типа — трещины, вмятины и заусенцы диафрагмы, риски и раковины на клапанах и их седлах, изменение упругости пружин, износ втулок и отверстий под ось рычага; износ сухаря и рычага; в) по тормозным камерам (цилиндрам) — трещины и вмятины корпуса, износ отверстия в корпусе под шток, погнутость штоков, надрыв или расслоение диафрагмы; г) по баллонам — нарушение герметичности, вмятины на поверхности, срыв и повреждение резьбы в бобышках.

Ремонт деталей кривошипно-шатунного механизма компрессора производят так же, как и ремонт соответствующих деталей двигателя. Клапаны компрессора притирают по седлам головки цилиндров.

Диафрагмы тормозного крана, имеющие трещины и вмятины, заменяют. Рабочие поверхности клапанов притирают по седлам. Затем клапаны собирают и измеряют высоту выступающей части стержня. Если расстояния от опорной поверхности корпуса клапана до торца стержня превышают размеры, предусмотренные

техническими условиями (для впускного клапана тормозного крана автомобиля ЗИЛ-164 — 16—16,4 мм, для выпускного — 16,54—17,21 мм), торцы стержней шлифуют.

В случае износа отверстий во втулках крышки крана под ось рычага втулки заменяют; если изношено отверстие под ось в рычаге, ставят ремонтную втулку. Изношенный сухарь рычага при наличии выработки от толкателя глубиной более 0,3 мм заменяют новым.

При наличии трещин и вмятин корпуса тормозную камеру или цилиндр следует браковать. Если диаметр отверстия в корпусе под шток превышает величину, заданную техническими условиями, то ремонт производят заваркой с последующим сверлением отверстия номинального размера или постановкой втулки. Прорезиненная ткань диафрагмы тормозной камеры не должна иметь надрывов и расслоений.

Шток не должен иметь погнутости, потертых мест, сорванной или изношенной резьбы. Если ослаблена посадка штока в отверстии диска, шток расклепывают или заменяют новым.

После сборки проверяют герметичность тормозной камеры сжатым воздухом под давлением 9 кг/см². Для этого тормозную камеру погружают в воду или места ее соединений покрывают мыльной пеной. Если в течение 30 сек. не будут выделяться пузырьки воздуха из воды или не будет мыльных пузырьков в местах соединений, это покажет, что тормозная камера герметична.

Герметичность воздушных баллонов проверяют гидравлическим испытанием под давлением 12 кг/см². Предохранительный клапан испытывают под давлением воздуха 8 кг/см². Если при утечке воздуха образуется мыльный пузырь, нарастающий в течение 5 сек. до диаметра 25 мм, герметичность клапана считается достаточной.

Для проверки и регулировки агрегатов и приборов пневматического привода тормозов и другого оборудования, приводимого в действие сжатым воздухом, трест ГАРО выпускает специальный стенд. Проверяемый агрегат или прибор включают в пневматическую систему стенда, по показаниям манометра стенда определяют соответствие работы прибора техническим условиям. На стенде можно проверить: компрессор, регулятор давления, тормозные краны и камеры, воздухораспределитель прицепа, предохранительный клапан, манометры, стеклоочистители.

На рис. 186 показана проверка регулятора давления автомобиля ЗИЛ-130 на пневматическом стенде.

Для проверки регулятора надо открыть вентиль 7 и трехходовой кран 6 и наполнить баллон 3 сжатым воздухом до давления 7,0—7,4 кг/см² (по показаниям манометров 2 и 4). При этом должен открыться впускной клапан регулятора. Убедившись в надлежащих показаниях манометров, закрыть кран 6.

Для проверки нижнего предела давления, приоткрыв кран 6, выпускать воздух из баллона. Когда манометр 4 покажет давление 5,6—6,0 кг/см², манометр 2 должен показывать нуль (открывается выпускной клапан регулятора давления).

Нижнего предела давления добиваются вращением колпач-

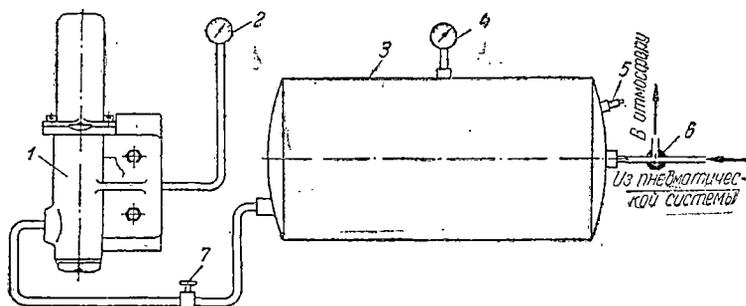


Рис. 186. Проверка регулятора давления:

1 — регулятор давления; 2 и 4 — манометры; 3 — баллон; 5 — предохранительный клапан; 6 — трехходовой кран; 7 — вентиль

ковой гайки 3 (см. рис. 139), имея в виду, что при заворачивании гайки давление повышается, а при отворачивании — снижается. Закрепив колпачковую гайку 3 контргайкой, приступают к регулировке верхнего предела давления. Для этого надо вывернуть седло 5 и, изменяя количество регулировочных прокладок 12, добиться, чтобы впускной клапан 10 открывался при давлении 7,0—7,4 кг/см² (с уменьшением количества прокладок давление повышается).

Трест ГАРО осваивает выпуск стационарного стенда для испытания и регулировки тормозов. Стенд имеет принудительный привод колес автомобиля и позволяет измерять тормозной момент на колесах и время срабатывания тормозов.

Ремонт рессор. Первоначальная стрела прогиба рессорных листов уменьшается (листы выпрямляются) при перегрузке рессор и от толчков при движении автомобиля по неровной дороге; выпрямление листов приводит к потере ими упругости и поломке.

Для разборки рессору зажимают в ступовых тисках или специальных струбцинах, освобождают хомутики и центральной болт, затем осторожно разжимают тиски.

После разборки листы рессоры очищают от грязи и ржавчины и проверяют на отсутствие трещин и глубоко проникшей ржавчины; стрелу прогиба проверяют по шаблону. В случае трещин и обломов листы бракуют. Если стрела прогиба уменьшилась не более чем наполовину, листы правят в холодном состоянии легкими ударами молотка по внутренней их поверхности (рихтовка). Лучший результат дает правка с нагревом в такой

последовательности: отжиг листа, придание ему нормальной стрелы прогиба, закалка и отпуск.

Резиновые рессорные подушки, имеющие износ или разрывы, во избежание стука концов рессор в кронштейнах заменяют. Изношенные втулки в ушках коренных листов и рессорные пальцы также заменяют новыми. Удаление изношенных и постановку новых втулок производят при помощи выколоток или под прессом. Под размер рессорных пальцев втулки разворачивают.

При сборке рессоры подгоняют листы по стреле прогиба, тщательно очищают их и смазывают графитной смазкой. Затем листы надевают на специальный стержень (вместо центрального болта) и сжимают в тисках, стержень вынимают, вставляют центральной болт, завертывают его гайку и ставят хомутики. Лучше всего собирать рессоры в пневматических тисках.

Глава 42

РЕМОНТ КУЗОВА И КАБИНЫ

Основные дефекты металлических кузовов и кабин: вмятины, трещины и разрывы на крыльях и металлических панелях, перекосы кабины и кузова, износы и повреждения деталей арматуры кузова (дверных замков, стеклоподъемников, механизмов открывания вентиляционных и поворотных окон, петель и ограничителей открытия дверей, ручек и т. п.), порча обивки сидений и внутренней отделки кузова легкового автомобиля, дефекты наружной окраски (отслоение, растрескивание, образование сетки на покрытии). Перечисленные неисправности требуют выполнения жестяничных, обойных и малярных работ.

Для правки вмятин на металлических панелях кузова и деталей оперения необходим набор металлических и деревянных молотков, поддержек и оправок. После выправления вмятин фигурным рычагом производят правку их осторожными ударами молотка, используя поддержки. Трещины, разрывы, пробоины, а также участки, подвергшиеся коррозии, заваривают или заделывают накладыванием внутренних заплат, привариваемых или приклепываемых к панели или крылу. Швы и выправленные поверхности зачищают шлифовальным кругом, укрепленным в патроне электродрели.

Вмятины устраняют также заполнением неровностей оловянисто-свинцовыми припоями или порошковой пластмассой. В первом случае поверхность вмятины тщательно очищают, травят хлористым цинком, лудят и заполняют припоем ПОС-18, а затем зачищают напильником и наждачной бумагой.

При заполнении пластмассой применяют порошок ПФН-12, который наносят на шероховатую поверхность, обработанную абразивными кругами, при помощи установки для порошкового напыления. Приготовленный к напылению участок должен быть

нагрет до температуры 200°C; наплавленная пластмасса уплотняется стальным роликом. После затвердения пластмассу шлифуют абразивным кругом.

На некоторых авторемонтных заводах для выравнивания поверхностей кузовов и оперения применяют мастику холодного твердения, изготовляемую на основе эпоксидной смолы ЭД-6 (или ЭД-5). На очищенную и обезжиренную поверхность вмятины наносят шпателем мастику. Слой мастики толщиной до 3 мм отвердевает в течение 24 ч. При подогреве до 80—100°C продолжительность отвердевания сокращается до 1—2 ч.

Прогибы и перекосы кузова устраняют при помощи механических или гидравлических стяжек и растяжек, домкратов и струбцин. Набор таких приспособлений с гидравлическим приводом, предназначенный для правки поврежденных мест кузовов и деталей оперения, выпускается трестом ГАРО. Качество выполненных работ проверяют шаблонами или специальными линейками.

Ремонт деталей арматуры кузова сводится к частичной или полной разборке механизма, ремонту или замене изношенных деталей, сборке механизма. Ослабленные или поломанные пружины заменяют новыми, трещины и надломленные стальные части заваривают; погнутые детали выправляют, ослабленные заклепки подтягивают или заменяют новыми.

Основные дефекты обивки кузова: наличие загрязненных, рваных и истертых мест, ослабление пружин подушек и спинок сидений, поломка рамок крепления каркасов подушек, затвердение набивки. Ремонт производят постановкой заплат, сшивкой или наклейкой, перелицовкой обивки, заменой части обивки, перетяжкой пружин и укреплением каркаса.

Кузова автобусов и легковых автомобилей («Москвич-407», ГАЗ-21 «Волга») окрашивают синтетическими (меламино-алкидными) эмалями. Эмали наносят на поверхность кузова воздушным или электростатическим распылением. Небольшие дефекты на покрытии исправляют кистью. Эмали разводят до необходимой вязкости каменноугольным сольвентом, ксилолом, скипидаром и другими растворителями. Высыхают синтетические эмали при 120—130°C.

Покраску поврежденного покрытия на отдельных участках кузова выполняют в такой последовательности:

1) отшлифовать поврежденный участок, зачистить риски шкуркой, промыть водой и протереть;

2) шлифовать поврежденный участок с водой водостойкой шкуркой, промыть водой и протереть ветошью насухо; просушить в естественных условиях в течение 1 ч.

3) загрунтовать шлифованный участок; просушить грунт; режим сушки: глифталевого грунта ГФ-020 при 100—110°C в течение 0,6 ч или при 18—23°C не менее 24 ч, синтетической эмали при 110—130°C в течение 1 ч;

4) используя резиновый или металлический шпатель, выправить поврежденные участки быстросохнущей или нитроцеллюлозной шпаклевкой, просушить в естественных условиях в течение 1—2 ч;

5) шлифовать с водой водостойкой шкуркой и протереть насухо;

6) нанести первый слой синтетической эмали, просушить рефлектором;

7) нанести второй слой эмали, а затем растворитель (например, состоящий из 7 частей каменноугольного сольвента и 1 части скипидара) и просушить рефлектором; рефлектор устанавливают перпендикулярно к окрашенной поверхности на расстоянии 50—60 мм; время сушки первого слоя 15—20 мин, второго — 50—60 мин;

8) отполировать подкрашенный участок полировочной пастой, затем полировочной водой всю поверхность кузова и протереть ее чистой фланелью.

Полирующий состав наносят на поверхность кузова вручную мягким фланелевым тампоном или электродрелью с кругом из цигейской шкурки. Движения должны быть круговыми. По окончании полирования поверхность протирают чистой фланелью до равномерного глянца. Применяют также полировальные приборы ГАРО, имеющие высокочастотный электродвигатель и сменные диски. Вначале для полирования применяют войлочный или фетровый диск, для окончательного полирования — пушок из цигейской овчины или искусственного меха, надетый на резиновый диск прибора. Прибор можно использовать для зачистных работ (очистка поверхности кузова перед окраской и т. п.). Для этого на резиновый диск накладывают наждачное полотно.

Основные дефекты деревянных кузовов: трещины, сколы и надломы деревянных деталей, расшатанность соединений, поломка шипов, разработка отверстий под болты и шурупы, расклейка соединений, прогибы брусков и пороки древесины (гниль, заражение грибом и др.). Основными материалами при ремонте являются ясень, дуб, сосна и лиственница. Способы устранения дефектов: замена деталей, ремонт деталей склеиванием, крепление гвоздями, шурупами и металлическими угольниками, наращивание стоек, заделка отверстий.

Глава 43

РЕМОНТ ШИН

Шины, имеющие механические повреждения (пробои, порезы), должны направляться в ремонт. Незначительные повреждения устраняют, используя аптечки, а более крупные — методом горячей вулканизации.

Запрещается эксплуатировать шины, имеющие износ рисунка протектора. Такие покрышки подлежат восстановлению наложением нового протектора.

Путевой ремонт камер. Небольшие повреждения камер в путевых условиях устраняют постановкой заплат холодным способом. Такие заплатки при качении колеса и нагреве шины легко отстают, поэтому этот способ ремонта допустим только как временная мера.

Заплату изготовляют из утильной камеры размерами, перекрывающими место повреждения на 20—25 мм со всех сторон.

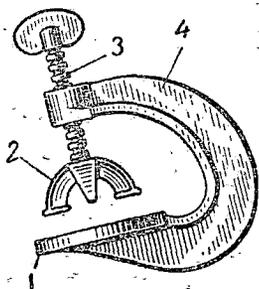


Рис. 187. Струбцина:

- 1 — площадка; 2 — крестовина;
3 — прижимный винт; 4 — корпус

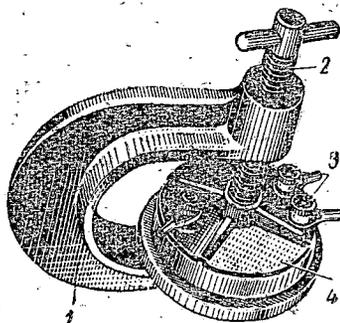


Рис. 188. Путевой электро-вулканизатор:

- 1 — корпус; 2 — прижимный винт;
3 — контакты; 4 — электрическая
плитка

или круглую форму, подвергают их шерохованию и промазывают жидким резиновым клеем концентрации 1 : 8. После просушки в течение 20—30 мин при температуре 15—18°C наносят второй слой клея концентрации 1 : 5, вновь просушивают, а затем накладывают заплату одним краем и постепенно прикатывают роликом.

Лучшие результаты дает ремонт горячим способом — при помощи вулканизационных брикетов и струбцины (рис. 187) или путевого электровулканизатора (рис. 188). Вулканизационный брикет содержит спрессованную горючую массу; к дну чашечки брикета приложена заплатка из сырой резины, покрытая целлофаном.

После подготовки поврежденного места камеру кладут зашерохованной поверхностью вверх на площадку струбцины, накладывают на нее заплату и туго заворачивают прижимный винт. Горючую массу брикета слегка разрыхляют и поджигают. После сгорания массы и остывания чашечки отвертывают прижимный винт и удаляют чашечку брикета. В течение последующих 5—10 мин отремонтированный участок камеры остывает.

Ремонт при помощи путевого электровулканизатора аналогичен описанному выше. Электрическая плитка 4 (см. рис. 188) нагревается от аккумуляторной батареи. Время вулканизации 15 мин.

Ремонт бескамерных шин. При ремонте используют аптечку (рис. 189), содержащую резиновый клей, резиновые пробки и

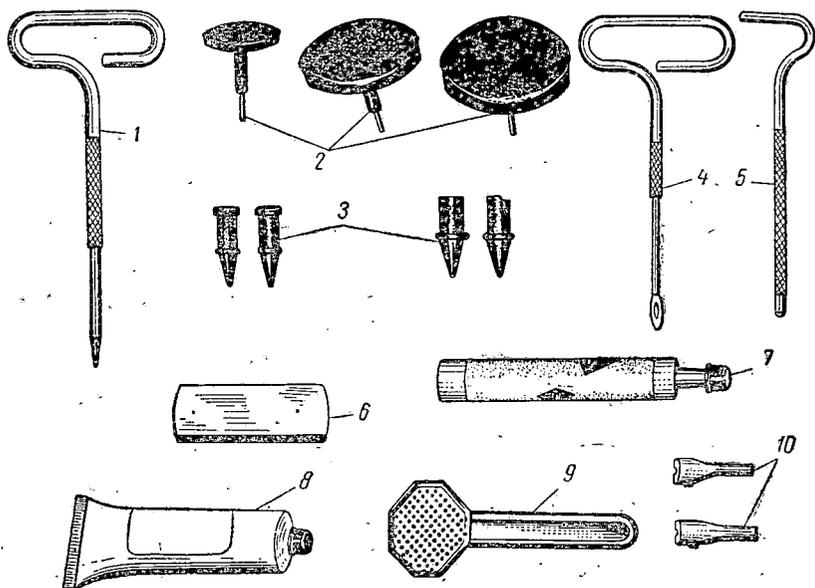
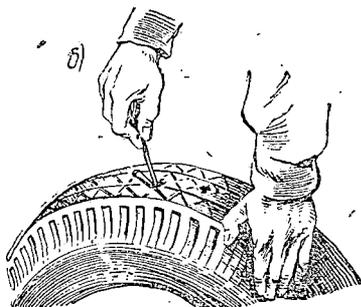
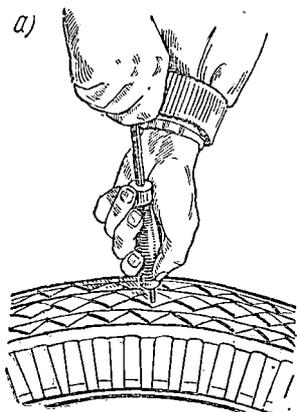


Рис. 189. Принадлежности аптечки для ремонта бескамерных шин:

1 — комбинированный стержень; 2 — резиновые грибки; 3 — резиновые пробки; 4 — шило; 5 — стержень шприца; 6 — мел; 7 — шприц с пастой; 8 — резиновый клей; 9 — рашпиль; 10 — насадки к шприцу.

грибки, шприц с пастой, стержень для выдавливания пасты, рашпиль, комбинированный стержень для очистки отверстия прокола и вставки пробки, шило для вставки грибка и шероховки отверстия.

Проколы размером до 3 мм устраняют введением пасты (рис. 190, а). В отверстия проколов от 3 до 10 мм вставляют полые пробки или грибки. Последовательность ремонта: определить место прокола и отметить его мелом; удалить предмет, проколовший шину; прошероховать стенки отверстия рифленной частью комбинированного стержня (при проколе размером более 6 мм); ввести пасту в отверстие прокола; при помощи комбинированного стержня вставить резиновую пробку в отверстие (рис. 190, б), вынуть стержень; срезать выступающую часть пробки; накачать шину воздухом и проверить ее герметичность.



в)

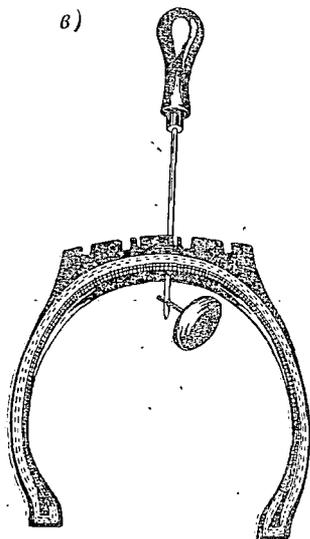


Рис. 190. Ремонт бескамерных шин:
а — заполнение отверстия прокола пастой; *б* — вставка пробки в отверстие прокола; *в* — закрепление ножки грибка в ушке шила

При ремонте грибками шины снимают с обода колеса. После определения места прокола и удаления застрявшего в шине предмета надо: зашеровать внутреннюю поверхность шины шарошкой, а внутреннюю поверхность шляпки грибка — наждачной бумагой; прошероковать стенки отверстия прокола; промазать зашерованный участок шины два раза клеем и просушить после каждой промазки; промазать стенки отверстия прокола клеем, используя шило; промазать клеем грибок и просушить; закрепить ножку грибка в ушке шила (рис. 190, в), ввести грибок в отверстие прокола; прикатать шляпку грибка роликом; срезать выступающую часть ножки грибка на расстоянии 2—3 мм от поверхности шины.

Повреждения шин размером более 10 мм ремонтируют горячей вулканизацией, обеспечивающей более высокое качество и больший пробег шин после ремонта.

Отбор покрышек для восстановления наложением нового протектора. В зависимости от степени износа протектора и состояния каркаса покрышки относят либо к I группе, когда сквозных повреждений каркаса не имеется, либо ко II группе, когда имеется сквозное повреждение. Сквозное повреждение допус-

кается, когда его размер не превышает 50 мм у легковых и 100 мм у грузовых и автобусных шин.

Не подлежат восстановлению покрышки: а) с изломом или оголением металлического сердечника борта; б) подвергшиеся длительному воздействию нефтепродуктов; в) с затвердевшим или растрескавшимся покровным слоем; г) с кольцевым разрушением или изломом внутренних слоев каркаса; д) с деформированными бортами; е) с износом корда подушечного слоя (брекера); ж) с двумя и более сквозными повреждениями; з) сильно загрязненные материалами, не поддающимися очистке (цемент и др.); и) находящиеся в эксплуатации более 5 лет.

Ремонт наложением нового протектора выполняют шиноремонтные заводы.



206640

МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ

С 1 января 1963 г. введен ГОСТ 9867—61, которым рекомендуется предпочтительное применение Международной системы единиц (СИ). По этой системе основными единицами являются: длины — метр (*м*), массы — килограмм (*кг*), времени — секунда (*сек*), силы электрического тока — ампер (*а*), температуры — градусы Кельвина ($^{\circ}\text{К}$), силы света — свеча (*св*).

Единицей силы является ньютон (*н*). Сила в 1 *н* телу массой в 1 *кг* сообщает ускорение 1 *м/сек*².

За единицу давления принимается давление в 1 *н* на 1 *м*² (*н/м*²).

В качестве единицы работы и количества теплоты принят джоуль (*дж*).

Работа в 1 *дж* равна произведению силы в 1 *н* на путь в 1 *м*.

За единицу мощности в Международной системе единиц принимают ватт (*вт*), равный работе в 1 *дж*, совершенной в 1 *сек*

Соотношение между единицами прежней и международной систем:

$$1 \text{ кг} = 9,80665 \text{ н} \approx 9,81 \text{ н};$$

$$1 \text{ кг/см}^2 = 1 \text{ ат} = 98066,5 \text{ н/м}^2 = 0,98 \text{ бар};$$

$$1 \text{ бар} = 1,10^5 \text{ н/м}^2;$$

$$T = t + 273,15^{\circ}\text{К},$$

где *t* — температура по стогоградусной шкале ($^{\circ}\text{С}$);

$$1 \text{ кГм} = 9,80665 \text{ дж};$$

$$1 \text{ л. с.} = 735,499 \text{ вт} = 0,7355 \text{ квт}.$$

ЛИТЕРАТУРА

- Анохин В. И. Отечественные автомобили. М., «Машиностроение», 1964.
- Атоян К. М., Нагорняк Г. А. Эксплуатация автобусов ЛАЗ. М., «Транспорт», 1964.
- Афанасьев Л. Л. Автомобильные перевозки. М., «Транспорт», 1965.
- Батищев И. И. Погрузочно-разгрузочные работы на автомобильном транспорте. М., Автотрансиздат, 1963.
- Борисов В. И. и др. Автомобиль «Волга» и его модификации. Конструкция и техническое обслуживание. Под редакцией А. Д. Просвирнина. М., «Машиностроение», 1964.
- Великанов Д. П. Эксплуатационные качества автомобилей. М., Автотрансиздат, 1962.
- Высоцкий М. С. и др. Автомобильные и тракторные прицепы. М., Машгиз, 1962.
- Дегтерев Г. Н. Механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте. М., «Транспорт», 1965.
- Дубникова М. П., Мизинов В. Н., Черке Н. А. Оплата труда шоферов автомобилей. Серия «Библиотека шофера». М., Автотрансиздат, 1963.
- Ершов Б. В., Залетаев М. В. Техническое обслуживание автомобилей ЗИЛ-164А и ЗИЛ-164АР. Серия «Библиотека шофера». М., Автотрансиздат, 1963.
- Зубарев А. А. Регулировка автомобиля ЗИЛ-130. М., «Транспорт», 1964.
- Иларионов В. А. Динамичность автомобиля. Серия «Научно-популярная библиотека автомобилиста». М., «Транспорт», 1964.
- Ильин Н. М. Электрооборудование автомобилей. М., «Транспорт», 1965.
- Кисленко Н. Т., Зябкин И. В., Заблодский В. Т. Ремонт грузовых автомобилей ЗИЛ. М., «Транспорт», 1964.
- Кленников В. М., Ильин Н. М. Учебник шофера первого класса. М., Автотрансиздат, 1963.
- Кленников Е. В. Автокраны. Учебное пособие для шофера-крановщика. М., Издательство ДОСААФ, 1965.
- Кнороз В. И. Автомобильные шины типа Р и РС. М., «Транспорт», 1964.
- Ковальчук В. П. Пособие шиномонтажнику. М., Автотрансиздат, 1962.
- Козловский М. Т., Бочков В. М. Дизельные двигатели ЯМЗ. М., «Транспорт», 1964.
- Крамаренко Г. В. Техническая эксплуатация автомобилей. М., Автотрансиздат, 1962.
- Медведков В. И. Регулировка грузовых автомобилей ГАЗ. М., Автотрансиздат, 1962.
- Нагула Г. Е., Калисский В. С., Манзон А. И. Учебник шофера третьего класса. М., «Транспорт», 1964.
- Никитин А. Г. Регулировка легковых автомобилей «Волга» и «Чайка». М., «Транспорт», 1964.
- Основы экономики автомобильного транспорта (в помощь изучающим экономикой автомобильного транспорта). Под ред. Л. А. Бронштейна. М., Автотрансиздат, 1963.

Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. М., Автотрансиздат, 1963.

Правила техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта. М., Автотрансиздат, 1963 (ЦК профсоюза работников связи, рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог).

Рубец Д. А., Шухов О. К. Системы питания автомобильных карбюраторных двигателей. М., Автотрансиздат, 1963.

Руководство по обеспечению безопасности движения. М., Автотрансиздат, 1963 (ГосНИИ автомоб. транспорта «НИИАТ»).

Сабинин А. А., Плеханов И. П., Черняйкин В. А. Учебник шофера второго класса. М., Автотрансиздат, 1963.

Справочник единых тарифов на перевозку грузов и пассажиров автомобильным транспортом. М., «Транспорт», 1965.

Таранов А. Т. Перевозка пассажиров автомобильным транспортом. М., Автотрансиздат, 1963.

Фалькевич Б. С. Теория автомобиля. М., Машгиз, 1963.

О Г Л А В Л Е Н И Е

| | <i>Стр.</i> |
|--|-------------|
| Введение | 3 |
| Часть первая | |
| Устройство и техническое обслуживание автомобилей | |
| А. Двигатель | |
| Глава 1. Элементы теории двигателя внутреннего сгорания | 7 |
| Глава 2. Кривошипно-шатунный механизм | 15 |
| Глава 3. Газораспределительный механизм | 27 |
| Глава 4. Охлаждение двигателя | 37 |
| Глава 5. Смазка двигателя | 47 |
| Б. Система питания | |
| Глава 6. Карбюраторы | 58 |
| Глава 7. Приборы подачи топлива и очистки воздуха карбюраторного двигателя | 71 |
| Глава 8. Приборы системы питания дизельного двигателя | 79 |
| В. Электрооборудование | |
| Глава 9. Аккумуляторные батареи | 95 |
| Глава 10. Генераторы и реле-регуляторы | 100 |
| Глава 11. Приборы зажигания | 117 |
| Глава 12. Стартеры | 131 |
| Глава 13. Контрольно-измерительные приборы, приборы освещения и сигнализации | 141 |
| Г. Шасси | |
| Глава 14. Сцепление, коробка передач и раздаточная коробка | 161 |
| Глава 15. Карданная и главная передачи, Дифференциал, Полуоси | 188 |
| Глава 16. Ходовая часть | 199 |
| Глава 17. Рулевое управление | 220 |
| Глава 18. Тормозная система | 234 |
| Глава 19. Дополнительное оборудование. Прицепы | 256 |
| Часть вторая | |
| Основы эксплуатации подвижного состава | |
| Глава 20. Эксплуатационно-технические качества автомобилей | 270 |
| Глава 21. Требования к техническому состоянию подвижного состава | 275 |
| Глава 22. Изменение технического состояния автомобилей в процессе эксплуатации | 278 |
| Глава 23. Организация технического обслуживания подвижного состава | 279 |
| Глава 24. Грузовые перевозки и погрузочно-разгрузочные работы | 291 |

| | |
|--|-----|
| Глава 25. Автобусные и таксомоторные перевозки | 306 |
| Глава 26. Себестоимость перевозок и тарифы на перевозку грузов и пассажиров | 316 |
| Глава 27. Труд и заработная плата шоферов | 319 |
| Глава 28. Основные правила техники безопасности и производственной санитарии | 323 |

Часть третья

Ремонт автомобиля

| | |
|--|-----|
| Глава 29. Железоуглеродистые сплавы | 333 |
| Глава 30. Термическая и химико-термическая обработка стали | 335 |
| Глава 31. Цветные металлы и их сплавы | 337 |
| Глава 32. Вспомогательные материалы | 340 |
| Глава 33. Измерения и измерительные инструменты | 343 |
| Глава 34. Дефекты и износы деталей | 349 |
| Глава 35. Система, виды и методы ремонта автомобилей | 351 |
| Глава 36. Ремонт деталей кривошипно-шатунного механизма | 358 |
| Глава 37. Ремонт деталей газораспределительного механизма | 366 |
| Глава 38. Ремонт приборов систем охлаждения и смазки | 370 |
| Глава 39. Ремонт деталей сцепления и коробки передач | 373 |
| Глава 40. Ремонт деталей переднего моста и рулевого управления | 375 |
| Глава 41. Ремонт деталей заднего моста и тормозной системы | 379 |
| Глава 42. Ремонт кузова и кабины | 384 |
| Глава 43. Ремонт шин | 386 |
| Приложение | 391 |
| Литература | 392 |

Владимир Михайлович Кленников,
Николай Михайлович Ильин
УЧЕБНИК ШОФЕРА ПЕРВОГО КЛАССА
Редактор *Г. Н. Яковлев*
Обложка художника *Г. П. Казаковцева*
Технический редактор *Е. Н. Галактионова*
Корректоры *С. М. Розанова. Л. В. Морозова*

Подп. к печати с матриц 15/XII-1965 г.
Формат бумаги 60×90¹/₁₆. Печ листов 24,75. Бум. листов 12,375. Уч.-изд. л. 26,61. Т 14791. Тираж 300.000.
(1-завод 1 — 150.000) Изд. №1-1-3/14 № 586. Зак. тип. 6355.
Цена 67 коп. Переплет 15 коп.

Изд-во «ТРАНСПОРТ». Москва, Басманный туп., 6а
Типография издательства «Волжская коммуна», -
Куйбышев (обл.), Сызранская, 201.