

А. В. КАРЯГИН, Г. М. СОЛОВЬЕВ

ПОСОБИЕ  
ДЛЯ ШОФЕРА  
ТРЕТЬЕГО  
КЛАССА



1 9 5 6

• С Е Л Ъ Х О З Г И З •

А. В. КАРЯГИН, Г. М. СОЛОВЬЕВ

**ПОСОБИЕ  
ДЛЯ ШОФЕРА  
ТРЕТЬЕГО КЛАССА**

*Издание третье,  
исправленное*



**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
Москва — 1956**

## Часть первая

### АВТОМОБИЛЬ

#### Описательный курс, уход, регулировка, неисправности



#### ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Современный автомобиль имеет весьма совершенные, но сложные агрегаты, механизмы и приборы, требующие правильного технического обслуживания и бережного отношения к ним в процессе эксплуатации.

Поэтому каждый шофер должен хорошо знать рабочий процесс и устройство агрегатов, механизмов и приборов автомобиля, чтобы сознательно управлять автомобилем и технически грамотно обслуживать его.

По своему назначению автомобили разделяются на три основные группы:

а) транспортные, служащие для перевозки людей и груза (пассажирские, грузовые и грузопассажирские),

б) специального назначения, снабженные особыми устройствами для выполнения различных производственных операций (автомобили скорой технической помощи, пожарные, для поливки улиц и т. п.);

в) гоночные, сконструированные для достижения максимальной скорости на испытаниях и спортивных соревнованиях.

В качестве силовой установки на автомобилях применяются двигатели внутреннего сгорания, в которых топливо сжигается внутри цилиндров двигателя.

Выделяющаяся при сгорании топлива тепловая энергия<sup>1</sup> преобразуется в двигателе в механическую; в результате этого вращается коленчатый вал двигателя.

Развиваемое на коленчатом валу усилие подводится через агрегаты и механизмы силовой передачи к ведущим колесам автомобиля. Вращение же ведущих колес при достаточном сцеплении их с поверхностью дороги вызывает движение автомобиля.

<sup>1</sup> Энергия — способность тела производить работу. Работой называют величину, измеряемую произведением силы в килограммах на путь в метрах, проходимый телом в направлении действия этой силы.

В зависимости от рода топлива, применяемого для двигателей внутреннего сгорания, различают:

1. Автомобили с двигателями жидкого топлива.

2. Автомобили с двигателями газообразного топлива (газовые двигатели).

К первым относятся автомобили, имеющие:

а) карбюраторный двигатель, работающий на легких сортах топлива (бензин);

б) двигатель с воспламенением топлива от сжатия (дизель), работающий на более тяжелых сортах топлива (дизельное топливо).

Ко вторым принадлежат автомобили:

а) газобаллонные — с двигателями, работающими на различных сортах газа, перевозимого на автомобиле в специальных баллонах в газообразном или сжиженном состоянии;

б) газогенераторные — с двигателями, работающими на газе, вырабатываемом в установке, расположенной на самом автомобиле (из древесных чурок, торфа, древесного угля и т. п.).

Независимо от назначения и конструктивных особенностей в каждом автомобиле различают две основные части: а) ш а с с и (раму<sup>1</sup> вместе со всеми прикрепленными к ней агрегатами, механизмами и деталями) и б) к у з о в.

Агрегаты и механизмы шасси по их назначению разделяются на четыре группы: 1) силовая установка (двигатель); 2) силовая передача (трансмиссия); 3) ходовая часть; 4) механизмы управления.

Двигатель 2 (рис. 1) является источником механической энергии, необходимой для движения автомобиля; он устанавливается на раме позади радиатора 1.

Силовая передача подводит усилие, развиваемое двигателем, к ведущим колесам, она состоит из следующих агрегатов и механизмов сцепления 3, коробки передач 4, карданной передачи 5, 12 и 17, главной передачи и дифференциала 7 и приводных валов (полуосей) 10 ведущих колес 9.

Коробка передач состоит из набора шестерен с различным числом зубьев, включаемых в различных сочетаниях. Этот механизм позволяет а) изменять силу тяги на ведущих колесах при неизменном усилии на коленчатом валу двигателя; б) двигаться задним ходом, не меняя направления вращения коленчатого вала, и в) разобщать двигатель с ведущими колесами при работе на холостом ходу.

Сцепление является подсобным механизмом коробки передач, позволяющим отсоединять ее от двигателя при переключении шестерен. Устройство и работа сцепления основаны на действии силы трения между несколькими поверхностями.

---

<sup>1</sup> Некоторые автомобили имеют безрамную конструкцию; у них функции рамы выполняет полностью или частично кузов.

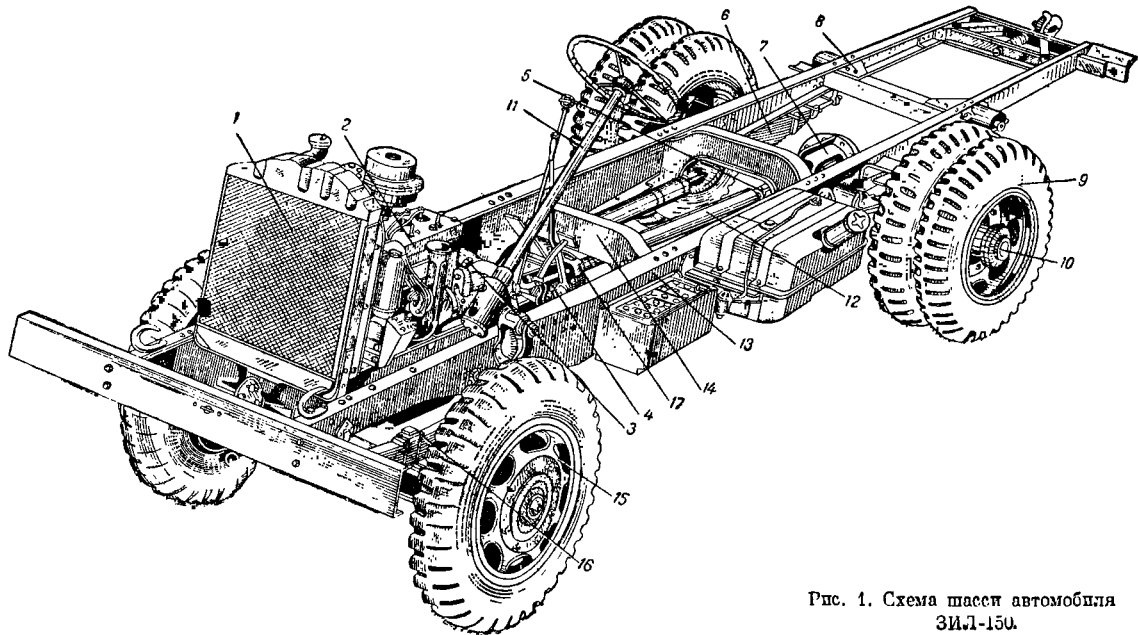


Рис. 1. Схема шасси автомобиля  
ЗИЛ-150.

Усилие от коробки передач подводится через карданную передачу к главной передаче автомобиля и дифференциалу, находящимся внутри картера ведущего моста (на рис. 1— это задний мост).

Карданная передача состоит из одного или нескольких карданных валов 12 с сочленениями 5 и 17, шарнирно соединяющих коробку передач с главной передачей.

Главная передача необходима, чтобы передать под прямым углом усилие от карданного вала ведущим колесам и повысить силу тяги на ведущих колесах; она состоит обычно из двух конических шестерен с разлпчным числом зубьев.

Дифференциал состоит из системы шестерен, позволяющих ведущим колесам вращаться с разной скоростью.

От главной передачи и дифференциала усилие подводится к ведущим колесам через поперечно расположенные приводные валы.

Ходовая часть представляет собой тележку автомобиля, к которой крепятся все его агрегаты, механизмы и кузов. К ходовой части относятся: рама 13, рессоры 6 и 16, оси, колеса и шины, амортизаторы, устанавливаемые на легковых и многих грузовых автомобилях, и стабилизаторы поперечной устойчивости кузова, применяемые на большинстве легковых автомобилей.

К механизмам управления относятся рулевое управление и тормоза. Рулевое управление 11 позволяет поворачивать передние колеса 15 направо или влево, чтобы изменить направление движения автомобиля. Тормоза необходимы, чтобы остановить автомобиль и удержать его на месте.

Царская Россия вследствие общей технико-экономической отсталости, косности чиновников и иностранной зависимости не создала автомобильной промышленности. В 1910 г. было начато производство легковых автомобилей на Русско-Балтийском заводе в Риге, но в 1916 г. их выпуск был прекращен; причем за весь период было изготовлено только 450 автомобилей. Попытки частных предпринимателей в Петрограде и Орле наладить в 1909 г. выпуск автомобилей не заслуживают внимания, так как было выпущено всего 15 автомобилей.

Таким образом, автомобильную промышленность пришлось создавать после победы Великой Октябрьской социалистической революции.

Первые автомобили советского производства были выпущены в 1924 г. (АМО-Ф-15) и в 1925 г. (Я-3). Этих автомобилей было изготовлено немного, и они не могли удовлетворить потребностей бурно развивающегося народного хозяйства Советского Союза. В 1929 году по решению Коммунистической партии и Советского правительства было начато строительство автомобильных заводов: в Горьком производительностью 100 тыс. автомобилей в год (полугораторных и легковых) и в Москве производительностью 25 тыс. автомобилей в год (грузоподъемностью

2,5—3 т). Это решение положило начало автомобилизации нашей страны.

В результате успешного строительства автомобильных заводов и быстрого освоения технологии массового производства автомобильные заводы Советского Союза еще в 1932 году выпустили более 25 тыс. автомобилей.

В 1937 г. было выпущено более 200 тыс. автомобилей, и еще тогда по выпуску грузовых автомобилей СССР вышел на второе место в мире и на первое в Европе, обогнав Англию, Францию и Германию. К 1950 г. производство автомобилей в Советском Союзе возросло до 465 тыс. штук.

По Директивам XX съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1956—1960 гг. автомобильная промышленность должна повысить выпуск грузовых автомобилей примерно на 32 %, автобусов — на 88 % и легковых автомобилей — на 86 %. Общий выпуск автомобилей в 1960 г. должен возрасти до 650 тыс. штук.

Основные типы выпускаемых в настоящее время транспортных автомобилей.

#### А. ЛЕГКОВЫЕ

1. Малолитражный четырехместный автомобиль МЗМА 402 «Москвич».
2. Пятиместный автомобиль М-20В «Победа».
3. Шестиместный автомобиль ЗИМ.
4. Семиместный высокого класса автомобиль ЗИЛ-110.
5. Пятиместный автомобиль ГАЗ-69А и восьмиместный грузопассажирский ГАЗ-69 повышенной проходимости (с задним и передним ведущими мостами).
6. Пятиместный автомобиль М-72 с двумя ведущими мостами на базе автомобиля «Победа».

#### Б. ГРУЗОВЫЕ

1. Автомобиль ГАЗ-51 грузоподъемностью 2—2,5 т.
2. Автомобиль ЗИЛ-150 грузоподъемностью 3—4 т с двигателем ЗИЛ-120.
3. Автомобиль МАЗ-200 грузоподъемностью 5—7 т с дизелем ЯАЗ-204.
4. Автомобиль ЯАЗ-210 грузоподъемностью 10—12 т с дизелем ЯАЗ-206 (трехосный, с двумя задними ведущими мостами).

Кроме того, на базе автомобилей ГАЗ-51 и ЗИЛ-150 выпускаются автомобили повышенной проходимости: ГАЗ-63 (с двумя ведущими мостами) и ЗИЛ-151 (с тремя ведущими мостами).

Помимо указанных выше основных типов автомобилей, заводы выпускают на стандартных или измененных шасси, используя

отдельные стандартные агрегаты, узлы и детали, большое количество:

а) специализированных грузовых автомобилей, приспособленных для перевозки какого-либо определенного груза (например, для перевозки жидкостей, арматурных ферм, леса, почтовые, для сыпучих грузов с опрокидывающимся кузовом — самосвалы и т. п.);

б) специальных автомобилей, предназначенных для выполнения каких-либо производственных операций (автокраны, автомобили для очистки, мойки и поливки улиц, пожарные, походные мастерские и т. п.);

в) автобусов для городских и загородных линий.

В таблице на стр. 9 приведены некоторые данные, характеризующие автомобили ГАЗ-51, ЗИЛ-150 и «Победа», устройство которых рассматривается в этом пособии. Кроме того, в пособии описаны некоторые особенности автомобиля ГАЗ-63 повышенной проходимости, производимого на базе автомобилей ГАЗ-51, и ГАЗ-69 с используемым агрегатов автомобиля «Победа».

## **ДВИГАТЕЛЬ**

### **Глава 1**

## **РАБОЧИЕ ЦИКЛЫ ДВИГАТЕЛЕЙ**

### **Схема устройства двигателя**

На рисунке 2 приведена схема устройства одноцилиндрового карбюраторного двигателя.

Он состоит из следующих основных механизмов и систем:

1) кривошипно-шатунного механизма, состоящего из цилиндра 10 со съемной головкой 9, поршня 12 с поршневыми кольцами и пальцем, шатуна 13, коленчатого вала 16 с маховиком 15, верхней 14 и нижней 17 частей картера; кривошипно-шатунный механизм служит для: а) восприятия давления газов в цилиндре и б) преобразования возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала;

2) распределительного механизма, состоящего из распределительного вала 2 с шестеренчатым приводом 1, толкателей 3 с направляющими, клапанов 8 с направляющими втулками и пружинами 4 с их опорными тарелками; распределительный механизм обеспечивает своевременный выпуск горючей смеси в цилиндр и выпуск отработавших газов;

3) системой охлаждения, поддерживающей нормальный тепловой режим двигателя и предотвращающей его перегрев;

## Техническая характеристика некоторых отечественных автомобилей

Основны́е да́нные	ГАЗ-51	ЗИЛ-150	«ПОБЕДА»
Тип автомобиля . . . . .	Грузовой		Легковой
Число осей . . . . .	2	2	2
Число ведущих мостов . . . . .	1	1	1
Габаритные размеры (в мм):			
длина . . . . .	5525	6720	4665
ширина . . . . .	2200	2385	1695
высота без нагрузки . . . . .	2130	2180	1640
Грузоподъемность (в кг):			
по шоссе . . . . .	2500	4000	—
по грунту . . . . .	2000	3000	—
Вес автомобиля без нагрузки (в кг) . . . . .	2710	4045	1360
Максимальная скорость по шоссе (в км/час) . . . . .	80	75	105
Размер платформы (в мм):			
длина . . . . .	2940	3540	—
ширина . . . . .	1990	2250	—
высота бортов . . . . .	540	600	—
Число мест:			
в кабине . . . . .	2	3	—
в кузове . . . . .	Нет	Нет	5
при установке поперечных скамей . . . . .	20	30	—
Двигатель . . . . .	Карбюраторный четырехтактный		
Число цилиндров . . . . .	6	6	4
Максимальная мощность (в л. с.) . . . . .	70 <sup>1</sup>	90 <sup>1</sup>	52
Число оборотов в минуту при максимальной мощности . . . . .	2800 <sup>1</sup>	2400 <sup>1</sup>	3600
Рабочий объем (литраж) (в л) . . . . .	3,48	5,55	2,42
Степень сжатия . . . . .	6,2	6,0	6,2
Нормальный зазор между стержнями клапанов и толкателями (в мм):	При холодном двигателе		
для впускного . . . . .	0,20	0,20—0,25	0,20
для выпускного . . . . .	0,25	0,20—0,25	0,25
Емкость системы охлаждения (в л) . . . . .	14,5	21	10,5
Емкость системы смазки (в л) . . . . .	7,0	8,5	6
Емкость топливного бака (в л) . . . . .	105	150	55
Карбюратор . . . . .	K-22Г	K-80 или K-82	K-22A
Норма расхода топлива на 100 км пробега летом (в л) . . . . .	26,5	38,0	13,5

4) системы смазки, уменьшающей трение и охлаждающей трущиеся детали;

5) системы питания, обеспечивающей образование горючей смеси, поступление ее в цилиндр и отвод отработавших газов в атмосферу;

6) системы зажигания, предназначенной для своевременного воспламенения смеси в цилиндре электрической искрой.

<sup>1</sup> С ограничителем максимальных оборотов.

Цилиндр 10 представляет собой чугунную отливку, закрытую сверху съемной головкой 9. Головка и верхняя часть цилиндра имеют двойные стенки; пространство между этими стенками заполняется циркулирующей жидкостью (водой), охлаждающей цилиндры, и называется рубашкой охлаждения (водяная рубашка) 11. В боковом приливе цилиндра имеются два отверстия — впускное и выпускное, перекрываемые клапанами 8. Впускное отверстие через впускной трубопровод 6 соединено с карбюратором 7, а выпускное — с выпускным трубопроводом 5. Клапаны поднимаются (открываются) под давлением на них толкателей 3. На толкатели набегает кулачки распределительного вала 2, приводимого во вращение коленчатым валом 16 через пестерчатый привод 1. Опускаются (закрываются) клапаны пружинами 4.

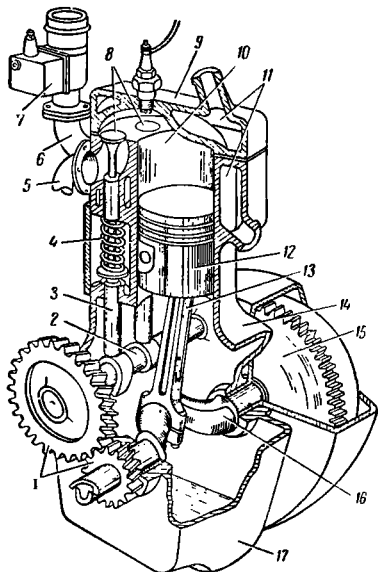


Рис. 2. Схема устройства одноцилиндрового карбюраторного двигателя.

В цилиндре находится поршень 12, имеющий в верхней части пружинящие кольца. Посредством шатуна 13 поршень соединен с коленчатым валом 16, вращающимся в подшипниках, установленных в верхней части 14 картера двигателя. Верхняя часть картера служит основанием, на котором монтируются механизмы и приборы двигателя.

Карбюраторный и газовый четырехтактные двигатели

В карбюраторном двигателе топливо поступает в цилиндры в парообразном и мелкораспыленном состоянии в смеси с воздухом. Эта смесь, называемая горючей, готовится вне цилиндров двигателя в особом приборе — карбюраторе.

В газовых двигателях горючая смесь (газ-воздух) образуется в смесителе, к которому газ поступает из баллонной или газогенераторной установки.

В цилиндре 10 двигателя (см. рис. 2) горючая смесь предварительно сжимается, а затем воспламеняется электрической искрой. При сгорании выделяется тепло и образуются газообразные продукты сгорания. Последние, стремясь от нагревания рас-

пирились, давят на стенки цилиндра и на поршень 12, заставляя его опускаться в цилиндре.

Вследствие этого прямолинейное движение поршня вызывает вращение коленчатого вала и маховика 15 двигателя. При вращении коленчатого вала в одном неизменном направлении поршень движется попеременно вверх и вниз, а шатуны имеют сложное движение — верхняя головка перемещается вместе с поршнем, совершая с верхней частью стержня шатуна качательное движение относительно оси поршневого пальца, а нижняя головка вращается вместе с кривошипом.

Крайние положения поршня называются *верхней (в. м. т.)* и *нижней (н. м. т.) мертвыми точками*. Путь поршня от одной мертвой точки до другой называется *ходом поршня*. Каждому ходу поршня соответствует поворот коленчатого вала на пол-оборота ( $180^\circ$ ).

Пространство наименьшего объема внутри цилиндра (при положении поршня в верхней мертвой точке) называется *камерой сгорания*. Пространство, освобождаемое поршнем при движении его от верхней мертвой точки до нижней, — *рабочий объем* цилиндра. Сумма рабочих объемов всех цилиндров двигателя, выраженная в литрах, называется *литражем двигателя*.

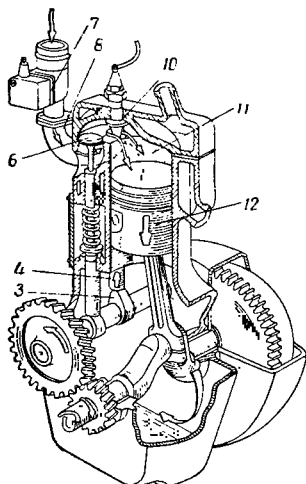
Объем камеры сгорания и рабочий объем цилиндра вместе составляют *полный объем* цилиндра.

Отношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания называется *степенью сжатия*.

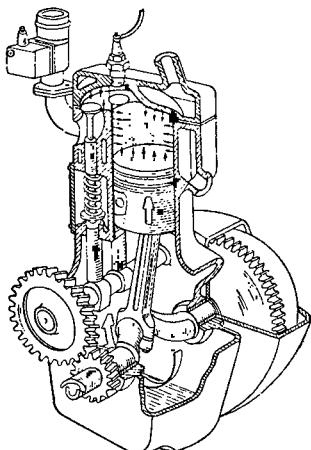
На рисунке 3 показана схема работы карбюраторного двигателя при различных положениях его деталей, которые соответствуют четырем различным процессам (впуск, сжатие, расширение и выпуск), периодически повторяющимся при работе двигателя.

**В п у с к.** Предположим, что поршень 12 находился в верхней мертвой точке и что коленчатый вал начал вращаться (пусковой рукояткой или пусковым электродвигателем — стартером); поршень при этом перемещается вниз. Одновременно с движением поршня вниз кулачок 3 распределительного вала набегаёт на толкатель 4. Движение толкателя передаётся впускному клапану 10, и он открывается (выпускной клапан 6 в это время закрыт). Вследствие разрежения в цилиндре 11 из карбюратора 7 (в газовых двигателях из смесителя) через впускной трубопровод 8 цилиндр заполняется горючей смесью.

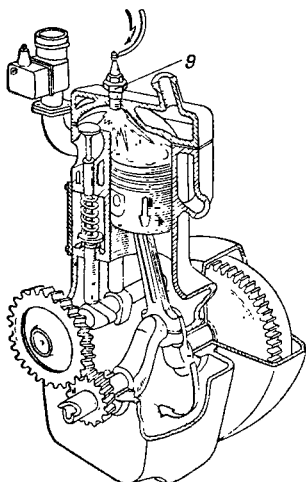
**С ж а т и е.** При дальнейшем вращении коленчатого вала поршень начнет подниматься, а впускной клапан закроется. Горючая смесь будет сжиматься; ее объем, после того как поршень достигнет верхней мертвой точки, уменьшается в 6—7 раз по сравнению с первоначальным. Сжатие смеси способствует ее быстрому сгоранию вследствие уплотнения и повышения температуры. Чем выше степень сжатия (до известного предела, ограниченного детонацией



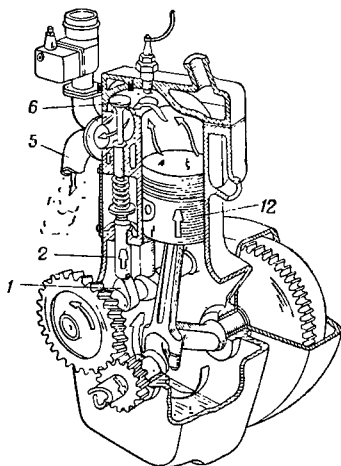
1-й такт - впуск



2-й такт - сжатие



3-й такт - рабочий ход



4-й такт - выпуск

Рис. 3. Схема работы четырехтактного карбюраторного двигателя.

топлива, см. главу 7), тем выше мощность и экономичность двигателя<sup>1</sup>.

Расширение газов и рабочий ход поршня. В конце сжатия между электродами зажигательной свечи 9 проскакивает электрическая искра, воспламеняющая горючую смесь. Тепло, которое выделяется при сгорании смеси, сильно повышает температуру газов в цилиндре (до 2000—2200°). Смесь сгорает настолько быстро, что поршень не успевает отойти на значительное расстояние от верхней мертвой точки; поэтому в момент вспышки давление газов в цилиндре повышается до 30—40 кг/см<sup>2</sup> и толкает поршень вниз, заставляя его посредством шатуна вращать коленчатый вал. При движении поршня вниз объем в цилиндре увеличивается, что сопровождается расширением газов, падением их давления (до 3—5 кг/см<sup>2</sup>) и температуры. Движение поршня от верхней мертвой точки до нижней, вызываемое давлением газов, называется рабочим ходом.

В ы п у с к. По окончании рабочего хода поршень 12 снова движется вверх, а кулачок 1 набегающий на толкатель 2 и открывает выпускной клапан 6. Поднимаясь, поршень выталкивает продукты сгорания из цилиндра в атмосферу через выпускной трубопровод 5.

В процессе выпуска часть отработавших газов остается в камере сгорания. Смешиваясь с остаточными газами, горючая смесь образует так называемую рабочую смесь.

Совокупность различных процессов (впуск, сжатие, расширение, выпуск), происходящих в определенной последовательности в каждом цилиндре и необходимых для превращения тепловой энергии в механическую, называется рабочим циклом двигателя. Часть рабочего цикла, происходящая за время движения поршня от одной мертвой точки до другой и соответствующая повороту коленчатого вала на 180°, называется тактом.

Двигатели, рабочий цикл которых происходит за четыре хода поршня (или за два оборота коленчатого вала), называются четырехтактными.

При работе двигателя вспомогательные такты (впуск, сжатие и выпуск) в одноцилиндровых двигателях происходят за счет энергии, накапливаемой маховиком при рабочем ходе, а в многоцилиндровых — также и за счет рабочих ходов, происходящих в это время в других цилиндрах.

Основной недостаток одноцилиндрового двигателя — неравномерное вращение коленчатого вала. Для устранения этого недостатка и получения большей мощности автомобильные двигатели имеют обычно 4, 6 и реже 8 цилиндров.

---

<sup>1</sup> Мощность измеряется количеством работы, производимой в единицу времени (1 сек.).

Экономичность двигателя характеризуется часовым расходом топлива в г на 1 л. с. развиваемой мощности.

## Двухтактный дизель с прямоточной продувкой

Отличительная особенность рабочего цикла дизеля от карбюраторного и газового двигателей состоит в том, что в цилиндры

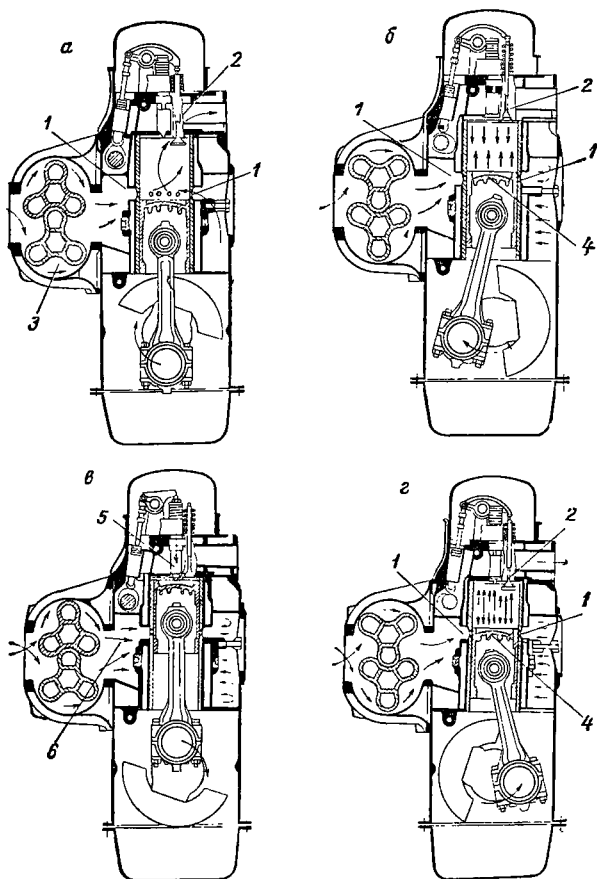


Рис 4 Схема работы двухтактного дизеля ЯАЗ-204 с прямоточной продувкой цилиндров.

поступает и сжимается в них не готовая горючая смесь, а воздух. Топливо же принудительно вводится в тонкораспыленном виде в конце такта сжатия и воспламеняется не электрической

искрой, а от высокой температуры сжатого в цилиндрах воздуха.

В двухтактных дизелях рабочий цикл протекает за два хода поршня или за один оборот коленчатого вала (рис. 4).

**Первый такт.** При движении поршня от нижней мертвой точки до верхней происходят продувка цилиндра, заполнение его воздухом и сжатие последнего.

Продувка цилиндра производится через продувочные окна 1 и выпускные клапаны 2 воздухом, поступающим под небольшим давлением от нагнетателя 3 в воздушную полость 6 блока цилиндров (рис. 4, а). После того как продувочные окна 1 перекроются поршнем 4 (рис. 4, б) и закроются выпускные клапаны 2, в цилиндре начинается сжиматься воздух. В конце сжатия в цилиндр через форсунку 5 впрыскивается под большим давлением топливо (рис. 4, в), воспламеняющееся от высокой температуры сжатого в цилиндрах воздуха.

**Второй такт.** При движении поршня от верхней мертвой точки до нижней происходят рабочий ход, выпуск и продувка.

После того как поршень в процессе расширения газов пройдет большую часть расстояния к нижней мертвой точке, продукты сгорания через выпускные клапаны 2, открываемые распределительным механизмом, выходят из цилиндра вследствие избыточного давления в цилиндре (рис. 4, г). Двигаясь дальше, поршень 4 откроет продувочные окна 1, начнется продувка цилиндра воздухом из нагнетателя 3 (рис. 4, д). Затем все процессы повторяются в описанной последовательности.

### *Вопросы для повторения*

1. Как в автомобильном двигателе тепловая энергия преобразуется в механическую работу?
2. Через какие детали и как передается давление газов от поршня к коленчатому валу?
3. Как движутся в кривошипно-шатунном механизме поршень, коленчатый вал и шатун?
4. Что называется мертвыми точками?
5. Что называется ходом поршня?
6. На какой угол повернется коленчатый вал при одном ходе поршня?
7. Что называется камерой сгорания? Рабочим объемом цилиндра? Полным объемом цилиндра? Литражем двигателя?
8. Что называется степенью сжатия?
9. Что называется рабочим циклом двигателя?
10. Как называется первый такт рабочего цикла четырехтактного двигателя? Назначение этого такта. В каком направлении движется поршень и в каком положении находятся клапаны при первом такте?
11. Как называется второй такт рабочего цикла четырехтактного двигателя? Для чего нужен этот такт? В каком направлении движется поршень и в каком положении находятся клапаны при втором такте?
12. Как называется третий такт рабочего цикла четырехтактного двигателя? Что в течение этого такта происходит в цилиндре двигателя? В каком направлении движется поршень и в каком положении находятся клапаны при третьем такте?

13 Как называется четвертый такт рабочего цикла четырехтактного двигателя? Назначение этого такта. В каком направлении движется поршень и в каком положении находятся клапаны при четвертом такте?

14. Какой величины достигает степень сжатия у карбюраторных двигателей и как она влияет на мощность и экономичность двигателей?

## Глава 2

### КРИВОШИНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

#### Блок цилиндров и головка блока

В цилиндрах двигателя совершается рабочий цикл; кроме того, они направляют движение поршней. В двигателях с числом цилиндров не более восьми цилиндры чаще всего изготавливаются в одной чугунной отливке, называемой блоком цилиндров (рис. 5).

В цилиндрах различают: зеркало, т. е. внутреннюю поверхность 1 цилиндров, по которой скользит поршень, и стенки 7 рубашки охлаждения, окружающей цилиндры и головку.

В двигателях автомобилей ГАЗ-51 и «Победа» применяются вставные гильзы из кислотоупорного чугуна, расположенные в верхней части цилиндров, подверженной наибольшему износу и коррозии (в первых выпусках автомобиля «Победа» применялись более длинные гильзы).

Блок цилиндров закрывается головкой 5, представляющей собой съемную крышку, скрепляемую с блоком цилиндров при помощи шпилек 3 с гайками и болтов 4. Для большей плотности соединения между блоком цилиндров и их головкой зажимается металл-асбестовая прокладка 6. У двигателей ЗИЛ-120 головка блока цилиндров отливается из чугуна, а у двигателей автомобилей ГАЗ-51 и «Победа» из алюминиевого сплава; этот сплав обладает большой теплопроводностью, что позволяет повысить степень сжатия.

При нижнем расположении клапанов в боковом приливе блока цилиндров, называемом клапанной коробкой, выполняются впускные и выпускные каналы 9. По окружности верхних отверстий каналов имеются конические выточки 8, служащие опорой для клапанов и называемые их седлами. К боковым отверстиям 18 каналов присоединяются впускной и выпускной трубопроводы.

При верхнем расположении клапанов впускные и выпускные каналы располагаются в головке блока цилиндров.

#### Поршни

Поршень служит для восприятия давления газов в цилиндре во время рабочего хода и выполнения вспомогательных тактов.

В поршне (рис. 6) различают: днище 7, воспринимающее давление газов; головку 8 с канавками 4 для поршневых

колец 5 и 6 и боковые стенки — юбку 10, направляющую движение поршня и передающую боковое давление на стенку цилиндра.

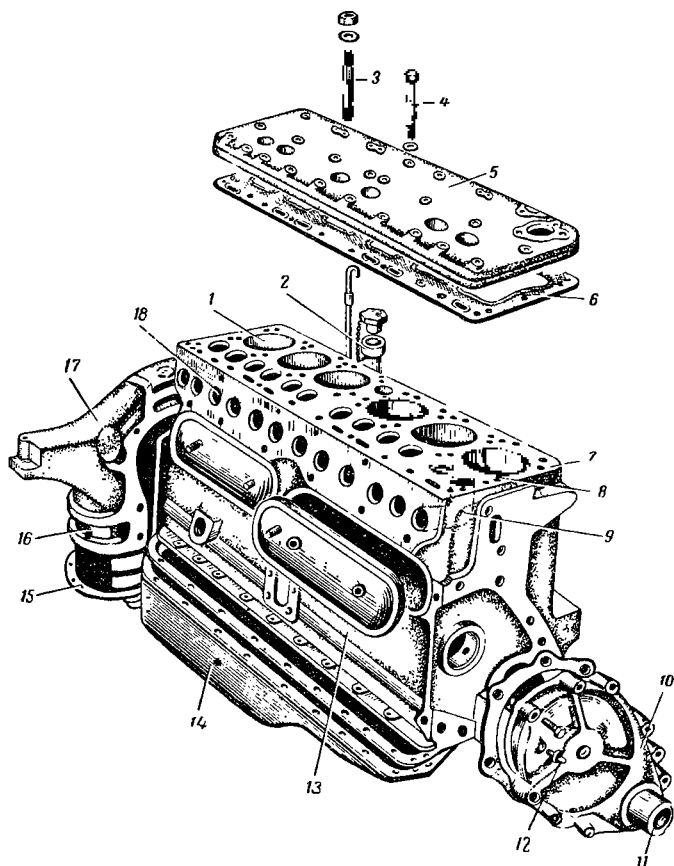


Рис. 5. Блок цилиндров и детали двигателя ЗИЛ-120.

Отливают поршни из алюминиевых сплавов. Чтобы при малых зазорах такие поршни не заклинивались в результате расширения от нагревания, на юбке делают косой (9), П- или Т-образные разрез, позволяющие юбке слегка пружинить при расширении поршней. Кроме того, юбке поршней двигателей автомобилей ГАЗ-51 и «Победа» придают овальную форму, обеспечивающую

одинаковый зазор по окружности при работе двигателя. Применяются также чугунные поршни (например, двигатель ЯАЗ-204).

Преимущество поршней из алюминиевых сплавов — большая теплопроводность и меньший вес по сравнению с чугунными.

Для ускорения приработки и избежания задиров поршни двигателей автомобилей ГАЗ-51 и «Победа» покрывают тонким слоем олова (луженые поршни).

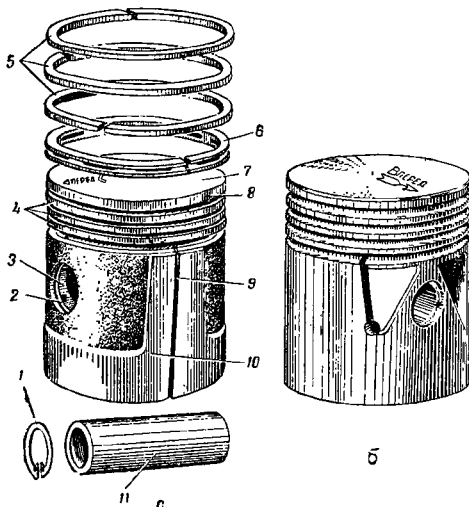


Рис. 6. Поршни:

а — двигателя ЗИЛ-120; б — двигателей автомобилей ГАЗ-51 и «Победа».

Поршневые кольца необходимы, чтобы исключить пропуск газа между поршнем и стенками цилиндра при наличии зазора между ними (газоуплотнительные, или компрессионные, кольца б).

В нижних кольцах (в одном — двигатель ЗИЛ-120 или в двух — двигатели автомобилей ГАЗ-51, «Победа») выполняется ряд прорезей, чтобы снимать избыток масла со стенок цилиндров и не допускать попадания его в камеры сгорания (маслосбрасывающие кольца в). Через прорези в кольца и отверстия в канавке масло попадает внутрь поршня и стекает в картер двигателя.

Поршневые кольца делают из специального чугуна, причем верхнее компрессионное кольцо для повышения износостойчивости покрывают пористым хромом, а остальные лудят для ускорения и улучшения качества приработки.

Для этой цели кольца двигателей автомобилей ГАЗ-51 и «Победа» и верхнее кольцо двигателей ЗИЛ-120 имеют внутренние фаски, а второе и третье кольца двигателей ЗИЛ-120 — ступенчатую проточку с наружной стороны.

Поршневой палец — стальной пустотелый валик, шарнирно соединяющий поршень с верхней головкой шатуна. Опорами для поршневого пальца 11 в поршне служат две бобышки с отверстиями 3.

Боковое смещение поршневого пальца предотвращается двумя пружинящими разрезными кольцами — замками 1, находящимися в канавках 2 бобышек у торцов пальца.

## Шатуны

Шатун соединяет поршень с коленчатым валом и передает усилия; при рабочем ходе от поршня коленчатому валу, при остальных тактах наоборот.

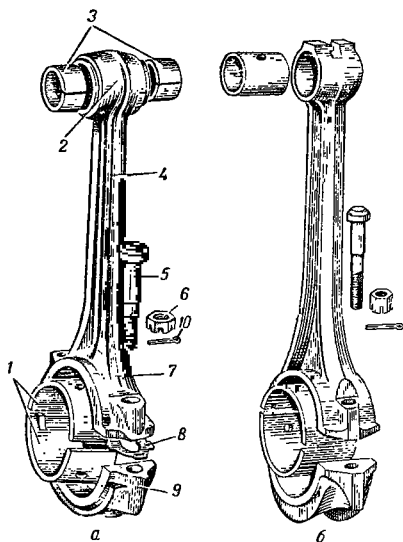


Рис. 7. Шатуны:

а — двигателя ЗИЛ-120; б — двигателей автомобилей ГАЗ-51 и «Победа».

Шатун (рис. 7) состоит из стержня 4, верхней головки 2 и нижней головки 7. Изготавливается обычно из углеродистой стали.

В верхнюю головку шатуна для уменьшения трения запрессовываются бронзовые втулки 3.

Нижняя головка шатуна, охватывающая пленку кривошипа, состоит из двух частей, одна из которых выполняется в виде съемной крышки 9; обе части соединяются болтами 5 с гайками 6, которые прилинтуются (см. 10 на рисунке).

Подшипники нижней головки шатуна образуются заливкой из антифрикционного сплава, уменьшающего трение (баббиты с оловянной или свинцовой основой, свинцовистая бронза и другие сплавы). Сплав заливается по внутренней поверхности тонкостенных взаимозаменяемых вкладышей 1, удерживаемых от проворачивания выступами, входящими в выемки в теле шатуна и его крышке.

Преимущество тонкостенных вкладышей по сравнению с заливкой баббитом тела головки шатуна — возможность быстрой смены их, не разбирая двигатель и не подгоняя подшипники к шейкам вала, так как вкладыши изготавливаются нескольких ремонтных размеров с увеличенной толщиной стенок.

При тонкостенных вкладышах регулировочные прокладки по линии разъема нижних головок шатунов обычно не устанавливаются, за исключением двигателя ЗИЛ-120. Прокладки 8 у этого двигателя служат для уплотнения посадки вкладышей, а не для регулировки зазора в подшипниках.

Через сверления в головках шатунов, вкладышах и втулках поступает масло к трущимся поверхностям

### Коленчатый вал

Коленчатый вал воспринимает работу поршня и передает ее через маховик силовой передаче. Изготавливается чаще всего из углеродистой стали.

Коленчатые валы имеют (рис. 8): а) четыре или шесть (по числу цилиндров однорядного двигателя) цилиндрических шлифованных шеек 1, называемых шатунными; б) шлифованных шеек 2, называемых коренными (они вал опирается на подшипники); в) необработанных частей 4, называемых щеками вала; г) противовесов 3 (их назначение — уменьшить нагрузку на коренные подшипники от действия центробежных сил<sup>1</sup>, возникающих в кривошипах при вращении коленчатого вала).

На переднем конце коленчатого вала — носке — крепятся: шестерня 6 для привода распределительного вала, шкив 7 для ремня вентилятора и храповик 8 для пусковой рукоятки. На заднем конце — хвостовике вала имеется фланец 5 для крепления маховика.

Для предотвращения вытекания масла из крайних подшипников наружу на хвостовике и на носке коленчатого вала имеются маслозащитные приспособления: маслоотражающие буртики 10, кольца 9 и маслосгонная резьба 11.

<sup>1</sup> Центробежной силой инерции называется сила, с которой движущееся по окружности тело стремится удалиться от центра вращения.

Чтобы рабочие ходы чередовались равномерно, колеса вала четырехцилиндрового двигателя размещены один относительно других на  $180^\circ$ , или на половину окружности, крайние (первое, четвертое) колеса направлены в одну сторону, а средние (второе, третье) — в другую. Коренных шеек в двигателе автомобиля «Победа» четыре.

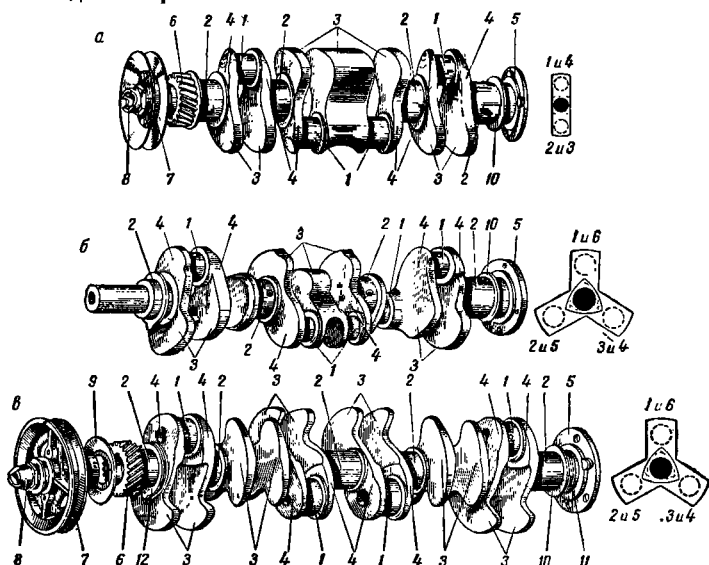


Рис. 8. Коленчатые валы двигателей:

а — автомобиля «Победа»; б — автомобиля ГАЗ-51; в — ЗИЛ-120.<sup>1</sup>

Колена вала шестицилиндрового двигателя располагаются парно в трех плоскостях под углом  $120^\circ$ . крайние (первое, шестое) — в одной плоскости, средние (третье, четвертое) — в другой, а промежуточные (второе, пятое) — в третьей плоскости. Коренных шеек в двигателе ГАЗ-51 четыре, а в двигателе ЗИЛ-120 — семь.

### Маховик

Маховик уменьшает неравномерность вращения коленчатого вала и выводит поршни из мертвых точек. Кроме того, маховик облегчает пуск двигателя, трогание автомобиля с места и плавный переход от одних оборотов коленчатого вала к другим. Изготавливается из чугуна.

<sup>1</sup> Коленчатые валы двигателей ЗИЛ-120 последних выпусков противовесов не имеют.

Маховик крепится к фланцу коленчатого вала болтами и помещается в чугунном картере 16 (см. рис. 5), привертываемом болтами к задней части картера двигателя и закрываемом снизу съемной крышкой 15.

### Картер и подвеска двигателя

Картер двигателя служит основанием для деталей кривошипно-шатунного и распределительного механизмов, а также для защиты этих деталей от влияния окружающей среды. Собственно картером называется верхняя часть 13 (см. рис. 5), которая отливается как одно целое с блоком цилиндров (блок-картер). Нижняя часть картера 14 называется поддоном и служит только днищем и резервуаром для масла.

Коренные подшипники, служащие опорой для коленчатого вала, состоят из двух частей. Верхняя часть подшипника образована расточкой в стенках и ребрах картера (постель подшипника), а нижнюю часть составляет съемная крышка, соединяемая с картером болтами или шпильками с гайками.

В коренные подшипники вставляются тонкостенные вкладыши, залитые антифрикционным сплавом, так же как и шатунные подшипники. Регулирующие прокладки обычно не ставятся, за исключением двигателя ЗИЛ-120, коренные вкладыши которого имеют по одной прокладке с каждой стороны подшипника.

Для восприятия осевых усилий передний коренной подшипник снабжается стальными шайбами 12 (рис. 8) с баббитовой заливкой.

В расточках, выполненных в стенках и ребрах картера, устанавливается распределительный вал. К различным приливам и кронштейнам картера двигателя с наружной стороны крепятся детали и приборы системы охлаждения, питания и др.

Чтобы предотвратить вытекание масла, между нижней (поддоном) и верхней частями картера устанавливается пробковая, клингеритовая или картонная прокладка, в местах выхода из картера хвостовика и поiska коленчатого вала устанавливаются сальники (асбесто-графитовые, кожаные и др.), в стенках картера и крышках подшипников помещаются маслоотражатели и маслоотводные каналы и трубки.

В картер вставлен маслосливной патрубок 2 (см. рис. 5), через который заливается масло для смазки двигателя.

Для лучшей очистки картера от паров топлива и продуктов сгорания применяется принудительная вентиляция картера с отсосом газов в систему питания двигателя.

В двигателе ЗИЛ-120 газы отсасываются (рис. 9,а) через трубку 1, соединяющую внутреннюю полость картера с воздушным фильтром 2 через клапанную коробку. Свежий воздух, пройдя фильтр 3, поступает в картер через маслосливной патрубок 4, закрытый сверху герметической крышкой.

В двигателях автомобилей ГАЗ-51 и «Победа» вентиляция происходит вследствие разности давлений в местах присоединения к воздушному фильтру системы питания вытяжной и проточной трубок (рис. 9, б). Газы из картера по вытяжной трубке 5 попадают в нижний резервуар воздушного фильтра 7, где отлагаются смолистые образования, пьюющиеся в картерных газах, и поступают по впускной трубопровод 6 двигателя. Свежий воздух поступает в картер через центральное отверстие в крышке воздушного фильтра, проточную трубку 8 и маслоналивной патрубком 9.

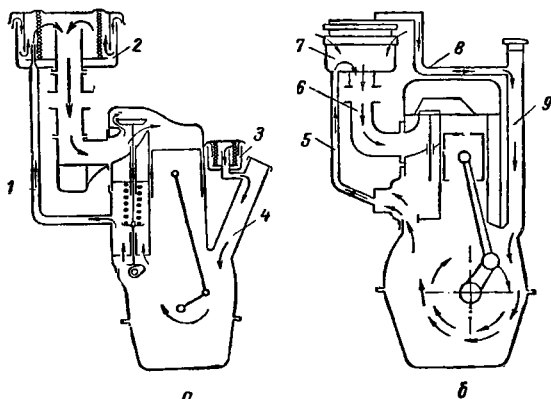


Рис. 9. Схема принудительной вентиляции картера двигателей ЗИЛ-120(а) и ГАЗ-51 (б).

Двигатель или сплловый агрегат (двигатель, сцепление и коробка передач) крепится на раме или на подрамнике, жестко связанном с несущим кузовом автомобиля (безрамные автомобили), при помощи опорных приспособлений: в автомобилях ЗИЛ-150 и «Победа» в трех точках, в автомобиле ГАЗ-51 — в четырех точках.

У двигателей автомобилей ГАЗ-51 и «Победа» передними точками являются опорные пластины, скрепленные с торцом блока цилиндров; задними точками служат опорные лапы картера маховика (автомобиль ГАЗ-51) или картер сцепления (автомобиль «Победа»). Между опорами двигателя и рамой (поперечной подрамника в автомобиле «Победа») устанавливаются резиновые подушки. Чтобы предотвратить продольное перемещение двигателя (при выключении сцепления, резком торможении или разгоне), между картером двигателя и поперечной рамой (подрамником) устанавливается реактивная тяга.

У двигателей ЗИЛ-120 передней точкой опоры служит кронштейн, надетый на цилиндрический прилив 11 (см. рис. 5) крышки 10 картера распределительных шестерен, а задними точками — опорные лапы 17 картера маховика.

## Общий уход за двигателем и кривошипно-шатунным механизмом

### Е ж е д н е в н о

1. Протереть двигатель и внутреннюю поверхность капота ветошью, слегка смоченной керосином, после чего насухо вытереть. Электроприборы обтирать сухой тряпкой.

2. Проверять работу двигателя на разных оборотах.

### П р и т е х н и ч е с к о м о б с л у ж и в а н и и № 1<sup>1</sup>

1. Проверять герметичность соединений головки блока и поддона картера, не подтекает ли масло из сальников коленчатого вала.

2. Проверять крепление опор подвески двигателя.

### П р и т е х н и ч е с к о м о б с л у ж и в а н и и № 2<sup>2</sup>

1. Подтягивать гайки (болты), крепящие головку цилиндров в перекрестном (при трех рядах крепления) или круговом (при двух рядах крепления) порядке, начиная с середины головки (последовательность затяжки для каждой модели двигателя указывается в заводской инструкции).

В новых двигателях (или вышедших из капитального ремонта) первая подтяжка необходима после 200 км пробега.

2. Подтягивать крепления: а) двигателя к раме (подвижные и упругие точки крепления туго не затягивать); б) впускного и выпускного трубопроводов; в) глушителя; г) поддона картера; д) всех приборов к двигателю.

3. Очищать от смолистых отложений трубки и фильтр системы принудительной вентиляции картера (прочистать жесткими щетками-ежамп, промывать ацетоном).

### Неисправности

Во время работы двигателя необходимо тщательно прислушиваться к шумам в нем. Каждый появившийся необычный звук свидетельствует о ненормальной работе. При значительных износах в двигателе возникают стуки и уменьшается компрессия (непроницаемость цилиндров и давление сжатия рабочей смеси).

П р и ч и н ы с т у к о в в кривошипно-шатунном механизме (для устранения их необходим ремонт двигателя) могут быть следующие:

а) износ коренных или шатунных подшипников, поршневых пальцев и их втулок;

б) увеличение диаметра цилиндров, овальность, конусность;

в) износ поршней.

<sup>1</sup> О периодичности технического обслуживания см. главу 57.

<sup>2</sup> Техническое обслуживание № 2 включает также все работы по техническому обслуживанию № 1.

Причины уменьшения компрессии, зависящие от состояния кривошипно-шатунного механизма, могут быть следующие:

а) износ стенок цилиндров;  
б) образование на рабочей поверхности цилиндров царапин;  
в) износ поршневых колец;  
г) заклеивание поршневых колец в канавках поршня вследствие отложения смолистых веществ, содержащихся в топливе (залить в цилиндры на ночь по 10—15 г керосина пополам с денатурированным спиртом, а утром пустить двигатель, чтобы удалить растворенные смолы; очистку приурочить к смене масла в двигателе);

д) неплотное прилегание головки цилиндров или повреждение прокладки под ней.

Чтобы заменить прокладку, нужно: а) выпустить воду из системы охлаждения; б) снять с головки цилиндров все приборы; в) отвернуть гайки или болты, крепящие головку; г) осторожно покачивая, снять головку и прокладку (если прокладка приклеилась к головке или блоку, отделять осторожно с помощью широкого ножа); д) перед тем как поставить исправную прокладку, слегка смазать ее поверхности маслом для двигателя, е) затягивать гайки (болты), как указано выше. Устанавливая на место головку цилиндров из алюминиевого сплава, надо не забыть подложить под гайки плоские шайбы.

К неисправностям относятся также отложение нагара на днище поршня, клапанах и внутренней поверхности головки цилиндров.

Очищать от нагара днища поршней нужно с помощью металлических скребков, а головку цилиндров щетками; одновременно очищать головки и седла клапанов.

Нагар можно удалить растворителями и не снимая головки цилиндров: а) хорошо прогреть двигатель; б) вывернуть свечи; в) залить в каждый цилиндр по 20—30 см<sup>3</sup> керосина или денатурированного спирта и оставить двигатель на 10—12 часов; г) после этого залить в каждый цилиндр примерно такое же количество масла, пустить двигатель и дать ему поработать на малых оборотах до тех пор, пока на листе бумаги, приложенном к выпускной трубе глушителя, перестанут осаждаться частицы нагара, д) сменить масло в картере двигателя.

### **Вопросы для повторения**

1. Какое назначение имеет и из каких основных деталей состоит кривошипно-шатунный механизм многоцилиндрового двигателя?
2. Каково назначение цилиндров двигателя?
3. Что называется блоком цилиндров?
4. Какие основные части различают в цилиндре?
5. Для чего в цилиндры двигателя запрессовываются вставные гильзы?
6. Каково назначение прокладки между блоком и головкой цилиндров?
7. Какое назначение имеет поршень? Какие основные части в нем различают?

8. Для чего делают разрез на юбке поршня?
9. Каково назначение поршневых колец?
10. Как устроены компрессионные и маслостъемные кольца?
11. Для чего служит шатун? Из каких основных частей он состоит?
12. Как устроен подшипник нижней головки шатуна?
13. Для чего служит баббитовая заливка в подшипниках двигателя?
14. В чем преимущество тонкостенных вкладышей по сравнению с заливкой баббитом нижней головки шатуна?
15. Каково назначение коленчатого вала? Какие основные части в нем?
16. Для чего служат противовесы и маховик на коленчатом валу?
17. Как в картере устанавливается и крепится коленчатый вал?
18. Для чего и где устанавливаются маслоотражатели и сальники в двигателе?
19. Для чего служит картер двигателя?
20. Какие применяются способы крепления двигателя к раме автомобиля?
21. Каково значение вентиляции картера и как она происходит?
22. С помощью какого инструмента и как снять головку блока цилиндров двигателя с прокладкой?
23. С помощью какого инструмента и как можно очистить днища поршней и камеры сгорания от нагара?
24. В какой последовательности нужно затягивать гайки на шпильках головки блока?

### *Глава 3*

## **РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ**

### **Общее устройство и работа**

Детали распределительного механизма двигателя ЗИЛ-120 показаны на рисунке 10.

При вращении распределительного вала 10 (рис. 11, а) кулачки его 11 в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя набегают в нужные моменты на толкатели 9 и поднимают их. Толкатели, в свою очередь, нажимают на стержни клапанов 2 и, преодолевая сопротивление пружин 4, открывают клапаны. Как только кулачок минует толкатель, клапан вследствие упругости своей пружины опустится в седло, прерывая сообщение цилиндра 13 с каналом 12 впускного или выпускного трубопровода.

Клапаны могут быть также расположены в головке блока (верхнее расположение клапанов) с приводом от распределительно-го вала, установленного в картере двигателя (автомобиль ЗИС-101) или в верхней части блока (двигатель ЯАЗ-204). В этом случае толкатели передают движение клапанам через промежуточные штанги и качающиеся коромысла (см. стр. 29 и рис. 11, б).

Так как за два оборота коленчатого вала, в течение которых заканчивается рабочий цикл четырехтактного двигателя, клапаны должны открываться только по одному разу, распределительный вал независимо от числа цилиндров должен в этих двигателях вращаться в два раза медленнее коленчатого; для этого ведомые шестерни распределительного механизма имеют вдвое больше зубьев, чем ведущие шестерни.

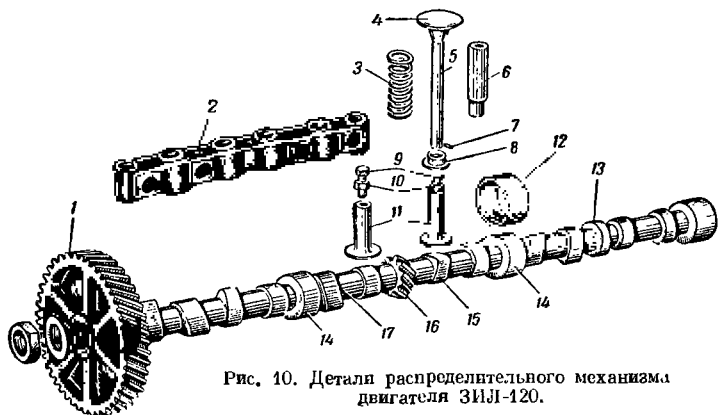


Рис. 10. Детали распределительного механизма двигателя ЗИЛ-120.

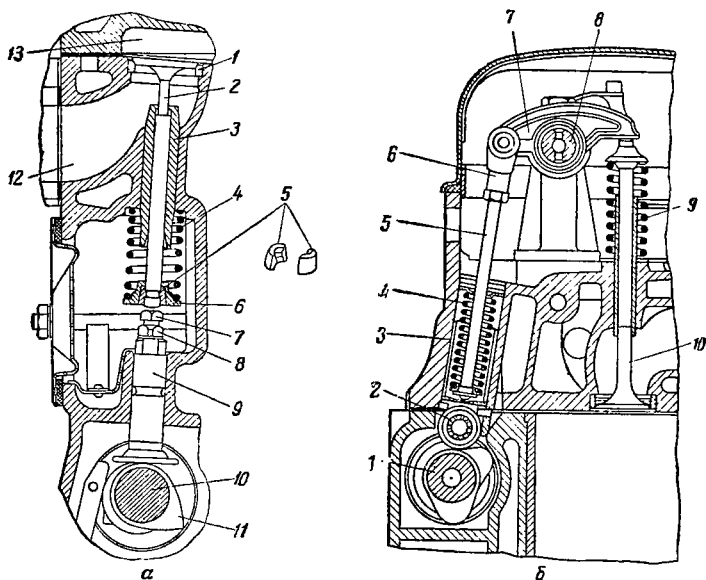


Рис. 11. Распределительные механизмы.

а — с низким расположением клапанов; б — с верхним расположением клапанов

## Фазы газораспределения

При рассмотрении рабочего цикла двигателя (см. главу 1) для простоты изложения было предположено, что клапаны открываются и закрываются, когда поршни находятся в мертвых точках. В действительности же клапаны начинают открываться и полностью закрываются либо до того, как поршни дойдут до мертвых точек (опережение открытия или закрытия), либо после того, как поршни пройдут мертвые точки (запаздывание открытия или закрытия).

Фазами газораспределения называются отклонения кривошипа коленчатого вала относительно его верхнего и нижнего положений в начале открытия или в конце закрытия клапанов; эти отклонения выражаются в градусах окружности.

Выпускной клапан открывается всегда со значительным опережением, т. е. прежде чем кривошип во время рабочего хода дойдет до крайнего нижнего положения. Опережение открытия этого клапана ( $47-60^\circ$  окружности) позволяет продуктам сгорания выходить из цилиндра до того, как поршень начнет подниматься. Это предохраняет двигатель от перегрева и уменьшает потерю мощности, затрачиваемой на совершение такта выпуска. Чтобы лучше очистить цилиндр от отработавших газов, выпускной клапан закрывается с небольшим запаздыванием, т. е. после того, как кривошип отойдет от крайнего верхнего положения ( $13-22^\circ$ ).

Впускной клапан открывается либо с небольшим запаздыванием ( $2-10^\circ$ ), либо с опережением. В последнем случае впускной и выпускной клапаны в течение короткого времени одновременно открыты (так называемое перекрытие клапанов). Опережение открытия впускного клапана ( $9-20^\circ$ ) обеспечивает наибольший подъем его к моменту поступления горючей смеси в цилиндр и улучшает наполнение цилиндра горючей смесью. Закрывается впускной клапан всегда со значительным запаздыванием ( $51-69^\circ$ ) для того, чтобы увеличить наполнение цилиндра горючей смесью за счет ее инерции и небольшого разрежения в цилиндре, когда поршень находится около нижней мертвой точки.

Для правильной установки фаз газораспределения шестерни привода имеют метки, в соответствии с которыми соединяют шестерни распределительного механизма при сборке двигателя.

## Клапаны и толкатели

Клапаны служат для открытия и закрытия отверстий каналов, соединяющих цилиндр с впускным и выпускным трубопроводами. Клапан (см. рис. 10) состоит из головки 4 и стержня 5. Край головки с нижней стороны сточены на конус и образуют рабочую поверхность клапана, которая соприкасается с коническим седлом отверстий впускных и выпускных каналов.

В двигателях автомобилей ГАЗ-51 и «Победа» применяют вставные седла из легированного жароупорного чугуна для выпускных клапанов, чтобы повысить стойкость седел против выгорания.

Для лучшего наполнения цилиндров горючей смесью тарелки впускных клапанов имеют больший диаметр, чем выпускных.

Стержень клапана пропускается через и а п р а в л я ю щ у ю в т у л к у 3 (рис. 11, а), которая вставляется или запрессовывается в блок (при нижних клапанах) или головку цилиндров (при верхних клапанах). Плотность прилегания клапана достигается давлением п р у ж и н ы 4 и притиркой рабочей поверхности клапана к седлу. Опорой для одного конца пружины служит блок цилиндров (при нижних клапанах) или головка цилиндров (при верхних клапанах), а для другого конца — т а р е л к а 6.

Тарелка удерживается на клапане двумя коническими сухарями 5, опирающимися на кольцевую проточку на конце стержня клапана. В двигателях ЗИЛ-120 (выпуска до 1955 г.) тарелка удерживалась чекой (см. 7 на рис. 10), вставленной в отверстие в стержне клапана.

Т о л к а т е л ь 9 (рис. 11, а) является промежуточным звеном между кулачком распределительного вала и клапаном; это короткий стальной стержень, нижняя часть которого выполнена в виде слегка выпуклой тарелки и опирается на кулачок 11 распределительного вала 10. Чтобы клапан плотно садился в седло при износах рабочих поверхностей, а также при удлинении стержней от нагревания, между толкателями и стержнями клапанов оставляют з а з о р в пределах 0,20—0,25 мм<sup>1</sup>.

Для регулировки зазора в верхнюю часть толкателя ввертывается регулировочный болт 7, он удерживается в нужном положении контргайкой 8.

Толкатели помещаются в чугунных направляющих втулках. В двигателях автомобилей ГАЗ-51 и «Победа» втулки отливаются вместе с блоком цилиндров двигателя, а в двигателях ЗИЛ-120 изготавливаются в виде групповых отливок (см. 2 на рис. 10), привертываемых к блоку болтами.

Простота и надежность нижних клапанов обеспечили им преимущественное распространение.

Верхние клапаны применяются в двухтактных дизелях ЯАЗ-204.

В головке цилиндров установлено по два клапана 10 (рис. 11, б). Привод клапанов (а также насос-форсунок) осуществляется распределительным валом 1, установленным в верхней части блока цилиндров.

Подъем клапанов кулачками распределительного вала производится через толкатели 3 с роликами 2, промежуточные штанги 5 с вильчатыми наконечниками 6 и коромыслами 7. Закрывают клапаны клапанные пружины 9 и пружины 4 толкателей. Качаются коромысла 7 вокруг неподвижной оси 8.

<sup>1</sup> Для разных двигателей этот зазор не одинаков (см. стр. 9).

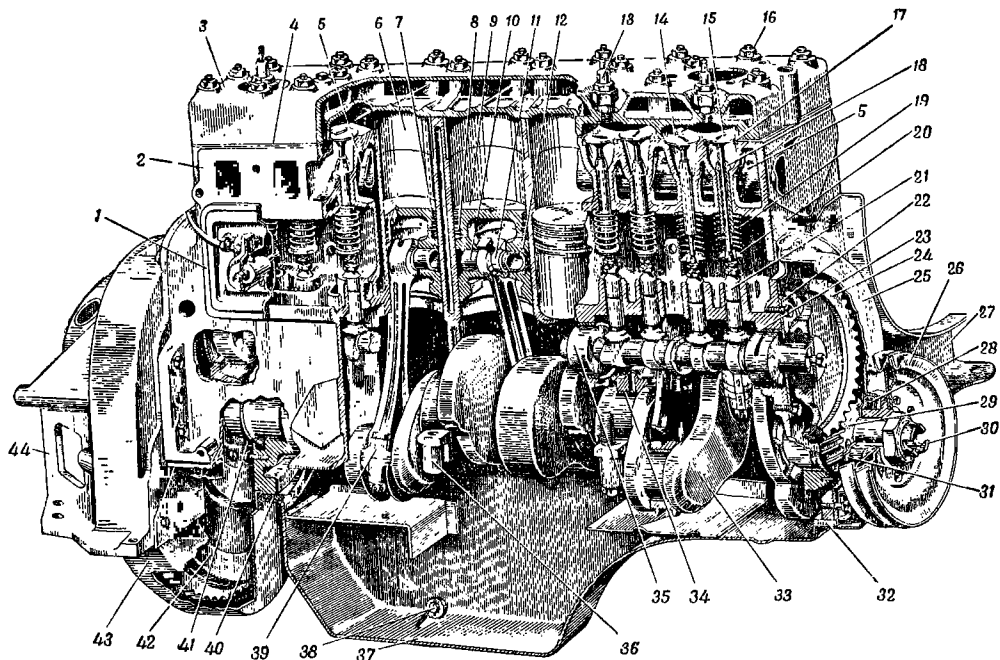


Рис. 12. Двигатель ГАЗ-51 в разрезе.

1 — крышка клапанной коробки; 2 — блок цилиндров, 3 — головка блока цилиндров  
 4 — прокладка головки блока, 5 — водораспределительная труба, 6 — вставная гильза  
 цилиндра, 7 — компрессионное кольцо, 8 — маслосъемное кольцо, 9 — поршень  
 10 — поршневой палец; 11 — втулка верхней головки шатуна, 12 — замочное кольцо  
 поршневого пальца; 13 — свеча, 14 — впускной клапан, 15 — выпускной клапан, 16 —  
 шпилька крепления головки блока, 17 — вставное седло выпускного клапана, 18 — на-  
 правляющая втулка клапана; 19 — пружина клапана, 20 — опорная тарелка пружины  
 клапана, 21 — толкатель, 22 — упорная шайба распределительного вала; 23 — втулка  
 подшипника распределительного вала; 24 — шестерня распределительного вала; 25 —  
 крышка картера распределительных шестерен; 26 — шкив коленчатого вала, 27 — опор-  
 ный кронштейн передней подвески двигателя, 28 — передний сальник коленчатого вала;  
 29 — шестерня коленчатого вала; 30 — храповик, 31 — маслоотражатель; 32 — передняя  
 прокладка поддона картера; 33 — коленчатый вал; 34 — вкладыш коренного подшип-  
 ника; 35 — распределительный вал; 36 — крышка коренного подшипника коленчатого  
 вала; 37 — поддон картера; 38 — пробка спускного отверстия; 39 — шатун; 40 — задняя  
 прокладка поддона картера, 41 — задний сальник коленчатого вала; 42 — маховик; 43 —  
 крышка картера маховика, 44 — картер маховика.

## Распределительный вал и его привод

Распределительный вал 17 (см. рис. 10) открывает клапаны в определенной последовательности, он имеет несколько (по числу клапанов) кулачков 15, винтовую шестерню 16 для привода масляного насоса и прерывателя-распределителя, эксцентрик 13 для привода топливного насоса и опорные шейки 14. Изготавливается обычно из углеродистой стали.

Опорные шейки вала вращаются в стальных втулках 12, залитых баббитом и запрессованных в отверстия, выполненные в стенках и ребрах картера двигателя.

Привод распределительного вала осуществляется шестеренчатой передачей. Ведущей является шестерня, насаженная на носок коленчатого вала, а ведомой — шестерня 1, укрепляемая на распределительном валу. Шестерни помещаются в особом картере, закрываемом крышкой (см. 10 на рис. 5).

Распределительный вал не должен иметь значительного осевого смещения (люфта); для ограничения такого смещения служат: а) упорная пайба с распорным кольцом, установленная на блоке цилиндров между торцами передней шейки и ступицы ведомой шестерни (см. рис. 12); б) регулировочный винт, ввернутый в крышку картера распределительных шестерен (двигатель ЗИЛ-120 до 1955 г.).

Для более ясного представления об общей компоновке и взаимодействии деталей кривошипно-шатунного и распределительного механизмов на рисунке 12 показан двигатель ГАЗ 51 в разрезе.

### Обслуживание

При техническом обслуживании № 2.

1. Проверить зазор между стержнями клапанов и толкателями или коромыслами.

2 Устранить осевое смещение распределительного вала в двигателях ЗИЛ-120 до 1955 г.: а) ослабить контргайку, б) до упора завернуть регулировочный винт; в) отпустить его на  $\frac{1}{12}$  —  $\frac{1}{8}$  обо-

рота; г) затянуть контргайку. В других двигателях осевое смещение распределительного вала и шестерен может быть устранено при ремонте двигателя.

### Неисправности

Основные неисправности распределительного механизма следующие:

1. Неплотное закрытие клапанов вследствие отложения на рабочих поверхностях нагара или образования раковин, коробления головки клапана, заедания клапана в направляющей втулке, уменьшения зазора между стержнем клапана и толкателем или коромыслом, поломки пружины или стержня клапана, износа направляющей втулки и перекоса клапана.

2. Неполное открытие клапанов из-за увеличенного зазора между клапаном и толкателем или коромыслом.

3. Износ шестерен, подшипников и шеек распределительного вала.

Зазоры между стержнями клапанов и толкателями должны регулироваться при полностью опущенных толкателях, прилегающих к затылку кулачка распределительного вала. Чтобы убедиться в том, что кулачок сошел с толкателя, нужно, после того как клапан при вращении коленчатого вала полностью опустится, повернуть коленчатый вал еще на пол оборота.

Регулировать зазор нужно следующими приемами: а) удерживая толкатель гаечным ключом за грань в верхней части, другим ключом отпускать контргайку регулировочного болта; б) вставить в зазор щуп нужной толщины (если зазор мал, увеличить его); в) вращать регулировочный болт, пока он не коснется шпuna, т. е. когда для перемещения его требуется небольшое усилие; г) вынуть щуп и, удерживая регулировочный болт, затянуть контргайку; д) проверить зазор — щуп нужной толщины должен перемещаться под небольшим усилием, щуп толще на 0,01 мм не должен входить в зазор, а щуп тоньше на 0,01 мм должен входить в зазор свободно.

### Вопросы для повторения

1. Каково назначение распределительного механизма?
2. Из каких основных деталей состоит и как действует распределительный механизм при нижнем расположении клапанов? При верхнем расположении клапанов?
3. С какой скоростью вращается распределительный вал относительно коленчатого?
4. Когда происходит открытие и закрытие впускного и выпускного клапанов? Какое значение это имеет для работы двигателя?
5. Каково назначение в устройстве впускных и выпускных клапанов двигателя?
6. Что называется рабочей поверхностью и седлом клапана? Как они должны быть пригнаны?

7. Для чего служит пружина клапана?
8. Каково назначение толкателя?
9. Для чего необходим зазор между толкателем и стержнем клапана?
10. Какие зазоры установлены для впускных и выпускных клапанов?
11. Каково назначение распределительного вала?
12. Какие основные части различают в распределительном валу?
13. Каково назначение меток на распределительных шестернях?
14. Каковы неисправности клапанов?
15. Каким способом достигается плотность прилегания клапанов?
16. Как отрегулировать зазор между толкателем и стержнем клапана?

## Глава 4

### ПОРЯДОК РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ

Последовательность чередования одноименных тактов в различных цилиндрах двигателя называется порядком работы двигателя.

Знать порядок работы необходимо, чтобы правильно установить зажигание.

Для определения возможного порядка работы четырехцилиндровых четырехтактных двигателей следует иметь в виду, что: а) колена вала находятся в одной плоскости, причем средние колена смещены относительно крайних на  $180^\circ$  (см. рис. 8); б) одноименные такты в различных цилиндрах происходят после каждого поворота коленчатого вала на  $180^\circ$ , в) при движении поршней вниз в цилиндрах могут быть впуск или расширение (рабочий ход), а при движении вверх — сжатие или выпуск.

Если поршни первого и четвертого цилиндров находятся в верхних мертвых точках, то при вращении коленчатого вала они начнут опускаться, причем если в первом цилиндре будет рабочий ход, то в четвертом должен быть впуск. Поршни второго и третьего цилиндров будут в это время подниматься, и после того как коленчатый вал повернется на  $180^\circ$  (пол-оборота), они будут находиться в верхних мертвых точках.

Следующий рабочий ход должен теперь произойти во втором или третьем цилиндре; следовательно, при первых двух полуоборотах коленчатого вала порядок работы может быть 1—2 или 1—3.

К концу рабочего хода во втором или третьем цилиндре коленчатый вал повернется всего на  $360^\circ$  (один оборот), так что в верхнем положении снова окажутся первое и четвертое колена. Так как рабочий ход в первом цилиндре уже был, то теперь он должен произойти в четвертом цилиндре.

После рабочего хода в четвертом цилиндре в верхнем положении вновь окажутся второе и третье колена вала. Поэтому вспышка, после того как коленчатый вал повернется на  $540^\circ$  (полтора оборота) от исходного положения, появится в третьем или во вто-

ром цилиндра, и возможный порядок работы для остальных двух цилиндров за второй оборот коленчатого вала будет 4—3 или 4—2.

Таким образом, у четырехцилиндрового одиорядного двигателя могут быть два порядка работы: 1—2—4—3 или 1—3—4—2.

Как происходит рабочий цикл в двигателе при порядке работы 1—2—4—3 (по полуоборотам коленчатого вала), иллюстрирует таблица (рис. 13).

Так как в шестицилиндровом одиорядном двигателе колена вала расположены попарно в трех плоскостях, причем каждая пара смещена относительно другой на  $120^\circ$  (см. рис. 8), одноименные такты в различных цилиндрах происходят через каждые  $120^\circ$  поворота коленчатого вала.

Как происходит рабочий цикл при наиболее употребительном порядке работы шестицилиндрового четырехтактного двигателя (ГАЗ-51, ЗИЛ-120), показано в таблице (рис. 14).

Если поршни первого и шестого цилиндров находятся в верхних мертвых точках, то при вращении коленчатого вала эти поршни будут опускаться. В первом цилиндре происходит расширение (рабочий ход), а в шестом — впуск.

После того как коленчатый вал повернется на  $120^\circ$ , в верхнее положение придут второе и пятое колена, и рабочий ход начинается в пятом цилиндре. При дальнейшем вращении вала в верхнем положении окажутся третье и четвертое колена, и рабочий ход возникает в третьем цилиндре.

За период возникновения трех рабочих ходов (в первом, пятом и третьем цилиндрах) коленчатый вал повернется от положения, принятого за исходное, на  $360^\circ$  ( $120^\circ \times 3$ ). Следовательно, к верхнему положению снова подойдут первое и шестое колена, затем — второе и пятое и, наконец, — третье и четвертое. Так как в пределах двух оборотов коленчатого вала одноименные такты не должны повторяться в одних и тех же цилиндрах, очевидно, что рабочий ход должен последовательно возникать в шестом, затем во втором и, наконец, в четвертом цилиндрах. Поэтому порядок работы этого двигателя будет 1—5—3—6—2—4.

При данной форме коленчатого вала двигателя (см. рис. 8) возможны еще три других порядка работы, практически не применяемые.

Из сопоставления рисунков 13 и 14 видно: 1) что в четырехцилиндровом двигателе за два оборота коленчатого вала происходят четыре рабочих хода, а в шестицилиндровом — шесть рабочих ходов и 2) что в четырехцилиндровом двигателе начало одного рабочего хода совпадает с концом другого, в то время как в шестицилиндровом один рабочий ход еще не кончился, как уже начинается другой. Поэтому шестицилиндровые двигатели работают более равномерно и спокойно. При дальнейшем увеличении числа цилиндров равномерность работы двигателя еще более повышается.

Обороты коленчатого вала		Ц и л и н д р ы				Положения коленчатого вала
		1	2	3	4	
1-й оборот	1-й полу- оборот 180°	Рабочий ход	Сжатие	Выпуск	Впуск	1 4 2 3
	2-й полу- оборот 180°	Выпуск	Рабочий ход	Впуск	Сжатие	2 3 1 4
2-й оборот	1-й полу- оборот 180°	Впуск	Выпуск	Сжатие	Рабочий ход	1 4 2 3
	2-й полу- оборот 180°	Сжатие	Впуск	Рабочий ход	Выпуск	2 3 1 4

Рис 13. Таблица сочетания тактов в четырехцилиндровом четырехтактном двигателе при порядке работы 1—2—4—3

Обороты коленчатого вала		Ц и л и н д р ы						
		1	2	3	4	5	6	
1-й оборот	1-й полу- оборот	60°	Рабочий ход	Выпуск (конец)	Впуск (кон)	Раб.ход (кон)	Сжатие (конец)	Впуск
		120°						
		180°						
	2-й полу- оборот	60°	Впуск	Сжатие	Выпуск	Рабочий ход	Сжатие	
		120°						
		180°						
2-й оборот	1-й полу- оборот	60°	Сжатие	Впуск	Сжатие	Выпуск	Рабочий ход	
		120°						
		180°						
	2-й полу- оборот	60°	Рабочий ход	Впуск (начало)	Раб. ход (начало)	Впуск	Выпуск	
		120°						
		180°						

Рис. 14. Таблица сочетания тактов в шестицилиндровом четырехтактном двигателе при порядке работы 1—5—3—6—2—4.

### **Вопросы для повторения**

- 1 Что называется порядком работы двигателя?
- 2 Какой порядок работы может быть в четырехцилиндровом четырехтактном двигателе?
3. Какой наиболее распространенный порядок работы шестнадцатицилиндрового четырехтактного двигателя?
- 4 Для чего надо знать порядок работы двигателя?

## **Глава 5**

### **ОХЛАЖДЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ**

#### **Необходимость и пределы охлаждения двигателя**

При горении рабочей смеси температура газов внутри цилиндров в момент вспышки достигает  $2000-2200^{\circ}$ ; поэтому необходимо охлаждать стенки цилиндров.

От чрезмерного нагрева двигателя: а) снижается мощность, так как уменьшается весовое наполнение цилиндров горючей смесью и увеличиваются потери на трение; б) уменьшается вязкость масла и происходит испарение и выгорание его на деталях с повышенной температурой; в) в двигателе появляются стук вследствие самовоспламенения и взрывного сгорания топлива (детонация); г) могут заклинить поршни в цилиндрах в результате усилившегося трения от расширения поршней и ухудшения смазки.

От чрезмерного охлаждения двигателя также ухудшается его работа, так как: а) увеличиваются тепловые потери, отчего снижается мощность двигателя и повышается расход топлива; б) не происходит полного испарения топлива и его полного сгорания; в) неиспарившееся топливо проникает в картер и разжижает масло; г) ускоряется старение масла, сопровождающееся образованием в картере липких осадков.

Наиболее выгодная температура охлаждающей жидкости при работе двигателя  $80-85^{\circ}$  (в головке цилиндров и в верхнем бачке радиатора).

#### **Системы охлаждения**

В автомобильных двигателях применяется чаще всего жидкостное охлаждение. Охлаждающей жидкостью является обычно вода, а при морозах — смесь воды с различными жидкостями, понижающими температуру ее замерзания (антифриз).

К системе охлаждения двигателя относятся: а) рубашка охлаждения цилиндров; б) радиатор с соединительными шлангами; в) жалюзи; г) вентилятор с приводом; д) насос с приводом; е) термостат; ж) указатель температуры (термометр); з) подогреватель.

В современных автомобилях применяется чаще всего система принудительного охлаждения.

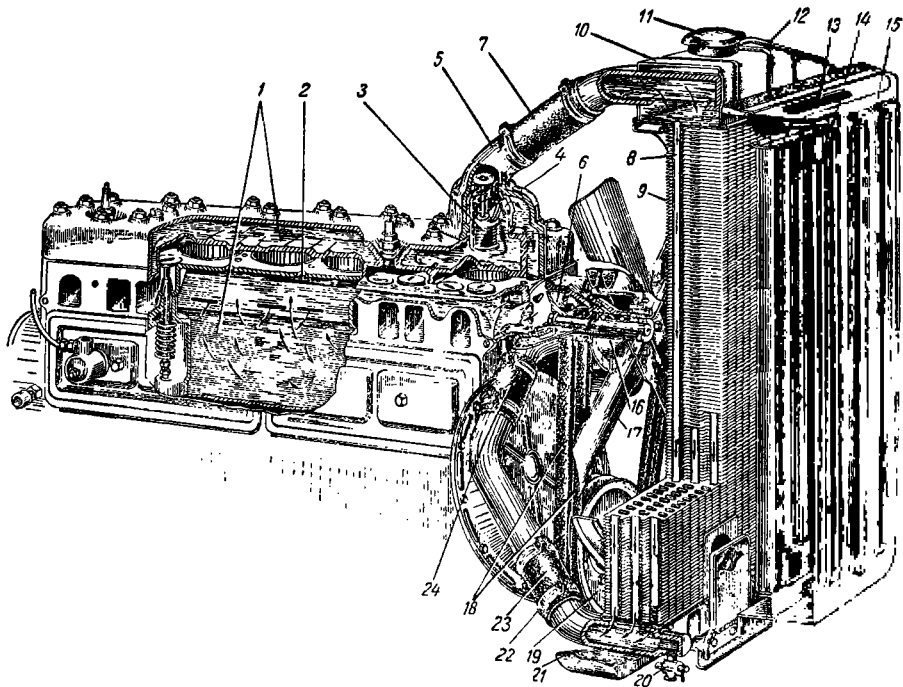


Рис. 15 Система охлаждения двигателя ГАЗ-51.

При этой системе движение воды через радиатор вызывается работой центробежного насоса. Насос 6 (рис. 15) установлен между нижним бачком 21 радиатора и рубашкой 1 охлаждения; шкив 16 насоса приводится во вращение двумя ремнями 18 от шкива 19 коленчатого вала (на других автомобилях одним ремнем).

При работе насоса охлажденная вода из нижнего бачка 21 радиатора гонится насосом 6 в рубашку охлаждения, а оттуда в верхний бачок 10 радиатора. Из верхнего бачка нагретая вода перетекает по трубкам 8 в нижний бачок радиатора, охлаждаясь воздушным потоком, создаваемым вентилятором 17 и встречным потоком воздуха при движении автомобиля.

Вода подается насосом в рубашку охлаждения через вставленную в нее особую распределительную трубу 2, которая имеет ряд прорезей, расположенных против седел и направляющих втулок выпускных клапанов. Вода, выходя из прорезей, обеспечивает в первую очередь охлаждение седел выпускных клапанов, как наиболее нагретых деталей.

### Радиатор

Радиатор охлаждает воду, интенсивно передавая воздуху тепло, отнятое водой от стенок цилиндров.

Патрубки верхнего 10 (рис. 15) и нижнего 21 бачков радиатора соединяются с патрубками рубашки охлаждения прорезиненными шлангами 7, 23 и 24, стягиваемыми хомутами 22.

В верхнем бачке радиатора имеется горловина с пробкой 11.

На нижнем бачке радиатора или на соединительном трубопроводе располагается краник 20, через который можно выпустить воду из системы. Если охлажденная вода подводится из радиатора в верхнюю часть рубашки охлаждения, как в данной схеме, то устанавливаются обязательно два краника: один в нижнем бачке радиатора, а второй — на рубашке охлаждения.

Трубки 8 радиатора открытыми концами впаиваются в его бачки. Для того чтобы увеличить поверхность охлаждения радиатора и придать системе большую жесткость, трубки плотно вставляются в отверстия ряда горизонтальных пластин 9 и припаиваются к ним.

Перед радиатором устанавливаются подвижные створки 14 — жалюзи; закрывая или открывая их при помощи рукоятки и тяги 13, шофер изменяет воздушный поток и температуру охлаждающей воды.

Система охлаждения может быть открытой или закрытой (герметичной). В первом случае верхний бачок радиатора постоянно сообщается с атмосферой через паростоводную трубку. При закрытой системе, применяемой в автомобилях ГАЗ-51, ЗИЛ-150 и «Победа», пробка 11 имеет паровоздушный клапан, отделяющий внутреннюю полость бачка радиатора, а

следовательно, и всю систему охлаждения от паропроводной трубки 12.

Когда давление в системе охлаждения не превышает атмосферного более чем на  $0,2-0,3 \text{ кг/см}^2$ , оба клапана — паровой 2 (рис. 16) и воздушный 4 — закрыты.

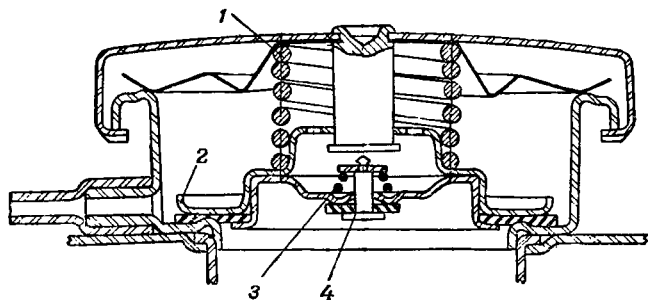


Рис. 16. Пробка радиатора.

Паровой клапан, нагруженный сильной пружиной 1, открывается, когда давление в верхнем бачке радиатора превысит атмосферное более чем на  $0,3 \text{ кг/см}^2$ ; при этом температура кипения воды повышается со  $100$  до  $106-108^\circ$ .

Воздушный клапан со слабой пружиной 3 открывается, когда давление станет ниже атмосферного (не более чем на  $0,2 \text{ кг/см}^2$ ), что наблюдается при остывании двигателя и охлаждении водяных паров.

Закрытая система охлаждения, допуская повышение точки кипения воды до  $106-108^\circ$ , уменьшает потери от испарения (в особенности летучих фракций жидкостей с низкой температурой замерзания — антифризов, применяемых в зимнее время), а следовательно, и отложения накипи в радиаторе и на стенках рубашки охлаждения.

Для смягчения толчков от неровности пути радиатор устанавливается на раме автомобиля на резиновых прокладках или пружинах. Снаружи радиатор защищен облицовочной решеткой 15 (см. рис. 15).

### Вентилятор

Вентилятор создает и усиливает (при движении автомобиля) воздушный поток, охлаждающий радиатор.

Вентилятор 17 (см. рис. 15) имеет четыре лопасти, закрепленные на ступице. Ступица вентилятора устанавливается на общем валике с крыльчаткой водяного насоса, вращающемся в подшипниках корпуса насоса.

В качестве привода применяется ременная передача от шкива коленчатого вала.

## Насос

Назначение насоса — создавать гидравлическое давление для ускорения движения воды через радиатор.

Центробежный насос состоит из корпуса 6 (рис. 17) с крышкой 2. Внутри корпуса находится крыльчатка 4 (в различных конструкциях число лопастей неодинаковое), жестко укрепленная на валике 3, вращающемся в подшипниках качения или в бронзовых втулках.

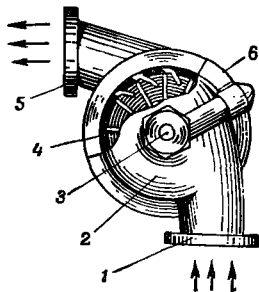


Рис. 17. Схема центробежного насоса.

При вращении крыльчатки вода отбрасывается от центра к стенкам корпуса и гонится через выходное отверстие 5 в рубашку охлаждения и далее в радиатор; освобождающееся от воды место в центре корпуса насоса заполняется тотчас же водой, поступающей из нижнего бачка радиатора через входное отверстие 1.

Чтобы вода не утекала из насоса, подшипники валика снабжаются сальниками с набивкой (прографиченный и просаленный пеньковый шнур, специальные свинцовые подтяжки гаек.

В современных автомобилях применяются насосы с сальниками, не требующими подтяжки, — самоуплотняющимися, или само-

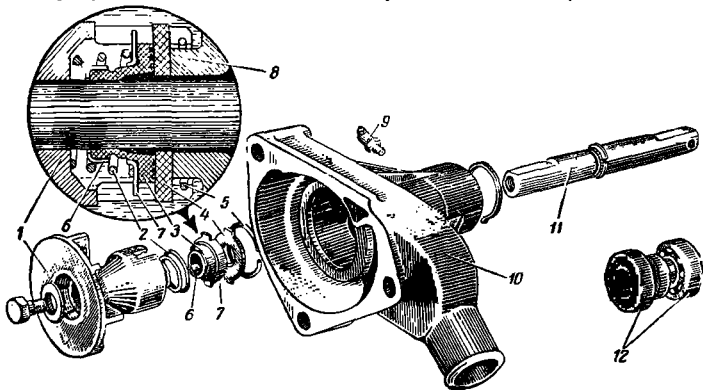


Рис. 18. Детали центробежного насоса и самоуплотняющегося сальника системы охлаждения двигателя ГАЗ-51.

поджимными. Самоуплотняющийся сальник находится внутри ступицы крыльчатки 1 (рис. 18) и вращается вместе с ней. Сальник

состоит из текстолитовой уплотнительной шайбы 4, резиновой уплотнительной манжеты 3 с металлическими обоймами 6 и 7 и пружины 2. Необходимое постоянное уплотнение, препятствующее вытеканию охлаждающей жидкости, создается, с одной стороны, плотной посадкой манжеты 3 на валике 11 насоса и вентилятора, а с другой стороны — давлением пружины 2, прижимающей манжету к шайбе 4, а шайбу к торцу шейки 8 корпуса 10 насоса. Стопорное кольцо 5 препятствует выпадению сальника при разборке насоса. Пресс-масленка 9 служит для подачи через нее смазки к двум шариковым подшипникам 12, в которых вращается валик 11.

### Термостат

Термостат ускоряет прогрев двигателя при пуске и ограничивает нижний предел температуры воды при работе двигателя.

Термостат (см. 3 на рис. 15) устанавливается в выходном патрубке 5 рубашки охлаждения и состоит из гофрированного цилинд-

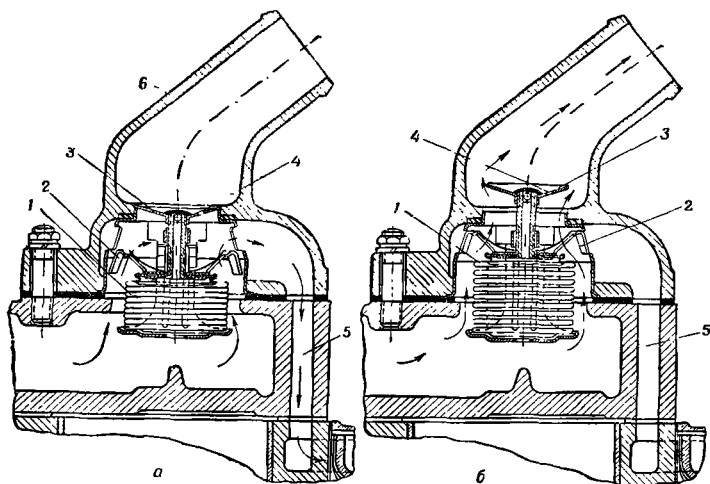


Рис. 19. Схема работы термостата.

ра 1 (рис. 19) и клапанов 2 и 3. Нижняя часть цилиндра укреплена неподвижно, а верхняя соединена с клапанами 2 и 3; внутри цилиндра находится легко кипящая жидкость (эфир или смесь этилового спирта и воды).

Пока двигатель не прогреет, клапан 3 термостата закрыт и не пропускает воду в радиатор. Вода при этом проходит через открытый клапан 2 и перепускной канал 5 (рис. 19, а; см. также 4 на

рис. 15) к насосу, от него снова в рубашку охлаждения, минуя радиатор, и поэтому быстро нагревается.

Когда температура воды в рубашке охлаждения приближается к  $70^{\circ}$  (рис. 19, б), расширяющиеся пары жидкости в термостате вызывают удлинение цилиндра 1 и клапан 3 приподнимается, пропуская воду через патрубок 6 в радиатор. Чем сильнее нагревается вода, тем больше будет открываться клапан 3 термостата и тем большее количество воды будет проходить через радиатор. Когда клапан 3 поднимется полностью, клапан 2 перекроет перепускной канал 5

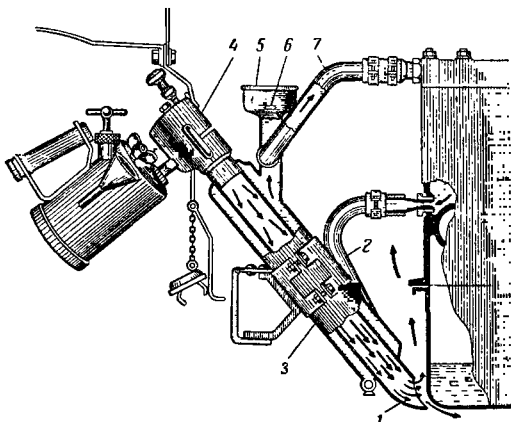


Рис. 20. Схема действия пускового подогревателя.

Отверстие 4 в клапане 3 соединяет патрубок головки блока с водяной рубашкой, что необходимо для пропуска воздуха из рубашки охлаждения при заполнении системы водой и для полного удаления воды при открывании спускового краника.

Для контроля за температурой охлаждающей воды на щитке приборов автомобиля устанавливается электротепловой указатель температуры (см главу 25).

На автомобилях ГАЗ-51 установлен пусковой подогреватель стенок цилиндров двигателя и масла в нижней части картера. Подогреватель (рис. 20) укреплен с правой стороны двигателя. Основной его частью является котел 3 — цилиндр с двойными стенками, пространство между которыми заполнено охлаждающей жидкостью. Нижняя и верхняя части котла соединены трубопроводами 2 и 7 с нижней и верхней частями рубашки охлаждения двигателя. В верхний конец центральной (жаровой) трубы 1 котла

вставляют горелку 4 лампы, мало отличающейся от паяльной; пламя нагревает жидкость в котле, а горячие газы, выходя из открытого нижнего конца трубы, — масло в нижней части картера. Нагретая в котле жидкость начинает циркулировать через рубашку охлаждения по принципу термосифона, и через 20—30 минут при морозе в 20—30° температура двигателя повышается до 45—50°.

Чтобы привести в действие подогреватель, надо: а) разжечь лампу подогревателя, руководствуясь инструкцией, имеющейся на корпусе лампы, б) вставить горелку лампы в котел подогревателя; для удобства установки лампы передние колеса автомобиля повернуть до отказа вправо. На время подогрева двигателя закрыть жалюзи радиатора и капот двигателя.

Если жидкость была выпущена из системы охлаждения, то, вставив лампу подогревателя в котел, нужно закрыть спускной кран котла, налить в котел через воронку 5 жидкость до уровня наполнительного отверстия (около 5 л) и завернуть пробку 6 отверстия. Стенки рубашки охлаждения в этом случае прогреваются паром; образующаяся при охлаждении пара жидкость возвращается в котел.

## Обслуживание

### Е ж е д н е в н о

1. Проверять уровень воды в радиаторе; он должен быть на 6—8 см ниже обреза горловины.

Заливать воду следует из чистого ведра через сетчатый фильтр или чистую полотняную тряпку. Чтобы уменьшить отложение накипи, нужно применять «мягкую» воду («мягкая» вода плохо смывает мыло с рук). «Жесткую» воду нужно смягчить, добавив в нее (перед заливкой в радиатор) хромпик (двуххромосный калий) из расчета 0,5% объема смягчаемой воды.

2. Проверять исправность и степень натяжения ремня вентилятора; при нажатии большим пальцем руки на середину ремня (между шкивами) величина прогиба должна быть в пределах 15—25 мм.

Натяжение ремня регулируется смещением генератора рукой (ослабить гайки кронштейна и упорной планки, а после регулировки надежно затянуть).

3. Проверять всю систему, чтобы убедиться в отсутствии подтекания; имеющиеся неисправности немедленно устранять.

### П р и т е х н и ч е с к о м о б с л у ж и в а н и и № 1

1. Смазывать подшипники вентилятора и водяного насоса.

2. Проверять плотность прилегания парового и воздушного

клапанов пробки радиатора (при закрытой системе охлаждения), а также нет ли их заедания в направляющих.

3. Проверять крепление вентилятора к ступице.

4. Проверять действие жалюзи радиатора.

## При техническом обслуживании № 2

Проверять крепление водяного насоса, радиатора и его облицовки.

## При сезонном обслуживании<sup>1</sup>

1. Проверять исправность термостата. Для проверки вынуть термостат и опустить в подогреваемую воду; при температуре 65—75° (проверить по термометру) клапан должен отделиться от седла, а при температуре 80—86° полностью открыться.

2. Промывать систему охлаждения одним из следующих способов.

А. Раствором соляной кислоты в воде (25 г кислоты на 1 л воды), для чего: а) выпустить воду, б) снять термостат, в) заполнить систему раствором, г) пустить двигатель и дать ему работать на малых оборотах холостого хода 45—50 мин., д) выпустить раствор, е) промыть систему чистой водой, пропустив ее в количестве не менее трех объемов системы охлаждения.

Б. Хорошо профильтрованным раствором 1 кг бельевой соды в 0,5 л керосина и 10 л воды: а) выпустив воду и сняв термостат, заполнить систему раствором и оставить его на 10—12 час.; б) пустить двигатель и дать ему работать на малых оборотах холостого хода до начала кипения раствора; в) открыть спускные краники и пропускать в течение 5—10 мин. чистую воду через систему охлаждения (при работающем двигателе).

Эти способы можно применять только в двигателях, где с растворами не будут соприкасаться детали из алюминиевых сплавов; в противном случае надо применять 6%-ный раствор молочной кислоты (выдержать в системе охлаждения 2—3 часа), практически не действующий на металлы, или, в крайнем случае, промывать систему охлаждения чистой водой.

Сильную струю воды нужно пропускать через радиатор и через рубашку охлаждения (сняв предварительно соединительные шланги и вынув термостат) сначала в нижние патрубки, а затем в верхние; промывка заканчивается, когда из патрубка пойдет чистая вода.

## В холодное время года

Во избежание замерзания воды, особенно если в двигателе автомобиля данной конструкции установлен термостат, необходимо:

<sup>1</sup> Сезонное обслуживание включает все работы по техническому обслуживанию № 1 и № 2.

1. Во время движения регулировать температуру охлаждающей воды с помощью жалюзи радиатора и надевать на радиатор утеплительный чехол.

2. Выезжать из гаража только после того, как двигатель прогреется до 50—60°.

3. При стоянках закрывать клапан чехла радиатора и по мере необходимости пускать двигатель для прогрева.

4. Если автомобиль ставится на длительный период (например, на ночь) в неотапливаемом помещении или на площадке безгаражного хранения (где отсутствует подогрев двигателей), вы пускать всю воду из системы охлаждения (открыть оба краника, а при закрытой системе, кроме того, снять пробку радиатора)

Если в спускном кранике отложилась грязь или замерзла вода, надо при открытом положении краника прочистить его стальной проволокой.

5. Заполнять систему жидкостью с низкой температурой замерзания — антифризом. Наиболее распространен антифриз с температурой замерзания 40° ниже нуля (смесь из 55 % этиленгликоля и 45 % воды). Убыль антифриза вследствие вытекания пополняется антифризом; убыль от испарения — водой. Антифриз при нагревании значительно увеличивается в объеме, и поэтому надо заполнять систему охлаждения примерно на 6—7 % меньше ее полного объема.

6. Подогревать двигатель перед пуском (это необходимо не только, чтобы облегчить пуск, но и для того, чтобы уменьшить износы двигателя, резко увеличивающиеся при низких температурах). В автомобилях ГАЗ-51 и ГАЗ-69 надо пользоваться пусковым подогревателем. В автомобилях, не оборудованных подогревателем, необходимо заполнить систему горячей водой и подогреть масло. Если это невозможно, пустить двигатель без воды и после 1—2 мин. работы заливать воду не очень сильной струей.

При работе двигателя следует постоянно наблюдать за температурой воды.

### Неисправности

Возможны следующие неисправности системы охлаждения.

1. Понижение уровня воды (отчего прекращается циркуляция и вода закипает). Основные причины этой неисправности:

а) прорыв соединительных шлангов — заменить шланги (в качестве временной меры в пути обмотать поврежденное место изоляционной лентой);

б) неплотная затяжка хомутиков; хомутики подтянуть, если концы хомутиков соприкасаются — подложить под хомутики металлические пластинки;

в) износ спускных краников; краники притереть или заменить;

г) повреждение радиатора;

д) недостаточная плотность сальников насоса — самоуплотняющийся сальник заменяется; в сальники с набивкой нужно

добавить смазку; если течь не прекращается, подтянуть гайки сальников до прекращения течи, а если и это не помогло, сменить набивку;

е) испарение воды.

2. Ослабление натяжения ремня вентилятора.

3. Отложение слоя накипи (особенно при пользовании грязной и «жесткой» водой) на стенках рубашки охлаждения и каналов радиатора (от этого двигатель перегревается).

4. Повреждение термостата.

5. Замерзание воды в радиаторе. Признаки замерзания: повышенные показания термометра, появление пара из паротводной трубки радиатора, нижняя и средняя части радиатора холодные, верхняя часть — горячая. Для оттаивания льда нужно обложить трубопровод и нижнюю часть радиатора горячими тряпками и поливать их горячей водой; если вода в нижнем трубопроводе не замерзла, прикрыть радиатор чехлом и дать двигателю работать на малых оборотах холостого хода, немедленно останавливая его, если вода закипит. В случае замерзания воды в рубашке охлаждения следует прежде всего прогреть насос.

Если своевременно не устранить замерзание воды, то могут быть разорваны трубки радиатора, а при полном замерзании — и стенки рубашки охлаждения цилиндров и головки блока, так как объем воды при замерзании может увеличиться до 9% от первоначального.

### ***Вопросы для повторения***

1. Для чего необходимо охлаждение двигателя? Какие последствия могут быть от перегрева двигателя? От переохлаждения?

2. Из каких основных частей и приборов состоит принудительная система охлаждения? Как циркулирует вода в ней?

3. Для чего служит радиатор? Какие основные части различают в нем?

4. Как соединяется радиатор с рубашкой охлаждения двигателя?

5. В каких местах системы охлаждения располагаются спускные краники?

6. Для чего применяется герметизация системы охлаждения? Как устроена пробка радиатора при такой системе?

7. Для чего служит вентилятор? Как он приводится во вращение?

8. Как устроен и работает центробежный водяной насос?

9. Как устроен самоуплотняющийся сальник водяного насоса?

10. В каком месте блока двигателя расположена водораспределительная труба? Для чего она служит?

11. Как регулируется температура воды в системе охлаждения двигателя? Какая температура воды считается нормальной?

12. Для чего служит и как устроен термостат?

13. Как циркулирует вода при закрытом клапане термостата? При открытом клапане?

14. Какой уход необходим за системой охлаждения двигателя? При каких видах технического обслуживания автомобиля он выполняется?

15. Какую воду рекомендуется заливать в систему охлаждения двигателя? Какие правила надо соблюдать при заливке?

16. Как устранить подтекание воды из водяного насоса? В местах соединения шлангов и патрубков системы охлаждения?

17. Что необходимо выполнить по системе охлаждения при подготовке автомобиля к работе зимой?

18. Как предотвратить замерзание воды в системе охлаждения зимой при движении? На стоянках?
19. Какая жидкость, замерзающая при низкой температуре, заливается в систему охлаждения двигателя?
20. Как выпустить воду из системы охлаждения? Как прочистить спускные краники?
21. Какие неисправности встречаются в системе охлаждения?
22. В каких местах системы охлаждения двигателя возможно подтекание жидкости?
23. Как отрегулировать натяжение ремня вентилятора?
24. Как проверить, исправен ли термостат?
25. С помощью каких растворов, через какие сроки и как нужно промывать систему охлаждения двигателя?
26. Как достигается уменьшение поверхности охлаждения радиатора?
27. Каковы признаки образования льда в каналах радиатора? Как оттаивают лед?
28. Как пользоваться пусковым подогревателем?

## Глава 6

### СМАЗКА ДВИГАТЕЛЯ

#### Общие сведения о трении и смазочных материалах

Когда одно тело движется по поверхности другого, то между ними всегда появляется препятствующая этому движению сила, называемая силой трения.

Сила трения в двигателе, других агрегатах, а также механизмах автомобиля уменьшает полезное действие движущей силы<sup>1</sup>, вызывает износ и нагревание трущихся поверхностей. Чтобы уменьшить силу трения, между трущимися деталями вводят тонкую масляную пленку, стремясь заменить трение металла о металл внутренним трением частиц масла между собой. Это внутреннее трение значительно меньше силы трения, возникающей при скольжении твердых тел. Кроме того, непрерывно подаваемое на трущиеся детали масло охлаждает их; чем больше пропустить масла в единицу времени через зазоры между деталями (например, между шейками вала и их подшипниками), тем меньше они нагреваются и изнашиваются.

Проходя через зазоры, масло выполняет также важную побочную роль — моет и очищает трущиеся поверхности от продуктов износа, пыли, засасываемой из воздуха в двигатель, и т. п., перенося их в картер двигателя, а из картера в масляные фильтры. Наконец, масло, заполняя зазоры между поршневыми кольцами и стенками цилиндров, а также между поршневыми кольцами и канавками, создает уплотнение, играющее роль сальника, и таким образом препятствует прорыву газов в картер двигателя.

Для смазки различных механизмов и узлов автомобиля должны применяться те сорта масел, которые указываются в инструк-

<sup>1</sup> Исключая сцепление и тормоза, действие которых основано на использовании силы трения. В них сила трения является полезной силой так же, как и трение между шинами ведущих колес и дорогой.

циях заводов, с учетом времени года, климатических условий и степени износа двигателя.

Для смазки двигателя применяются чаще всего специальные автотракторные масла (автолы), получаемые путем перегонки нефтяных остатков (мазута) и очищаемые от вредных примесей серной кислотой или селективными растворителями (нитробензол, фенол и др.) и отбеливающими землями.

Одними из наиболее важных в практическом отношении показателей, характеризующих целесообразность применения того или иного сорта масла, являются вязкость, температура вспышки и застывания масла.

Под вязкостью понимают сопротивление частиц масла взаимному перемещению из-за внутреннего трения между ними. Вязкость определяется при строго определенной температуре специальными приборами и выражается особыми единицами — сантистоксами (1 сантистокс соответствует вязкости дистиллированной воды при температуре 20,2°). Практически о вязкости можно судить приблизительно по густоте масла. Достаточная вязкость, наряду с маслянистостью, т. е. способностью масла прилипать к трущимся поверхностям, необходима для образования сплошного, без разрывов масляного слоя между трущимися поверхностями при больших нагрузках и повышенных температурах. Вязкость масла сильно изменяется при изменении его температуры: чем выше температура, тем меньше вязкость, и наоборот.

Однако вязкость у разных масел изменяется с изменением температуры неодинаково — у одних меньше, у других больше. Чем меньше изменяется вязкость масла при повышении или понижении температуры, тем выше эксплуатационные качества масла. Для того чтобы улучшить вязкостные свойства масла, к нему добавляют в малых количествах специальные присадки, которые повышают вязкость масла при высокой температуре, но в малой степени влияют на вязкость при низких температурах и совершенно не изменяют температуру застывания масла (загущенные автолы).

Температура вспышки — температура, при которой пары масла, нагреваемого в определенных условиях, вспыхивают при соприкосновении с огнем. Температура вспышки (обычно 165—210°) характеризует испаряемость масла и содержание в нем легких частей (фракций).

Под температурой застывания, определяющей возможность применения масла зимой, понимается температура, при которой масло в определенных условиях теряет подвижность (обычно от 20 до 35° ниже нуля).

Кроме вязкостных присадок, применяются присадки, улучшающие противокоррозийные свойства масла, повышающие его стабильность, т. е. противоокислительную стойкость, и т. д. Существуют также многофункциональные присадки, которые улучшают не одно, а несколько свойств масел.

Основные сорта автомобильных масел:

1) масла серноокислотной очистки АК-6 (автол 6) и АК-10 (автол 10) без присадки, отличающиеся друг от друга вязкостью и температурой застывания; чем выше номер масла, тем больше его вязкость и выше температура застывания;

2) масла серноокислотной очистки, загущенные с многофункциональной присадкой АКЗп-6 и АКЗп-10, наиболее пригодные для работы при низких температурах (температура застывания до 40° ниже нуля);

3) масла селективной очистки, без присадки АС-5 и АС-9,5, являющиеся более качественными, чем масла АК-6 и АК-10.

Для смазки форсированных двигателей автомобилей типа ЗИЛ-110 выпускается специальное масло — летнее (индустриальное 50, или машинное СУ, с присадкой) и зимнее (смесь индустриального 50 и веретенного ЛУ).

Сорт масла выбирают в зависимости от конструкции двигателя (системы смазки и охлаждения, числа оборотов, максимального давления газов во время рабочего хода), от климатических условий, времени года и степени изношенности двигателя. Для двигателя автомобиля определенной марки следует применять масло того сорта, какой указан в заводской инструкции. Общие рекомендации следующие: для лета наиболее пригодны масла АК-10, АС-9,5, АКЗп-10, индустриальное 50 (машинное СУ); для зимнего периода — АК-6, АС-5 и АКЗп-6. В средней полосе масло АКЗп-10 можно применять и зимой.

Вследствие больших нагрузок на детали кривошипно-шатунного механизма дизелей применение в них перечисленных выше сортов автомобильных масел недопустимо. Для дизелей следует применять только специальное дизельное масло Д и З (летнее и зимнее) с присадкой.

В картерах коробки передач, раздаточной коробки, ведущих мостов и рулевых управлений применяются вязкие остаточные нефтепродукты, получаемые из масляных гудронов и мазута. К ним относятся:

1) масло трансмиссионное (нигрол), летнее и зимнее (неочищенный продукт прямой перегонки нефти);

2) масло специальное для коробки передач, летнее и зимнее (отходы от селективной очистки авиамасел с добавлением серы),

3) масло специальное для главной передачи с гипонидным зацеплением, летнее и зимнее.

Кроме этих масел, применяются новые трансмиссионные масла марок С и А с лучшими противозносными и низкотемпературными свойствами, чем у нигрола. Масло С рекомендуется применять круглый год повсеместно, а масло А лишь в районах, где зимой температура воздуха ниже 30°.

Для смазки трущихся деталей шасси, на которых жидкое масло не держится (пальцы рессор, шкворни, подшипники ступиц колес и т. п.), применяются густые мазеообразные продукты, называемые консистентными смазками. Они готовятся из жидких

минеральных масел с загустителями (парафин, церезин и металлические мыла — кальциевые, натриевые и др.). К их числу относятся:

1) универсальные среднеплавкие смазки — солидолы: а) жиrowые УС-1 (пресс-солидол), УС-2 (солидол Л), УС-3 (солидол Т) и б) синтетические — УСС-1, УСС-2 и УСС-3 (менее качественные, чем жиrowые);

2) универсальные тугоплавкие смазки — консталины: а) жиrowые УТ-1 и УТ-2 и б) синтетические УТС-1 и УТС-2;

3) специальные смазки разных свойств, наиболее полно удовлетворяющие особым условиям работы смазываемых деталей (смазка УТВ, или 1-13, для шариковых и роликовых подшипников и др.).

Чтобы предохранить металлические части от окисления (например, при длительном хранении на складе), их покрывают универсальной низкотемплатной смазкой УН (технический вазелин).

### Система смазки

Исправная работа системы смазки и хорошее качество масла имеют очень большое значение для безотказной и длительной работы двигателя без ремонта.

При недостаточной смазке: а) двигатель перегревается; б) заклиниваются поршни в цилиндрах и в) выплавлены подшипники.

При слишком обильной смазке масло проникает в камеры сгорания, где бесполезно сгорает, и в результате на днищах поршней, на стенках камер сгорания и на клапанах отлагается нагар. Попадая на электроды зажигательных свечей, масло нарушает правильное искрообразование, и двигатель начинает работать с перебоями.

Масло к трущимся деталям двигателя может подаваться разбрызгиванием, самотеком и под давлением.

В современных двигателях применяется комбинированная система смазки, в которой под давлением смазываются почти все наиболее нагруженные детали кривошипно-шатунного и распределительного механизмов (коренные и шатунные подшипники коленчатого вала, подшипники распределительного вала, распределительные шестерни). Остальные детали смазываются чаще всего разбрызгиванием масла, выдавливаемого из зазоров в шатунных подшипниках.

К системе смазки двигателя относятся: а) масляный насос, б) маслопроводы (трубки и сверления), в) фильтры, г) редукционный клапан, д) маслозащитные приспособления (сальники, маслогонная резьба и т. п.), е) указатель давления (манометр), ж) масляный радиатор.

На рисунке 21 представлена схема комбинированной системы смазки двигателя ГАЗ-51 с подачей масла на детали распределительного механизма.

тельного механизма и на стенки цилиндров из отверстий в шатунных подшипниках.

Масло из поддона 33 через плавающий маслоприемник 32 с сетчатым фильтром и маслопровод 2 поступает в насос 3. Плавающий маслоприемник позволяет насосу забирать верхние слои масла, наиболее чистые от механических примесей (частицы нагара и металла), а также обеспечивает безотказную подачу масла при движении автомобиля на крутых подъемах и спусках.

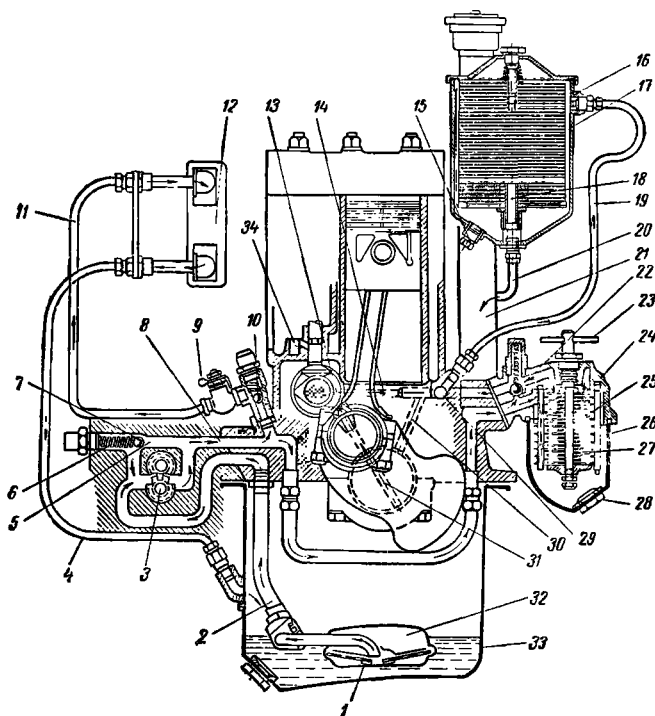


Рис. 21. Схема смазки двигателя ГАЗ-51.

Из насоса масло по маслопроводу 8 нагнетается в последовательно включенный фильтр 24 грубой очистки, пройдя который большая часть масла поступает в главную магистраль 29, а часть ответвляется по маслопроводу 19 в параллельно включенный фильтр 16 тонкой очистки. Из этого фильтра хорошо очищенное масло возвращается по маслопроводу 20 в поддон картера двигателя через маслосливной патрубок 21.

Из магистрали 29 масло по сверлениям 30 в ребрах картера двигателя поступает ко всем коренным подшипникам коленчатого вала и по каналам 14 к подшипникам распределительного вала.

От коренных подшипников масло по наклонным сверлениям 31 в шейках и щеках коленчатого вала подается к шатунным подшипникам. От переднего подшипника распределительного вала масло подводится к распределительным шестерням.

Остальные детали (стенки цилиндров, поршневые пальцы, толкатели, кулачки распределительного вала) смазываются маслом, которое выдавливается из зазоров в шатунных подшипниках и разбрызгивается в виде мельчайшей масляной пыли под влиянием центробежной силы.

Для улучшения смазки наиболее нагруженной части стенок цилиндров, толкателей и кулачков в нижних головках шатунов просверлено небольшое отверстие 13, через которое выбрызгивается струя масла каждый раз, когда это отверстие совпадает со сверлением 31 в шейке вала. Кроме того, стержни толкателей смазываются маслом, скапливающимся в масляных карманах 34 и поступающим к ним по сверлениям в стенках кармана.

В двигателе автомобиля «Победа» применяется аналогичная система смазки, с той лишь разницей, что толкатели клапанов смазываются под давлением, а масляный радиатор отсутствует.

Схема смазки двигателя ЗИЛ-120 сходна со схемой смазки двигателя ГАЗ-51; имеются следующие особенности: нет масляного радиатора; шестерни распределительного механизма смазываются маслом, поступающим из масляной магистрали через сверление в торце плунжера редукционного клапана. Кроме того, в двигателях автомобилей ЗИЛ-150, выпускавшихся до 1955 г., поршневые пальцы смазывались под давлением маслом, поступающим к ним по сверлениям в стержнях шатунов.

### Приборы системы смазки

**М а с л я н ы й н а с о с** подает масло к трущимся деталям двигателя под давлением. Для этой цели применяются почти исключительно насосы шестеренчатого типа.

Насос состоит из корпуса 4 (рис. 22) с крышкой 1 и двух шестерен 3 и 2; зазор между зубьями шестерен и стенками корпуса весьма мал. Ведущая шестерня 2 жестко связана шпонкой с приводным валком 5, а ведомая шестерня 3 свободно вращается на короткой оси 7.

Приводится насос в действие парой винтовых шестерен, из которых одна шестерня 6 (ведомая) соединена шпилькой с валком 5, а другая шестерня нарезана на шийке распределительного вала двигателя. При вращении нагнетательных шестерен 2 и 3 насоса масло, поступающее во входную камеру 9, захватывается зубьями шестерен и переносится в выходную камеру 8. Здесь, вследствие накапливания масла, создается гидравлическое дав-

ление, под которым масло и нагнетается в главную магистраль через фильтр грубой очистки.

В двигателях автомобилей ГАЗ-51 и «Победа» корпус насоса крепится болтами с внешней стороны картера двигателя (см рис. 21), внутрь картера в этом случае входит только верхняя часть насоса с шестерней 6 (рис. 22): при такой установке шестерни находятся выше уровня масла в картере двигателя.

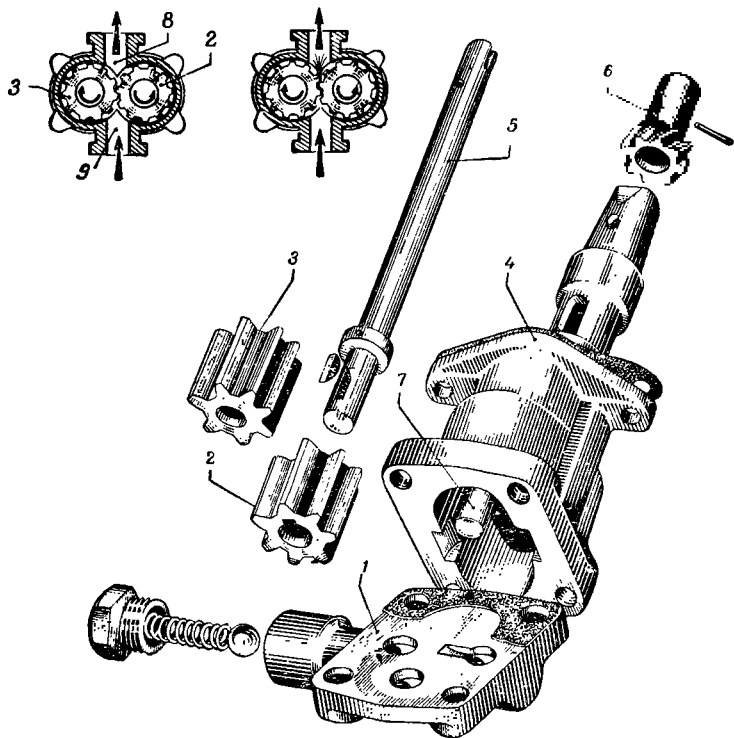


Рис. 22. Схема работы (вверху) и детали (внизу) масляного насоса двигателя ГАЗ-51.

В двигателях ЗИЛ-120 насос установлен и крепится в картере двигателя. До 1955 г. двигатели выпускали без плавающего маслоприемника; у них нижняя часть насоса погружена в масло.

Плавающий маслоприемник (рис. 23, а) состоит из поплавка 3 с фильтрующей сеткой 2, установленной между поплавком и крышкой 1. Пружинящая сетка снабжена в центре кольцом, прижима-

щимся к крышке 1. Поэтому, пока сетка не засорена, масло поступает из картера двигателя к масляному насосу через щели между крышкой 1 и поплавком 3, фильтрующую сетку 2, трубки 4 и 6, соединенные трубчатым шарниром 5 (рис. 23, а). Засоренная сетка под действием разрежения, создаваемого масляным насосом, выгибается вверх, обеспечивая поступление нефилтрованного масла в трубку 4 через кольцо в центре (рис. 23, б).

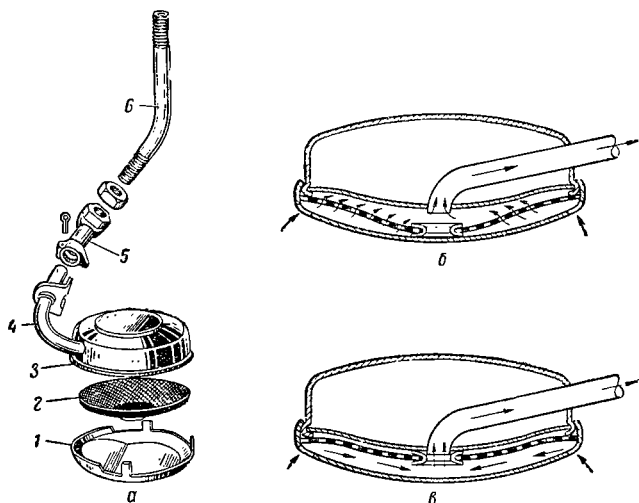


Рис. 23. Плавающий маслоприемник:

а — детали; б — схема очистки масла; в — схема работы приемника при засорении фильтрующей сетки.

Редукционный клапан автоматически ограничивает наибольшее давление масла.

В двигателях автомобилей ГАЗ-51 и «Победа» редукционный клапан помещается в корпусе масляного насоса. Клапан состоит из стального шарика 7 (см. рис. 21) с пружиной 6, перекрывающего канал 5, соединенный с выходным каналом насоса 3. При давлении масла в магистрали выше нормы клапан откроется и часть масла будет поступать не в маслопровод 8, а обратно в насос.

В двигателе ЗИЛ-120 редукционный клапан установлен в конце главной магистрали, конец которой перекрывается плунжером. При повышении давления масла сверх расчетного плунжер открывает канал и перепускает масло в картер двигателя.

Указатели давления. Давление масла в системе контролируется дистанционным электротепловым указателем,

соединенным с датчиком, воздействующим на электрическую систему указателя в зависимости от величины давления масла (см. главу 25).

**Фильтры.** При работе двигателя смазочные свойства масла постепенно ухудшаются вследствие:

а) появления в масле металлической пыли от износа трущихся частей и пыли, засасываемой с воздухом снаружи через карбюратор;

б) появления в масле смол и твердых продуктов окисления масла (кокс), выделяющихся под действием высоких температур и воздуха;

в) образования лишнего осадка при пониженных температурах работающего двигателя;

г) примесей топлива, осаждающихся при плохом испарении (при пуске холодного двигателя и при плохих сортах топлива) на стенках цилиндров и стекающих в картер или попадающих туда во время тактов сжатия из-за неплотного прилегания поршневых колец;

д) попадания воды при охлаждении водяных паров, содержащихся в отработавших газах.

Для очистки масла применяются, помимо сетчатых фильтров, через которые масло поступает в насос, внешние фильтры грубой и тонкой очистки. Фильтры могут включаться в масляную систему: а) последовательно, когда через фильтр проходит все масло, идущее в магистраль (см. 24 на рис. 21); б) параллельно, когда через фильтр проходит только часть масла, подаваемого насосом в магистраль (см. 16 на рис. 21).

Устройство цельнометаллического щелевого фильтра грубой очистки показано на рисунке 24. Фильтр состоит из корпуса 4, с которым скреплен отстойник 2 со спускной пробкой 1 (см. 28 на рис. 21).

Фильтрующий элемент состоит из набора чередующихся стальных фильтрующих пластин 10 (рис. 24) и промежуточных звездочек 11, собранных на поворотном валике 13. Поэтому между смежными фильтрующими пластинами остаются небольшие зазоры, равные толщине промежуточных звездочек.

Масло подается в фильтр по каналу 5 и, пройдя через зазоры между фильтрующими пластинами и отверстиями в них, выходит из фильтра по каналу 7 очищенным от наиболее крупных посторонних частиц, застрявших в зазорах и осевших на цилиндрической поверхности фильтрующего элемента.

Если масло вследствие загустения его или загрязнения фильтра не сможет все пройти через фильтрующий элемент, то под давлением масла приоткроется перепускной шариковый клапан 6, нагруженный пружиной 8. При этом масло, минуя фильтр, через выходной канал 7 поступит в главную магистраль. В этом случае фильтр работает как включенный параллельно или не работает.

Очищают фильтрующий элемент от осадков неподвижными очищающими пластинами 12, установленными на стержне 3 и входящими своими концами в зазоры между фильтрующими пластинами 10. При повороте рукоятки 9 валик 13 фильтрующий элемент поворачивается относительно неподвижных очищающих пластин 12, снимающих осадки, задержанные фильтрующим элементом. В некоторых автомобилях «Победа» поворотный валик фильтра соединен с рычагом пускового электродвигателя — стартера. Поэтому при каждом пуске двигателя валик автоматически поворачивается на некоторый угол, частично очищая фильтрующий элемент.

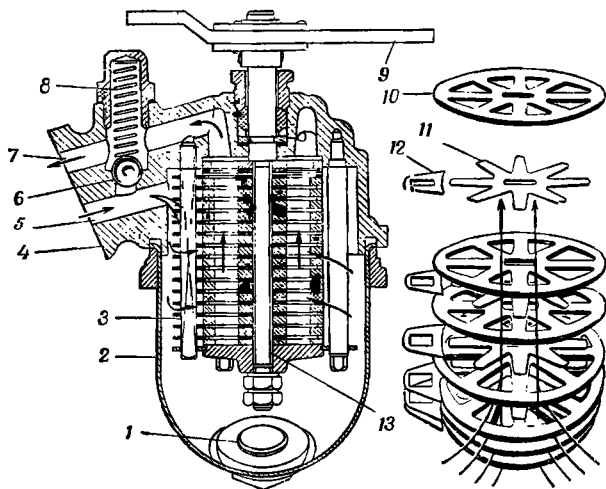


Рис. 24. Фильтр грубой очистки масла.

На отечественных автомобилях в параллельно включенных фильтрах тонкой очистки применяются фильтрующие элементы АСФО (автомобильный суперфилтратостойник).

Фильтрующий элемент АСФО (рис. 25) состоит из набора картонных пластин 7 и прокладок 6, собранных поочередно. В прокладках 6 сделано шесть грязевых отсеков 9 (окон) и выштампованы в перемычках радиальные канавки 8, не доходящие до наружной окружности прокладок. На пластинах 7 сделано по окружности пять вырезов 15, глубина которых немного больше ширины кольцевой поверхности прокладок. Поэтому между пластинами 7 и прокладками 6 получают щели 14 для прохода масла в грязевые отсеки 9. Фильтрующие пластины устанавливаются между крышками 11 (верхняя крышка на рисунке 25 не показана)

с картонными сальниками; крышки стягиваются тремя скобками 2, входящими в вырезы прокладок и пластин.

Фильтрующий элемент в сборе надевается на центральную трубку 5 фильтра фигурными отверстиями, выполненными в центре

прокладок и пластин. В корпус фильтра масло поступает через входное отверстие 4, причем наиболее крупные посторонние частицы осаждаются в нижней части корпуса 1, служащей отстойником, с пробкой 12. Проходя через щели 14 между пластинами и прокладками, масло попадает в грязевые отсеки 9, а оттуда продавливается в радиальные канавки 8 прокладок. Из этих канавок хорошо очищенное масло поступает в кольцевой зазор между фильтрующим элементом и трубкой 5, откуда через калиброванное отверстие 3 в трубку, а из нее в картер двигателя через выходное отверстие 13.

Следует иметь в виду, что наибольшее количество масла проходит во внутреннюю полость между фильтрующим элементом и трубкой 5 не через элемент, а через перепускные отверстия 10. Это необходимо для более тщательной очистки масла за счет снижения скорости его движения в щелях между пластинами и прокладками, а также для более быстрого прогрева фильтра при холодном масле.

В двигателях ЗИЛ-120 фильтры грубой и тонкой очистки выполнены в общем корпусе, фильтрующие элементы устроены так же, как и описанные.

Кроме фильтрующих элементов АСФО, имеющих три размера, в зависимости от типа двигателя, для которого они предназначены, применяются аналогичные им двухсекционные фильтрующие эле-

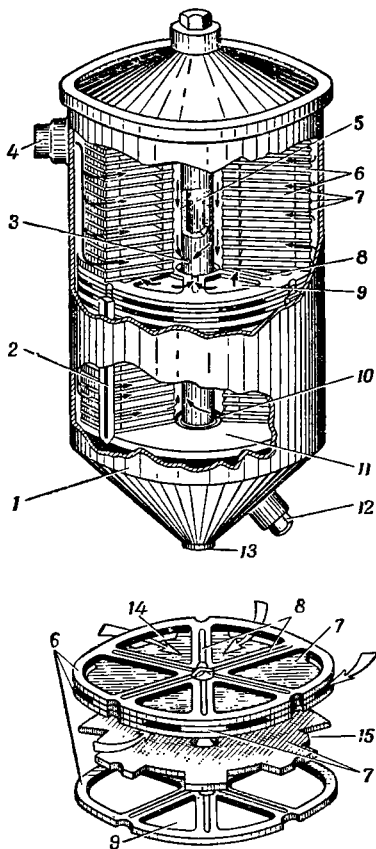


Рис. 25. Фильтр тонкой очистки масла с фильтрующим элементом АСФО.

менты ДАСФО, отличающиеся от АСФО в основном конструкцией прокладок и способом сборки, а также бумажные масляные фильтры БМФ и ЛБФ, в которых масло очищается при прохождении через поры оберточной или фильтровальной бумаги, сложенной особым образом для образования масляных каналов.

**Указатели уровня масла.** Уровень масла в поддоне картера должен быть всегда таким, чтобы обеспечивать подачу масла насосом при любых условиях работы двигателя.

Указатели уровня масла выполняются в виде металлического стержня, нижний конец которого опущен в масляную ванну. Указатель имеет метки (риски или буквы), соответствующие наименьшему и наибольшему допустимым уровням масла.

**Масляный радиатор.** Для того чтобы масло лучше охлаждалось при работе двигателя в тяжелых дорожных условиях и при высоких внешних температурах, в системе смазки двигателей автомобилей ГАЗ-51 и ГАЗ-63 имеется масляный радиатор 12 (см рис. 21), располагаемый впереди радиатора водяного охлаждения.

Если шофер откроет краник 9, то часть масла, подаваемого насосом в главную магистраль, будет ответвляться через предохранительный шариковый клапан 10 по маслопроводу 11 в масляный радиатор 12, откуда, охладившись, по маслопроводу 4 возвратится в поддон картера. Предохранительный клапан 10 автоматически выключает масляный радиатор, когда давление в системе падает ниже  $1 \text{ кг/см}^2$ .

## Обслуживание

### Ежедневно

(при продолжительных поездках и в середине рабочего дня)

1. Проверять, не подтекает ли масло.
2. Проверять уровень масла в картере двигателя перед пуском и доливать при необходимости.
3. Очищать от грязи пластинчатые масляные фильтры (поворотом рукоятки на 2—3 оборота при прогревом двигателя).
4. Проверять действие указателя давления масла (манометра); нормальное давление масла на средних оборотах прогретого двигателя находится в пределах  $1,5—2 \text{ кг/см}^2$ .

**При пуске двигателя (особенно холодного).**

Прогревать двигатель после пуска на малых оборотах холодного хода. Зимой (при открытой стоянке) перед пуском подогревать поддон картера, подставив под него жаровню с углями, накрытую металлическим листом с отверстиями. По окончании работы выпускать из картера масло, а перед пуском заливать его, предварительно подогрев до температуры  $90—110^\circ$ , но не доводя до кипения. В автомобилях ГАЗ-51 и ГАЗ-63 пользоваться пусковым подогревателем.

## При техническом обслуживании № 1

1. Проверять герметичность маслопроводов и заглушек масляных каналов, фильтров грубой и тонкой очистки масла, масляного радиатора, его краешка и соединений.

2. Выпускать отстой из фильтров грубой и тонкой очистки масла.

3. Проверять состояние фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки масла (для осмотра вынуть элемент); при значительном загрязнении — заменить.

4. Промывать в керосине и смачивать маслом сетчатый фильтр сапуна.

5. Заменять масло в картере двигателя (по графику и сроки, указанные в заводской инструкции, обычно в двигателях, оборудованных фильтрами тонкой очистки масла, через 2000—3000 км).

В новых двигателях (или вышедших из капитального ремонта) первый раз нужно сменить масло и промыть систему после пробега 300 км, второй раз — после пробега еще 600 км, а затем согласно обычному графику.

## При техническом обслуживании № 2

1. Заменять фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки масла.

2. Промывать в керосине диски фильтра грубой очистки масла.

## При сезонном обслуживании

Промывать систему смазки, для чего:

а) залить маловязкое масло (например, веретенное) до уровня нижней метки указателя; б) пустить двигатель и дать ему поработать на малых оборотах холостого хода 1—2 мин.; в) выпустить промывочное масло; г) залить полную норму свежего масла.

При получении масла из кладовой необходимо: а) обращать внимание на чистоту как самого масла, так и разливочной посуды; б) наливать масло в разливочную посуду тонкой струей; в) заметив в струе комки и сгустки или посторонние частицы, тотчас же прекратить разливку; г) если чистота масла вызывает сомнение, переливать его в разливочную посуду через мелкую металлическую сетку.

Непригодность масла можно установить посредством несложных испытаний.

Механические примеси (песок, земля и т. п.) можно обнаружить, дав отстояться в течение суток смеси масла и бензина. Крупные частицы легко обнаружить на ощупь при растирании капли масла между пальцами.

Признаком примеси воды являются пузырьки, пена и треск при нагревании масла до температуры 100—110°.

## Неисправности

При работе двигателя следует наблюдать за давлением масла (по указателю). Если указатель сразу перестал показывать давление масла, необходимо тотчас же остановить двигатель и выяснить, почему нет давления; возможны: а) повреждение маслопровода; б) повреждение прокладки под отстойником фильтра грубой очистки масла или неплотное прилегание отстойника; в) выплывание подшипников (сопровождается сильным стуком в двигателе). Дальнейшая работа двигателя недопустима.

Подача масла насосом постепенно ухудшается, если:

- 1) сильно понизился уровень масла в поддоне картера;
- 2) засорился сетчатый фильтр маслоприемника или маслопровода;
- 3) уменьшилась вязкость масла вследствие перегрева двигателя или значительного разжижения масла топливом;
- 4) неплотно присоединены маслопроводы;
- 5) изношены подшипники;
- 6) мало натяжение пружины редукционного клапана.

Указатель показывает повышенное против нормы давление масла, если:

- 1) масло слишком загустело;
- 2) засорился маслопровод за ответвлением к датчику или к маяометру;
- 3) велико натяжение пружины редукционного клапана.

Если исправность указателя давления масла вызывает сомнение, то, чтобы проверить, работает ли масляный насос, нужно отвернуть пробку-заглушку фильтра грубой очистки масла или трубку, подающую масло в фильтр тонкой очистки; если насос работает исправно, то масло будет выходить из образовавшегося отверстия сильной непрерывной струей.

## Вопросы и упражнения для повторения

1. Для чего смазывают трущиеся поверхности деталей двигателя?
2. Как отражается на состоянии и работе двигателя недостаточная смазка? Излишняя обильная смазка?
3. Каким требованиям должно удовлетворять масло для двигателей?
4. Масло каких марок применяются для смазки двигателей летом? Зимой?
5. Какие приборы входят в систему смазки двигателя?
6. Проследите по рисунку 21 пути движения масла в системе смазки.
7. Каково назначение масляного насоса? Как он устроен? В чем заключается принцип его действия?
8. Для чего в системе смазки устанавливается плавающий маслоприемник?
9. Для чего необходимы редукционный и перепускной клапаны в системе смазки? Как они устроены?
10. Для чего необходимо фильтровать масло в системе смазки двигателя?
11. Из каких основных частей состоят фильтры грубой и тонкой очистки масла? Как они работают?

12. Для чего служит масляный радиатор? Когда его включают?
13. Какой уход необходим за системой смазки двигателя во время эксплуатации в различные времена года?
14. В чем заключается ежедневный уход за системой смазки двигателя?
15. Через какой пробег автомобиля и как нужно менять масло в двигателе?
16. Как определять уровень масла в картере двигателя?
17. Какие основные неисправности могут возникнуть в системе смазки двигателей? К каким последствиям они могут привести?
18. Отчего в системе смазки может повыситься или понизиться давление масла?
19. Какие меры нужно принимать против застывания масла при длительной стоянке автомобиля вне гаража?
20. Как пустить двигатель, если масло застыло?
21. Каковы особенности ухода за системой смазки двигателя зимой?
22. Как проверить работу масляного насоса, не снимая его с двигателя, при отсутствии указателя давления (манометра)?
23. Когда необходимо заменять фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки?

## **СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ**

Главные приборы и детали системы питания карбюраторных двигателей: топливный бак 13 (рис. 26) с указателем 1 уровня топлива в нем, фильтры и отстойники 10 и 8, топливный насос 7, карбюратор 3, топливопроводы 11, 9 и 4, воздушный фильтр 2, впускной трубопровод 5, выпускной трубопровод 6 и глушитель 12.

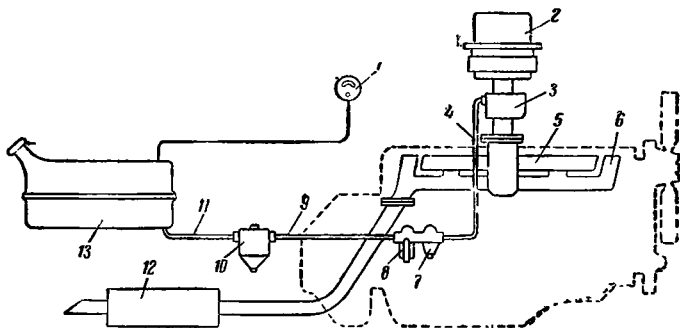


Рис. 26. Схема системы питания карбюраторного двигателя.

карбюратор 3, топливопроводы 11, 9 и 4, воздушный фильтр 2, впускной трубопровод 5, выпускной трубопровод 6 и глушитель 12.

## **Глава 7**

### **ТОПЛИВО ДЛЯ КАРБЮРАТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

Основным видом топлива для автомобильных карбюраторных двигателей служит бензин, получаемый из нефти путем ее прямой перегонки или крекинг-процесса.

Прямой перегонкой называется физический процесс разделения нефти на легкие и тяжелые части, или фракции, простым подогревом ее; выход бензина при таком способе не превышает 10—20 %.

Крекинг-процесс — химический процесс, позволяющий получать из нефти до 60 % и более бензина путем переработки нефтяных остатков без доступа воздуха при высоких температурах (450—500°) и большом давлении (до 70 кг/см<sup>2</sup>). Применяется крекинг-процесс с еще более высокой температурой, но он проходит при атмосферном давлении.

Бензин — легкоиспаряющаяся жидкость с высокой теплотворной способностью, характеризуемой количеством тепла, выделяющегося при полном сгорании 1 кг бензина. Количество тепла измеряется калориями или килокалориями: 1 килокалория равна количеству тепла, необходимого для нагревания 1 кг воды на 1°. Теплотворная способность автомобильного бензина 10 600—10 700 килокалорий.

Бензин вырабатывается нескольких сортов, причем плотность его (удельный вес) колеблется от 0,700 до 0,760 г/см<sup>3</sup> (обычно 0,741 г/см<sup>3</sup>).

Испаряемость бензина может характеризоваться его фракционным составом, в частности температурой, при которой перегоняются 10 и 90 процентов бензина. Температура перегонки 10 % бензина определяет его пусковые качества, а температура перегонки 90 % позволяет судить о наличии в бензине трудноиспаряющихся фракций, увеличивающих расход бензина и разжижающих масло в картере двигателя из-за неполного испарения в карбюраторе. Для выпускаемых в настоящее время автомобильных бензинов температура перегонки 10 % лежит в пределах 70—79°; а температура перегонки 90%—165—195°.

Основными свойствами бензина, определяющими его пригодность для автомобильных двигателей, являются испаряемость, склонность к детонации и смолообразованию.

Легко испаряющиеся бензины облегчают пуск холодного двигателя и более полно сгорают. Плохо испаряющиеся бензины полностью сгорают, отчего снижается мощность двигателя и повышается расход топлива; затрудняется также пуск холодного двигателя и повышаются его износы (оттого, что смывается масляная пленка со стенок цилиндров и разжижается масло в картере двигателя).

Важным свойством бензина является его большая или меньшая склонность к детонации.

При нормальном сгорании рабочей смеси от электрической искры сначала воспламеняются близлежащие слои смеси, затем загораются от них следующие слои, причем давление в цилиндре повышается, хотя и очень быстро, но плавно. Однако при некоторых условиях часть рабочей смеси, сгорающая в последнюю очередь, воспламеняется и сгорает со взрывной скоростью.

Такое взрывное сгорание рабочей смеси называется **детонацией**.

Детонация вызывает резкое, скачкообразное увеличение в цилиндрах двигателя температуры и давления, повышающегося примерно вдвое против максимального давления при нормальном сгорании (см. главу 1). Повышение давления в детонационной волне носит мгновенный, местный характер и на увеличении мощности двигателя не сказывается; наоборот, мощность, а также экономичность двигателя уменьшаются вследствие неполного сгорания и увеличения передачи тепла стенкам цилиндров.

Детонация сопровождается: а) звонким металлическим стуком вследствие ударов взрывных волн о стенки цилиндров; б) перегревом двигателя; в) появлением черного дыма из глушителя.

Возникающая при детонации мгновенная взрывная волна газов вызывает перегрузку деталей кривошипно-шатунного механизма и быстрый износ подшипников и поршневых пальцев. В отдельных случаях возникают механические повреждения и прогар деталей (поршни, клапаны).

Появлению детонации способствуют главным образом: а) склонность топлива к детонации, зависящая от его химических и физических свойств; б) повышенное давление сжатия рабочей смеси; в) высокая температура головки цилиндров, днищ поршней, клапанов, свечей, нагара; г) большое опережение зажигания рабочей смеси (см. главу 22).

Склонность топлива к детонации характеризуется условным, так называемым **октановым числом**. Чем выше октановое число, тем меньше топливо детонирует, и его можно применять в двигателях с более высокой степенью сжатия. Октановое число автомобильного бензина колеблется обычно от 56 до 74.

Для повышения стойкости бензина против детонации к нему добавляются антидетонаторы (этиловая жидкость Р-9) в количестве не свыше 1 мл на 1 кг бензина, что повысит его октановое число примерно на 10 единиц. Бензин с этиловой жидкостью называется **этилированным**.

Для автомобильных двигателей государственными стандартами предусмотрены этилированные бензины А-66 (для двигателей со степенью сжатия до 6—6,2) и А-70 (для двигателей со степенью сжатия до 6,5—6,7).

Для многооборотных двигателей с более высокими степенями сжатия применяется бензин А-74 (неэтилированный).

Нефтебазы отпускают также автомобильный неэтилированный бензин с низким октановым числом (56—62), пригодный для двигателей со степенью сжатия 5,0—5,3 и который временно можно применять для двигателей с повышенной степенью сжатия (ГАЗ-51, ЗИЛ-120 и др.), предварительно установив более позднее зажигание (см. главу 22).

Количество выделяемых бензином смол зависит от месторожде-

ния нефти, способа получения бензина и степени его очистки. Большое образование смол в бензине делает его непригодным, так как вызывает обильное отложение смол и нагара на клапанах и во впускном трубопроводе двигателя, нарушающее нормальную работу его.

Осмолению бензина способствует длительное его хранение, в особенности под действием воздуха и света или в присутствии воды, меди и свинца.

При простейшей проверке бензина испаряемость его определяют с помощью фильтровальной бумаги, смоченной каплей бензина. Если бензин быстро высохнет и на бумаге не останется жирного пятна, значит испаряется он хорошо.

Вода в бензине обнаруживается при фильтровании его через замшу, которая пропускает бензин, но задерживает воду.

Плотность бензина определяется специальным прибором — ареометром. Более точно качество бензина можно определить лишь лабораторным испытанием.

Топливо в бак нужно наливать из крана бензораздаточной колонки или, в крайнем случае, из чистого ведра с носиком через воронку с густой металлической сеткой. Еще лучше фильтровать топливо через замшу.

Большое значение имеют правильно организованное хранение и выдача топлива. Если нет специальных подземных хранилищ — цистерн, топливо нужно хранить в чистых металлических бочках, плотно закупоренных металлическими пробками, под навесом или, в крайнем случае, под брезентовым тентом.

При заправке следует помнить, что бензин легко воспламеняется и поэтому огнеопасен. Когда бензиновые баки и бочки почти опорожнены, возникает опасность их взрыва.

Необходимо также соблюдать меры личной безопасности, изложенные в главе 59.

### *Вопросы для повторения*

1. Какие приборы входят в систему питания карбюраторного двигателя? Каково назначение каждого из них?
2. Из чего получают бензин?
3. Как получается бензин прямойгонки? Крекинг-бензин?
4. Какими свойствами обладает бензин?
5. Какие сорта автомобильных бензинов вырабатываются и какие предъявляются к ним требования?
6. Как протекает горение рабочей смеси и какое давление газов возникает при нормальном горении и при детонации?
7. Какие причины способствуют появлению детонации? Как она влияет на двигатель?
8. Каковы признаки появления детонации?
9. Что добавляют к бензину для повышения его антидетонационных свойств?
10. Когда необходимо применять бензин с повышенным октановым числом?
11. Какими простейшими способами можно проверить качество бензина?

## КАРБЮРАЦИЯ

## Горение топлива

Горением называется химическое соединение топлива с кислородом, сопровождающееся выделением тепла.

Необходимый для сгорания топлива кислород находится в воздухе.

Количество воздуха, требуемое для полного сгорания, зависит от химического состава топлива, для полного сгорания 1 кг бензина требуется около 15 кг воздуха.

Чтобы ускорить сгорание в цилиндрах двигателя, бензин предварительно распыляется, перемешивается с воздухом и испаряется; в цилиндры вводится горючая смесь; к концу сжатия в цилиндре образуется рабочая смесь, состоящая из паров бензина, воздуха и остаточных газов.

Процесс приготовления горючей смеси из жидкого топлива и воздуха вне цилиндров двигателей называется карбюрацией, а приборы, служащие для этой цели, — карбюраторами.

## Элементарный (простейший) карбюратор

Основные части и детали карбюратора (рис. 27): а) поплавковая камера 1 с поплавком 2 и запорной иглой 4; б) смешительная камера; в) жиклер 12 с распылителем 11; г) диффузор 10; д) дроссельная заслонка (дроссель) 9; е) воздушный патрубок 13.

Когда топлива в поплавковой камере нет или уровень его понизился, поплавок 2 опускается, вращаясь вокруг оси 3 кронштейна. Поэтому верхний конец запорной иглы отходит от своего седла и открывает доступ топливу в поплавковую камеру через канал 5. Когда поплавок всплывает до определенной высоты, он приподнимает запорную иглу 4, верхний конец которой перекрывает отверстие канала 5 и приток топлива прекратится. Таким образом, в поплавковой камере всегда поддерживается постоянный уровень топлива.

С поплавковой камерой посредством канала соединяется жиклер 12, представляющий собой точное (калиброванное) отверстие, выполненное в латунной трубке или пробке, предназначенное для строгой дозировки (отмеривания) топлива.

Воздух поступает в карбюратор снаружи через воздушный патрубок 13; к впускному трубопроводу 8 карбюратор крепится болтами или шпильками с гайками.

Диффузор 10 представляет собой трубку, имеющую узкую горловину, плавно расширяющуюся кверху и книзу; он увеличивает скорость воздушного потока и разрежение около распылителя 11.

Назначение дроссельной заслонки — изменять количество горючей смеси, поступающей в цилиндры двигателя, за счет большего или меньшего открытия заслонки. Степень открытия дроссельной заслонки регулируется шофером при помощи педали управления дроссельной заслонкой (педаль газа) или посредством кнопки (манетки) на щитке приборов автомобиля.

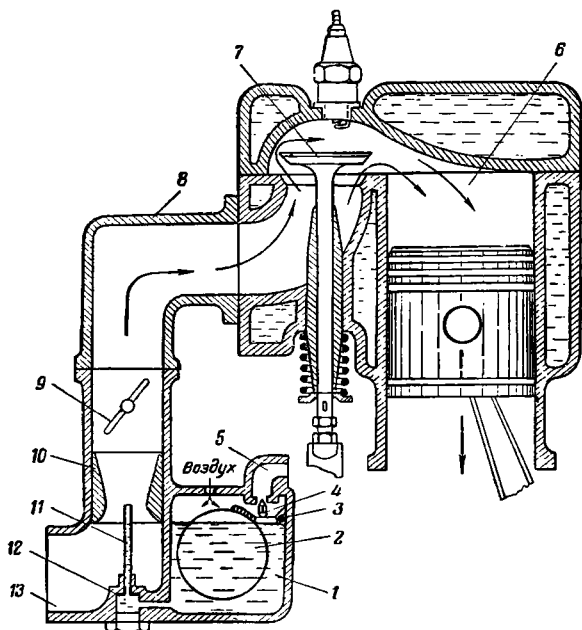


Рис. 27. Схема простейшего карбюратора.

Процесс карбюрации заключается: 1) в распыливании топлива; 2) в смешивании распыленного топлива с определенным количеством воздуха и 3) в испарении распыленного топлива. Этот процесс происходит следующим образом: во время такта впуска поршень движется вниз и в цилиндре 6 двигателя создается разрежение, распространяющееся через открытый впускной клапан 7 на впускной трубопровод и на смесительную камеру. Вследствие разности давлений воздуха в смесительной камере и вне ее в карбюратор устремляется наружный воздух. Наибольшую скорость воздушный поток имеет в горловине диффузора, и давление здесь еще более понижается (разрежение увеличивается).

Следовательно, при такте впуска топливо в поплавковой камере и распылителе жиклера находится в различных условиях. В поплавковой камере в это время давление атмосферное, а около распылителя — меньше атмосферного. Благодаря разности давлений (в поплавковой камере и в диффузоре) топливо из распылителя фонтанирует тонкой струей.

Воздушный поток разбивает вытекающую из жиклера сплошную струю топлива на крупные капли, которые по мере движения в смесительной камере размельчаются, испаряются и, смешиваясь с воздухом, образуют горючую смесь. Однако все распыленное топливо не успевает полностью испариться в карбюраторе, и часть его в виде капелек оседает на стенках смесительной камеры и впускного трубопровода, образуя жидкостную пленку. Поэтому процесс испарения, начинающийся в карбюраторе, продолжается в подогреваемом впускном трубопроводе и в цилиндрах двигателя.

В описанном карбюраторе воздушный поток направлен снизу вверх, и такой карбюратор называется карбюратором с *о д н а к с и м* *п о т о к о м*. Широко применяются в последнее время карбюраторы с *п а д а ю щ и м* *п о т о к о м*, направленным сверху вниз, и реже с *г о р и з о н т а л ь н ы м* *п о т о к о м*. Однако общая схема устройства, назначение деталей и принцип работы одинаковы для всех трех типов карбюраторов.

Скорость воздушного потока, а следовательно, и разрежение в диффузоре карбюратора будут возрастать: а) с увеличением числа оборотов коленчатого вала двигателя (при неизменном положении дроссельной заслонки), б) с увеличением открытия дроссельной заслонки (при неизменном числе оборотов коленчатого вала двигателя).

С увеличением открытия дроссельной заслонки, как правило, возрастают и обороты коленчатого вала двигателя; это справедливо для наиболее часто встречающихся условий движения автомобиля: движение по горизонтальному участку однородной дороги. Если сопротивление движению сильно повышается (например, на крутом длинном подъеме), то обороты коленчатого вала двигателя при неизменном положении дроссельной заслонки будут падать; это явление может наблюдаться (при возрастающем сопротивлении движению) даже при увеличении открытия дроссельной заслонки. Наоборот, если сопротивления движению уменьшаются (например, движение на спусках), то обороты коленчатого вала двигателя при неизменном положении дроссельной заслонки будут возрастать. Иначе говоря, одному и тому же числу оборотов коленчатого вала двигателя, а следовательно, и скорости автомобиля, в зависимости от условий движения, может соответствовать совершенно различное открытие дроссельной заслонки.

Так как эти условия не остаются постоянными, *р е ж и м* *р а б о т ы* *д в и г а т е л я* (т.е. число оборотов коленчатого вала и степень открытия дроссельной заслонки) при движении авто-

мобилья часто изменяется. Степень открытия дроссельной заслонки при любом неизменном числе оборотов коленчатого вала двигателя характеризует н а г р у з к у д в и г а т е л я. Под полной, средней и малой нагрузками понимают работу двигателя соответственно при полном, среднем или малом открытии дроссельной заслонки при любом неизменном числе оборотов коленчатого вала, число оборотов коленчатого вала, при данном угле открытия заслонки, зависит от величины внешних сопротивлений вращению вала.

Нагрузку характеризует также эффективная мощность (т. е. мощность на маховике), выраженная в лошадиных силах или в процентах; за 100% нагрузки принимают мощность, развиваемую двигателем при любом неизменном числе оборотов коленчатого вала и полностью открытой дроссельной заслонке. Если, например, говорят, что нагрузка двигателя составляет 30%, это значит, что двигатель работает с прикрытой дроссельной заслонкой и что развиваемая им при данном числе оборотов мощность составляет 30% от той мощности, какую двигатель развивал бы при тех же оборотах, но с полностью открытой дроссельной заслонкой (когда в цилиндры поступает наибольшее количество горючей смеси).

Наибольшее разрежение в диффузоре будет при полном открытии дроссельной заслонки и максимальных оборотах коленчатого вала (движение автомобиля с максимальной скоростью по хорошей горизонтальной дороге); наименьшее разрежение — на прикрытой дроссельной заслонке и минимальных оборотах коленчатого вала (работа двигателя на малых оборотах холостого хода).

Наибольшее разрежение за дроссельной заслонкой будет при работе двигателя с прикрытой дроссельной заслонкой на малых оборотах холостого хода, а наименьшее разрежение — при полном открытии дроссельной заслонки и малых рабочих оборотах коленчатого вала.

С увеличением разрежения в диффузоре весовые расходы воздуха и топлива возрастают, а с уменьшением разрежения — падают (по абсолютной величине). При этом соотношение топлива и воздуха в смеси не остается постоянным при всех режимах работы двигателя, а изменяется.

### **Состав горючей смеси и недостатки простейшего карбюратора**

В горючей смеси топливо должно быть смешано с воздухом в определенных весовых пропорциях. В зависимости от соотношения бензина и воздуха различают смеси: нормальную, обогащенную, богатую, обедненную и бедную.

В н о р м а л ь н о й горючей смеси весовое содержание бензина и воздуха соответствует средней норме 15 : 1. О б о г а щ е н н о й называют горючую смесь, в которой количество воздуха на-

ходится в пределах от 12 до 13 кг на 1 кг топлива; если количество воздуха менее 12 кг, то смесь называется **богатой**. **Обедненной** называется горючая смесь, в которой воздуха содержится от 16 до 17 кг на 1 кг топлива; при количестве воздуха в смеси более 16,5 кг смесь называется **бедной**.

Состав горючей смеси сильно влияет на мощность и экономичность двигателя.

Наибольшую мощность при любых нагрузках двигатель развивает на обогащенной смеси, имеющей наибольшую скорость сгорания. При работе на богатой смеси мощность двигателя падает, а расход топлива резко возрастает, так как скорость сгорания смеси уменьшается и значительная часть топлива не сгорает в цилиндрах из-за недостатка воздуха.

Наименьший расход топлива при средних и больших нагрузках двигатель дает на обедненной смеси при некотором избытке воздуха, который обеспечивает наиболее полное сгорание топлива в цилиндрах даже при не вполне однородной смеси.

Наиболее экономичная работа при малых оборотах холостого хода получается при работе на богатой смеси.

Работа двигателя на бедной смеси невыгодна из-за значительной потери мощности и ухудшения экономичности двигателя, что происходит вследствие уменьшения скорости сгорания и количества выделяющегося тепла.

Из сказанного о составе горючей смеси вытекают следующие требования к карбюратору при работе двигателя на разных режимах работы:

а) на прикрытой дроссельной заслонке (малые обороты холостого хода) карбюратор должен давать богатую смесь;

б) по мере открытия дроссельной заслонки при переходе к рабочим режимам смесь должна постепенно обедняться с целью повышения экономичности двигателя, тем более, что на средних нагрузках большая мощность не нужна, а если нужно, ее можно повысить, увеличив открытие дроссельной заслонки;

в) при полной нагрузке (90—100%) смесь должна быть обогащенной в пределах, необходимых для получения от двигателя максимальной мощности (12 : 1—13 : 1).

Однако простейший карбюратор не удовлетворяет ни одному из этих основных требований:

1) он не может работать на прикрытой дроссельной заслонке (малые обороты холостого хода), так как разрежение в диффузоре в этом случае настолько мало, что топливо не вытекает из распылителя;

2) в пределах рабочих режимов его можно отрегулировать на самый лучший состав смеси только при работе на определенном режиме; при этом при увеличении разрежения в диффузоре смесь не обедняется, а обогащается; при уменьшении разрежения обедняется.

Так как нагрузка и число оборотов коленчатого вала двигателя изменяются в широких пределах (от 400 до 2800—3600 об/мин), а следовательно, сильно изменяется зависящее от них разрежение в диффузоре, карбюратор должен иметь дополнительные устройства, исправляющие его недостатки:

а) главную дозирующую систему, обеспечивающую компенсацию горючей смеси, т. е. постепенное обеднение смеси с увеличением открытия дроссельной заслонки;

б) систему холостого хода, позволяющую двигателю устойчиво работать на малых оборотах холостого хода;

в) пусковые приспособления, обогащающие горючую смесь при пуске холодного двигателя;

г) экономайзер, обогащающий смесь при полной нагрузке двигателя;

д) ускорительный насос, кратковременно обогащающий смесь в момент резкого открытия дроссельной заслонки.

### *Вопросы для повторения*

1. Что называется карбюрацией?
2. Из каких основных частей состоит простейший карбюратор и каковы их назначения?
3. Какое направление может иметь в карбюраторах воздушный поток?
4. Что называется горючей смесью? Как она различается в зависимости от содержания в ней бензина и воздуха?
5. В чем заключается процесс образования горючей смеси в карбюраторе?
6. От чего зависит состав горючей смеси, приготовляемой карбюратором?
7. От чего зависит величина разрежения в диффузоре?
8. Как изменяется состав горючей смеси при изменении разрежения в диффузоре?
9. Какой состав горючей смеси необходим при пуске холодного двигателя? При работе на малых оборотах холостого хода? При средних нагрузках? На больших нагрузках? При резком открытии дроссельной заслонки?
10. Почему простейший карбюратор неприменим на автомобильных двигателях?
11. Какие дополнительные приспособления (системы) карбюраторов обеспечивают необходимый состав горючей смеси при различных режимах работы двигателя?

## *Глава 9*

### **ГЛАВНЫЕ ДОЗИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

В современных карбюраторах применяются преимущественно следующие главные дозирующие системы:

- а) с эмульсированием топлива;
- б) с перепускным воздушным клапаном и дополнительным жиклером;
- в) с диффузором переменного сечения.

## Система с эмульсированием топлива

Одна из возможных схем главной дозирующей системы с эмульсированием топлива показана на рисунке 28.

В этом карбюраторе топливо поступает к распылителю 2 через жиклер 7, сообщающий поплавковую камеру 8 с эмульсионным колодцем 6. В колодец вставлена эмульсионная трубка 4 с воздушным жиклером 5 и несколькими отверстиями 1, расположенными на разной высоте.

При работе двигателя на рабочих режимах из распылителя вытекает не жидкое топливо, а эмульсия, т. е. вспененное воздухом топливо. Вследствие поступления воздуха в распылитель 2 разрежение, под действием которого топливо проходит через жиклер 7, будет меньше, чем в диффузоре 3. Чем больше будет разрежение в диффузоре, тем больше поступит воздуха в распылитель через отверстия 1 эмульсионной трубки, открывающиеся по мере понижения уровня топлива в эмульсионном колодце. Поэтому горючая смесь, приготовленная карбюратором, соответственно обедняется, так как в одном и том же объеме вес эмульсии значительно меньше веса жидкого топлива.

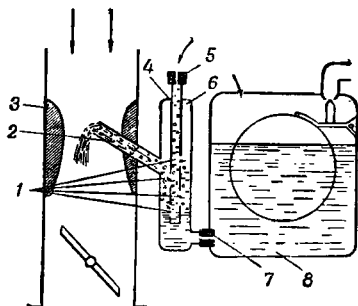


Рис. 28. Схема главной дозирующей системы с эмульсированием топлива.

Дозировочная система регулируется путем подбора проходных сечений жиклеров — топливного 7 и воздушного 5.

Главная дозирующая система с эмульсированием топлива применена в карбюраторе К-82, устанавливаемом на двигателях ЗИЛ-120 с конца 1955 г.

## Система с перепускным воздушным клапаном и дополнительным жиклером

К главной дозирующей системе (рис. 29) относятся:

1) главный жиклер 5 с распылителем 7, устье которого находится в малом диффузоре 2; этот диффузор входит внутрь среднего диффузора 3;

2) дополнительный жиклер 6 с распылителем 8, устье которого находится в большом диффузоре 1;

3) автоматический перепускной воздушный клапан, состоящий из четырех упругих пластин 4, перекрывающих проход воздуха между стенками смесительной камеры и среднего диффузора 3.

При работе двигателя скоростной напор воздуха раздвигает пластины 4 перепускного воздушного клапана. Чем больше будет нагрузка или число оборотов коленчатого вала двигателя, тем больше раздвигаются пластины воздушного клапана и тем меньше будет часть воздуха, проходящего через малый и средний диффузоры, по сравнению со всем воздухом, засасываемым в цилиндры двигателя через большой диффузор.

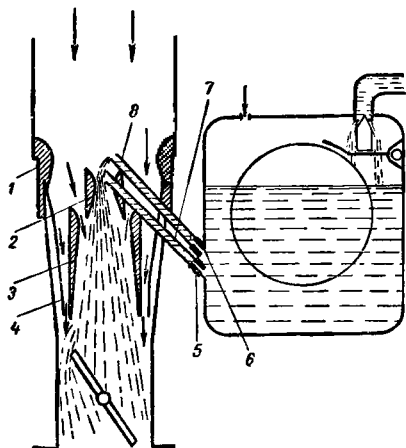


Рис. 29 Схема главной дозирующей системы с перепускным воздушным клапаном и дополнительным жиклером

Поэтому разрежение в этих диффузорах отстает от разрежения в большом диффузоре.

Соответственно с этим расход топлива из распылителя главного жиклера, зависящий от разрежения в малом диффузоре, будет возрастать медленнее, чем расход топлива из распылителя дополнительного жиклера, зависящий от разрежения в большом диффузоре. Следовательно, главный жиклер будет обеднять смесь, а дополнительный, как и жиклер простейшего карбюратора, — обогащать.

Дополнительный жиклер предотвращает чрезмерное обеднение горючей смеси, подаваемой главным жиклером при открытии воздушного клапана.

Совместная работа главного и дополнительного жиклеров позволяет получать смесь необходимого качества на различных режимах работы двигателя.

Дозировка системы регулируется подбором проходных сечений главного 5 и дополнительного 6 жиклеров, а также упругости пластины 4 воздушного перепускного клапана.

Главную дозирующую систему с дополнительным жиклером и перепускным воздушным клапаном имеют карбюраторы: К-22Г (двигатель автомобиля ГАЗ-51) и К-22А (двигатель автомобиля «Победа»).

### Система с диффузором переменного сечения

В одножиклерном карбюраторе с переменным сечением диффузора диффузор образован двумя подвижными крыльями 2 (рис 30), стремящимися сблизиться под натяжением пружин 3. Сближение крыльев ограничено выступами 1.

При малом открытии дроссельной заслонки (не более  $20-21^\circ$  по углу поворота) и при малом числе оборотов коленчатого вала крылья диффузора, связанные шарнирно с дроссельной заслонкой рычагами 5 и 6, принудительно раздвигаются кулачком 7. При том же открытии дроссельной заслонки, но при больших оборотах коленчатого вала крылья диффузора расходятся на больший угол, преодолевая сопротивление пружин под давлением скоростного напора воздуха. Если дроссельная заслонка открывается больше чем на  $21-23^\circ$ , то механический привод крыльев перестает действовать и крылья будут расходиться только под напором воздушного потока.

Скорость воздуха при одном и том же расходе его, а следовательно, и разрежение в диффузоре будут тем меньше, чем больше проходное сечение диффузора, и, наоборот, тем больше, чем меньше это сечение. Поэтому в данной главной дозирующей системе при увеличении проходного сечения диффузора разрежение будет возрастать медленнее, чем это было бы при диффузоре постоянного сечения. Вследствие этого снижается относительный расход топлива и происходит необходимое обеднение смеси.

Величина максимального расхождения крыльев 2 диффузора, упругость пружин 3 и диаметр калиброванного отверстия жиклера 4 подобраны так, что карбюратор дает смесь нужного состава на любом режиме работы двигателя.

Главную дозирующую систему с диффузором переменного сечения имеют карбюраторы К-80 автомобилей ЗИЛ-150 (до конца 1955 г.) и К-81 автобусов ЗИЛ-155.

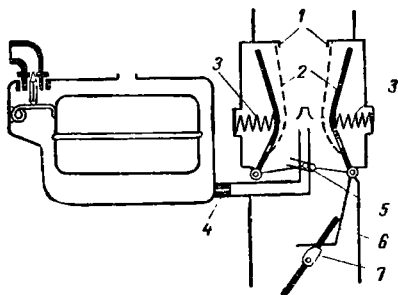


Рис. 30. Схема главной дозирующей системы с диффузором переменного сечения

### Вопросы для повторения

1. Какими способами компенсируется горючая смесь в современных карбюраторах?
2. Как компенсируется горючая смесь в главной дозирующей системе с эмульсированием топлива?
3. В чем сущность компенсации горючей смеси компенсационным жиклером?
4. Как компенсируется горючая смесь в главной дозирующей системе с перепускным клапаном и дополнительным жиклером?
5. Как компенсируется горючая смесь в главной дозирующей системе с диффузором переменного сечения?

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И РЕГУЛИРОВОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ В КАРБЮРАТОРАХ

### Система холостого хода

Для работы двигателя на малых оборотах холостого хода и с малыми нагрузками требуется небольшое количество богатой горючей смеси. Для приготовления такой смеси большинство карбюраторов снабжается отдельной системой холостого хода с самостоятельными жиклерами (рис. 31).

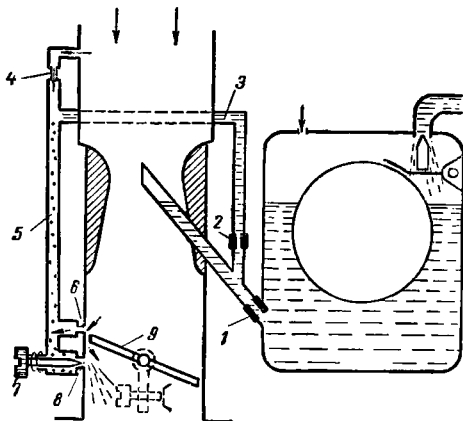


Рис. 31. Схема системы холостого хода.

Когда дроссельная заслонка закрыта, разрежения в диффузоре почти нет, а за заслонкой, против отверстия 8, оно очень велико. Разрежение распространяется на каналы 5 и 3, вследствие чего из жиклера 2 холостого хода через главный жиклер 1 усиленно засасывается топливо. Когда топливо выходит из канала 3, к нему примешивается воздух, поступающий из воздушного патрубка через воздушный жиклер 4; к полученной эмульсии еще примешивается воздух, проходящий из смешительной камеры через отверстие 6, после чего эмульсия выходит из отверстия 8.

Отверстие 6, расположенное выше кромки закрытой дроссельной заслонки, даже при небольшом открытии последней оказывает в зоне высокого разрежения, поэтому через это отверстие также начинает подаваться эмульсия, что предотвращает обеднение смеси и способствует более плавному переходу от холостого хода к малым нагрузкам.

При дальнейшем открытии дроссельной заслонки разрежение против отверстия 8 и 6 падает и свиста холостого хода прекращает подачу горючей смеси.

Количество эмульсии, поступающей из системы холостого хода, может быть изменено вращением винта 7 (см. главу 11).

### Пусковые приспособления

При пуске холодного двигателя карбюратор должен давать еще более богатую смесь, чем при работе прогретого двигателя с закрытой дроссельной заслонкой, так как условия для испарения топлива сильно ухудшаются.

Самое простое и распространенное приспособление для обогащения горючей смеси в этом случае — заслонка, установленная в воздушном патрубке карбюратора. При пуске холодного двигателя дроссельную заслонку приоткрывают, а воздушную заслонку почти полностью закрывают; вследствие этого в смесительной камере образуется большое разрежение, топливо усиленно вытекает из всех распылителей и смесь обогащается.

Если долго держать воздушную заслонку закрытой, особенно в карбюраторах с падающим потоком, горючая смесь может настолько сильно переобогатиться, что пуск двигателя будет затруднен или даже невозможен. Поэтому в воздушных заслонках устанавливается автоматический клапан (см. 9 на рис. 35), удерживаемый в закрытом состоянии небольшой пружиной и открывающийся, как только двигатель будет пущен.

Воздушной заслонкой управляют посредством кнопки, находящейся на щитке приборов автомобиля.

### Экономайзер

Приспособления, позволяющие сохранить наибольшую экономичность на средних нагрузках (за счет обеднения смеси) и получить предельную мощность на полных нагрузках (за счет обогащения смеси), называются экономайзерами.

При наличии экономайзера главное дозирующее устройство prepares обедненную смесь, а обогащение при полных нагрузках достигается дополнительным жиклером, называемым жиклером мощности.

Топливо из жиклера мощности может подаваться (в зависимости от его установки) непосредственно в смесительную камеру или в главную дозирующую систему. Жиклер вводится в действие с помощью механического или пневматического привода; схема последнего представлена на рисунке 32.

При работе двигателя с неполностью открытой дроссельной заслонкой большое разрежение за ней, а значит и над поршнем 4, заставляет поршень подниматься, несмотря на противодействие

пружины 3. Клапан 6 экономайзера под давлением пружины 8 будет закрыт и жиклер 9 мощности выключен.

Когда дроссельная заслонка будет открыта почти полностью, разрежение за ней и над поршнем 4 уменьшится и пружина 3 опускает поршень 4, стержень которого при этом открывает клапан 6. Теперь через жиклер 9 в смесительную камеру карбюратора

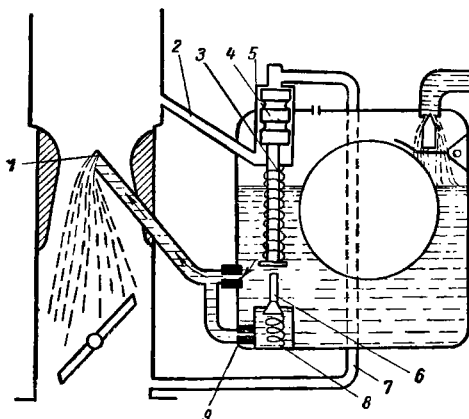


Рис. 32. Схема экономайзера с пневматическим приводом.

из распылителя 1 главного жиклера будет поступать дополнительное топливо, обогащающее горючую смесь. Устройство механического привода экономайзера можно уяснить из приводимого в главе 11 описания работы карбюратора К-22Г.

### Ускорительный насос

В момент резкого открытия дроссельной заслонки горючая смесь сильно обедняется, что происходит, главным образом, из-за конденсации топлива во впускном трубопроводе. Кроме того, ухудшаются условия горения смеси из-за ухудшения теплового состояния двигателя по сравнению с его тепловым состоянием при установившемся режиме. Эти причины вызывают снижение числа оборотов коленчатого вала двигателя и неравномерную его работу; двигатель может даже заглохнуть.

Чтобы обеспечить хорошую приемистость двигателя, т. е. способность к быстрому переходу на большие обороты, карбюраторы снабжаются ускорительным насосом с механическим приводом.

На рисунке 33 показана схема ускорительного насоса с механическим приводом от рычажка, укрепленного на оси 10 дроссельной заслонки.

При резком открытии дроссельной заслонки 9 рычажок 8 через стержень 7 и пластинку 2 сжимает пружину 3. Пружина вследствие своей упругости с силой опускает поршень 4, и топливо, находящееся под поршнем, выталкивается через открывающийся нагнетательный клапан 6 и специальный жиклер 1 в смесительную камеру карбюратора. Обратный клапан 5, перемещаясь под давлением топлива вверх, прижимается к своему седлу и препятствует перетеканию топлива из пространства под поршнем 4 обратно в поплавковую камеру.

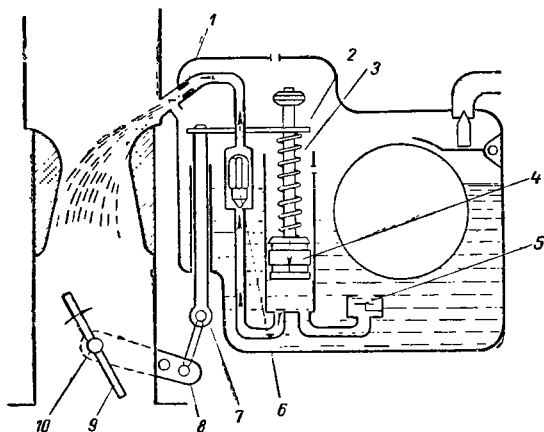


Рис. 33. Схема ускорительного насоса с механическим приводом

Впрыск дополнительного топлива в смесительную камеру карбюратора препятствует пересобеднению горючей смеси при резком открытии дроссельной заслонки.

Когда дроссельная заслонка открывается плавно, обратный клапан не поднимается и топливо вытесняется поршнем в поплавковую камеру; часть топлива просачивается между стенками колодца и поршнем в пространство над ним и затем переливается в поплавковую камеру через отверстие в стенке колодца.

### Регулировочные приспособления карбюраторов

В системе холостого хода устраиваются приспособления для следующих эксплуатационных регулировок карбюратора:

а) количественной — с целью изменять число минимальных оборотов коленчатого вала двигателя в небольших пределах;

б) качественной — с целью подобрать наиболее выгодный состав горючей смеси, при котором двигатель устойчиво работает на малых оборотах.

Для количественной регулировки служит винт, ввернутый в рычажок дроссельной заслонки и упирающийся в особый прилив карбюратора или в рычаг привода воздушной заслонки (в карбюраторах типа К-22, если закрывается воздушная заслонка, одновременно несколько приоткрывается дроссельная заслонка, что облегчает пуск холодного двигателя). При заворачивании винта открытие дроссельной заслонки увеличивается, при вывертывании — уменьшается.

Для качественной регулировки служит винт, изменяющий при вращении: а) количество эмульсии, подводимой по каналу холостого хода к дроссельной заслонке, или б) количество воздуха, подводимого в канал холостого хода.

По схеме, приведенной на рисунке 34, регулировочный винт 7 изменяет количество эмульсии, поступающей через отверстие 8; при заворачивании регулировочного винта смесь обедняется, а при вывертывании — обогащается.

В карбюраторе К-82 регулировочный винт изменяет количество воздуха, подводимого в канал холостого хода. В этом случае при заворачивании винта эмульсия будет обогащаться, а при вывертывании — обедняться.

Для ограничения наибольшего числа оборотов коленчатого вала двигателя карбюраторы грузовых автомобилей снабжаются специальными приспособлениями — ограничителями.

Ограничители нужны потому, что при некоторых условиях число оборотов коленчатого вала двигателя может возрасти выше допустимых пределов (например, при полном открытии дроссельной заслонки на холостом ходу, при движении автомобиля без груза по хорошей дороге или под уклон). При этом повышается износ деталей двигателя и автомобиля, а в отдельных случаях возможна даже поломка их.

Устройство пневматического ограничителя оборотов можно уяснить из рисунка 35.

Пружина 1 ограничителя стремится всегда держать дроссельную заслонку открытой. При большом числе оборотов давление воздушного потока на скошенную площадку 26 дроссельной заслонки 25 преодолевает сопротивление пружины 1 и поворачивает заслонку в сторону закрытия, не допуская повышения оборотов сверх установленного предела. Ограничитель действует независимо от механического привода дроссельной заслонки. Для этого дроссельная заслонка свободно посажена на ось приводного рычажка и поворачивается последним при помощи кулачков только в сторону закрытия.

Ускорительный насос должен впрыскивать топливо зимой несколько больше, чем летом, что регулируется измене-

нием длины хода его поршня путем перестановки конца тлги, соединяющей рычажок 8 со стержнем 7 (см. рис. 33) из одного отверстия рычажка в другое; летом длина рычажка 8 должна быть меньше (см. левое отверстие на рис. 33), зимой — больше (см. правое отверстие на рис. 33).

### **Вопросы для повторения**

1. Почему необходима система холостого хода?
2. Как работает жиклер холостого хода?
3. Какое основное приспособление имеется в карбюраторе для облегчения пуска двигателя?
4. Для чего служит экономайзер в карбюраторе?
5. Из каких основных деталей состоит экономайзер?
6. Как работает экономайзер с пневматическим приводом?
7. Каково назначение ускорительного насоса карбюратора? Из каких основных деталей он состоит?
8. Как работает ускорительный насос с механическим приводом?
9. Какие регулировки предусмотрены в системе холостого хода карбюраторов?
10. Какими способами регулируется состав горючей смеси на малых оборотах холостого хода?
11. Почему необходим ограничитель числа оборотов коленчатого вала двигателя?
12. На чем основано действие пневматического ограничителя числа оборотов коленчатого вала двигателя?
13. Как регулируется действие ускорительного насоса карбюратора?

## **Глава 11**

### **СХЕМЫ КАРБЮРАТОРОВ И ПРИВОД УПРАВЛЕНИЯ ЗАСЛОНКАМИ**

#### **Карбюратор К-82**

Карбюратор К-82 двухдиффузорный с падающим воздушным потоком.

Этот карбюратор имеет (рис. 34):

а) главную дозирующую систему, состоящую из жиклера 30 экономичной смеси, главного жиклера 32 с распылителем 4, имеющим несколько эмульсионных отверстий 3, расположенных на разной высоте, и воздушного жиклера 9;

б) жиклер 14 холостого хода;

в) два экономайзера — с механическим и пневматическим приводами; к экономайзеру с механическим приводом относятся: шариковый клапан 24 с пружиной 25 и толкатель 23; к экономайзеру с пневматическим приводом — жиклер 27, игольчатый клапан 16, поршень 17 с пружиной и уплотнительной втулкой;

г) ускорительный насос со следующими деталями: поршень 21 с пружиной 20, обратный клапан 22, нагнетательный клапан 5 и жиклер 6;

д) пусковое устройство — воздушную заслонку 11 с автоматическим клапаном 10.

Работа карбюратора на малых оборотах холостого хода. Топливо поступает через жиклер 30 эконо-мичной смеси и главный жиклер 32 к жиклеру 14 холостого хода и смешивается в его канале с воздухом, поступающим через отверстие 13 постоянного сечения и отверстие 12, проходное сечение которого регулируется винтом 15. Образовавшаяся эмульсия по каналу 2 с отверстием 1 поступает в смесительную камеру.

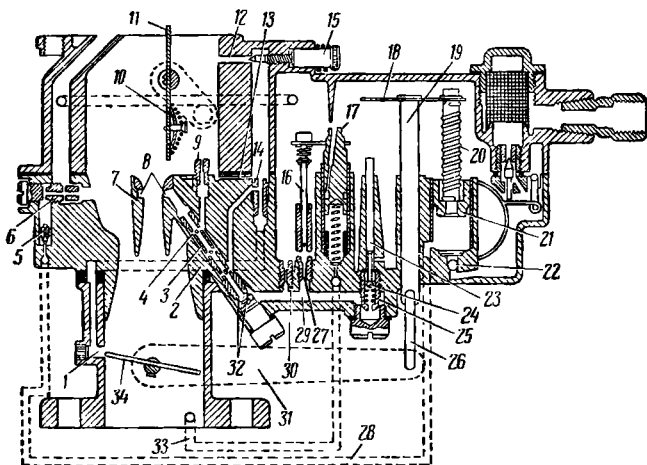


Рис. 34. Схема карбюратора К 82.

Работа карбюратора на средних нагруз-ках. С увеличением открытия дроссельной заслонки разрежение в малом диффузоре 7 возрастает; топливо из поплавковой камеры через жиклеры 30 и 32 поступает к распылителю 4, где смешивается с воз-духом, поступающим через эмульсионные отверстия 3 из воздушного жиклера 9. Из распылителя 4 эмульсия поступает в кольцевую щель 8, выполненную в малом диффузоре.

Смесь при изменении разрежения в диффузоре компенсируется главной дозирующей системой, как описано в рассмотренной ранее схеме (см. рис. 28), а также системой холостого хода. Дело в том, что жиклер 14 (рис. 34) холостого хода находится под действием разрежения с двух сторон: а) со стороны каналов системы холостого хода, передаваемого через выходное отверстие 1 и канал 2 и уменьшаемого воздухом, идущим через отверстия 12 и 13, б) со стороны малого диффузора 7, уменьшаемого воздухом, поступающим через воздушный жиклер 9 и эмульсионные отверстия 3.

Когда дроссельная заслонка закрыта, разрежение со стороны каналов холостого хода будет больше и через жиклер 14 холостого хода в смесительную камеру будет поступать топливо. При больших открытиях дроссельной заслонки разрежение будет больше со стороны малого диффузора — через жиклер 14 холостого хода в главную дозирующую систему будет поступать воздух, дополнительно эмульсифицируя топливо.

При малых и средних нагрузках клапаны экономайзеров закрыты. Клапан 24 экономайзера с механическим приводом закрыт под давлением пружины 25, прижимающей его к седлу, игольчатый клапан 16 экономайзера, связанный с поршнем 17, перекрывает доступ топлива к жиклеру 27 экономайзера вследствие перемещения поршня вниз под влиянием разрежения в смесительной камере, передаваемого в колодец поршня 17 по каналу 33.

С увеличением нагрузки разрежение против канала 33 уменьшается, и поршень 17 под давлением пружины перемещается вверх, заставляя игольчатый клапан 16 открыть доступ топлива к жиклеру 27, через который оно, дополнительно к пропускаемому жиклером 30, поступает по каналу 29 к главному жиклеру 32. При этом горючая смесь немного обогащается, обеспечивая нормальную работу двигателя при неустановившемся движении автомобиля, в частности при разгоне его на прямой или повышающей передаче со скорости 15—25 км/час.

Работа карбюратора при полной нагрузке. Топливо и воздух поступают в распылитель 4 главного жиклера так же, как и при работе на средних нагрузках, и дополнительно через клапан экономайзера с механическим приводом. При почти полном открытии дроссельной заслонки 34 стержень 19, связанный с заслонкой через звено 26 и рычаг 31, нажимает пластиной 18 на толкатель 23, заставляя шариковый клапан 24 опуститься, пропуская топливо в канал 29 главной дозирующей системы. Горючая смесь при этом обогащается в пределах, обеспечивающих получение от двигателя наибольшей мощности (при данном режиме).

При резком открытии дроссельной заслонки стержень 19 с пластиной 18 сжимает пружину 20, под давлением которой поршень 21 вытесняет топливо из колодца ускорительного насоса по каналу 28 через нагнетательный клапан 5 и жиклер 6 в смесительную камеру, обогащая в нужной степени горючую смесь.

При запуске холодного двигателя горючая смесь обогащается посредством воздушной заслонки 11 с автоматическим клапаном 10.

Карбюратор К-82 работает с ограничителем максимального числа оборотов коленчатого вала, выполненным в отдельном корпусе, устанавливаемом между карбюратором и впускным трубопроводом. Этот карбюратор устанавливается на двигателях ЗИЛ-120, выпускающихся с конца 1955 г.

## Карбюратор К-22Г

Карбюратор К-22Г относится к трехдиффузорным карбюраторам с падающим потоком смеси, в которых горючая смесь компенсируется при помощи переносного воздушного клапана и дополнительного жиклера. Карбюратор имеет:

а) главную дозирующую систему, состоящую из жиклеров — главного 23 (рис. 35) и дополнительного 22 с распылителем 11 и 12, выполненными в одном блоке, и регулировочной иглой 21;

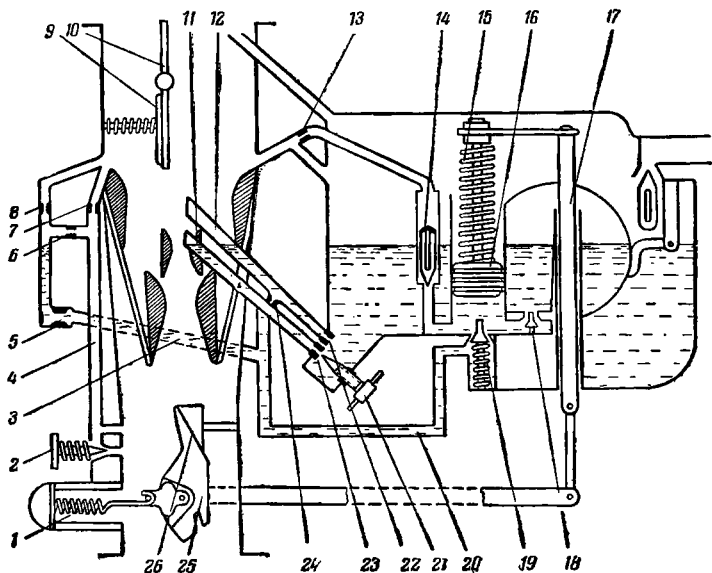


Рис. 35. Схема карбюратора К-22Г.

б) систему холостого хода с питающим каналом 3, топливным жиклером 5, двумя воздушными жиклерами 8 и 7, эмульсионным жиклером 6 и эмульсионным каналом 4 с регулировочным винтом 2;

в) экономайзер, к которому относятся клапан 19 экономайзера с пружиной, жиклер 24 мощности и детали механического привода — поршень 16 с пружиной 15 и стержень 17;

г) ускорительный насос (объединенный конструктивно с экономайзером), основными деталями которого являются поршень 16 с пружиной 15, стержень 17 привода, нагнетательный клапан 14, жиклер 13 и обратный клапан 18;

д) пусковое устройство — воздушную заслонку 10 с автоматическим клапаном 9;

е) пневматический ограничитель максимального числа оборотов коленчатого вала двигателя, функция которого выполняющая дроссельная заслонка 25, имеющая фигурное сечение, и пружина 1.

Работа карбюратора на малых оборотах холостого хода. К топливному жиклеру 5 холостого хода топливо поступает из поплавковой камеры через дополнительный жиклер 22, жиклер 24 мощности и канал 3.

В вертикальном канале, по которому поднимается топливо, к нему примешивается воздух, поступающий через воздушный жиклер 8; образовавшаяся здесь эмульсия проходит в канал 4 через эмульсионный жиклер 6, где смешивается дополнительно с воздухом, подсасываемым через второй воздушный жиклер 7.

Из канала 4 эмульсия подводится к двум выходным отверстиям в стенке смесительной камеры, причем количество поступающей в камеру эмульсии регулируется винтом 2.

Работа карбюратора на средних нагрузках. Из распылителей 11 и 12 фонтанирует топливо, поступающее к ним из поплавковой камеры через жиклеры — главный 23 и дополнительный 22. Величину проходного сечения главного жиклера можно регулировать (в зависимости от условий эксплуатации автомобиля и применяемого сорта топлива) иглой 21.

По мере открытия дроссельной заслонки пластины воздушного клапана начинают раздвигаться и воздушный поток проходит не только через малый и средний диффузоры, но и с внешней стороны их.

Компенсация горючей смеси при изменении разрежения в диффузоре происходит так, как это описано в ранее рассмотренной схеме (см. рис. 29).

Работа карбюратора при полной нагрузке. К распылителю 11 (рис. 35) топливо поступает из поплавковой камеры так же, как и при средних нагрузках, а к распылителю 12 не только через жиклер 22, но и дополнительно через жиклер 24 мощности. К этому жиклеру топливо поступает по каналу 20 при открытии клапана 19 экономайзера, опускаемого поршнем 16 ускорительного насоса, механически связанного системой тяг и рычажков с осью дроссельной заслонки.

При резком открытии дроссельной заслонки стержень 17 с рычажком сжимает пружину 15, под давлением которой поршень 16 опускается. Перемещаясь вниз, поршень вытесняет топливо из колодца через нагнетательный клапан 14 и жиклер 13 ускорительного насоса в смесительную камеру. Обратный клапан 18 препятствует топливу перетекать из колодца в поплавковую камеру.

При пуске холодного двигателя обогащение горючей смеси производится прикрытием воздушной заслонки 10.

Карбюратор К-22Г устанавливается на двигателях ГАЗ-51. Карбюратор К-22А, применяемый на двигателях автомобилей «Победа», устроен почти так же, но не имеет ограничителя оборотов коленчатого вала двигателя. Однако эти карбюраторы не взаимозаменяемы и жиклеры их имеют различную пропускную способность.

### Карбюратор К-80

Карбюраторы К-80 относятся к карбюраторам с падающим потоком смеси, в которых компенсация горячей смеси, а также

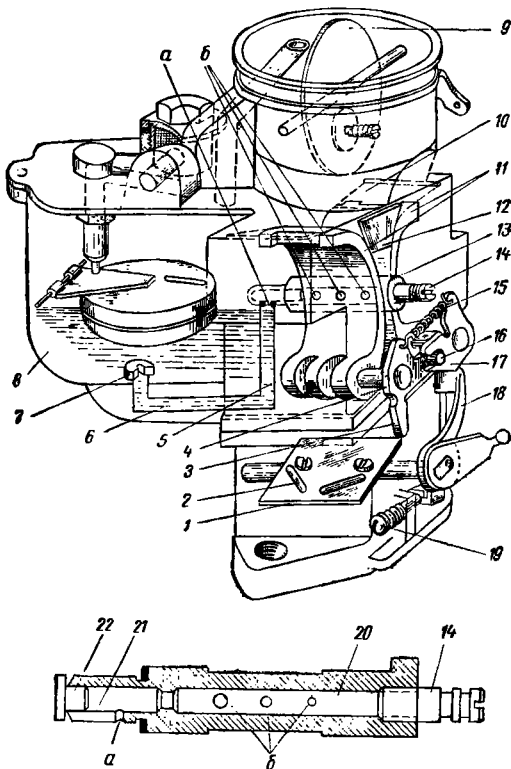


Рис. 36. Карбюратор К-80.

функции системы холостого хода, экономайзера и ускорительного насоса выполняются диффузором переменного сечения.

Диффузор переменного сечения устроен следующим образом. Подвижные крылья 11 (рис. 36) жестко связаны с рычагами 17 (ведущий) и 4 (ведомый) и могут поворачиваться вместе с ними вокруг своих осей, штиль 16 рычага 4 входит в вырез рычага 17; благодаря такой связи оба рычага, а следовательно, и крылья диффузора поворачиваются одновременно и на одинаковый угол.

Крылья 11 при закрытой дроссельной заслонке максимально сближены, так как их стягивает пружина 15, укрепленная концами на рычагах 4 и 17. Положение крыльев в этом случае определяется регулировочным винтом 23 (рис. 37, в), расположенным против ры-

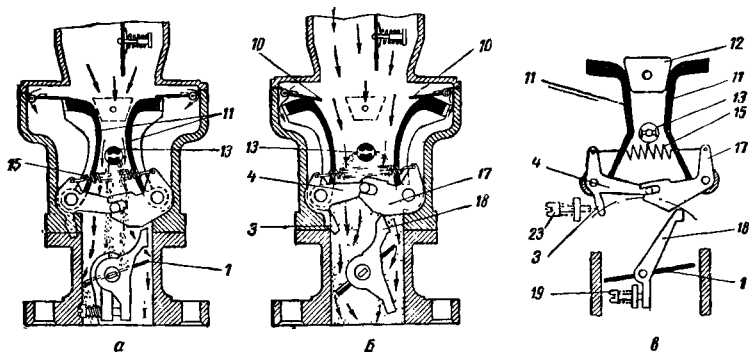


Рис. 37. Схемы работы карбюратора К-80 (а и б) и его передаточных рычагов (в).

чага 3, или неподвижным упором 12 (в карбюраторах ранних выпусков винт 23 отсутствует). Дроссельная заслонка 1 снабжена передаточным рычагом 18; при повороте дроссельной заслонки рычаг нажимает на фигурный выступ ведущего рычага 17, и крылья расходятся, преодолевая упругость пружины 15.

Распылитель 13 карбюратора выполнен в виде трубки (латунной), закрытой с одного конца хвостовиком 14 (см. рис. 36) на резьбе, а с другого конца — заглушкой 22. По оси распылителя высверлен канал 20, а в боковых стенках — три пары отверстий 6 разного диаметра для выхода топлива. На конце распылителя выполнены калиброванное отверстие — жиклер а и щелевая прорезь 21, частично закрытая заглушкой 22. Распылитель установлен между крыльями диффузора так, что при максимальном сближении крыльев между ними и распылителем остаются небольшие щели.

Из поплавковой камеры 8 в распылитель при всех режимах работы двигателя топливо поступает через калиброванное отверстие в пробке 7 в канал 6 и оттуда в канал 5; пройдя через жиклер а, топливо вытекает из распыляющих отверстий 6.

Работа карбюратора на малых оборотах холостого хода. Когда дроссельная заслонка прикрыта,

крылья 11 (рис. 37, а) диффузора, стягиваемые пружиной 15, образуют узкую щель для прохода воздуха.

Топливо, вытекающее из распылителя 13, попадает на дроссельную заслонку 1, по коническому желобку 2 (см. рис. 36) стекает к ее кромке и увлекается воздушным потоком, проходящим с большой скоростью между кромками дроссельной заслонки и стенками смесительной камеры.

Работа карбюратора на средних нагрузках. По мере открытия дроссельной заслонки, при переходе к рабочим режимам, рычаги 18 (рис. 37, б), 17 и 4 разводят крылья диффузора принудительно в пределах поворота оси дроссельной заслонки на  $20-21^\circ$  (считая от полностью закрытой дроссельной заслонки).

Вследствие увеличения сечения диффузора разрежение в нем растет медленнее, чем в диффузоре постоянного сечения.

При открытии дроссельной заслонки на ту же величину, но при больших оборотах коленчатого вала крылья диффузора будут раскрываться на больший угол под скоростным напором воздушного потока, преодолевающим сопротивление пружины 15 (см. рис. 36).

При дальнейшем открытии дроссельной заслонки (более  $21-23^\circ$ ) передаточный рычаг 18 сходит с ведущего рычага 17; после этого положение крыльев диффузора будет зависеть только от скоростного напора воздушного потока, определяемого нагрузкой и числом оборотов коленчатого вала; при возрастании скорости воздушного потока проходное сечение диффузора будет увеличиваться, а при снижении уменьшаться. Вследствие этого разрежение около распылителя изменится в такой мере, в какой это необходимо для получения обедненной смеси.

Работа карбюратора при полной нагрузке. При полном открытии дроссельной заслонки передаточный рычаг 18 нажимает на выступ 3 ведомого рычага 4, отчего крылья диффузора несколько сближаются. Скорость воздушного потока и разрежение в диффузоре, а следовательно, истечение топлива из распылителя 13 увеличиваются, и смесь обогащается в пределах, необходимых для получения полной мощности.

При резком открытии дроссельной заслонки передаточный рычаг 18 раздвигает крылья 11 диффузора, которые тотчас же быстро сближаются под действием пружины 15; в этот момент разрежение около распылителя 13 резко возрастает, и смесь мгновенно обогащается. Далее под влиянием возросшего скоростного напора воздушного потока крылья диффузора снова раздвигаются, но вследствие инерции крыльев и тормозящего действия шток 10 воздушный поток нарастает быстрее, чем раздвигаются крылья. Это обстоятельство вызывает повышенное разрежение в диффузоре сравнительно с тем, какое в нем было бы при таких же, но установившихся скоростях воздушного потока. Смесь при этом обогащается и улучшается приемистость двигателя. Особенно сильно обогащается смесь при открытии дроссельной заслонки более чем на  $21^\circ$  и при относительно небольших числах оборотов коленчатого

вала (менее 900—1000 об/мин). При данных оборотах обогащение происходит вследствие сближения крыльев диффузора из-за недостаточной скорости воздушного потока.

Карбюратор регулируется на малые обороты холостого хода вращением регулировочного винта 19 дроссельной заслонки и винта 23 (рис. 37), вращая который можно изменять расстояние между крыльями при закрытой дроссельной заслонке.

Кроме главной дозирующей системы, карбюратор имеет:

- а) пусковое устройство — воздушную заслонку 9 (см. рис. 36) с автоматическим клапаном,
- б) пневматический ограничитель числа оборотов коленчатого вала, функции которого выполняет дроссельная заслонка.

Карбюраторы К-80 устанавливались на автомобилях ЗИЛ-150 до конца 1955 г.

### Привод управления дроссельной и воздушной заслонками карбюратора

Дроссельной заслонкой управляют посредством педали 12 (рис. 38). Для установки дроссельной заслонки в какое-либо постоянное положение при отпущенной педали служит кнопка 9 постоянного газа на щитке приборов автомобиля.

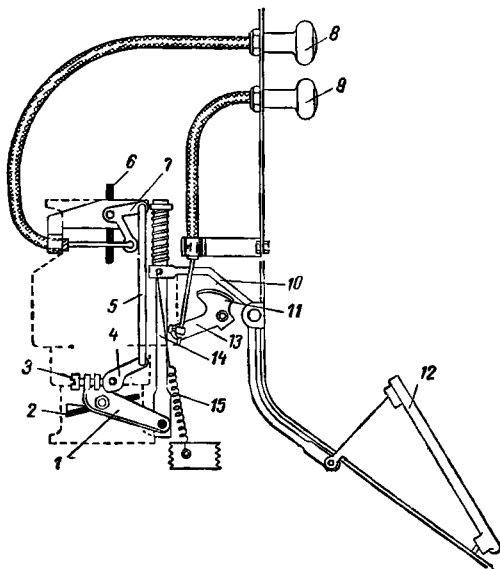


Рис. 38. Схема привода управления карбюратором.

При нажатии на педаль 12 двухплечий рычаг 10 поворачивается на оси по часовой стрелке, перемещая вверх тягу 14, соединенную с рычагом 1 оси дроссельной заслонки 2; дроссельная заслонка открывается.

С прекращением нажатия на педаль 12 пружина 15 возвращает рычаг 10, тягу 14 в дроссельную заслонку 2 в исходное положение. При этом минимальные обороты холостого хода определяются положением регулировочного винта 3, опирающегося на кулачок 4, а также положением регулировочного винта 2 (см. рис. 35).

При вытягивании кнопки 9 (рис. 38) стальная гибкая тяга, заключенная в металлическую оболочку, поворачивает рычаг 13: кулачок 11 этого рычага, упираясь в короткое плечо рычага 10, заставляет его поворачиваться так же, как и при нажатии педали, и дроссельная заслонка открывается.

Такая конструкция привода обеспечивает при вытягивании кнопки 9 перемещение педали 12, а при нажатии на педаль — неподвижность кнопки 9.

Воздушной заслонкой 6 управляют посредством кнопки 8, соединенной гибкой тягой с рычагом 7 оси воздушной заслонки.

При вытягивании кнопки 8 воздушная заслонка 6 прикрывается. Одновременно с прикрытием воздушной заслонки тяга 5 поворачивает рычаг с кулачком 4, являющимся упором для регулировочного винта 3 дроссельной заслонки, и заслонка устанавливается в наиболее выгодное положение для пуска двигателя.

### *Вопросы и упражнения для повторения*

1. Проследите по рисунку 35 пути движения топлива:
  - а) к жиклерам и распылителям главной дозирующей системы,
  - б) к жиклеру холостого хода,
  - в) к экономайзеру,
  - г) к жиклеру ускорительного насоса.

2. Проследите по рисунку 35, как образуется эмульсия в системе холостого хода.

3. Проследите по рисункам 36 и 37, как будут перемещаться приводные рычаги при открытии и закрытии дроссельной заслонки.

4. Как работают карбюраторы К-22Г, К-82 и К-80 при пуске двигателя? На малых оборотах холостого хода?

5. Как работают карбюраторы К-22Г и К-80 на средних нагрузках двигателя? При полной нагрузке? При резком открытии дроссельной заслонки?

6. Проследите по рисунку 38, как приводное усилие передается на заслонки карбюратора:

- а) при нажатии на педаль управления дроссельной заслонкой,
- б) при вытягивании каждой из кнопок.

## *Глава 12*

# **ВПУСКНАЯ И ВЫПУСКНАЯ СИСТЕМЫ**

## **Воздушные фильтры**

Через карбюратор в цилиндры работающего двигателя засасываются вместе с воздухом частицы пыли, вызывающие преждевременный износ цилиндров, поршней и поршневых колец. Чтобы умень-

шить этот износ, карбюраторы снабжаются воздушными фильтрами.

Наилучшим образом очищают воздух инерционно-масляные воздушные фильтры (рис. 39)

Воздух, поступающий в щель 9 между корпусом 10 и крышкой 8, ударяется о поверхность масла 2, покрывающего успокоительный диск 3 с отверстиями. Оставшаяся в масле наиболее крупные частицы пыли и захватывая частицы масла, воздух изменяет направление и проходит через сетчатый фильтр 5; очищенный от пыли и частиц масла воздух поступает по центральному патрубку 7 в карбюратор.

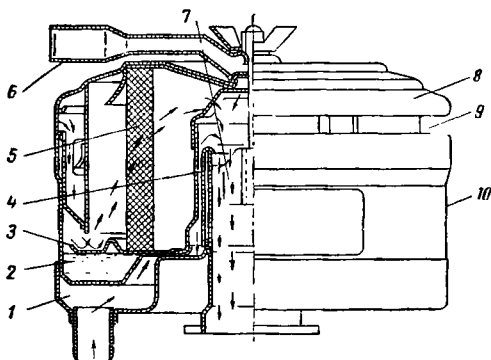


Рис. 39. Воздушный фильтр карбюратора двигателя ГАЗ-51.

Патрубок 6 служит для подвода воздуха из центрального отверстия в крышке через гибкий шланг к маслосливному патрубку двигателя, а камера 1 и кольцевой проход 4 — для поступления отсасываемых картерных газов во впускной трубопровод через центральный патрубок 7 (см. о вентиляции картера в главе 2).

В воздушном фильтре двигателя ЗИЛ-120 применяется масляная ванна с изменяющимся уровнем масла в зависимости от режима работы двигателя (рис. 40)

При малом разрежении во впускной системе уровень масла, находящегося в отсеках 4 и 6, будет примерно одинаковым. Воздух, поступающий в кольцевую щель 2 между корпусом 1 и фильтрующим элементом, захватывает частицы масла, движущегося вверх по направляющему кольцу 5, и проходит в патрубок 7 через фильтрующий элемент 3, увлажняя его нижнюю часть. С увеличением расхода воздуха уровень масла в отсеке 4 понижается из-за увеличения разности давлений в отсеках. Когда расход воздуха уменьшается, уровень масла в обоих отсеках восстанавливается; при этом масло смывает со стенок отсека 6 частицы пыли, и они оседают на дне ванны.

Преимущество данного фильтра — постоянное смачивание маслом нижней части фильтрующего элемента и прохождение воздуха через все сечение элемента.

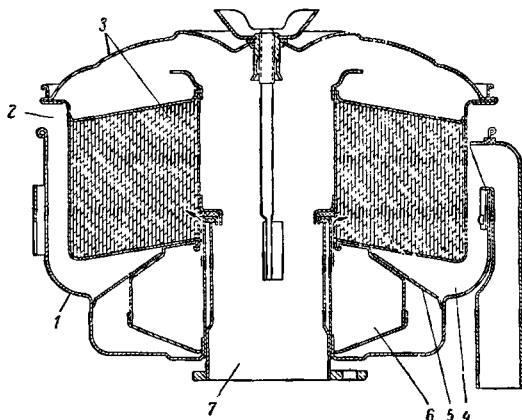


Рис. 40. Воздушный фильтр карбюратора двигателя ЗИЛ-120.

### Впускные и выпускные трубопроводы

Впускной трубопровод соединяет карбюратор с впускными отверстиями цилиндров и служит для подвода к ним горючей смеси. Выпускной трубопровод соединяет выпускные отверстия цилиндров с атмосферой через выпускную трубу и глушитель.

Для подогрева горючей смеси впускной трубопровод в средней части соприкасается с выпускным трубопроводом или имеет камеру, омываемую горячими отработавшими газами. Для регулирования степени подогрева в камере устанавливается заслонка. Если повернуть рычажок заслонки, то изменится количество отработавших газов, омывающих впускной трубопровод, и зависящая от этого степень подогревания горючей смеси (двигатель ГАЗ-51 старого выпуска).

В автомобилях ГАЗ-51 и «Победа» применяется автоматическое регулирование подогрева горючей смеси посредством термостата с биметаллической спиралью<sup>1</sup>.

В выпускном трубопроводе 6 (рис. 41) установлена заслонка 1, на оси которой закреплены конец биметаллической спирали 2 и про-

<sup>1</sup> Биметаллическая спираль — лента из двух разнородных металлов с разными коэффициентами расширения.

тивовес 5; второй конец спирали 2 закреплен неподвижно. На не прогретом двигателе (рис. 41, а) заслонка 1 открыта, ее удерживает спираль 2. Поэтому горячие отработавшие газы направляются в камеру 4 подогрева, обтекая впускной трубопровод 3. После про-

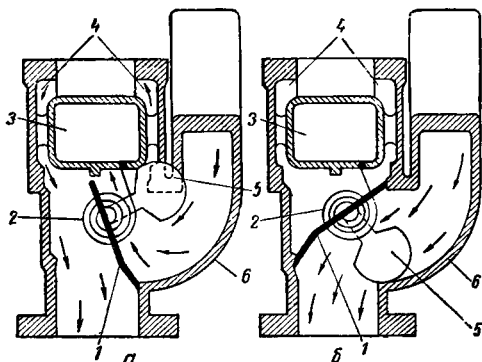


Рис. 41. Схема подогрева горячей смеси с автоматической регулировкой (двигатель автомобиля «Победа»).

грева двигателя (рис. 41, б) спираль 2 закручивается и противовес 5 закрывает заслонку 1; отработавшие газы, минуя камеру 4, выходят из выпускного трубопровода в глушитель.

### Глушители

Так как продукты сгорания выходят из цилиндров под значительным давлением с большой скоростью, они вызывают колебательные движения воздуха, воспринимаемые в виде сильного шума.

Чтобы уменьшить шум, отработавшие газы до выхода в атмосферу пропускают через глушитель. Он состоит из металлического кожуха, внутри которого находится труба с большим количеством узких щелевых отверстий. Кольцевая полость между кожухом и трубой разделена перегородками на несколько отсеков.

В глушителе газы расширяются, охлаждаются, и часть их, попадая в отсеки кольцевой полости, изменяет направление движения. Благодаря этому скорость выхода отработавших газов из глушителя в атмосферу уменьшается так же, как и производимый ими шум.

### Вопросы для повторения

1. Почему необходимо очищать воздух, поступающий в карбюратор?
2. Как инерционно-масляный воздушный фильтр очищает воздух от пыли?
3. Для чего необходимо подогревать горючую смесь?
4. Как устроен и действует подогреватель горючей смеси?
5. Для чего применяется глушитель? Каково его общее устройство?
6. Почему уменьшается шум выпуска при установке глушителя?

## ПОДАЧА ТОПЛИВА

Топливо к карбюратору подается диафрагменным насосом, расположенным между топливным баком и карбюратором (см. рис 26).

В легковых автомобилях топливный бак располагается в задней части рамы, а в грузовых — под выступающей боковой частью грузовой платформы или под сиденьем шофера.

## Топливный бак

Топливный бак изготавливается из оцинкованной листовой стали; для большей жесткости и для уменьшения плескания топлива в баке ставят внутренние перегородки. В верхней части бака находится горловина с сеткой (кроме автомобиля «Победа») и пробкой, а в нижней части — пробка для спуска отстоя (грязи, воды).

Пробка горловины бака имеет паровоздушный клапан. Пробка с паровоздушным клапаном плотно закрывает бак, а атмосферное давление в баке при понижении уровня топлива или при повышении давления от испарения топлива в жаркое время года поддерживается автоматически открывающимися воздушным и паровым клапанами, устройство которых сходно с устройством клапанов пробки радиатора (см. главу 5).

Следует иметь в виду, что при образовании разрежения в баке подача топлива диафрагменным насосом становится невозможной.

Для определения количества топлива в баке при подаче диафрагменным насосом применяются электрические приборы, состоящие из датчика, находящегося в верхней части бака, и указателя количества топлива в баке, расположенного на щитке приборов автомобиля. В автомобиле «Победа» бак снабжен также стержневым указателем с нанесенными на нем рисками.

## Диафрагменный насос

Диафрагменный насос состоит из следующих главных частей: а) корпуса 4 (рис. 42); б) крышки 6; в) отстойника 12 со съемным колпаком 11 и гайкой 10; г) диафрагмы 5; д) впускного 14 и нагнетательного 7 клапанов; е) деталей привода — рычага 17, звена 21, пружины 18 и нагнетательной пружины 3.

Диафрагма 5, состоящая из нескольких слоев специальной ткани, закреплена между корпусом 4 и крышкой 6 насоса. Центр диафрагмы посредством штока 1 соединен со звеном 21 приводного рычага 17, качающегося вокруг оси 19.

Насос приводится в действие имеющимся на распределительном валу эксцентриком 15, к которому рычаг 17 привода постоянно прижимается пружиной 18.

Работает насос следующим образом.

**Ход впуска.** При набегании эксцентрика рычаг 17 привода, нажимая на звено 21, перемещает шток 1 вниз; при этом пружина 3

жина 3, установленная под диафрагмой, сжимается, а диафрагма прогибается книзу.

В камере 16 насоса над диафрагмой создается разрежение, вызывающее всасывание топлива из бака через отверстие 13, отстойник 12, сетчатый фильтр 9 и впускной клапан 14.

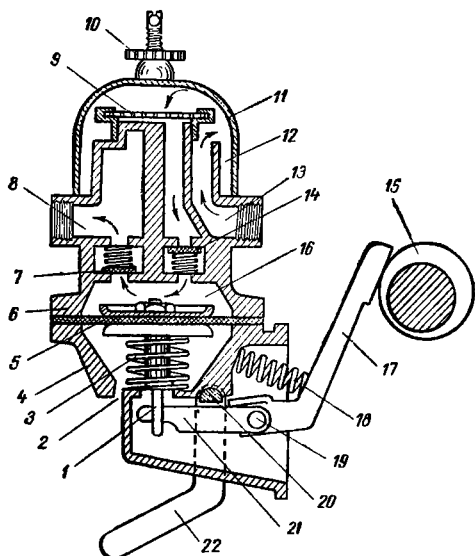


Рис. 42. Схема диафрагменного насоса.

**Ход нагнетания.** Как только эксцентрик отойдет от рычага привода, пружина 3 выгибает диафрагму 5 кверху, выталкивая топливо из камеры насоса в поплавковую камеру карбюратора через нагнетательный клапан 7 и отверстие 8.

Упругость пружины 3 подбирается так, чтобы она не могла преодолеть давление запорной иглы карбюратора. Если запорная игла карбюратора закрыта, диафрагма и звено 21 будут находиться в нижнем положении, а рычаг 17 привода будет двигаться вхолостую.

Впускной 14 и нагнетательный 7 клапаны выполняют роль обратных клапанов, препятствуя вытеснению топлива из камеры насоса в бак при ходе нагнетания и перетеканию топлива из топливопровода, идущего к карбюратору, при ходе впуска.

Насос снабжен рычажком 22 с валиком 20; при помощи рычажка вручную подкачивают в карбюратор топливо, если его нет в поплавковой камере. Отверстие 2 предотвращает попадание топлива в картер двигателя при повреждении диафрагмы.

## **Отстойники и топливные фильтры**

Отстойник отделяет более тяжелые, чем топливо, посторонние частицы и воду. Отстойник обычно объединяется с фильтром или насосом.

В качестве топливных фильтров применяются чаще всего сетчатые и пластинчатые фильтры. Сетчатые фильтры различного устройства устанавливаются в горловине бака и диафрагменном насосе.

Пластинчатый фильтр состоит из большого числа металлических фильтрующих пластин, собранных в одну группу вместе с промежуточными пластинами, аналогично масляному фильтру.

В автомобилях ГАЗ-51 пластинчатый фильтр-отстойник установлен на левой продольной балке рамы, а в автомобилях ЗИЛ-150 — на переднем кронштейне крепления топливного бака.

### **Вопросы для повторения**

1. Какие приборы и детали входят в систему подачи топлива?
2. Где на автомобилях располагается топливный бак? Как он устроен?
3. Как сообщается топливный бак с атмосферой?
4. Как устроен и работает диафрагменный насос?
5. Где обычно располагаются отстойники и фильтры в системе подачи топлива?

## **Глава 14**

# **ОБСЛУЖИВАНИЕ И НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ КАРБЮРАТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

## **Обслуживание**

### **Ежедневно**

1. Проверять уровень топлива в баке; при необходимости заправлять бак топливом.
2. Проверять герметичность и плотность соединения топливопроводов, фильтров, диафрагменного насоса, карбюратора и других приборов системы питания; если обнаружено подтекание, немедленно устранять его.
3. Проверять действие указателя уровня топлива; при неисправности указателя до исправления его проверять уровень топлива мерной линейкой.
4. Проверять действие привода управления карбюратором.

### **При техническом обслуживании № 1**

1. Проверять крепление карбюратора к впускному трубопроводу и диафрагменного насоса к картеру двигателя.
2. Проверять крепление и состояние воздушного фильтра; при загрязнении фильтра снять его и очистить (см. техническое обслуживание № 2).

3. Проверять герметичность соединения впускного и выпускного трубопроводов с блоком цилиндров двигателя.

4. Выпускать отстой из корпуса топливного фильтра.

5. Проверять состояние деталей привода управления карбюратором, смазывать жидким маслом валик и ось педали управления дроссельной заслонкой.

## При техническом обслуживании № 2

1. Снимать, разбирать, тщательно очищать и промывать бензином карбюратор.

2. Подтягивать крепления кронштейнов валика и педали управления дроссельной заслонкой карбюратора.

3. Регулировать карбюратор на малые обороты холостого хода.

4. Очищать от осадков и воды, промывать бензином, продувать сжатым воздухом и протирать фильтры и отстойники. Элемент пластинчатого фильтра разбирать нельзя, его следует только тщательно обмыть снаружи (после того, как снят отстойник).

5. Снимать и очищать воздушные фильтры; для этого: а) вынуть, тщательно промыть в керосине и просушить фильтрующий элемент; б) промыть, вытереть и заполнить до надлежащего уровня масляную ванну тщательно профильтрованным и отстоявшимся отработавшим маслом; в) смочить в масле фильтрующий элемент и дать стечь маслу; г) собрать воздушный фильтр.

6. Подтягивать крепления топливного бака.

7. Проверять прочность прокладок и подтягивать крепления впускного и выпускного трубопроводов, глушителя и его трубы.

## При сезонном обслуживании

1. Изменять длину хода поршни ускорительного насоса (см. главу 11).

2. Отрегулировать степень подогрева впускного трубопровода. В двигателе ГАЗ-51 ранних выпусков заслонка подогревателя имеет снаружи рычажок; крайние положения его соответствуют наиболее холодному и наиболее жаркому времени года.

3. Удалять смолистые отложения со стенок смесительной камеры карбюратора и впускного трубопровода.

Простейшая регулировка карбюраторов в процессе эксплуатации преследует цель установить наименьшие, но достаточно устойчивые обороты, при которых двигатель будет работать наиболее экономично на холостом ходу.

Для этого надо: а) пустить и прогреть двигатель; б) выключить все обогащающие приспособления; в) установить упорный винт дроссельной заслонки в положение, обеспечивающее работу двигателя на малых оборотах; г) вращать винт регулировки холостого хода в обе стороны, пока работа станет наиболее равномерной;

д) вращая винт дроссельной заслонки, установить самые малые обороты, но так, чтобы двигатель не глох при резком закрытии заслонки.

В карбюраторах предусмотрены регулировки значительно более сложные, чем описанные выше, например: смена жиклеров и их гарпировка, регулировка ограничителя максимальных оборотов и др. Недостаточно опытные шоферы к этим и подобным им регулировкам не допускаются.

## Неисправности

Неисправности карбюратора проявляются преимущественно в приготовлении им горючей смеси, не соответствующей по своему составу данному режиму работы двигателя, т. е. чрезмерно богатой или чрезмерно бедной.

Признаки богатой смеси: а) черный дым с резким запахом из глушителя; б) выстрелы из глушителя. При длительной работе на богатой смеси в камере сгорания, на свечах и клапанах отлагается обильный слой нагара, отчего резко ухудшается работа двигателя — он перегревается, так как уменьшается теплопередача в охлаждающую воду, и возникает детонация.

## Причины образования богатой смеси

1. Переливание топлива через устье распылителя (повышен уровень) вследствие применения слишком легкого топлива, неплотной посадки в седло запорной иглы поплавковой камеры или погнутости рычажка кронштейна поплавка (при неосторожной разборке карбюратора).

2. Большие размеры жиклеров или больше, чем нужно, отвернута регулировочная игла главного жиклера.

3. Неплотно завернуты распылители или повреждены фибровые прокладки под ними.

4. Поступление лишнего топлива в смесительную намеру через систему экономайзера.

5. Уменьшение количества поступающего воздуха вследствие частичного прикрытия воздушной заслонки.

6. Засорение воздушных жиклеров в главной дозирующей системе.

Плотность посадки в седла запорных игл поплавковой камеры и клапана экономайзера достигается притиркой поверхностей мелким наждаком после разборки карбюратора; если неплотное прилегание вызвано только засорением, достаточно промыть бензином седло и клапан, а если засмолением, — то удалить смолистые отложения растворителем, например ацетоном.

Отвернувшиеся распылители надо подтянуть специальными ключами или отверткой, а поврежденные фибровые прокладки можно временно заменить прокладками, вырезанными из плотного картона и натертыми мылом.

Чтобы восстановить нормальный уровень топлива в поплавковой камере, нужно, в зависимости от конструкции карбюратора, изменить толщину фибровой прокладки под гнездом запорной иглы (при увеличении толщины прокладки уровень топлива понижается, при уменьшении — повышается, например, в карбюраторах К-80 и К-82) или осторожно выгнуть специальный язычок на кронштейне поплавка (например, в карбюраторах К-22А и К-221)

**Признаки бедной смеси:** а) вслишки или выстрелы в карбюраторе; б) резкое падение мощности двигателя; в) перегрев двигателя (в особенности выпускных клапанов и трубопровода).

### Причины образования бедной смеси

1. Понижение уровня топлива в поплавковой камере вследствие применения слишком тяжелого топлива, засорения топливных фильтров или топливопроводов, неисправности диафрагменного насоса, засорения отверстий в пробке бака и заедания клапана пробки бака при закрытой системе подачи топлива.

2. Малые размеры жиклеров или засорение их; больше, чем нужно, завернута регулировочная игла главного жиклера.

3. Подсос постороннего воздуха через неплотности в соединениях частей карбюратора, карбюратора с впускным трубопроводом и впускного трубопровода с блоком цилиндров, через зазоры между осью дроссельной заслонки и ее бобышками, через зазоры между стержнями клапанов и направляющими их втулками, через неплотности, образовавшиеся при отсоединении или поломке трубки, идущей от впускной трубы к стеклоочистителю вакуумного типа или от карбюратора к вакуумному регулятору опережения зажигания.

Ослабевшие болты надо подтянуть, поврежденные прокладки и изношенные детали заменить, поломанную трубку отвернуть и вставить в отверстие временную заглушку.

Жиклеры подбираются и проверяются специалистами-регулирущиками; при этом замеряют количество воды, пропускаемой жиклером в единицу времени при определенном напоре (тарировка).

**Неисправности жиклеров** — засорение их. Жиклеры продувают воздухом из насоса для накачивания шин через наружные отверстия карбюратора после вывертывания закрывающих их пробок или через каналы в поплавковой камере.

Топливопроводы для прочистки надо отвернуть от приборов с обоих концов и тщательно продуть воздухом из компрессора или насоса для шин в обоих направлениях.

**В диафрагменных насосах** наиболее часто возникают следующие неисправности.

1. Повреждена диафрагма. В пути можно, разобрав насос, обнаружить трещины, развести их в разные стороны и, натерев диски мылом, собрать насос. В гараже поврежденную диафрагму нужно заменить.

2. Неплотно закрываются клапаны (промыть их бензином или продуть воздухом из насоса для накачивания шин в направлении поступления топлива).

3. Неплотно прилегают отстойники, крышка или части корпуса насоса вследствие ослабления креплений.

4. Износился рычаг привода насоса. Временно можно заменить имеющуюся под фланцем насоса прокладку более тонкой; при очередном ремонте заменить рычаг.

Чтобы проверить диафрагменный насос, надо отъединить топливопровод, идущий к карбюратору, и быстро повернуть на несколько оборотов коленчатый вал двигателя — топливо должно выходить из трубки сильной пульсирующей струей без воздушных пузырьков и пены. Чтобы проверить исправность насоса, снятого с двигателя, надо: а) при нажатии на рычаг привода приложить палец к входному отверстию — должно ощущаться присасывание пальца к отверстию; б) при отпуске рычага приложить палец к выходному отверстию — должен ощущаться выход воздуха из насоса под давлением.

Если диафрагменный насос отказал в работе в пути и исправить его невозможно, то продолжают движение, подавая топливо самотеком. Для этого необходимы сосуд для топлива (бидон, бутыл) небольшой емкости (3—5 л) и резиновый шланг длиной 1,5—2 м.

Для подачи топлива самотеком нужно: а) заполнить бидон (бутыл) топливом; б) расположить сосуд с топливом возможно выше карбюратора (укрепить в кабине или поручить держать кому-либо; в) перегнуть шланг пополам (но не зажимать в месте сгиба) и заполнить его топливом с одного конца; г) крепко зажать шланг на расстоянии 1,5—2 см от одного конца и опустить другим (открытым) концом в сосуд; д) зажатый конец надеть шланг на штуцер карбюратора (предварительно отъединив топливопровод) или на конец топливопровода, отъединенный от диафрагменного насоса; е) отпустить зажатый конец шланга.

Топливо будет перетекать из сосуда в карбюратор за счет разности уровней (создается сифон). Чтобы не повторять длительной работы по созданию сифона, нужно периодически доливать в сосуд топливо раньше, чем обнажится опущенный в него конец шланга; доливая топливо, шланг из сосуда не вынимать.

Посредством сифона можно также переливать топливо из бака в другой сосуд. Для этого один конец шланга опускают на дно бака, другой конец располагают снаружи ниже уровня дна. Для создания сифона надо через открытый нижний конец шланга высосать из него воздух. Делать это ртом не рекомендуется, а если бензин этилированный, — категорически запрещается; нужно пользоваться специальными приспособлениями, простейшее из которых резиновая груша с трубкой — тройником.

Подтекание топлива не влияет на работу двигателя, но создает угрозу пожара и вызывает перерасход топлива. Чтобы

устранить подтекание, нужно немедленно подтянуть ослабевшие крепления, поставить новые прокладки, обмотать топливopроводы изоляционной лентой (затем в гараже заделать топливopроводы).

### **Вопросы для повторения**

1. Какой уход необходим за системой питания двигателя и при каком техническом обслуживании автомобиля он выполняется?
2. Какие места креплений приборов системы питания двигателя необходимо проверять при проведении технического обслуживания № 1?
3. Как следует очищать топливные фильтры и отстойники? При каком виде технического обслуживания автомобиля эта работа выполняется?
4. Как разобрать, очистить и установить на место воздушный фильтр карбюратора? При каком техническом обслуживании автомобиля эта работа выполняется?
5. При каком техническом обслуживании автомобиля разбирается карбюратор с полной промывкой его деталей, продувкой жиклеров и каналов?
6. Как регулируется карбюратор на малые обороты холостого хода?
7. Каковы признаки работы двигателя на бедной смеси? На богатой смеси? Каковы последствия длительной работы двигателя на этих смесях?
8. Какие причины вызывают образование богатой смеси в карбюраторе? Бедной смеси? Как устраняются эти причины?
9. Как отрегулировать уровень топлива в поплавковой камере карбюратора?
10. В каких местах могут образоваться подсосы постороннего воздуха в системе питания двигателя и как их устранить?
11. Какие жиклеры и как можно продуть, не разбирая карбюратор?
12. Как продуть топливopроводы системы питания двигателя?
13. Как проверить работу диафрагменного насоса?
14. Какие неисправности могут возникнуть в диафрагменном насосе? Как их устранить в пути?
15. Как устранить неплотное прилегание клапанов диафрагменного насоса?
16. Как перейти на подачу топлива к карбюратору самотеком, если неисправен диафрагменный насос?
17. Как можно перелить топливо из бака с помощью шланга?
18. Как устраняют подтекание топлива из приборов и деталей системы питания двигателя?

### **Глава 15**

## **СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ОТ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ**

### **Схема газогенераторной установки**

Главными частями газогенераторной установки Урал ЗИС-352 являются:

а) газогенератор 1 (рис. 43), в который загружается сжигаемое твердое топливо, дающее горючий газ;

б) вентилятор 3 наддува (воздуходувка), подающий воздух в газогенератор под некоторым давлением, позволяющим увеличивать наполнение цилиндров двигателя и применить в качестве топлива древесные чурки с повышенной влажностью; приводится в действие вентилятор наддува ременной передачей от двигателя;

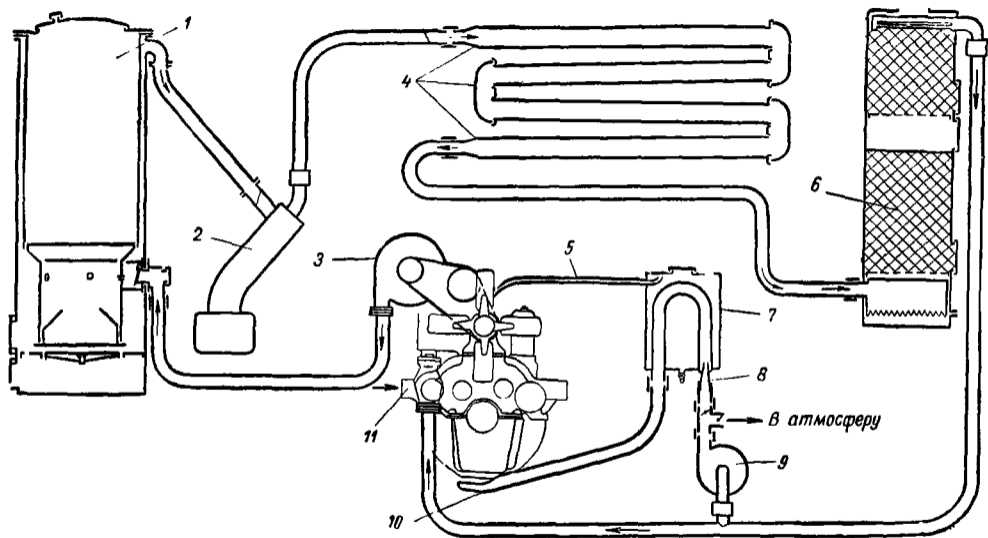


Рис. 43. Схема газогенераторной установки.

в) очистители 2 и 6 газа, очиститель 2 служит для грубой очистки газа от тяжелых механических примесей, а очиститель 6 — для дальнейшей тонкой очистки;

г) охладитель 4 газа, где понижается температура; это необходимо для повышения плотности газа и увеличения весового наполнения цилиндров двигателя горючей смесью,

д) смеситель 11, в котором образуется газозвдушная горючая смесь;

е) вентилятор 9 для розжига топлива при первоначальной подготовке газогенератора к работе;

ж) газопроводы, соединяющие отдельные части газогенераторной установки;

з) пусковой подогреватель 7, предназначенный для прогрева холодного двигателя зимой.

Схематически газогенераторная установка работает следующим образом. Образовавшийся в результате сжигания твердого топлива генераторный газ из газогенератора 1 поступает в инерционный очиститель 2 грубой очистки, где газ очищается от наиболее тяжелых механических примесей — переносимых им частиц золы и угольной пыли. Далее газ поступает в охладитель 4, состоящий из нескольких труб с большой поверхностью охлаждения, а затем в очиститель 6 тонкой очистки, где газ подвергается дальнейшей очистке. В очистителе 6 газ проходит над поверхностью конденсата водяных паров, скапливающегося в нижней секции очистителя, и через зазоры большого числа металлических колец верхних секций, одновременно с очисткой газ продолжает охлаждаться.

Хорошо очищенный газ поступает в смеситель 11, где смешивается в определенной пропорции с воздухом; образовавшаяся здесь газозвдушная смесь засасывается в цилиндры двигателя.

## Топливо

Для получения генераторного газа сжигается твердое топливо, чаще всего древесина и древесный уголь; могут применяться также торф, бурые угли, антрацит, брикеты из соломы. Однако в каждой генераторной установке следует применять только тот вид топлива, на который рассчитан ее газогенератор.

Топливом для газогенераторных отечественных автомобилей служат главным образом древесные чурки, предпочтительно из твердых лиственных пород дерева (дуб, бук, береза); могут применяться также чурки сосновые или даже из мягких лиственных пород (липа, осина, ольха). Независимо от породы чурки должны иметь влажность не более 20—40 % (в зависимости от типа газогенераторной установки) и стороны (сечение) определенных размеров (40—60 мм). Влажность определяется по формуле:

$$\frac{\text{вес сырой древесины} - \text{вес сухой древесины}}{\text{вес сухой древесины}} \times 100.$$

Древесный уголь должен быть однородным, кусок угля должен быть размером в среднем 15—40 мм. Лучше применять уголь, выжженный из березы, но пригоден и уголь из мягких пород дерева (кроме елового, быстро рассыпающегося и дающего много мелочи). Влажность угля должна быть не выше 8—12 %.

Лучший торф для газогенераторных установок — формовочнo-кусковой, зольность не более 3—4 % и влажность не выше 25 %.

Хранить топливо (чурки, древесный уголь, торф) следует в закрытых помещениях с естественной вентиляцией, в условиях, исключающих его засорение (землей, камнями, мусором и т. п.) и увеличение влажности.

### Процесс газообразования (газификации)

В газогенераторе твердое топливо превращается в газообразное, причем в зависимости от направления потоков поступающего воздуха и отходящего газа различают прямой, горизонтальный и обратный (опрокинутый, или обратный) процессы газообразования.

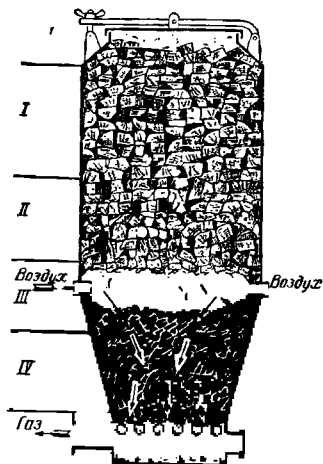


Рис. 44 Схема обратного процесса газообразования.

При прямом процессе воздух поступает в газогенератор снизу, а получаемый газ отводится сверху; при горизонтальном процессе воздух подводится с одной стороны газогенератора, а газ отсасывается с противоположной стороны; при обратном процессе воздух подается в среднюю по высоте часть газогенератора и вместе с газом идет книзу.

Обратный процесс газообразования имеет то преимущество, что образующиеся при этом смолы сгорают или разлагаются в зоне горения, превращаясь в горючие газы. Поэтому обратный процесс может применяться для топлив, содержащих смолы (дрова, торф, бурый уголь), не вызывая быстрого засмоления поршней и клапанов двигателей в процессе эксплуатации.

Схема получения генераторного газа при обратном процессе представлена на рисунке 44. В верхнюю часть газогенератора — бункер через люк загружается топливо.

В зоне III горения температура при сжигании топлива поднимается до  $1200 - 1300^{\circ}$  и образуются негорючие продукты (углекислый газ, водяной пар и азот). Тепло, выделяющееся в зоне горения, сильно нагревает лежащие выше и ниже слои топлива, вследствие чего образуются еще три зоны:

1) зона II сухой перегонки с температурой  $450 - 150^{\circ}$ , где происходит обугливание топлива без доступа воздуха, выделяются смолы и другие летучие продукты;

2) зона I подсушки топлива с температурой  $150 - 100^{\circ}$ , в которой топливо подсушивается и из него выделяется водяной пар;

3) зона IV восстановления с температурой  $700 - 900^{\circ}$  для восстановления продуктов горения, когда они проходят через раскаленный уголь.

В зоне восстановления основные продукты горения — углекислый газ и водяной пар — вступают во взаимодействие с раскаленным углем, в результате чего получается газ, состоящий из окиси углерода, водорода и метана (горючие газы) и азота (негорючий газ). Несгоревшие продукты сухой перегонки (смола и др.) под действием высокой температуры также разлагаются, образуя окись углерода и водород и небольшое количество метана.

## Газогенератор

Основные части газогенератора — бункер 5 (рис. 45), топливник 7 и корпус 6.

Бункер — это цилиндр из листовой стали, в нижней части которого выполнен топливник 7. В топливнике имеется несколько фурм 9, через отверстия которых воздух подводится в зону горения из воздухораспределительной коробки 8, соединенной патрубком 12 с вентилятором наддува (см. 3 на рис. 43). Обратный клапан 10 (рис. 45) воздухораспределительной коробки свободно пропускает воздух в газогенератор при разрежении и нем и закрывается при неработающем двигателе, не пропуская газ наружу.

Бункер с топливником помещаются внутри корпуса 6, в верхней части которого находится крышка, прижимаемая к корпусу плоской пружиной 1, затягиваемой рукояткой. В крышке имеется отверстие 2 для выхода в атмосферу парогазовой смеси, образующейся в значительном количестве при работе на чурках с повышенной влажностью. По кольцевому пространству 4 между бункером и корпусом газогенератора образовавшийся выше генераторный газ проходит к газоотборочному патрубку 3, подогревая бункер и загружаемое в него топливо.

В нижней части корпуса находится зольник с колосниковой решеткой 15, соединенной с рычагом 16, с помощью которого средняя часть решетки может поворачиваться на некоторый угол для сбрасывания накопившейся на ней угольной пыли и золы.

Нижний боковой люк 14 служит для очистки зольника, а верхний люк 13 — для очистки пространства между топливником и

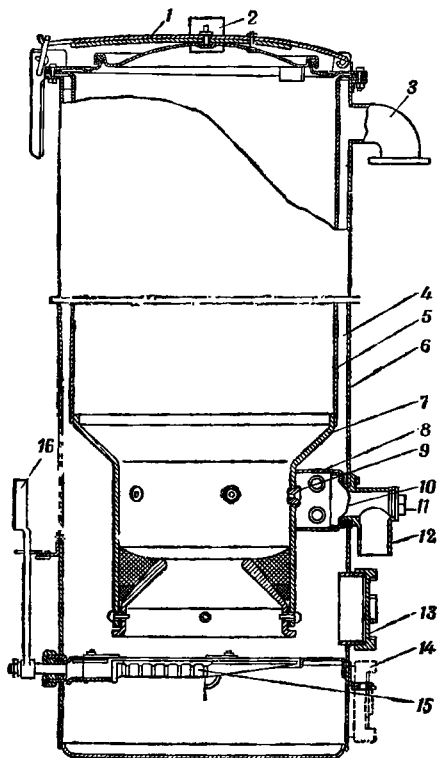


Рис. 45. Газогенератор.

корпусом газогенератора от скопившегося угля, а также для заполнения при первоначальном розжиге углем пространства между топливником и колосниковой решеткой.

### Очистители и охладители

Грубая очистка газа осуществляется при помощи инерционного очистителя центробежного типа (см. 2 на рис. 43). Генераторный газ, проходя через рабочую камеру очистителя, выполненную в виде спирали, получает вращательное движение. При этом наиболее тяже-

лые посторонние частицы угольной пыли под действием центробежной силы отбрасываются к стенкам корпуса очистителя и, опускаясь по стенкам, оседают в пылесборнике.

Очиститель 6 тонкой очистки состоит из корпуса а, внутри которого установлены две опорные решетки, делящие внутреннюю полость очистителя на три секции. В верхней и средней секциях находится фильтрующий элемент, состоящий из большого количества тонких стальных фильтрующих колец, а нижняя секция служит для подвода генераторного газа и скопления конденсата. Загружаются и вынимаются фильтрующие кольца через верхний и боковые люки с крышками.

Поступая в нижнюю секцию генераторный газ, благодаря отражателю, проходит над поверхностью конденсата, а затем поднимается, резко изменяя свое направление, что способствует дополнительной очистке газа.

Основная очистка газа происходит при прохождении газа между зазорами фильтрующих колец, увлажненных конденсатом.

### Смесители и газопроводы

Чтобы газ полностью сгорал, его необходимо смешать с воздухом примерно в одинаковой пропорции (по объему). Горючая смесь образуется в смесителе (рис. 46).

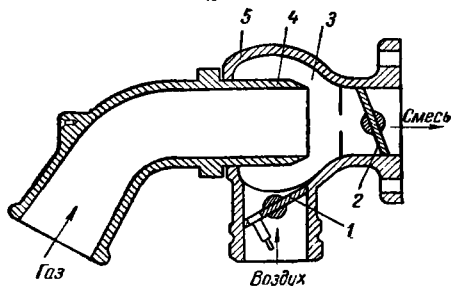


Рис. 46 Смеситель.

Газ поступает в смеситель через сопло 4, а наружный воздух — через кольцевую щель 3, образованную соплом и внутренними стенками корпуса 5 смесителя. Количество горючей смеси, поступающей в цилиндры двигателя, регулируется дроссельной заслонкой 2, а количество воздуха — заслонкой 1. Состав горючей смеси шофер изменяет поворотом воздушной заслонки.

Отдельные части газогенераторной установки соединяются газопроводами из тонких стальных труб, фланцами с уплотнительными прокладками и гибкими шлангами со стяжными хомутами; в местах, где высокая температура, применяются резино-асбестовые шланги.

## Приспособления для розжига и пуска холодного двигателя

Принудительную тягу в газогенераторе для первоначального розжига топлива создает электрический вентилятор.

В металлическом разъемном кожухе вентилятора розжига, имеющем входной и выходной патрубки, находится крыльчатка, сидящая на валу электродвигателя, питаемого током аккумуляторной батареи. При включении вентилятора, крыльчатка которого делает до 8 тыс. об/мин, в топливнике создается разрежение, и в него с большим напором поступает наружный воздух. Образующиеся в топливнике газообразные продукты горения отсасываются вентилятором в атмосферу или в пусковой подогреватель, в зависимости от положения заслонок в выходном патрубке вентилятора.

Подогреватель 7 (см. рис. 43) состоит из водяного бачка и П-образной трубы с горелкой 8, при выходе из которой генераторный газ в смеси с воздухом, поступающим через прорези в П-образной трубе, зажигается особым шнуром.

Двигатель подогревается паром, идущим из бачка подогревателя в рубашку охлаждения двигателя по трубке 5, и горячими продуктами сгорания газа, омывающими поддон картера двигателя при выходе из насадки 10.

## Заправка газогенератора, розжиг топлива и пуск двигателя

После ремонта или чистки газогенератора необходимо заполнить топливник древесным углем, а бункер — чурками до половины его высоты (дополнительная заправка производится после розжига топлива). Если в газогенераторе оставалось топливо от предшествовавшей работы, то перед заправкой, а также при дополнительной заправке необходимо пошуровать топливо, для того чтобы осадить его и устранить образование свода («зависание чурок»).

Розжиг топлива электровентилятором: а) полностью закрыть дроссельные и воздушные заслонки карбюратора и смесителя; б) открыть заслонку патрубка вентилятора розжига; в) включить вентилятор; г) зажечь направленный керосином факел и ввести его в специальное отверстие патрубка воздухоаспираторной коробки газогенератора, вывернув предварительно пробку 11 (см. рис. 45); д) через 1—1,5 мин. факел из отверстия вынуть и завернуть пробку; е) спустя 5—10 мин. поджечь газ, выходящий из патрубка вентилятора. Если газ горит устойчивым голубоватым пламенем, можно приступить к пуску двигателя, выключив вентилятор.

Розжиг топлива двигателем, работающим на бензине, можно применять, если неисправен вентилятор. В этом случае необходимо: а) закрыть дроссельную и воздушную заслонки смесителя; б) закрыть заслонки вентилятора; в) открыть заслонку подачи воздуха от воздухоудвки; г) пустить и прогреть двигатель на бензине; д) зажечь факел и ввести его в отверстие; е) дать коленчатому валу двигателя большие обороты; ж) быстро закрыть

дроссельную заслонку карбюратора и одновременно полностью открыть дроссельную заслонку смесителя; з) когда число оборотов снизится до нормальных для работы на холостом ходу, закрыть дроссельную заслонку смесителя и, плавно открывая дроссельную заслонку карбюратора, вновь повысить обороты; повторять работу с открытой и закрытой дроссельной заслонкой смесителя в течение 4—6 мин. Если при открытии дроссельной и воздушной заслонок смесителя обороты не падают, а повышаются, розжиг можно считать законченным и продолжать работу на газе, закрыв кран подачи топлива к карбюратору и увеличив опережение зажигания.

Пуск двигателя на бензине производится так же, как и карбюраторного двигателя при полностью закрытых заслонках вентилятора и дроссельной заслонки смесителя.

Порядок пуска двигателя на газе (если розжиг производился электровентилятором) следующий: а) выключить электродвигатель вентилятора; б) полностью закрыть заслонку патрубка вентилятора; в) приоткрыть наполовину дроссельную заслонку смесителя; г) включить зажигание; д) вращать коленчатый вал двигателя стартером или пусковой рукояткой и одновременно приоткрывать воздушную заслонку смесителя, пока не появятся первые вспышки; е) увеличить угол опережения зажигания; ж) подобрать наилучшее положение воздушной заслонки; з) прогреть двигатель. После остановки двигателя не более чем на 10 мин. пуск его обеспечивается газом, сохранившимся в газогенераторной установке. Если стоянка с неработающим двигателем продолжалась не более часа, то перед пуском необходимо предварительно 2—3 мин. раздувать топливо электровентилятором, не применяя факела. При более продолжительной стоянке необходим полный розжиг топлива.

Для перехода с бензина на газ, если газогенератор разожжен, нужно: а) приоткрыть дроссельную и воздушную заслонки смесителя; б) увеличить угол опережения зажигания; в) закрыть дроссельную и воздушную заслонки карбюратора; г) прекратить подачу бензина в карбюратор.

Для перехода с газа на бензин следует: а) открыть доступ бензина в карбюратор; б) приоткрыть дроссельную заслонку карбюратора и открыть его воздушную заслонку; в) уменьшить угол опережения зажигания; г) закрыть дроссельную и воздушную заслонки смесителя.

### Обслуживание газогенератора в пути

Через каждые 1—1,5 часа работы  
газогенератора

Проверять уровень заполнения бункера чурками. Добавлять чурки, когда уровень их опустится до одной трети высоты бункера.

## Через каждые 3—4 часа работы газогенератора

Спускать воду, накопившуюся в очистителе тонкой очистки, снизив при этом обороты коленчатого вала до минимальных.

При стоянках автомобиля более 10 мин.

Открывать крышку загрузочного люка и обратный клапан для поддержания газообразования. Перед последующим пуском двигателя, осторожно шуря, осаживать чурки и производить двух-трехминутный розжиг вентилятором, не применяя факела.

## Контроль и уход

### Ежедневно

1. Проверять прочность крепления газогенератора и других частей установки на раме автомобиля, плотность прилегания фланцев и крышек люков газогенератора, очистителей и охладителей.

2. Открыв крышку бокового люка 13 (см. рис. 45), проверять высоту заполнения углем восстановительной зоны газогенератора и качество угля; при необходимости добавлять или заменять уголь.

3. Проверять, чисты ли отверстия для стока воды из корпусов очистителей и охладителей, а также из трубы, соединяющей охладитель с очистителем тонкой очистки.

4. Тщательно осматривать и проверять крепления смесителя, газопроводов и шлангов.

5. Очищать инерционный очиститель газа, легко постукивая по пылесборнику и кожуху при открытой крышке люка, зимой делать это по возвращении в гараж, пока очиститель горячий.

6. Заливать в воздуходувку масло (применяемое для двигателя) через верхнее отверстие до уровня контрольного отверстия (предварительно вывернув пробку).

## Через каждые 200—300 км пробега автомобиля

Очищать кочергой зольник газогенератора.

### При техническом обслуживании № 1

1. Очищать зольник газогенератора, добавлять уголь в восстановительную зону, шуровать топливо.

2. Прочищать инерционный очиститель грубой очистки.

3. Очищать скребком трубы охладителя газа.

4. Очищать от грязи сетку воздуходувки.

## Через каждые 2500—3000 км пробега автомобиля

Вынимать и промывать горячей водой нижний слой колец фильтра тонкой очистки.

## При техническом обслуживании № 2

1. Полностью очищать газогенератор, для этого: а) извлечь остатки угля и чурок из газогенератора, б) легко постукивая деревянным молотком по стенкам бункера и корпуса, удалить с них осевшую сажу и другие примеси; в) тщательно осмотреть очищенные внутренние поверхности бункера и топливника (через воздушную коробку при помощи зеркала, вводимого в топливник через боковой люк).

Пришедшие в негодность прокладки заменять, перед постановкой смазывать графитовой мазью.

2. Прожигать трубу, соединяющую воздушную камеру с газогенератором

### Через каждые 10 тыс. км пробега автомобиля

1. Промывать верхний слой колец очистителя тонкой очистки, не вынимая их из корпуса, для этого: а) открыть верхний и нижний люки; б) лить воду из шланга или лейки через верхний люк до тех пор, пока вытекающая из нижнего люка вода не будет чистой.

2. Заменять масло в воздуходувке.

### В зимнее время

1. Чтобы предотвратить смерзание колец, утеплять корпус очистителя тонкой очистки чехлом.

2. Ежедневно по возвращении в гараж выпускать конденсат из всех мест, где он накапливается

### Неисправности

В газогенераторах наиболее часто встречаются следующие неисправности:

1. Заедание обратного клапана вследствие его засмоления (осторожно очистить клапан и края отверстия полоской мягкого металла и промыть горячей водой).

2. Проникание воздуха в газогенератор, минуя обратный клапан, вследствие неплотного прилегания крышек загрузочного люка бункера и боковых люков корпуса, фланцев бункера и корпуса, когда слабо затянута гайка воздушной коробки и в бункере или топливнике имеются трещины. Признак подсоса воздуха в горячей линии установки - нагревание до покраснения тех мест, где имеются неплотности.

3. Коробление топливника, крышек люков, стенок бункера и корпуса из-за длительной работы газогенератора с подсосом постороннего воздуха. Коробление топливника возможно также, если в восстановительной зоне создались пустоты.

Кроме перечисленных выше причин, газообразование нарушается от: а) зависания чурок и уплотнения древесного угля в топлив-

пики; б) забивания горловины топливника или зольника кусками спекшегося шлака (очистить топливник).

Очистители и охладители засоряются золой, угольной пылью и другими уносами, отчего снижается мощность двигателя. Зимой проход газов может затруднить замерзшая вода, накопившаяся в очистителе.

В очистителях тонкой очистки возможны следующие неисправности: а) закупоривание отверстий для стока конденсата; б) неплотное прилегание крышек люков; в) неплотное соединение патрубков и флангов; г) склеивание, засмоление или загрязнение осадками фильтрующих элементов; д) зимой образование ледяной пробки; е) разъедание фильтрующих колец.

Неисправности смесителя, газопроводов и соединительных шлангов — засорение их сажей, смолой, золой и другими осадками, а также неплотное прилегание фланцев, патрубков и шлангов.

В вентильаторе могут возникнуть механические повреждения и неисправности в электрических цепях; кроме того, корпус, крыльчатка и патрубки вентильатора могут быть сильно засмолены.

Если в корпусе вентильатора накопилось много смолы, — удалить ее горячей водой, а при значительном засмолении — скипидаром или ацетоном.

Неисправности электродвигателя вентильатора — общие с указанными для генератора и стартера (см. соответствующие разделы).

### *Вопросы для повторения*

1. Какие виды твердого топлива применяются в газогенераторных установках?
2. Какие требования предъявляются к чуркам? К углю?
3. Как образуется горючий газ в газогенераторе при обратном процессе газификации твердого топлива?
4. Какие вредные примеси содержит газогенераторный газ? Как они влияют на работу двигателя?
5. Из каких основных частей состоит газогенераторная установка? Каково назначение каждой из них?
6. Какие основные операции выполняются при розжиге топлива в газогенераторе?
7. Какой уход требуется за газогенераторной установкой?
8. Какие основные неисправности возникают в газогенераторной установке?

## *Глава 16*

# **СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ОТ ГАЗОБАЛЛОННОЙ УСТАНОВКИ**

### **Газы как автомобильное топливо**

Для питания двигателей газобаллонных автомобилей применяются сжатые и сжиженные газы. Сжатые газы сохраняют при нормальной температуре газообразное состояние несмотря на высо-

кое давление; сжиженные газы при нормальной температуре и даже относительно небольшом давлении переходят в жидкое состояние.

В качестве сжатых газов используются главным образом: а) природный газ, выделяющийся из газовых и нефтяных скважин; б) коксовый газ, получаемый при переработке коксующихся углей на коксохимических и металлургических заводах.

Сжиженные газы получают преимущественно с заводов нефтеперерабатывающей промышленности в виде бутано-пропановых смесей, обладающих высокими антидетонационными свойствами, позволяющими увеличивать степень сжатия в двигателях до 7,5—8. Так как эти газы тяжелее воздуха и воспламеняются в самых различных пропорциях с воздухом, они особенно опасны в пожарном отношении.

### Схемы газобаллонных установок

Принципиальная схема газобаллонной установки автомобиля ЗИЛ-156 для сжатого газа приведена на рисунке 47, а автомобиля ЗИЛ-156А для сжиженного газа — на рисунке 48; одинаковые приборы и детали обозначены на рисунках одинаковыми цифрами.

Основными деталями газобаллонной установки для сжатого газа являются (рис. 47):

1) баллоны 1 для хранения запаса газа на автомобиле, расположенные под грузовой платформой;

2) редуктор 5 с фильтром 4, установленный на передней стенке кабины под капотом двигателя; назначение редуктора — понижать давление газов на выходе к карбюратору-смесителю (или смесителю) до некоторой постоянной величины при работе двигателя и прекращать выход газов к карбюратору-смесителю при неработающем двигателе; фильтр очищает газ от механических примесей (частицы пыли, окалины);

3) карбюратор-смеситель 8 (или смеситель) для образования газозоодушнoй смеси.

Кроме того, имеются: дополнительный вентиль 12, автоматически закрывающий баллоны по окончании заправки их газом; магистральный вентиль 9, закрываемый шoferом из кабины, когда нужно прекратить подачу газа из баллонов в редуктор; расходный вентиль 11 для отбора газа из баллонов; манометры, показывающие давление газа в баллонах (2) и в редукторе (3); подогреватель 10 газа, расположенный вокруг выпускного трубопровода.

В установках для сжиженного газа (рис. 48) имеются те же приборы, но подогреватель газа заменяется испарителем, подогреваемым обычно горячей водой из системы охлаждения двигателя; назначение испарителя 10 — полностью превратить сжиженный газ в газообразное состояние до поступления в редуктор.

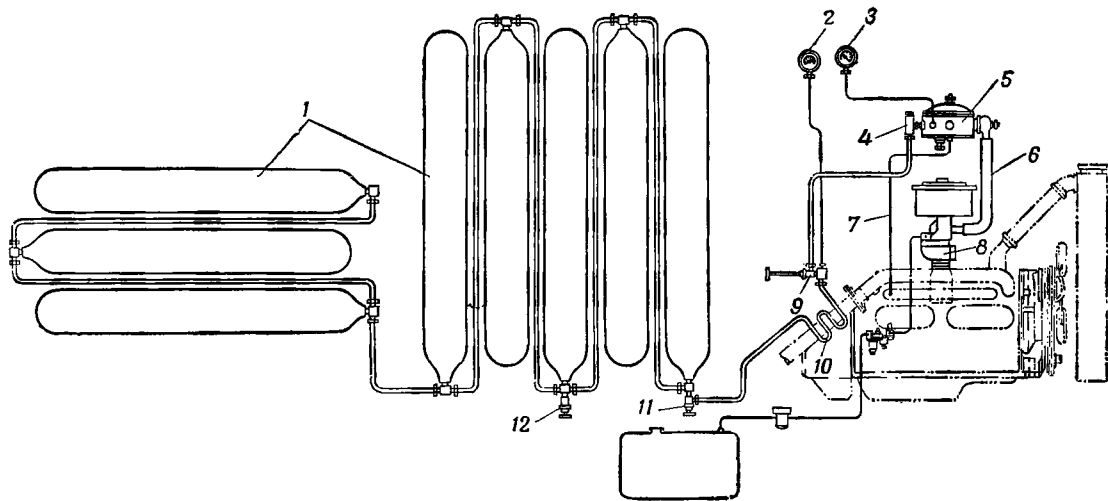


Рис. 47. Схема газобаллонной установки для сжатого газа (автомобиль ЗИЛ-156).

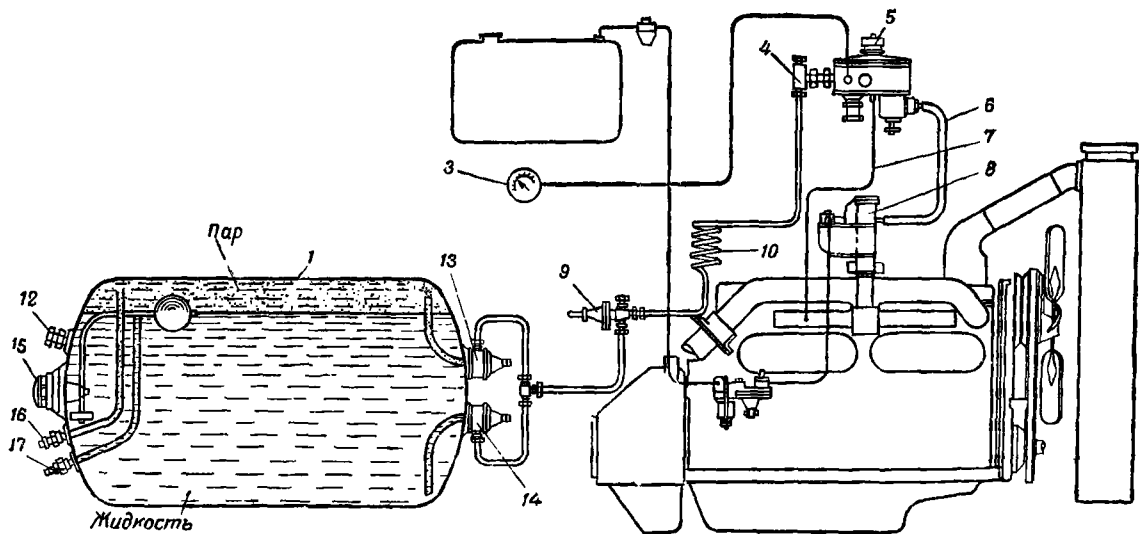


Рис. 48. Схема газобаллонной установки для сжиженного газа (автомобиль ЗИЛ-156А)

Кроме того, баллон снабжается двумя расходными вентилями — жидкостным 14 и паровым 13, вентилем 17 контроля максимально допустимого заполнения баллона газом, указателем 15 уровня жидкости в баллоне и предохранительным клапаном 16.

Работа газобаллонной установки схематически происходит следующим образом.

При открытии магистрального вентиля 9 газ из баллонов 1 поступает через подогреватель или испаритель 10 и фильтр 4 в редуктор 5. Возникающее при работе двигателя разрежение во впускном трубопроводе по плану 6 передается в редуктор, вызывая поступление из него газа в карбюратор-смеситель. Здесь газ смешивается в определенной пропорции с воздухом и образовавшаяся горячая газозодушная смесь засасывается в цилиндры двигателя.

### Редуцирующая система

Для сжатых и сжиженных газов применяются преимущественно двухступенчатые редукторы высокого давления (первая ступень) и низкого давления (вторая ступень). Двухступенчатые редукторы позволяют поддерживать более постоянное давление газа на выходе к карбюратору-смесителю.

Схема устройства и работы универсального двухступенчатого редуктора приведена на рисунке 49.

Двигатель не работает, магистральный вентиль закрыт (рис. 49, а). Давление в рабочих полостях первой ступени А и второй ступени В атмосферное. Клапан 17 первой ступени открыт под давлением пружины 15 мембраны 16. Клапан 13 второй ступени закрыт, так как он нагружен пружиной 2 основной мембраны 1 и через нее пружиной 3 разгрузочной мембраны 4.

Двигатель не работает, магистральный вентиль открыт. Газ из баллонов поступает в рабочую полость А через открытый клапан 17, пока давление газа на мембрану 16 не преодолест сопротивления пружины 15. Как только это произойдет, мембрана 16 выгнется вправо и через рычаг 14 закроет клапан 17. Поэтому давление газа в рабочей полости А не может превысить расчетной величины (2,5—3 кг/см<sup>2</sup>).

Двигатель работает (рис. 49, б). При пуске и работе двигателя в камере 5 разгрузочной мембраны 4, соединенной трубопроводом 10 со впускным трубопроводом двигателя (см. также 7 на рис. 48), создается разрежение. Вследствие этого разгрузочная мембрана 4 (рис. 49, б) выгибается вправо, сжимая пружину 3, и перестает надавливать на основную мембрану 1, а следовательно, и на клапан 13. Мембрана 1, сжимая пружину 2, выгибается вправо и прекращает надавливать рычагом 12 на клапан 13, который открывается под давлением газа, поступающего теперь в рабочую полость В. Из полости В газ отсасывается к карбюратору-смеси-

телю: на малых оборотах холостого хода по трубопроводу 11, а на рабочих нагрузках, кроме того, по трубопроводу 8, отжимая при этом обратный клапан 6, нагруженный пружиной (если на двигателе установлен карбюратор типа К-80, не имеющий отдельной системы холостого хода, трубопровод 11 отсутствует).

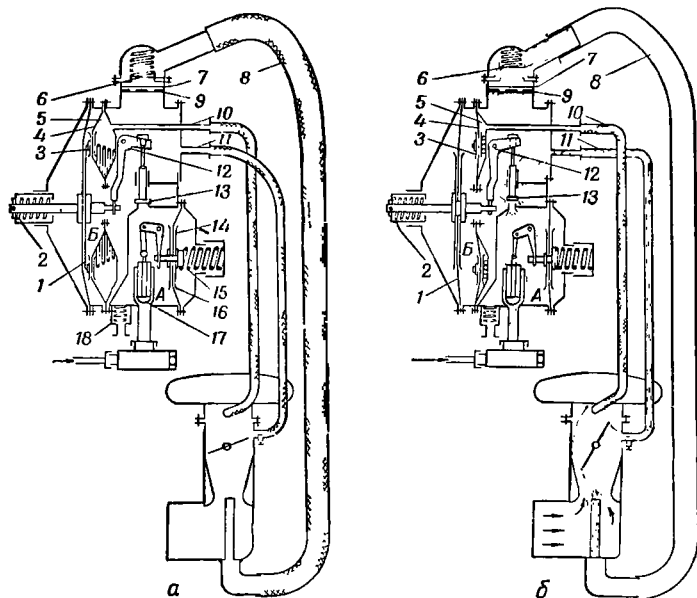


Рис. 49. Схемы работы двухступенчатого редуктора.

Поступление газа (в зависимости от его химического состава) дозируется устройством, состоящим из обоймы 9 и вращающегося диска 7, которые имеют по три отверстия. Поворачивая диск, изменяют проходное сечение для газа и тем самым состав горючей смеси. В редукторах последних выпусков (с конца 1954 г.) дозировку газа изменяют коническим резьбовым клапаном.

На корпусе редуктора установлен предохранительный клапан 18 (рис. 49, а), который выпускает в атмосферу газ в том случае, если давление в первой ступени возрастет выше допустимого.

### Карбюратор-смеситель

Для образования газозвушной смеси могут применяться газовые смесители (только для работы на газе) или карбюраторы-смесители, позволяющие работать как на газообразном, так и на жидком топливе.

В последнем случае в карбюраторе обычной конструкции устанавливается газовая форсунка. При работе двигателя на холостом ходу газ дополнительно подводится из редуктора в пространство над дроссельной заслонкой через игольник с регулировочным винтом (кроме карбюраторов типа К-80).

### Вопросы для повторения

1. Какие газы и в каком состоянии применяются в качестве топлива для газобаллонных автомобилей?
2. Из каких приборов и частей состоит газобаллонная установка? Каково назначение этих частей? Как они соединены между собой?
3. Каково назначение арматуры на баллонах для сжатого газа? Для сжиженного газа?
4. Через какие приборы последовательно проходит в газобаллонной установке сжатый газ? Сжиженный газ?
5. Для чего в газобаллонной установке необходим редуктор?
6. Как работает редуктор высокого давления? Низкого давления?

## Глава 17

### СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЕЙ

В дизелях система питания служит для подачи в цилиндры топлива под высоким давлением в тонко распыленном виде, а также для нагнетания воздуха.

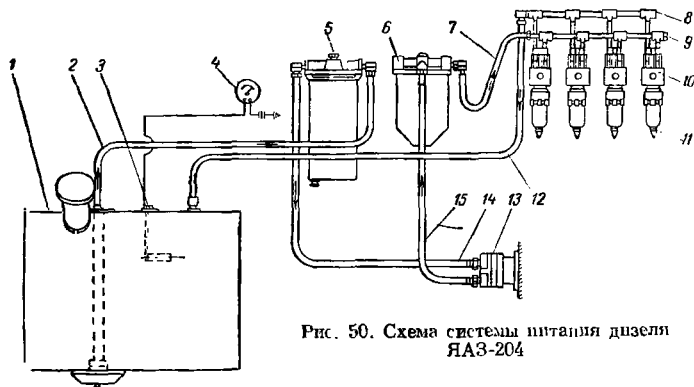


Рис. 50. Схема системы питания дизеля ЯАЗ-204

Основными приборами и деталями системы питания дизелей являются:

- а) топливный бак 1 (рис. 50);
- б) фильтры предварительной 5 (грубой) и тонкой 6 очистки топлива;
- в) подкачивающий насос 13 для принудительной подачи топлива из бака к насос-форсункам;

г) насос-форсунки 10 с распылителями 11 для нагнетания и распыливания топлива под высоким давлением в цилиндрах двигателя в конце такта сжатия,

д) трубопроводы 2, 14, 15, 7 и 12,

е) указатель 4 уровня топлива с датчиком 3;

ж) нагнетатель воздуха (см. 3 на рис. 4).

Из топливного бака 1, снабженного отстойником, топливо по трубопроводу 2 поступает через фильтр 5 предварительной (грубой) очистки к подкачивающему насосу 13. Этот насос через фильтр 6 тонкой очистки нагнетает топливо в подводящую магистраль 9.

Из подводящей магистрали нужное количество топлива подается к насос-форсункам, а излишки собираются в отводящую магистраль 8, откуда по обратному топливопроводу 12 стекают в бак.

Основным топливом для быстроходных дизелей служит дизельное топливо (летнее и зимнее), получаемое из нефти.

Дизельное топливо менее дефицитно и дешевле, чем бензин, более безопасно в пожарном отношении. Кроме того, вследствие более высокой степени сжатия и лучшего использования тепла дизели экономичнее карбюраторных двигателей примерно на 30 %. Благодаря этим преимуществам дизели широко применяются на грузовых автомобилях большого тоннажа, автобусах и тракторах.

Однако дизелям присущи и некоторые недостатки сравнительно с карбюраторными двигателями, в частности: а) больший удельный вес, объясняемый более массивными деталями кривошипно-шатунного механизма из-за повышенных давлений в цилиндрах; б) меньшая быстроходность (максимальное число оборотов коленчатого вала дизеля обычно не превышает 2000 в минуту и очень редко достигает 3000); в) дымный выхлоп; г) необходимость изготовления приборов питания с очень высокой степенью точности (плунжер-гильза).

Правила заправки дизельных автомобилей топливом одинаковы с правилами заправки автомобилей с карбюраторными двигателями (см. главу 7).

При заправке дизельных автомобилей особое значение приобретает чистота топлива; поэтому перед отпуском топлива для заправки в баки автомобиля желательно длительное отстаивание топлива. Присутствие в топливе посторонних частиц вызывает ускоренный в несколько раз износ плунжеров и гильз насос-форсунок.

### Насос-форсунка

Насос-форсунки устанавливаются в головке цилиндров и приводятся в действие от распределительного вала. В корпусе 8 (рис. 51) насос-форсунки установлена гильза 5 с двумя впускными отверстиями 6 и 22<sup>1</sup>, расположенными на разной высоте. Через эти

<sup>1</sup> Отверстие 22 одновременно и перепусковое.

отверстия гильза сообщается с впускной камерой 18. В гильзе находится плунжер 17, имеющий (см. также рис. 52): а) кольцевую проточку 19 с двумя винтовыми кромками разной крутизны наклона; б) вертикальный канал 21, высверленный с торца и сообщаемый боковым сверлением 20 с кольцевой проточкой 19 (применяются также плунжеры, у которых винтовой является только верхняя кромка, а нижняя лежит в горизонтальной плоскости).

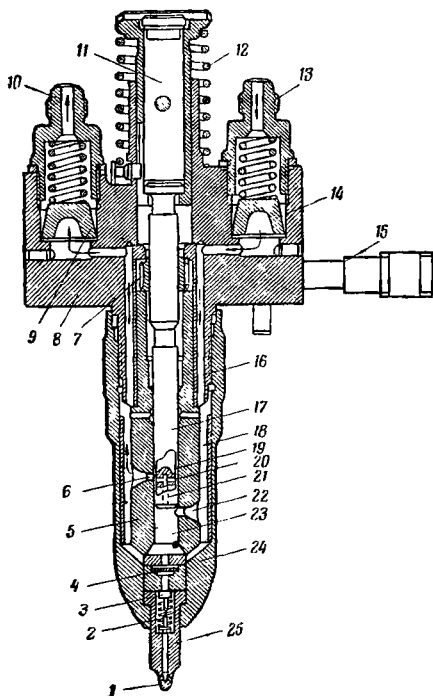


Рис. 51. Насос-форсунка двигателя ЯАЗ-204.

Топливо поступает в насос через подводящий nipple 13 (рис. 51) и фильтр 14. По сверлению 16 в корпусе топлива поступает затем во впускную камеру 18.

Избыток топлива через другой фильтр 9 и отводящий nipple 10 поступает в отводящую магистраль.

Когда плунжер находится в крайнем верхнем положении (рис. 52, а), рабочая полость 23 насоса сообщается с впускной камерой через отверстие 22, а также через отверстие 6, кольцевую проточку 19 и сверления 20 и 21 в плунжере.

Благодаря действию подкачивающего насоса через рабочую полость непрерывно циркулирует топливо.

Когда при опускании плунжера верхняя кромка кольцевой проточки перекрывает отверстие 6, а нижний конец

плунжера — отверстие 22 (рис. 52, б), начнется вырыскивание топлива через распылитель 1 (см. рис. 51) форсунки 25, соединенной с корпусом насоса съемным стаканом 24.

Поступая в форсунку, топливо отжимает контрольный клапан 3, нагруженный пружиной, до упора 2 и через прорези в упоре подходит к распылителю 1. Из распылителя топливо под высоким давлением вырыскивается в тонко распыленном виде в камеру сгорания.

Контрольный клапан 3 предотвращает подтекание топлива и обеспечивает резкую отсечку начала и конца впрыска. Пластинчатый клапан 4 препятствует попаданию продуктов сгорания в топливную систему при неплотном закрытии контрольного клапана.

Подача топлива к распылителю прекратится, как только нижняя кромка кольцевой проточки откроет перепускное отверстие 22 (рис. 52, в). При этом топливо будет перетекать из рабочей камеры 23 во впускную камеру через сверления 21 и 20 в плунжере, кольцевую проточку 19 и отверстие 22.

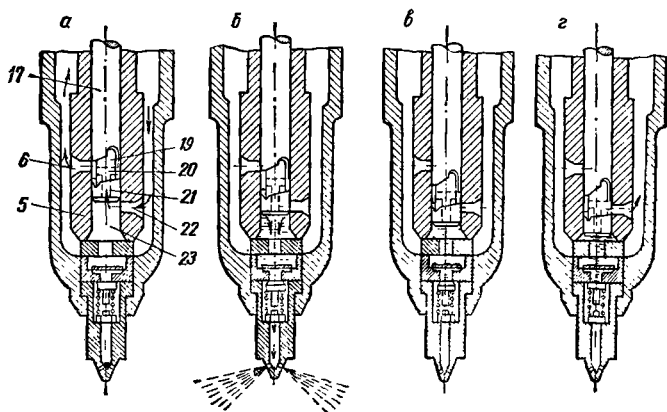


Рис. 52. Фазы подачи топлива насос-форсункой.

При дальнейшем движении вниз плунжер совершает холостой ход, во время которого топливо из рабочей полости продолжает перетекать во впускную камеру, как было указано выше (рис. 52, г).

Таким образом, верхняя кромка кольцевой проточки определяет начало впрыска топлива, а нижняя кромка — конец впрыска.

Обратный ход плунжера, связанного с толкателем 11 (см. рис. 51), происходит под давлением пружины 12, сжимаемой при ходе нагнетания.

Продолжительность подачи и количество нагнетаемого через распылитель топлива изменяются поворотом плунжера посредством рейки 15, установленной в корпусе насоса, и шестерни 7. Эти изменения происходят вследствие того, что кромки кольцевой проточки — винтовые и при повороте плунжера изменяется их положение относительно отверстий 6 и 22; таким образом замедляется или ускоряется закрытие этих отверстий, а вместе с тем увеличивается или уменьшается длина рабочего (нагнетающего) хода плунжера.

Так, например, когда рейка 15 (рис. 53) выдвинута из корпуса полностью, топливо не подается, так как верхняя кромка кольце-

вой проточки 19 не закрывает отверстия 6 (рис. 53, а), пока нижняя кромка не откроет отверстия 22. Если рейка 15 вдвинута в корпус насоса до конца своего хода, происходит максимальная подача

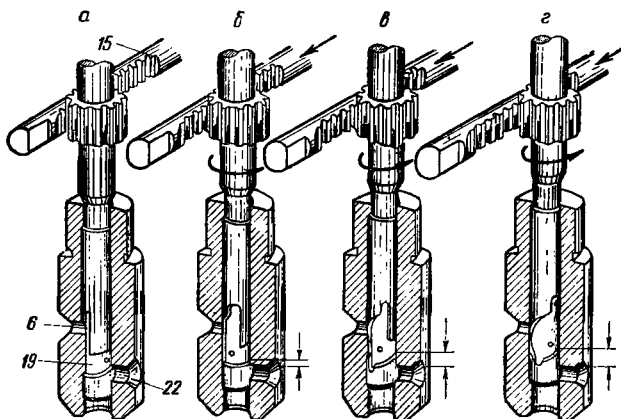


Рис. 53. Схемы изменения количества топлива, подаваемого насос-форсункой.

топлива, вследствие того, что отверстие 6 закрывается тотчас же после закрытия отверстия 22 (рис. 53, г).

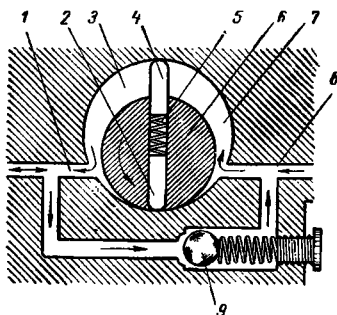


Рис 54. Схема подкачивающего насоса коловратного типа.

При том или ином промежуточном положении рейки поворот плунжера обеспечивает большую или меньшую подачу топлива (рис. 53, б и г).

### Подкачивающий насос

На рисунке 54 показана схема устройства и работы подкачивающего насоса коловратного типа.

В корпусе насоса вращается ротор 6, ось которого смещена в сторону от центра корпуса. В прорезях ротора две подвижные лопатки 4 и 2 прижимаются к стенке корпуса пружиной 5. Лопатки делят внутреннюю полость насоса на две камеры. При вращении ротора объем камеры 3 уменьшается, и топливо выдавливается в канал 1,

одновременно с этим объем камеры 7 увеличивается, и в него всасывается топливо из канала 8.

Редукционный клапан 9 ограничивает величину давления, под которым подается топливо к насосу высокого давления.

### **Регуляторы числа оборотов коленчатого вала двигателя**

Для дизелей увеличенное сверх определенного число оборотов (двигатель идет в «разнос») еще более опасно, чем для карбюраторных двигателей, так как детали их кривошипно-шатунного механизма более тяжелы и массивны. Кроме того, работа дизелей на очень малых оборотах холостого хода (ниже 380—400 об/мин) неустойчива вследствие неравномерной подачи топлива отдельными форсунками, следует также иметь в виду, что при уменьшении числа оборотов, ниже указанных, ухудшается процесс сгорания топлива и охлаждение днищ поршней масляной струей из распылителей на шатунах, что сопровождается прогаром поршней.

Поэтому на дизелях ЯАЗ-204 устанавливаются регуляторы оборотов центробежного типа, ограничивающие не только максимальное число оборотов коленчатого вала двигателя, но и минимальные устойчивые обороты холостого хода. Такие регуляторы называются двухрежимными.

Конструкция регулятора не препятствует шоферу изменять положение педали насос-форсунок в пределах между 450 и 2000 об/мин при помощи педали; кнопка «Стоп» позволяет совсем прекратить подачу топлива и тем остановить двигатель.

### **Вопросы для повторения**

1. В чем преимущества дизелей по сравнению с карбюраторными двигателями?
2. Из каких основных приборов состоит система питания дизеля? Каковы их назначения?
3. Как устроен и работает топливоподкачивающий насос дизеля?
4. Как устроена и работает насос-форсунка дизеля?
5. Как изменится количество топлива, подаваемого насос-форсункой?

## **ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ**

### **Глава 18**

### **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ТОКЕ И ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМЕ**

Электрический ток, проходящий по проводнику, представляет собой упорядоченное движение мельчайших составных частиц атома — электронов, имеющих отрицательный электрический заряд.

Причины, вызывающие упорядоченное движение электронов в проводнике, называют электродвижущей силой, или э. д. с.

Проводниками называются материалы, оказывающие току малое сопротивление (большинство металлов, в особенности серебро, медь и алюминий, уголь, графит, водные растворы кислот, солей и щелочей).

Изоляторами (диэлектриками) называются материалы, оказывающие току огромное сопротивление (резина, эбонит, слюда, фарфор, парафин, пластмассы и др.); практически можно считать, что они не пропускают тока.

Для поддержания тока необходим источник тока, создающий избыток электронов на одном из зажимов (полюсов) и недостаток электронов на другом зажиме (полюсе).

Совокупность проводников, по которым течет ток, называют электрической цепью. Часть цепи, присоединенная к полюсам источника тока, называется внешней цепью в отличие от внутренней цепи самого источника тока.

Электрический ток обладает запасом работы и получается путем преобразования других видов энергии, чаще всего механической и химической.

В автомобилях электрическая энергия применяется для:

- 1) зажигания рабочей смеси;
- 2) пуска двигателя (при помощи специального электродвигателя — стартера);
- 3) освещения дороги и кузова;
- 4) звуковой и световой сигнализации;
- 5) питания контрольно-измерительных и других электроприборов.

В электрической системе автомобиля различают: 1) источники тока и 2) потребители, т. е. различные приборы, питаемые током (лампы освещения, звуковые и световые сигналы, контрольно-измерительные приборы и т. д.).

Источник тока соединяется с потребителями посредством проводов или проводов, образующих замкнутую цепь.

Кроме источника тока и потребителей, в электрических системах применяются: а) выключатели для отключения потребителей от источника тока; б) контрольные приборы для определения величины и направления тока во внешней цепи; в) предохранители, отключающие тот или иной потребитель от источника тока при коротком замыкании.

Источниками тока для питания всех потребителей, установленных на автомобиле, служат генератор (динамомашина постоянного тока) и аккумуляторная батарея.

В каждом источнике постоянного тока, т. е. тока, идущего все время в одном направлении, различают два полюса: положительный (обозначается знаком  $+$ ) и отрицательный (обозначается знаком  $-$ ). Условно принято считать, что ток на-

правляется от источника к потребителям от положительного полюса, а возвращается в источник тока через отрицательный полюс.

Различают параллельное и последовательное соединения потребителей и источников тока.

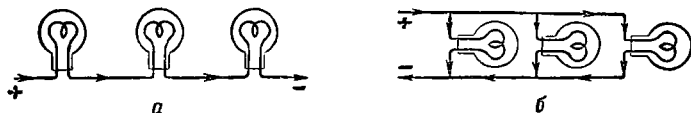


Рис. 55. Последовательное (а) и параллельное (б) соединения потребителей тока.

При последовательном соединении потребителей (рис. 55,а) ток одной и той же величины проходит через все приборы; при параллельном соединении (рис. 55,б) ток разветвляется на несколько параллельных ветвей соответственно числу включенных потребителей и имеет различную величину в каждой ветви, в зависимости от сопротивления данного потребителя.

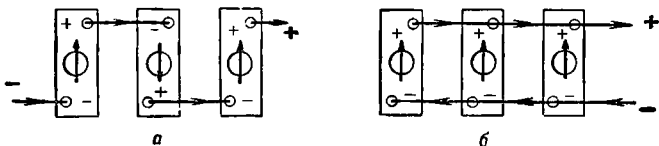


Рис. 56. Последовательное (а) и параллельное (б) соединения источников тока.

При последовательном соединении источников тока в батарее положительный полюс одного аккумулятора соединяется с отрицательным полюсом следующего аккумулятора (рис. 56,а); при параллельном соединении в одну ветвь включены положительные полюсы всех аккумуляторов, а в другую — отрицательные полюсы (рис. 56,б).

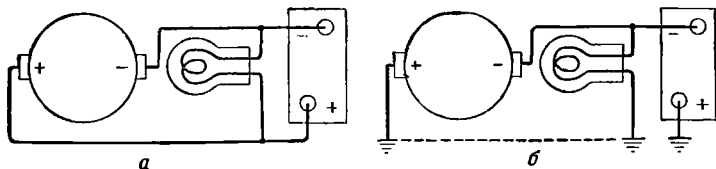


Рис. 57. Двухпроводное (а) и однопроводное (б) соединения источников тока и потребителей

Для того чтобы получить замкнутую цепь, источники тока должны быть соединены с потребителями двумя проводами

(рис. 57, а). На автомобилях, для уменьшения числа проводов и упрощения соединений, применяется **о д н о п р о в о д н а я** система, при которой вторым проводом служат металлические части автомобиля (рис. 57, б), так называемая «масса».

Э. д. с. источника тока расходуется на преодоление электрическим током сопротивления внутренней и внешней цепей. Та часть э. д. с., которая затрачивается на преодоление сопротивления внешней цепи, называется **н а п р я ж е н и е м**. Напряжение, а также э. д. с. измеряются в вольтах (в) при помощи прибора, называемого **вольтметром**.

Количество электричества, проходящего через поперечное сечение проводника в единицу времени, называется **с и л о й т о к а**, или просто **током**. Ток измеряется в амперах (а) при помощи **амперметра**.

Единицей **с о п р о т и в л е н и я**, оказываемого проводником при движении по нему тока, является **ом**.

Между э. д. с. источника тока и напряжением на его зажимах существует следующая зависимость:

1) напряжение на зажимах источника тока равно его э. д. с. за вычетом падения напряжения внутри источника тока;

2) при разомкнутой цепи напряжение на зажимах источника тока равно его э. д. с.;

3) при замкнутой цепи напряжение источника тока тем меньше его э. д. с., чем больше ток в цепи и чем больше внутреннее сопротивление источника тока.

Величина тока в цепи определяется законом Ома: ток в замкнутой электрической цепи прямо пропорционален э. д. с. источника тока и обратно пропорционален сопротивлению всей цепи.

Другими словами:

1) при неизменном сопротивлении цепи с увеличением э. д. с. ток в цепи увеличивается, а с уменьшением э. д. с. ток уменьшается;

2) при неизменной э. д. с. источника тока с увеличением сопротивления цепи ток уменьшается и, наоборот, с уменьшением сопротивления цепи ток возрастает.

Закон Ома справедлив не только для всей цепи, но и для отдельных участков ее, с тем различием, что, беря какой-либо участок цепи, мы берем не э. д. с. источника тока, а лишь напряжение, приложенное к крайним точкам данного участка.

Если на каком-либо участке электрической цепи провода (или провод и масса) окажутся соединенными проводником с малым сопротивлением или непосредственно между собой, то ток в цепи достигнет очень большой величины. Такое соединение называется **к о р о т к и м з а м ы к а н и е м**, оно причиняет большой вред источникам тока (они перегружаются) и проводам (они сильно нагреваются).

**М о щ н о с т ь т о к а**, т. е. количество работы, совершаемой в единицу времени, выражается произведением напряжения

(в вольтах) на величину тока (в амперах). За единицу мощности принят 1 ватт (вт) ( $736 \text{ вт} = 75 \text{ кгм в 1 сек.}$ , или 1 л. с.).

В природе встречается железная руда (магнитный железняк), обладающая свойством притягивать к себе железные, стальные и чугунные предметы; куски этой руды называются естественными магнитами.

Магнит обладает свойством полярности: горизонтально подвешенная на нитке магнитная стрелка одним концом постоянно поворачивается к северу, другим — к югу. Конец стрелки (магнита), обращенный к северу, называется его северным полюсом (С), а обращенный к югу — южным полюсом (Ю).

Магниты могут быть получены искусственно путем намагничивания стального стержня естественным магнитом или электрическим током.

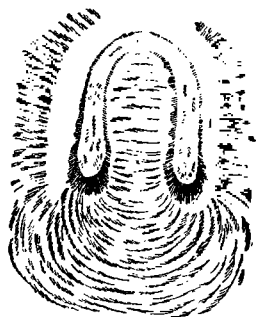


Рис. 58. Схема расположения железных опилок в магнитном поле

Если на магнит положить лист бумаги и насыпать на него мелкие железные опилки, то они, став маленькими магнитами, расположатся под действием сил магнита в определенном порядке, наглядно показывая расположение силовых линий, в направлении которых действует магнитная сила (рис. 58). Совокупность всех силовых линий в данной цепи называется магнитным потоком. Пространство, в пределах которого проявляется действие магнитных силовых линий, называется магнитным полем.

Магнитные силовые линии могут возбуждать в проводнике электродвижущую силу, которая в замкнутой цепи создаст электрический ток. Электродвижущая сила (э. д. с.) наводится в проводнике всякий раз, когда он пересекает магнитные силовые линии, или, наоборот, когда магнитные силовые линии пересекают проводник. Это явление называется электромагнитной индукцией.

Величина индуктированной э. д. с. зависит:

а) от длины проводника или количества витков обмотки, которые пересекаются магнитными силовыми линиями;

б) от скорости пересечения проводником магнитных силовых линий;

в) от величины (плотности) магнитного потока;

г) от угла, под которым проводник пересекается магнитными силовыми линиями.

Явление электромагнитной индукции можно иллюстрировать следующим опытом.

Возьмем спираль или катушку (рис. 59), состоящую из некоторого количества витков изолированной проволоки, и концы ее

соединим с гальванометром (прибором с магнитной стрелкой для обнаружения тока и определения его направления и величины). Если в катушку быстро ввести магнит, то в этот момент стрелка гальванометра отклонится, указывая на появление в катушке электрического тока. Когда магнит остановится, в катушке тока не будет. Если магнит быстро удалить из катушки, то стрелка гальванометра снова отклонится, но уже в другую сторону, указывая этим на появление в катушке электрического тока противоположного направления.

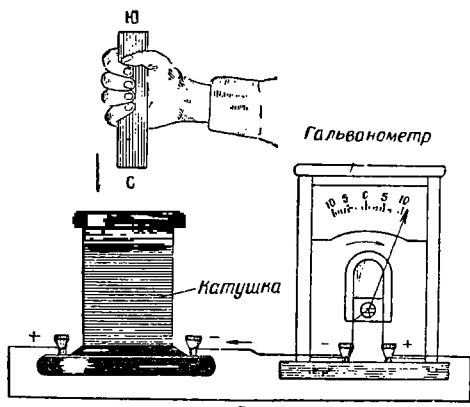


Рис. 59. Схема индуктирования (наведения) электрического тока.

Тот же результат будет наблюдаться при неподвижном магните и перемещающейся катушке.

На явлении электромагнитной индукции основаны устройство и действие генераторов электрического тока, применяемых на автомобилях.

В свою очередь электрический ток вызывает магнитные явления: вокруг всякого проводника, по которому проходит электрический ток, возникает магнитное силовое поле. Чтобы усилить величину магнитного потока, применяют катушку, имеющую спиральную обмотку из изолированной проволоки и сердечник из мягкой стали. Такая катушка называется **э л е к т р о м а г н и т о м**.

Электромагниты используются в звуковых сигналах, электрических машинах (генератор, стартер) и контрольно-измерительных приборах (регуляторы напряжения и силы тока, указатели уровня топлива в баке и т. д.).

Если по какому-либо проводнику (первичному) пропустить ток, изменяющийся по величине (или по направлению), то в другом

проводнике (вторичном), расположенном рядом с первым, будет наводиться э. д. с. Это явление называется **взаимной индукцией**.

Явление взаимной индукции будет, например, наблюдаться, если взять катушку с двумя обмотками и в одну из обмоток (первичную) то пропускать ток от какого-либо источника, то прерывать его.

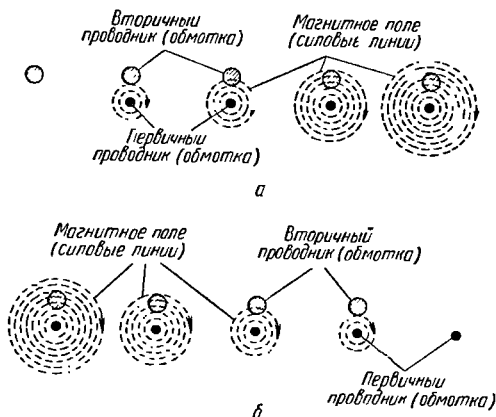


Рис. 60. Схема пересечения магнитными силовыми линиями первичного и вторичного проводников (обмоток)

При замыкании цепи ток, проходящий по первичной обмотке катушки, создает вокруг этой обмотки магнитное поле, силовые линии которого пересекают витки вторичной обмотки, вследствие чего в ней наводится э. д. с. (рис. 60, а). В момент размыкания цепи первичной обмотки ток в ней быстро уменьшается, магнитный поток вокруг этой обмотки исчезает, пересекая витки вторичной обмотки уже в обратном направлении (рис. 60, б); во вторичной обмотке вновь появится э. д. с. другого направления, способная в зависимости от соотношения числа витков первичной и вторичной обмоток создать ток высокого напряжения.

В момент замыкания и размыкания цепи первичного проводника э. д. с. наводится не только во вторичном проводнике, но и в самом первичном. Это явление носит название **самоиндукции**.

На явлении взаимной индукции основаны устройство и действие катушки зажигания с механическим прерывателем, преобразующей ток низкого напряжения генератора или аккумуляторной батареи в ток высокого напряжения.

При взаимодействии двух магнитных полей, образующихся в одном и том же пространстве, возникает общее результирующее поле.

В той части этого поля, где направления силовых линий обоих полей совпадают (рис 61, а), произойдет усиление поля, а там, где направления силовых линий полей будут противоположными (рис 61, б), наблюдается ослабление поля. Магнитные силовые линии, стремясь сократиться по длине и оттолкнуться одна от другой в поперечном направлении, будут выталкивать проводник с током из поля в направлении, указанном на рисунке 61 стрелкой; если изменить направление тока в проводнике, то изменится и направление силы, заставляющей двигаться проводник.

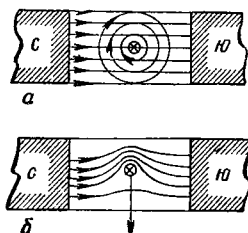


Рис. 61. Схема расположения силовых линий проводника с током в магнитном поле.

ле и стартера, служащего для пуска двигателя.

### Вопросы для повторения

- 1 Для каких целей используется на автомобиле электрический ток?
- 2 Какие источники и потребители электрического тока устанавливаются на автомобиле?
3. Какие материалы являются проводниками электрического тока?
4. Что называется электрической цепью? Какие электрические цепи называются внешними? Внутренними?
- 5 В каких единицах измеряется напряжение? Сила тока? Сопротивление? Мощность тока?
6. Какими приборами измеряется величина тока? Напряжение?
7. Какое соединение источников тока или потребителей называется параллельным? Последовательным?
8. Что называется электромагнитной индукцией? Какие применяются на автомобиле приборы, действие которых основано на этом принципе?
9. Из каких частей состоит электромагнит и при каком условии вокруг него создается магнитное поле?
10. Что называется взаимной индукцией? В каком приборе использовано действие взаимной индукции?
11. Какое явление называется самоиндукцией?

## Глава 19

### АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ

#### Схема устройства и работы

Аккумуляторная батарея на автомобиле, состоящая из отдельных элементов — аккумуляторов, служит для питания током потребителей, когда двигатель не работает или работает с малым числом оборотов коленчатого вала.

В простейшем виде аккумулятор состоит из двух свинцовых пластин, погруженных в сосуд с электролитом (раствор серной кислоты в дистиллированной воде)

Если пластины аккумулятора соединить с полюсами генератора постоянного тока и пропускать ток через электролит, то в аккумуляторе будет происходить химическая реакция разложения электролита током. В результате реакции поверхности пластин становятся неодинаковыми: на положительной откладывается перекись свинца, а на отрицательной — губчатый свинец, и между ними появляется э. д. с. Этот процесс, называемый **з а р я д к о й** аккумулятора, сопровождается выделением в электролит серной кислоты взамен воды, вступившей в реакцию, вследствие чего плотность электролита увеличивается.

Если по окончании зарядки замкнуть пластины аккумулятора на какую-нибудь внешнюю цепь, например на лампочку, то в аккумуляторе будет происходить химическая реакция в обратном порядке и во внешнюю цепь пойдет ток из аккумулятора, пока поверхности пластин снова не станут однородными, т. е. покрытыми сернокислым свинцом. Э. д. с. аккумулятора и плотность электролита при этом уменьшаются, так как взамен серной кислоты, израсходованной на образование сернокислого свинца, в электролит выделяется вода. Такой процесс называется **р а з р я д к о й** аккумулятора.

После полной разрядки аккумулятор не будет давать никакого тока и должен быть вновь заряжен. Практически аккумулятор не должен подвергаться полной разрядке во избежание порчи пластин.

Таким образом, действие аккумулятора основано на превращении электрической энергии в химическую (зарядка) и на обратном превращении химической энергии в электрическую (разрядка).

Пластины аккумулятора отливают из сплава свинца с сурьмой в виде решеток (рис. 62), в ячейки которых запрессовывается активная масса (свинцовые окислы — окисленный свинцовый порошок или глет и сурик).

Количество электричества, которое можно получить от заряженного аккумулятора при разрядке током определенной величины до допустимого конечного напряжения, называется **е м к о с т ь ю** а к к у м у л я т о р а; емкость измеряется в ампер-часах (произведение величины разрядного тока на время разрядки аккумулятора). Чтобы увеличить емкость, при помощи свинцовых мостиков — **б а р е т о к** 7 и 1 соединяют несколько положительных пластин 2 в одну группу и несколько отрицательных пластин 4 в другую группу, называемые **п о л у б л о к а м и** положительных и отрицательных пластин.

При сборке аккумулятора положительные пластины вставляются в промежутки между отрицательными пластинами, так что с обеих сторон каждой положительной пластины расположены отрицательные пластины.

Во избежание замыкания положительные и отрицательные пластины разделяют прокладками — сепараторами 3 (из дерева или из микропористых эбонита — мипора и пластмассы — мипласт)..

Обе группы пластин аккумулятора, в собранном виде называемые блоком пластин, помещают в кислотоупорные бачки (эбонитовые или из пластмассы) или отделения моноблока 6 с перегородками 13 и заливают электролитом (плотность электролита зависит от типа аккумуляторов и указывается в заводской инструкции).

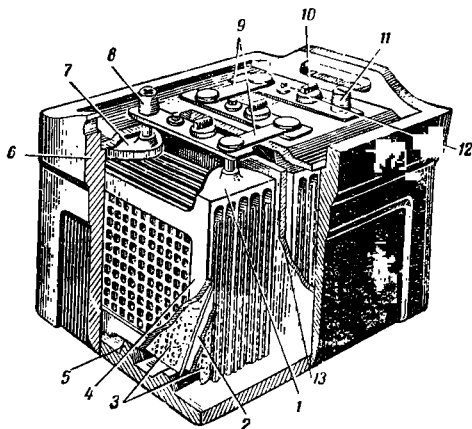


Рис. 62. Аккумуляторная батарея в разрезе.

На дне бачков аккумуляторов имеются ребра 5, предотвращающие короткое замыкание пластин в случае выпадения из них активной массы. Сверху бачки закрыты крышками и залиты специальной мастикой. Для заливки электролита и воды в бачках предусмотрены отверстия, закрываемые пробками 10. Газы, образующиеся при работе аккумуляторов, выходят через вентиляционные отверстия втулок 12 крышек или через отверстия в пробках.

Рабочее напряжение свинцового аккумулятора равно в среднем 2 в. Чтобы получить большее напряжение, на автомобилях применяют батареи из трех или шести аккумуляторов (аккумуляторная батарея), которые перемычками 9 соединены между собой последовательно.

Напряжение батареи из трех аккумуляторов, измеренное на выводных штырях 8 и 11, будет составлять 6 в ( $2 \times 3$ ), а батареи из шести аккумуляторов — 12 в ( $2 \times 6$ ) при емкости, равной емкости каждого отдельного аккумулятора. При параллельном соединении двух аккумуляторных батарей напряжение остается равным на-

пряжению каждой отдельной батареи, а емкость увеличится вдвое.

Заводская характеристика аккумуляторной батареи обозначается числами и буквами так: 3-СТ-7011Д, 6-СТ-54ЭМ и т. п. Первая цифра обозначает число аккумуляторов в батарее; буквы СТ (стартерная) указывают, что батарея может быть использована для питания стартера; двухзначное число характеризует емкость батареи в ампер-часах; первая буква за числом указывает материал бачков: П — пластмассовый с кислотоупорными вставками, Э — эбонитовый; последняя буква обозначает материал сепараторов: Д — дерево, М — мипор.

На автомобилях ГАЗ-51 и ЗИЛ-150 аккумуляторная батарея устанавливается с левой стороны под кабиной, а на автомобиле «Победа» — под капотом двигателя в специальном гнезде и крепится угольниками или рамкой на болтах.

Один из полюсов батареи соединяется металлической пластиной (лентой) с рамой автомобиля (на массу), а другой — толстым изолированным проводом с зажимом включателя стартера.

Если на штырях батареи не обозначены полюсы, положительный полюс можно определить по большей толщине штыря. Соответственно принятой для данного автомобиля схеме включения источников тока и стартера наконечники проводов, присоединяемых к батарее, имеют разный внутренний диаметр. Если нет внешних признаков полярности, надо, установив на место и включив батарею, проверить правильность соединения по амперметру: если при включении света в фарах (при неработающем двигателе) стрелка амперметра показывает разрядку, значит батарея включена правильно.

Определить полярность батареи, не установленной на автомобиле, можно, опустив оголенные концы проводов от штырей в стакан с подкисленной водой. У провода, идущего от отрицательного полюса батареи, наблюдается интенсивное выделение пузырьков газа.

Кроме кислотных свинцовых аккумуляторов, на автомобилях могут применяться щелочные железо-никелевые аккумуляторы, в которых электролитом служит водный раствор едкого кали или едкого натра.

Пластины железо-никелевого аккумулятора выполнены в виде стальной рамки с плоскими трубками, имеющими в стенках отверстия.

В трубках находятся брикеты из активной массы: гидрат окиси никеля в смеси с мелким графитом в положительных пластинах и порошкообразное железо в отрицательных пластинах.

Пластины находятся в сосудах из листовой стали, причем положительные пластины от сосуда не изолированы, вследствие чего он является положительным полюсом.

В стальной крышке сосуда имеются три отверстия: через два

крайних выводятся полюсные болты, соединенные с пластинами, причем болт отрицательных пластин изолирован от сосуда; через среднее отверстие заливают электролит; оно закрывается специальной пробкой, не позволяющей воздуху проникать в сосуд (во избежание порчи электролита), но не препятствующей выходу из сосуда газов

При 12-вольтовом напряжении в системе электрооборудования применяются батареи, состоящие из трех аккумуляторов каждая, помещенных в деревянный ящик. Маркировка таких батарей следующая: ЗСЖН-50 или ЗСЖН-70, что обозначает: З — количество батарей, С — стартерный тип, ЖН — железо-никелевая, 50 или 70 — емкость в ампер-часах

Щелочные аккумуляторы более долговечны, чем кислотные, и менее портятся от перезарядки или недостаточной зарядки. Однако величина напряжения у щелочного аккумулятора ниже, чем у кислотного (в начале разряда 1,32 в и в конце разряда 1,1 в), коэффициент полезного действия также меньше, в производстве они дороже.

### Обслуживание

#### При техническом обслуживании № 1

1. Тщательно очищать батарею от грязи и насухо вытирать.
2. Проверять уровень электролита (должен быть на 10—15 мм выше верхнего края пластины аккумулятора)

Если уровень электролита понизился от испарения, нужно доливать дистиллированную воду; готовый электролит заливать только взамен пролитого или вытекшего из бачков. Доливать воду следует перед выездом, чтобы вода и электролит лучше перемешались под действием зарядного тока генератора (это особенно важно зимой)

В аккумуляторных батареях современных автомобилей конструкция пробок обеспечивает автоматическую установку уровня электролита; при доливании его нужно только плотно надеть пробку аккумулятора на втулку с вентиляционным отверстием и перестать доливать, когда уровень приблизится к обрезу наполнительного отверстия.

В аккумуляторных батареях старых выпусков следует проверять уровень электролита при помощи стеклянной трубочки небольшого диаметра. Опуская открытую с обоих концов трубочку в аккумулятор, коснуться ее нижним концом верхнего края пластины, плотно зажать пальцем верхний конец трубки, вынуть трубку. Высота столбика электролита в трубке равна превышению уровня над пластинами.

#### 3 Проверять степень заряженности аккумуляторной батареи.

Если для этой цели используется ареометр, нужно руководствоваться зависимостью между плотностью электролита и степенью заряженности аккумулятора (см. табл.)

Состояние аккумулятора	Плотность электролита для разных климатических условий					Температу- ра за- мерзания электро- лита в ° ниже нуля
	летом		зимой			
	южные районы	центра- льные и северные районы	южные районы	центра- льные рай- оны	северные районы	
Полностью заря- женный . . . . .	1,24	1,27	1,27	1,29	1,31	58—66
Заряженный на 50%. . . . .	1,16	1,19	1,19	1,21	1,23	22—40
Полностью разря- женный . . . . .	1,08	1,11	1,11	1,13	1,15	10 16

Если применяется вольтметр с нагрузочным сопротивлением, то напряжение каждого полностью заряженного аккумулятора должно устойчиво удерживаться в течение 5 сек. и не падать ниже 1,7 в. Батарея неисправна, если напряжение в разных аккумуляторах отличается более чем на 0,1 в и если напряжение одного из них ниже 1,5 в. При напряжении 1,5—1,6 в батарею нужно зарядить от постороннего источника тока.

Приблизительно о разряженности батареи можно судить по изменению накала ламп или звучания сигнала, если попеременно увеличивать или снижать число оборотов коленчатого вала двигателя.

4. Прочищать вентиляционные отверстия и плотно закрывать пробки. При засорении отверстий в баках аккумуляторов скапливаются газы, обладающие способностью взрываться, поэтому при осмотре батареи нельзя пользоваться открытым огнем.

5. Проверять и подтягивать крепления батареи и проводов к ней; окислившиеся зажимы разъединять, зачищать наждачной бумагой до блеска и надежно закреплять. После закрепления покрывать зажимы тонким слоем технического вазелина.

### При сезонном обслуживании

1. Отрегулировать зарядный ток трехфазного генератора; зимой он должен быть больше, чем летом; при постоянной работе за городом — понижен. Средняя величина зарядного тока указывается в заводской инструкции.

В двухфазных генераторах зарядный ток устанавливается автоматически регуляторами; при полной заряженности батареи амперметр почти не показывает зарядки, что не следует приписывать неисправности генератора.

2. Заменить электролит. Зимой применять электролит большей плотности, чтобы понизить температуру замерзания, летом —

меньшей плотности, чтобы предотвратить повреждение пластин аккумуляторов.

Электролит готовят в стеклянном или пластмассовом сосуде достаточной вместимости. Вначале в сосуд наливают нужное количество дистиллированной воды, а затем тонкой струей вливают кислоту; при обратном порядке происходит бурное кипение электролита и разбрызгивание его, что может повлечь спальные ожоги. При смешивании одной части кислоты с 10 частями воды (по объему) плотность электролита составит около 1,08; дальнейшее повышение плотности достигается добавлением кислоты, при этом электролит тщательно перемешивается, и его плотность периодически проверяется ареометром.

3. Зарядить батарею от постороннего источника тока.

4. С наступлением холодов тщательно утеплить батарею чехлом, изготовленным из войлока или суконной ветоши.

При длительной стоянке автомобиля в неотапливаемом гараже или на открытом воздухе

Снимать батарею и хранить ее в теплом помещении.

При постановке автомобиля на длительное хранение

Подзаряжать батарею каждый месяц, чтобы возместить саморазряд

### Неисправности

Главнейшие неисправности аккумуляторной батареи.

1 Повышенное внутреннее сопротивление батарей вследствие сульфатации пластин. Когда батарея длительное время не работает, содержится полужаряженной или в ней понизился уровень электролита, поверхности пластин постепенно покрываются белым слоем кристаллического сернокислого свинца, плохо проводящего электрический ток, отчего резко уменьшается емкость аккумулятора

2. Замыкание пластин из-за выкрашивания активной массы, коробления пластин и повреждения сепараторов. Выкрашивание активной массы (главным образом положительных пластин) вызывается зарядкой батареи слишком большим током, тряской слабо укрепленной батареи и расшатыванием штырей. Коробление, характерное для положительных пластин, происходит при длительном разряде током большой силы (частое и продолжительное пользование стартером, короткие замыкания) и в результате неравномерно протекающих химических реакций. Повреждения сепараторов являются следствием коробления пластин, продавливающих в размягченных деревянных прокладках углубления и отверстия.

3. Утечка электролита через трещины в бачках. Трещины в бачках могут появиться при сильной тряске, короблении пластины и замерзании электролита.

4. Образование на штырях батареи и концевинках проводов (на зажимах) бледнозеленого налета сернистой меди. Это явление, вызываемое коррозией (т. е. разложением металлов под влиянием химического воздействия окружающей среды), наблюдается при расшатывании штырей аккумуляторов, в результате чего электролит просачивается на поверхности бачков; электролит может попадать на штыри также через неплотно завернутые пробки аккумуляторов и при неаккуратной заливке.

Для устранения перечисленных неисправностей (кроме последней) требуется разобрать батарею. Небольшая сульфатация может быть устранена и без разборки батареи путем проведения специального цикла зарядки-разрядки при пониженной плотности электролита (это выполняется только в аккумуляторной мастерской).

Вследствие выкрашивания активной массы и замыкания пластин, а также обламывания штыря или соединительной пластины может выйти из строя лишь один аккумулятор батареи. Если такая неисправность обнаружена в пути, можно продолжать движение, используя ток от остальных исправных аккумуляторов. Для этого, определив предварительно, какой аккумулятор не работает, надо замкнуть проводником его баретки. В этом случае система зажигания будет работать, но пользоваться стартером нельзя.

### *Вопросы для повторения*

1. Для чего служит аккумуляторная батарея на автомобиле?
2. На чем основано действие аккумулятора?
3. Из каких основных частей состоит аккумулятор? Как расположены и соединены между собой его пластины?
4. Из чего состоит электролит? Как его приготовить?
5. Какое напряжение дает аккумулятор?
6. От чего зависит напряжение аккумулятора? Емкость аккумуляторной батареи?
7. Как соединяются аккумуляторы в батарею?
8. Какое напряжение у батареи из трех и шести аккумуляторов?
9. Что называется емкостью аккумуляторной батареи? Какие факторы влияют на понижение емкости?
10. Как можно определить полюсы аккумуляторной батареи, если на зажимах нет обозначений?
11. Какой уход необходим за аккумуляторной батареей? При каких видах технического обслуживания автомобиля он выполняется?
12. Когда в батарею доливают дистиллированную воду и когда электролит?
13. Как проверить уровень электролита в аккумуляторной батарее? Каким должен быть уровень?
14. Как доливают дистиллированную воду в бак аккумуляторной батареи, имеющей на крышке специальные вентиляционные отверстия?
15. Как проверить степень заряженности аккумуляторной батареи по плотности электролита? По напряжению?
16. Как без специальных приборов можно практически проверить степень заряженности аккумуляторной батареи на автомобиле?

17. До какого напряжения можно разряжать аккумулятор? Батарею
18. Какой плотности должен быть электролит в заряженных аккумуляторных батареях для летней и зимней эксплуатации автомобиля? Почему она должна быть разной?
19. Как подготовить аккумуляторную батарею для работы зимой? Летом?
20. Какие основные неисправности возникают в аккумуляторной батарее?
21. Какая причина может вызвать выход из строя аккумулятора?
22. Какие последствия влечет работа аккумуляторной батареи при разрядке ниже установленной нормы?
23. Какие неисправности могут возникнуть в аккумуляторе при пониженном уровне электролита?
24. Почему нельзя разряжать аккумуляторную батарею продолжительное время сильным током?
25. Как можно временно выключить неисправный аккумулятор из батареи?

## Глава 20

### ГЕНЕРАТОР, РЕЛЕ И РЕГУЛЯТОРЫ

#### Общее устройство и работа генератора

Генератор на автомобиле служит для питания током электроприборов при работе двигателя на средних и больших оборотах, а также для подзарядки аккумуляторной батареи.

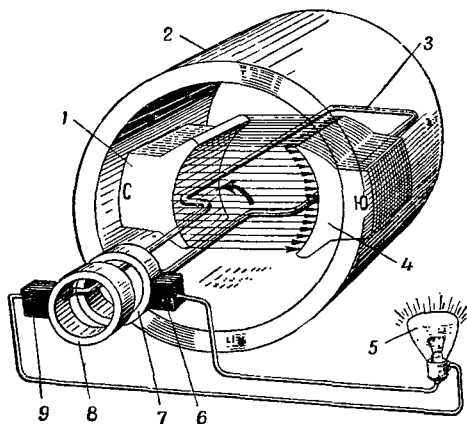


Рис. 63 Схема простейшего генератора переменного тока.

Простейший генератор электрического тока устроен и работает следующим образом. Сильный цилиндрический магнит 2 (рис. 63) создает между башмаками 1 и 4 магнитное поле. В этом поле с постоянной скоростью вращается металлическая рамка (виток) 3.

Вращаясь, рамка пересекает обеими сторонами магнитные силовые линии, вследствие чего в рамке наводится электродвижущая сила. Эта э. д. с. создает ток, так как концы рамки при помощи изолированных одно от другого колец 8 и 7 и скользящих щеток 9 и 6 соединены с внешней цепью — лампой накаливания 5.

Наибольшей величины э. д. с. и, следовательно, ток в рамке достигает при горизонтальном положении рамки, так как в этом случае обе стороны рамки пересекают наибольшее число силовых линий. Когда рамка переходит из горизонтального положения в вертикальное, э. д. с. и ток постепенно падают, а при вертикальном положении рамки они равны нулю.

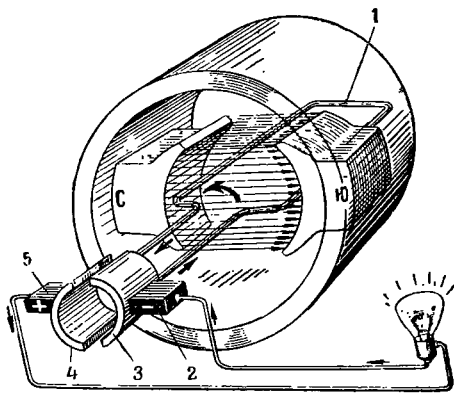


Рис. 64. Схема простейшего генератора постоянного тока.

За каждый полуоборот направление тока, возникающего в рамке, меняется вследствие изменения направления, в котором каждая сторона рамки пересекает силовые линии. Во время первого полуоборота ( $0-180^\circ$ ) ток в рамке имеет одно направление, а при втором полуобороте ( $180-360^\circ$ ) — другое (обратное).

Ток, направление которого изменяется, называется переменным током. Генераторы переменного тока на автомобилях широкого применения не имеют, так как переменный ток непригоден для зарядки аккумуляторных батарей без предварительного выпрямления его на постоянный.

Для того чтобы переменный ток преобразовать в постоянный, т. е. идущий все время в одном направлении, концы рамки 1 (рис. 64) присоединяют к коллектору, состоящему из двух полуколец 3 и 4, изолированных друг от друга. По схеме видно, что ток во внешней цепи имеет постоянное направление, указанное стрелками, так как в момент изменения направления тока в рамке

сменяются полукольца, подходящие к каждой щетке. Поэтому щетка 5 остается всегда положительной, а щетка 2 — отрицательной.

Генератор автомобиля состоит из следующих основных частей: 1) корпуса с двумя торцовыми крышками и полюсами с обмоткой возбуждения; 2) якоря; 3) щетки, установленных в щеткодержателях крышки корпуса (рис. 65).

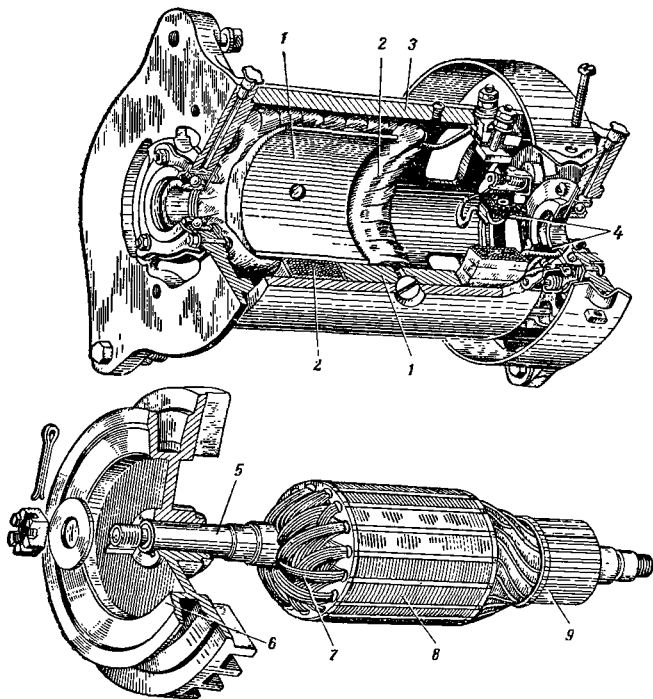


Рис. 65. Генератор автомобиля ЗИЛ-150.

В магнитную систему, создающую магнитное поле генератора, входят корпус 3, два полюса, оканчивающиеся полюсными башмаками 1, и обмотки 2 возбуждения.

Стальной корпус генератора цилиндрической формы; в нем укреплены два полюса из мягкой стали. Обмотка возбуждения образована двумя катушками, соединенными последовательно. Эти катушки, состоящие из большого числа витков изолированной проволоки, насажены на полюсы.

Между полюсами вращается якорь, состоящий из вала 5, сердечника 8 с обмоткой 7 и коллектора 9.

Сердечник якоря собран из изолированных друг от друга пластин мягкой стали с продольными вырезами (пазами), в которых уложена обмотка якоря из изолированной проволоки. Чтобы получить ток постоянный не только по направлению, но и по величине, обмотка якоря изготовляется из большого числа отдельных секций. Конец и начало секций обмотки соединяются в определенном порядке (в зависимости от типа обмотки) и подводятся к медяным пластинкам коллектора 9. Пластинки коллектора собраны на втулке, укрепленной на валу 5, причем каждая пластинка изолирована от соседней и от втулки слюдяными прокладками.

К коллектору прижимаются графитовые, угольно-графитовые или медно-графитовые щетки 4, установленные в щеткодержателях.

В двухполюсном генераторе имеются две главные щетки (положительная и отрицательная). Помимо главных щеток, генератор, в зависимости от принятого способа регулировки напряжения и тока, может иметь третью — регулировочную щетку.

Через шкив 6 якорь генератора приводится во вращение ремнем от шкива коленчатого вала.

**Работа генератора** При вращении якоря в его обмотке возникает слабый ток. Это ток наводится в обмотке, когда ее витки пересекают силовые линии магнитного поля, создаваемого остаточным магнетизмом электромагнита.

Возникший в обмотке якоря слабый ток пойдет как во внешнюю цепь, так и в обмотку возбуждения. Поэтому плотность магнитного потока, в котором вращается якорь, возрастает, что вызывает увеличение тока в обмотках якоря и возбуждения, а следовательно, еще большее усиление магнитного потока. Так будет продолжаться до магнитного насыщения полюсных башмаков. Само-возбуждается генератор очень быстро, после чего он может отдавать ток во внешнюю цепь.

### Регулировка напряжения и величины тока генератора

Вследствие непостоянства числа оборотов коленчатого вала двигателя и сопротивления внешней цепи напряжение и ток генератора могут изменяться в широких пределах. Максимальная мощность генератора ограничивается тем, что применяются: а) электромагнитные регуляторы напряжения и ограничители тока, б) третья (регулирующая) щетка.

Регулятор напряжения поддерживает постоянное напряжение генератора в пределах 14—15 в при включении его во внешнюю цепь. Регулятор представляет собой электромагнитный прибор, состоящий из сердечника 9 (рис. 66) с обмоткой 7, включенной параллельно генератору Я. В цепь обмотки III возбуждения (шунт) включается добавочное сопротивление 2.

При замкнутых контактах 3 и 4 регулятора напряжения ток проходит по следующим проводникам:

через обмотку регулятора: положительная щетка — масса — обмотка 7 — провод 1 — отрицательная щетка;

через обмотку возбуждения генератора: положительная щетка — обмотка III возбуждения — провод 11 — ярмо 10 — якорек 5 — контакты 4 и 3 — провод 1 — отрицательная щетка (эту цепь показывают стрелки).

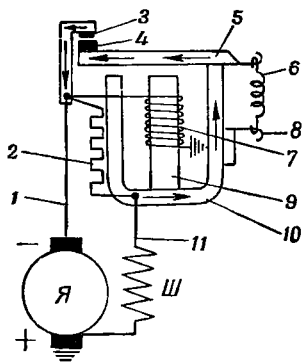


Рис. 66. Схема регулятора напряжения генератора.

Когда напряжение генераторов повысится до расчетного предела, сердечник 9, намагничиваемый током, проходящим по обмотке 7, притянет к себе якорек 5, и контакты 3 и 4 разомкнутся. При этом в цепь обмотки возбуждения включается сопротивление 2, поэтому напряжение генератора резко падает, что влечет за собой по закону Ома (см.

стр. 124) уменьшение тока в обмотке 7 сердечника и снижает его намагниченность. Контакты под действием пружины 6, закрепленной на крючке 8, снова соединятся и замкнут накоротко сопротивление 2, пока напряжение генератора опять не возрастет, и т. д. Размыкаются и замыкаются контакты 3 и 4 настолько быстро, что напряжение на щетках генератора при различных рабочих режимах практически остается постоянным.

**Ограничитель тока** не позволяет току генератора превысить расчетную величину и работает по тому же принципу, что и регулятор напряжения, но отличается от него включением обмотки электромагнита. Обмотка 3 (рис. 67) включена последовательно между генератором Я и внешней цепью 1 и состоит из небольшого числа витков толстой проволоки.

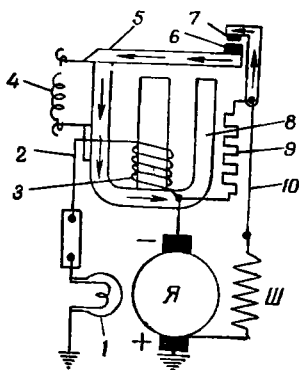


Рис. 67. Схема ограничителя тока генератора.

При замкнутых контактах 6 и 7 ограничителя тока и включенной внешней цепи пути тока будут следующие:

через обмотку ограничителя: положительная щетка — внешняя цепь 1 — провод 2 — обмотка 3 — отрицательная щетка;

через обмотку возбуждения генератора: положительная щетка — обмотка III возбуждения — провод 10 — контакты 7 и 6 — якорек 5 — ярмо 8 — отрицательная щетка (путь тока указан на схеме стрелками).

При возрастании тока по внешней цепи свыше расчетного (примерно 18 а) контакты 6 и 7 размыкаются, включая в цепь обмотки возбуждения добавочное сопротивление 9. Ток в обмотке возбуждения, а значит, и ток, отдаваемый генератором во внешнюю цепь, сильно снизится, контакты снова замкнутся под действием пружины 4, замыкая накоротко сопротивление, и т. д., как при работе регулятора напряжения.

Генераторы с третьей щеткой установлены на автомобилях старых выпусков (ГАЗ-ММ, М-1, ЗИС-5, МЗМА-400).

Регулирующее действие третьей щетки возможно лишь при соединении генератора с аккумуляторной батареей, служащей «буфером», выравнивающим напряжение на щетках генератора. При работе батареи напряжение шестивольтового трехщеточного генератора, даже при средних оборотах, может возрастать до 30—40 в, в результате чего перегорают нити включенных ламп и перегреваются или даже перегорают обмотки приборов, питаемых током.

Третья щетка выполняется подвижной и позволяет регулировать ток, отдаваемый генератором во внешнюю цепь путем ее перемещения; если сместить третью щетку по направлению вращения якоря, ток во внешней цепи возрастет, если переместить ее против направления вращения якоря, ток уменьшится.

### Реле обратного тока

Назначение реле — автоматически включать генератор во внешнюю цепь и аккумуляторную батарею на зарядку, как только напряжение генератора будет выше напряжения батареи, и отключать внешнюю цепь и батарею от генератора, когда его напряжение становится меньше напряжения батареи. Это необходимо, чтобы батарея не разряжалась на обмотки генератора, когда напряжение батареи становится больше напряжения генератора.

На сердечнике 10 реле обратного тока (рис. 68) расположены две обмотки: тонкая 4 и толстая 9; тонкая обмотка включена со щетками генератора параллельно, а толстая — последовательно.

Когда в генераторе возбуждается ток, часть его ответвляется в обмотки реле, и поэтому сердечник реле намагничивается. Ток идет по обмоткам реле так: положительная щетка — масса — тонкая обмотка 4 — толстая обмотка 9 — отрицательная щетка.

Когда напряжение генератора повысится до нормы (13—13,5 в для двенадцативольтовой батареи и 7—7,5 в для шестивольтовой

батарей), магнитная сила сердечника 10 увеличивается настолько, что он притягивает якорек 6, контакты 7 и 8 соединяются, замыкая внешнюю цепь 12 генератора. Ток пойдет тогда от генератора к батарее по следующей цепи: положительная щетка — масса — батарея *Б* — провод 1 — амперметр *А* — провод 2 — ядро 3 — якорек 6 — контакты 7 и 8 — толстая обмотка 9 — провод 11 — отрицательная щетка.

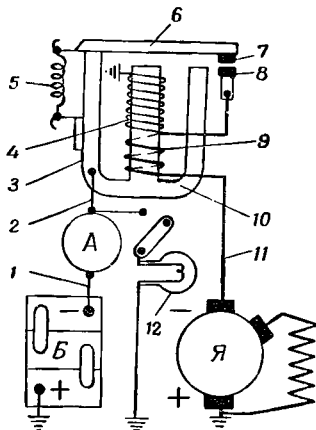


Рис. 68. Схема реле обратного тока.

Когда напряжение генератора снизится, ток пойдет из батареи в генератор по тем же проводникам, но в обратном направлении. Вследствие изменения направления тока в толстой обмотке намагниченность сердечника реле тотчас же уменьшается, и контакты 7 и 8 размыкаются под действием пружины 5.

При неработающем двигателе и при работе его на малых оборотах холостого хода, когда контакты реле разомкнуты, все включенные потребители питаются током батареи. После замыкания контактов реле потребители и аккумуляторная батарея питаются током генератора или

(при большой мощности потребителей) током генератора и батареи совместно.

Если в системе электрооборудования автомобилей установлены регулятор напряжения и ограничитель тока, то реле обратного тока монтируется на одной панели с ним. Такой комбинированный прибор называется реле-регулятором. Общая схема включения реле-регулятора показана на рисунке 69. Как видно из схемы, зажим *Бат* соединяется проводом с батареей и потребителями, зажим *Якорь* — через соответствующий зажим генератора с его отрицательной щеткой, а зажим *Шунт* — с таким же зажимом генератора, соединенным с обмоткой возбуждения. Винт *М* предназначен для надежного соединения массы реле-регулятора с массой генератора. Дополнительные сопротивления, изображенные на рисунке 69 и не показанные на рисунках 66—68, необходимы для совместной работы приборов.

## Обслуживание

### Е ж е д н е в н о

1. Удалять с поверхности корпусов генератора и реле-регулятора пыль и грязь.

## При техническом обслуживании № 1

1. Проверять надежность крепления генератора и плотность прилегания защитной ленты к его корпусу.

2. Проверять плотность соединения проводов, входящих в цепь генератор — батареи.

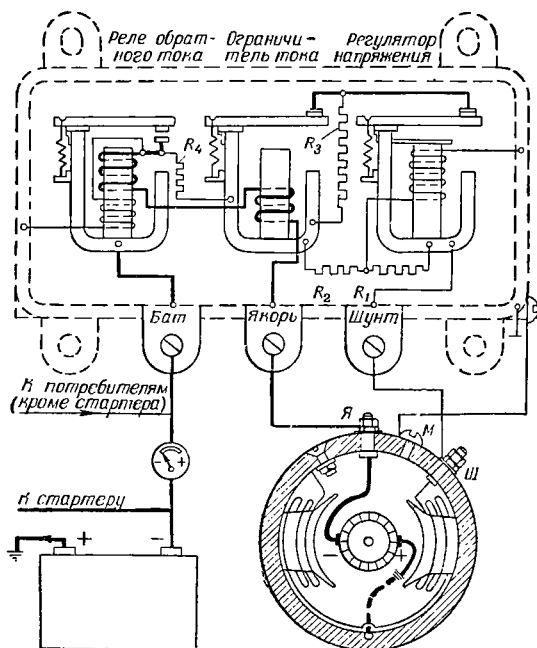


Рис. 69. Схема включения реле-регулятора.

3. Смазывать 8—12 каплями масла подшипники якоря генератора.

## При техническом обслуживании № 2

1. Проверять действие генератора и реле-регулятора.

2. Продувать сильной воздушной струей корпус генератора для удаления из него пыли.

3. Проверять состояние коллектора, удалять с него пыль, масло и окись; проверять пружинным динамометром усилие прилегания щеток к коллектору.

## Неисправности

### Основные неисправности генератора

1. Нарушение контакта щеток с коллектором, отчего сильно искрят щетки и уменьшается ток (щеткодержатели нужно тщательно прочистить, замасленный коллектор протереть чистой тряпочкой, смоченной бензином, а окислившийся — прошлифовать тонкой стеклянной бумагой, после чего промыть бензином; если износились щетки и ослабли пружины, надо заменить их).

2. Повышенное трение в подшипниках из-за отсутствия или недостатка смазки.

### Неисправности в работе реле обратного тока и реле-регуляторов

1. Реле не размыкает цепи, отчего быстро разряжается аккумуляторная батарея.

2. Реле не включается, и батарея не заряжается.

Возможные неисправности реле обратного тока, а также регуляторов напряжения и тока следующие

а) окисление или обгорание контактов (очистить абразивной пластинкой или тонким надфилем с бархатной пасечкой);

б) нарушение регулировки контактов и якорьков (к ремонту и регулировке реле и регуляторов всех видов допускаются только опытные работники);

в) обрывы и короткие замыкания в обмотках (заменить неисправный прибор).

Если неисправность реле обратного тока возникла в пути, можно продолжать движение, пользуясь током батареи. В этом случае нужно отсоединить провода от зажима реле, соединить между собой концы этих проводов и изолировать их лентой. Вместе с тем зажим трехщеточного генератора нужно замкнуть на массу коротким проводником. Если реле обратного тока расположено на одной панели с регуляторами, то нужно отсоединить от зажимов *Бат* и *Шунт* регулятора провода и изолировать их наконечники один от другого и от массы.

Если реле обратного тока неисправно, батарея слабо заряжена, до места ремонта большое расстояние, а дорожные условия позволяют длительное время двигаться со скоростью более 20 км/час, можно заряжать батарею следующими способами.

а) при реле-регуляторе — отсоединить провод от зажима *Бат*, к освободившемуся наконечнику и к зажиму *Якорь* присоединить изолированные провода и свободные концы их провести в кабину,

б) при отдельном реле обратного тока — снять реле с генератора, присоединить к зажиму генератора и проводам, отсоединенным от реле, изолированные провода и свободные концы их провести в кабину.

Проведенные в кабину концы проводов нужно соединить между собой при движении автомобиля со скоростью более 20 км/ час; при меньшей скорости движения концы надо разъединить во избежание разрядки батареи.

### *Вопросы для повторения*

1. Для чего служит генератор тока на автомобиле?
2. На чем основано действие генератора?
3. Из каких основных частей состоит генератор? Каково назначение каждой из них?
4. Для чего служит и как включена в цепь обмотка возбуждения генератора?
5. Как изменяются напряжение генератора и ток во внешней цепи при изменении числа оборотов якоря?
6. Какими способами поддерживается постоянное напряжение генератора? Ограничивается величина тока?
7. Из каких приборов состоит реле-регулятор? Для чего служит каждый из них?
8. Из каких основных частей состоит регулятор напряжения? Как он работает?
9. Из каких основных частей состоит ограничитель тока? Как он работает?
10. Для чего служит реле обратного тока?
11. Когда и почему контакты реле обратного тока замыкаются, размыкаются?
12. Какие контакты реле регулятора и генератора соединяются между собой? От какого контакта идет ток к потребителям?
13. Какой уход необходим за генератором? При каких видах технического обслуживания автомобиля он выполняется?
14. Какой уход требуется за реле обратного тока и реле-регулятором?
15. Почему искрят щетки генератора? Как устранить эту неисправность?
16. Как промыть коллектор генератора? Протшлифовать его?
17. Как временно обеспечить зарядку аккумуляторной батареи, если неисправно реле обратного тока?

## *Глава 21*

### **БАТАРЕЙНОЕ ЗАЖИГАНИЕ**

В автомобильных карбюраторных и газовых двигателях применяется почти исключительно батарейное зажигание постоянным током от генератора и аккумуляторной батареи при помощи катушки зажигания и механического прерывателя.

#### **Принципиальная схема батарейного зажигания**

В систему батарейного зажигания входят: 1) аккумуляторная батарея 16 (рис. 70) и генератор (на схеме не показан); 2) катушка зажигания; 3) прерыватель; 4) конденсатор; 5) распределитель; 6) искровые зажигательные свечи; 7) выключатель 1 зажигания; 8) провода цепей низкого напряжения (на схеме — тонкие) и высокого напряжения (на схеме — толстые).

На сердечнике катушки зажигания расположены вторичная обмотка 4 из большого количества витков (19—23 тыс.) тонкой проволоки и первичная обмотка 5 из небольшого числа витков (235—330) более толстой проволоки. Концы первичной обмотки соединены с боковыми зажимами 6 и 7. Один конец вторичной обмотки

подведен к центральному контакту 8, а второй соединен с первичной обмоткой.

Зажим 6 первичной обмотки соединен через выключатель 1 зажигания с отрицательным полюсом батареи 16, а зажим 7 — через контакты 3 и 2 прерывателя и массу — с положительным полюсом батареи. Центральный контакт 8 вторичной обмотки соединяется с распределителем, а через него — с зажигающей свечой.

При вращении кулачка 11 прерывателя контакты 3 и 2 то замыкаются, то размыкаются, отчего вокруг первичной обмотки создается изменяющееся магнитное поле.

Цепь тока первичной обмотки (при включенном зажигании и замкнутых кон-

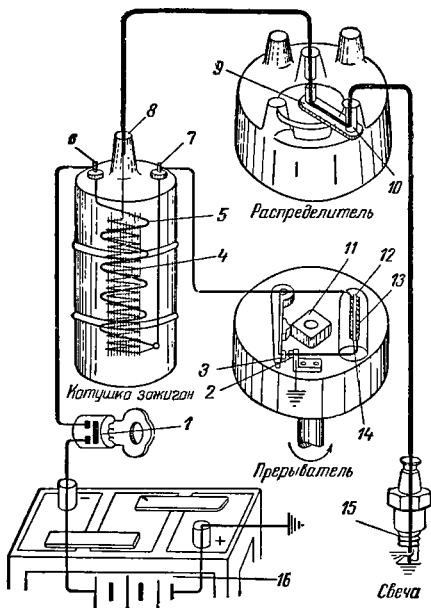


Рис. 70. Упрощенная схема батарейного зажигания.

тактах прерывателя) следующая: положительный полюс батареи 16 — масса — прерыватель — первичная обмотка 5 — выключатель 1 зажигания — отрицательный полюс батареи.

Каждый раз, когда контакты прерывателя замыкаются и размыкаются, во вторичной обмотке возникает э. д. с., достигающая наибольшей величины при размыкании контактов прерывателя. Поэтому для целей зажигания используется только ток, появляющийся во вторичной обмотке при размыкании контактов прерывателя.

При каждом размыкании этих контактов токораздаточная пластинка подходит к одному из неподвижных электродов 10, соединенных со свечами, создавая цепь для тока высокого напряжения через свечу того цилиндра, в котором должна произойти вспышка.

Цепь тока вторичной обмотки (при размыкании контактов прерывателя) следующая: вторичная обмотка 4 — распределитель — зажигательная свеча 15 — масса — батарея 16 — выключатель 1 — первичная обмотка 5 — вторичная обмотка 4. Через воздушный промежуток между электродами свечи ток высокого напряжения проскакивает в виде искры, воспламеняющей рабочую смесь.

Ток самоиндукции, возникающий в первичной обмотке, повышает напряжение в первичной обмотке до 200–300 в, вызывая обгорание контактов прерывателя от искрения в момент их размыкания; кроме того, он препятствует быстрому исчезновению магнитного поля вокруг первичной обмотки и тем снижает возможное напряжение во вторичной обмотке.

Чтобы повысить напряжение, наводимое во вторичной обмотке, и предохранить контакты прерывателя от быстрого обгорания, применяется конденсатор. Конденсатор состоит из двух листов 14 и 13 оловянной или алюминиевой фольги, между которыми проложен изолятор 12 — парафинированная бумага или слюда. Металлические ленты образуют две обкладки конденсатора, из которых одна соединена с неподвижным контактом 2, а другая — с подвижным контактом 3 прерывателя (параллельное включение).

Действие конденсатора основано на том, что он обладает значительной электрической емкостью, т. е. способностью скапливать на своих обкладках электрические заряды, противоположные по знаку: на одной обкладке положительные, а на другой — отрицательные. При размыкании контактов прерывателя конденсатор заряжается током самоиндукции, уменьшая искрение между контактами и их обгорание. После заряда конденсатор разряжается через первичную обмотку, вызывая в ней ток обратного направления (сравнительно с прерванным), способствующий быстрому исчезновению магнитного поля первичной обмотки, отчего повышается напряжение, возникающее во вторичной обмотке. Кроме того, разряд и заряд конденсатора повторяются неоднократно, вызывая появление в свечах ряда искр, практически сливающихся в одну непрерывную полосу (колебательный разряд), что также способствует усилению искры.

### Искровые зажигательные свечи

Через свечу ток высокого напряжения подводится в камеру сгорания для получения в ней электрической искры.

Свеча состоит из металлического корпуса 6 (рис. 71), центрального электрода 2, одного или нескольких боковых электродов 1, укрепленных в корпусе, и изолятора 7, отделяющего центральный электрод от корпуса.

Корпус делают из мягкой стали, электроды — из специальной проволоки, а изоляторы — из керамических масс.

На нижней части корпуса свечи нарезана резьба для ввертывания свечи в головку блока цилиндров, верхняя часть центрального электрода снабжается наконечником 8 или гайкой для закрепления провода, идущего от распределителя.

Между изолятором и корпусом для уплотнения и отвода тепла устанавливаются две медные шайбы 3 и 5.

Плотность соединения корпуса свечи с головкой цилиндров достигается кольцевой металлоасбестовой прокладкой 4, подкладываемой под свечу.

В неразборных свечах для крепления изолятора в корпусе применяется зажимное кольцо 9 или уплотнение из специального талькового порошка.

Нормальный зазор между электродами свечи — 0,6—0,7 мм; он весьма важен для работы двигателя. Если зазор слишком большой, искра может не пробить его, а при малом зазоре искра умсывается и электроды легче замыкаются нагаром; в обоих случаях рабочая смесь не будет зажжена.

Свечи подбираются к двигателю по диаметру нарезки свечи, по длине ввертной части и по тепловой характеристике. Наиболее распространены свечи с диаметром резьбы 14 и 18 мм и длиной ввертной части соответственно этим диаметрам — 11 и 12 мм (реже 20 мм.)

С 1955 г. введено следующее обозначение типа свечей: а) первая буква — диаметр ввертной части (Т — 10 мм, А — 14 мм и М — 18 мм); б) число, указывающее длину юбки (конуса) изолятора в мм; в) буква после цифр — начальная буква названия материала изолятора.

Например, обозначение свечи А12У расшифровывается так: диаметр ввертной части 14 мм, длина юбки изолятора 12 мм, материал уралит.

Для свечей с диаметром ввертной части 18 мм и длиной юбки изолятора 12 мм введено обозначение через дробь: в числителе — длина юбки изолятора, в знаменателе — длина ввертной части (например, М12/20У). Если ввертная часть короткая, свеча будет плохо зажигать рабочую смесь, а если длинная — перегреваться. В некоторых двигателях (например, ГАЗ-51, автомобиля «Победа») слишком длинная ввертная часть может вызвать поломку впускных клапанов, так как они будут упираться в свечу при подъеме толкателем.

По тепловой характеристике свечи разделяются на «холодные» и «горячие». «Холодные» свечи применяются для многооборотных двигателей с высокими степенями сжатия; они меньше восприимчи-

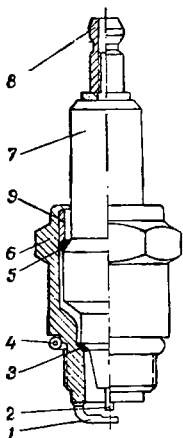


Рис. 74 Искровая  
зажигательная свеча

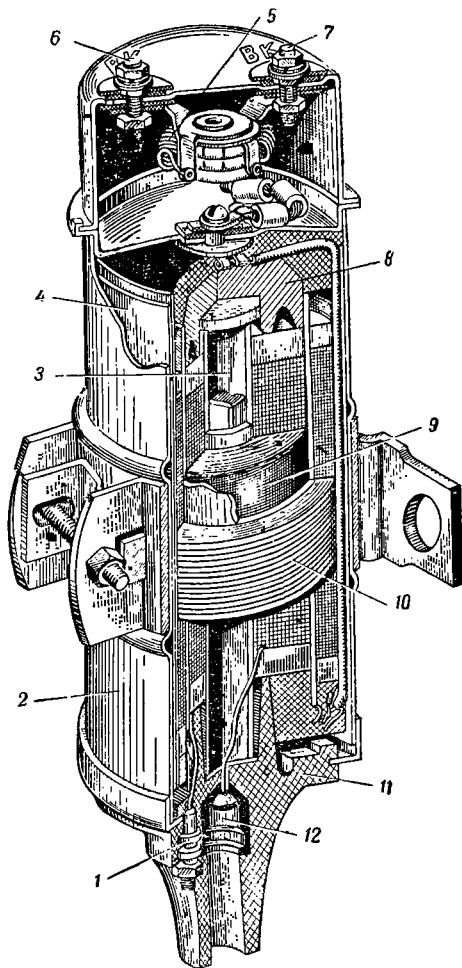


Рис. 72. Катушка зажигания.

мают тепло, чем «горячие» свечи, и лучше отводят тепло. Поэтому для каждого типа двигателей должны применяться только свечи, указанные заводом.

Искрообразование в свечах и в распределителе создает помехи радиоприему, причем не только на данном автомобиле, но и стационарным приемникам, находящимся на небольшом расстоянии от проезжающих мимо автомобилей.

Для уменьшения этих помех в центральный провод высокого напряжения или в провода, идущие к свечам, включают подавительные сопротивления, а корпуса всех электроприборов тщательно соединяют с массой.

### Катушка зажигания

В катушке зажигания ток низкого напряжения от генератора или аккумуляторной батареи преобразуется (трансформируется) в ток высокого напряжения.

Действие катушки описано выше, а устройство показано на рисунке 72. На сердечнике 3, собранном из тонких изолированных полосок мягкой стали, расположены обмотки: вторичная 9 и первичная 10. Сердечник с обмотками и закрывающими их пластинками 4 полукольцевой формы помещен в металлический кожух 2. Верхний конец сердечника установлен в керамическом изоляторе 8, а нижний — в карболитовом 11.

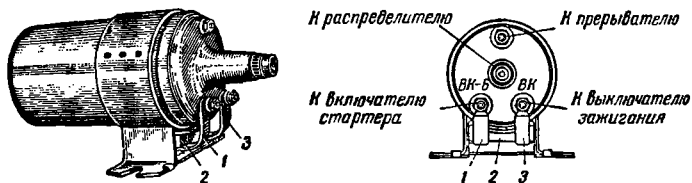


Рис. 73 Катушка зажигания с выносным сопротивлением.

Концы первичной обмотки соединены с зажимами 1 и 6; один конец вторичной обмотки подведен к центральному контакту 12, а второй соединен с первичной обмоткой на зажиме 1.

В цепь первичной обмотки включено последовательно дополнительное сопротивление 5, концы которого соединены с зажимами 6 и 7. Чтобы повысить ток в первичной цепи при пуске двигателя стартером, это сопротивление автоматически замыкается накоротко при нажатии на педаль включения стартера (см. на рис. 76 пластинку 17 включателя стартера, замыкающую провода 11 и 12, соединенные с концами сопротивления 13).

В катушках зажигания последних выпусков (рис. 73) все зажимы расположены в нижней карболитовой крышке. Кроме того,

дополнительное сопротивление выполнено в виде отдельного узла 2, укрепленного под скобой катушки зажигания и соединенного с зажимами ВК и ВК-Б посредством металлических шпиль 1 и 3. Такое устройство улучшает герметичность катушки зажигания и исключает возможность попадания внутрь ее влаги. Зажимы ВК и ВК-Б имеют разные диаметр и резьбу, а концы подходящих к ним монтажных проводов — отверстия разного диаметра, что исключает возможность неправильного их соединения.

## Прерыватель

Прерыватель периодически размыкает и замыкает электрическую цепь с целью создать изменяющееся магнитное поле вокруг первичной обмотки катушки зажигания.

Схема прерывателя показана на рисунке 74 (см. также рис. 75).

На металлическом диске 4, находящемся в корпусе 29 прерывателя и соединенном с массой автомобиля, установлена пластина 22, на отогнутом крае которой укреплен неподвижный контакт 21. Второй контакт — подвижный 20 — укреплен на рычажке текстолитовой колодки 17, свободно вращающейся на ось 16. Рычажок снабжен плоской пружиной 19, которая стремится держать контакты прерывателя замкнутыми, и через зажим 5 соединяется проводом с первичной обмоткой катушки зажигания.

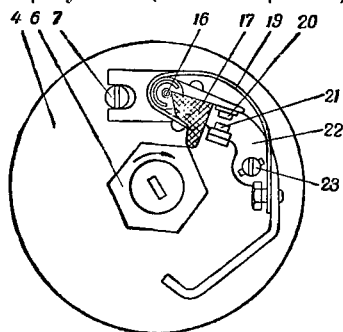


Рис. 74. Схема прерывателя (обозначения деталей те же, что и на рис. 75).

Контакты прерывателя размыкаются кулачком 6 с шестью (или четырьмя — по числу цилиндров) выступами. Кулачок соединяется с приводным валиком 32 через центробежный регулятор опережения зажигания (см. ниже). Валик 32 получает вращение от валика масляного насоса.

Конденсатор 3 изготовлен из двух лент оловянной или алюминиевой фольги с прокладками из парафинированной бумаги; ленты скатаны в виде цилиндрика, который заключен в металлический футляр и укреплен на корпусе прерывателя. Одна обкладка конденсатора соединяется через массу с неподвижным контактом, а другая обкладка — с подвижным контактом 20 через зажим 5, провод и пружину 19.

Для устойчивой работы двигателя важна величина зазора между контактами при их размыкании (должна быть около 0,4 мм). При слишком большом зазоре увеличивается ударная нагрузка на контакты, что сопровождается повышенным износом их, а так-

же усиливается искрение между контактами, отчего ускоряется их окисление. Кроме того, при большом числе оборотов коленчатого вала двигателя уменьшается продолжительность замкнутого состояния контактов, отчего уменьшается ток в первичной цепи и снижается напряжение во вторичной обмотке катушки зажигания.

При очень малом зазоре первичная цепь может не разомкнуться и усиливается нагрев первичной обмотки.

Для регулировки зазора между контактами прерывателя в пластине 22 неподвижного контакта сделан вырез, в который входит головка регулировочного эксцентрика 7: поворачивая эту головку, предварительно ослабив стопорный винт 23, можно изменять зазор между контактами, появляющийся при набегании кулачка 6 на выступ текстолитовой колодки 17. Пластина 22 после регулировки должна быть закреплена.

### Распределитель

Распределитель распределяет ток высокого напряжения по свечам в соответствии с порядком присоединения проводов от распределителя к свечам.

Распределитель конструктивно объединен с прерывателем в одном приборе, поэтому прибор называется прерывателем-распределителем (или просто распределителем). Ротор 9 (рис. 75) выполнен из непроводящего ток материала (карболит) и имеет в верхней части токопроводящую пластинку 14, а в нижней — втулку 15 для установки на бортик кулачка.

Карболитовый (или из другого сорта пластмассы) корпус 11 имеет в центре ввод (зажим) 12 для провода высокого напряжения от катушки зажигания и шесть (или четыре — по числу цилиндров) электродов 8, расположенных по окружности, с выводами (зажимами) 10 для проводов к зажигательным свечам. От ввода 12 к ротору ток подводится по скользящему угольному стержню 13, нагруженному пружиной. От этого стержня ток через пластинку 14 и воздушный промежуток проскакивает в виде искры на боковые электроды 8.

Корпус распределителя удерживается на корпусе прерывателя-распределителя пружинными защелками 16.

### Выключатель зажигания

Выключатель устанавливается в цепи зажигания для того, чтобы удобно было остановить работающий двигатель и чтобы при неработающем двигателе аккумуляторная батарея не разряжалась, а первичная обмотка катушки не перегревалась (если контакты прерывателя замкнуты).

Выключатель зажигания монтируется на щитке приборов автомобиля и снабжается замком с индивидуальным ключом, что затрудняет пуск двигателя посторонним лицам.

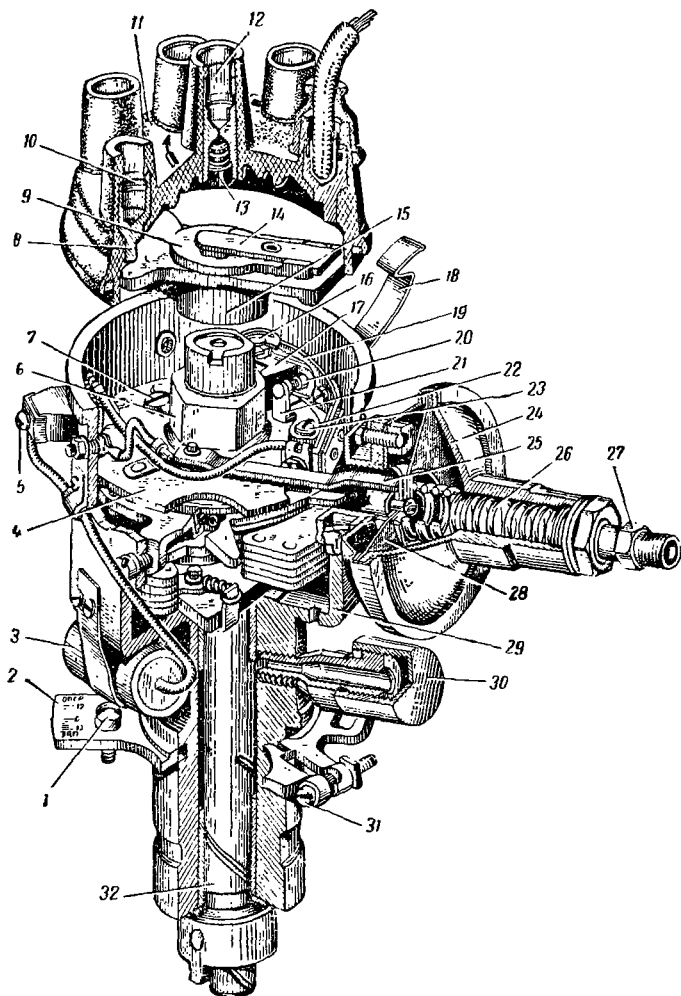


Рис. 75. Прерыватель-распределитель двигателя ЗИЛ-120.

При включении зажигания включаются также электрические указатели уровня топлива в баке, давления масла и температуры воды.

### Цепи тока в системе зажигания

Ниже для примера разобрана схема зажигания автомобиля ГАЗ-51 (рис. 76), выделенная из общей схемы электрооборудования этого автомобиля (см. рис. 86).

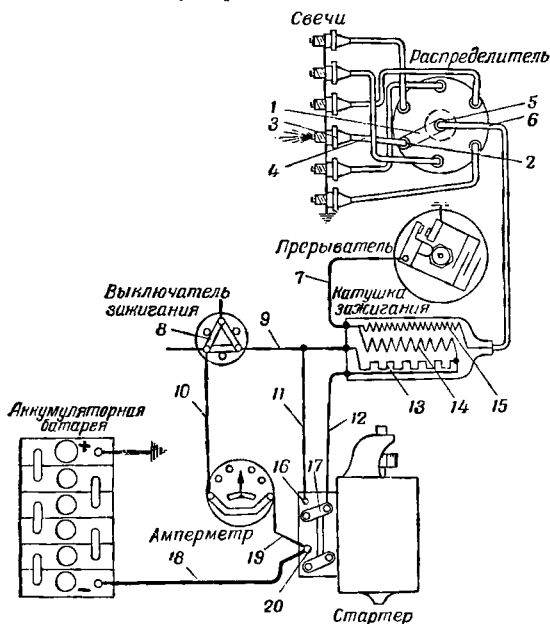


Рис. 76. Схема соединения приборов зажигания автомобиля ГАЗ 51 (обозначения деталей те же, что и на рис. 86).

При включении зажигания контактный треугольник 8 (рис. 76) соединит провод 9, идущий к зажиму катушки зажигания, и провод 10, соединяемый с батареей через амперметр, провод 19, зажим 20 пключателя стартера и провод 18.

Ток первичной цепи идет по следующим проводникам: положительный полюс батареи — масса — диск прерывателя — контакты прерывателя — провод 7 — первичная обмотка 14 — сопротивление 13 — провод 9 — выключатель зажигания — провод 10 — амперметр — провод 19 — толстый провод 18 — отрицательный полюс батареи.

Во время включения стартера контакты 17 и 16 соединяются между собой и сопротивление 13 замыкается накоротко. В этом случае ток, пройдя первичную обмотку, возвращается в батарею по проводу 12 через контакты 17 и 16 выключателя стартера, провод 11 и далее, как описано выше.

Ток вторичной цепи течет по проводникам: вторичная обмотка 15 — провод 6 высокого напряжения — центральный ввод 5 — раздаточная пластинка 1 ротора — боковой вывод 2 распределителя — провод 4 — свеча 3 — масса — вторичная обмотка (через батарею — провода 18 и 19 — амперметр — провод 10 — выключатель зажигания — сопротивление 13 — первичную обмотку 14).

### *Вопросы и упражнения для повторения*

1. Какие приборы входят в систему батарейного зажигания? Каково назначение каждого из них?
2. Для чего служит зажигательная свеча? Из каких частей она состоит?
3. Какой должен быть зазор между электродами свечи?
4. На что нужно обращать внимание при установке новой свечи?
5. Как различаются свечи по диаметру и типу резьбы ввертной части свечи?
6. Какое значение имеет длина ввертной части свечи?
7. Какие свечи называются «холодными», «горячими»?
8. Какие устройства применяются на автомобилях для подавления помех радиоприему?
9. Каковы назначение и принцип действия катушки зажигания?
10. С какими приборами соединяются зажимы катушки зажигания?
11. Для чего служит дополнительное сопротивление в катушке зажигания?
12. Как включено дополнительное сопротивление в катушке зажигания? Когда и как оно выключается?
13. Для чего служит прерыватель? Из каких основных деталей он состоит?
14. Чем и когда размыкаются контакты прерывателя?
15. Для чего служит распределитель?
16. Как распределяется ток по свечам?
17. Каково общее устройство распределителя?
18. Каково назначение конденсатора? Как он устроен? Как включается в цепь зажигания?
19. Почему в системе зажигания нужен выключатель? Какие приборы он включает одновременно с зажиганием?
20. Проследите по рисункам 76 и 86 цепь тока низкого напряжения от аккумуляторной батареи; цепь тока высокого напряжения от катушки зажигания.

## *Глава 22*

### **ОПЕРЕЖЕНИЕ И УСТАНОВКА ЗАЖИГАНИЯ**

#### **Необходимость опережения зажигания**

Для того чтобы двигатель развивал наибольшую мощность, необходимо, чтобы большая часть рабочей смеси воспламенилась, когда поршень находится около верхней мертвой точки в конце такта сжатия, с тем чтобы давление газов достигло максимальной

величины при начавшемся отходе поршня от верхней мертвой точки (10—15° по углу поворота коленчатого вала)

Так как между появлением искры в зажигательных свечах и воспламенением всей смеси проходит приблизительно 0,002—0,01 секунды, то при большом числе оборотов коленчатого вала двигателя искра в свечах должна появиться еще в такте сжатия до прихода поршня в верхнюю мертвую точку, как говорят с опережением. Наоборот, при пуске двигателя и при работе его на малых оборотах большое опережение излишне, так как в цилиндрах будет возникать значительное давление от воспламенившейся смеси еще до того, как поршень подойдет к верхней мертвой точке (противодавление); мощность двигателя при этом уменьшается, и в нем появляются стуки. Поэтому опережение зажигания должно быть величиной переменной; чем больше число оборотов коленчатого вала и, следовательно, скорость движения поршня, тем больше должен быть угол опережения зажигания. Величина опережения зажигания зависит, кроме того, от нагрузки двигателя. При постоянном числе оборотов коленчатого вала двигателя опережение зажигания должно уменьшаться с открытием дроссельной заслонки и увеличиваться с прикрытием ее, так как с уменьшением открытия дроссельной заслонки скорость сгорания смеси замедляется из-за того, что падает давление сжатия и рабочая смесь больше загрязняется продуктами сгорания.

При слишком раннем зажигании мощность двигателя уменьшается, и в нем появляются стуки, отчего резко увеличивается износ деталей кривошипно-шатунного механизма; во время пуска двигателя возможен обратный удар, особенно опасный при пользовании пусковой рукояткой.

При слишком позднем зажигании мощность двигателя уменьшается, двигатель перегревается, в глушителе и карбюраторе возникают всплески.

Всякое отклонение от нормальной величины опережения зажигания влечет перерасход топлива.

### Изменение опережения зажигания вручную

На автомобилях старых выпусков применялась система управления опережением зажигания вручную с места шофера.

В этом случае диск или корпус прерывателя соединяется с рычажком опережения зажигания, установленным на рулевой колонке. Передвигая рычажок, шофер поворачивает диск или корпус прерывателя-распределителя и изменяет момент зажигания.

Для выбора наиболее выгодного угла опережения в зависимости от детонационных свойств топлива (октанового числа) большинство прерывателей имеет приспособления, позволяющие при переходе на другой сорт топлива уточнять угол опережения в небольших пределах.

В прерывателе автомобиля ЗИЛ-150, показанном на рисунке 75, на корпусе 29 стяжным винтом 31 закреплен рычажок 2. Поворачивая рычажок 2 в ту или иную сторону от нулевого деления шкалы, нанесенной на пзм, поворачивают корпус вместе с диском 1 и колодкой 17 подвижного контакта относительно кулачка 6.

Если повернуть рычажок 2 и корпус 29 против направления вращения кулачка, то выступы его будут набегать на выступ (пята) колодки 17 раньше, чем поршень придет в верхнюю мертвую точку. Опережение зажигания увеличится.

При повороте прерывателя по направлению вращения кулачка опережение зажигания уменьшится. Действительно, кулачку надо теперь повернуться на дополнительный угол, чтобы его ближайший выступ набегал на пята колодки подвижного контакта, а за этот период поршень пройдет некоторую добавочную часть своего хода.

После регулировки опережения зажигания рычажок 2 стопорится в нужном положении болтом 1.

В прерывателях автомобилей ГАЗ-51 и «Победа» корпус поворачивается специальными регулировочными гайками, позволяющими получить очень точную регулировку.

### Автоматическое опережение зажигания

Опережение зажигания изменяется автоматически центробежными регуляторами в соответствии с числом оборотов коленчатого вала двигателя и вакуумными регуляторами в зависимости от нагрузки двигателя.

При центробежном регуляторе кулачок 7 (рис. 77, а) прерывателя свободно сидит на приводном валике 5 и получает от него вращение через грузики 2. Грузики могут поворачиваться на осях 4, закрепленных в ведущей пластине 9, вращающейся как одно целое с приводным валиком. Шипы 3 грузиков входят в прорези 6 ведомой пластины 8, скрепленной с кулачком.

С увеличением числа оборотов коленчатого вала грузики под влиянием центробежной силы расходятся, преодолевая сопротивление пружин 1, и поворачивают кулачок прерывателя на дополнительный угол в направлении вращения. На схеме б (рис. 77) показано положение грузиков и кулачка при малых оборотах коленчатого вала, а на схеме в — при больших оборотах.

Из приведенных схем можно понять, что когда грузики расходятся и поворачивают кулачок, то ближайший выступ кулачка раньше приблизится к рычажку прерывателя, этим и достигается необходимое опережение зажигания. Таким образом, центробежный регулятор изменяет опережение зажигания только в зависимости от числа оборотов коленчатого вала безотносительно к нагрузке двигателя. Поэтому в дополнение к центробежному регулятору устанавливается вакуумный регулятор, изменяющий угол опережения зажигания в зависимости от нагрузки двигателя.

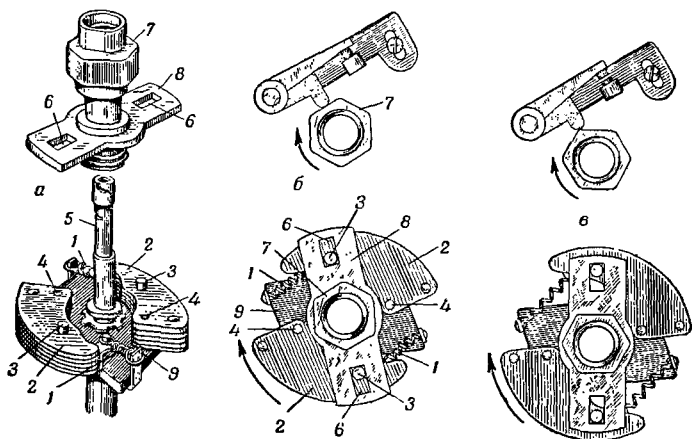


Рис. 77. Центробежный регулятор опережения зажигания (а) и схемы его работы на малых (б) и на больших (в) оборотах коленчатого вала двигателя.

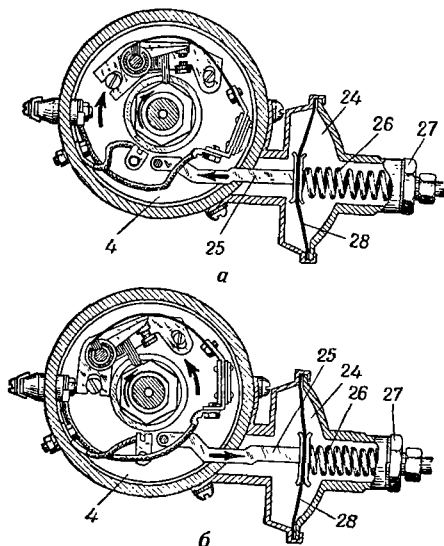


Рис. 78. Вакуумный регулятор опережения зажигания (обозначения деталей те же, что и на рис 75).

Камера 24 (рис. 78 и 75) вакуумного регулятора посредством трубки, присоединяемой к ниппелю 27, сообщается с карбюратором окошко кромки прикрытой дроссельной заслонки. При неработающем двигателе диафрагма 28 под давлением пружины 26 отжимает рычажок 25 и соединенный с ним диск 4 прерывателя в положение, соответствующее позднему зажиганию (рис. 78, а).

На малых оборотах холостого хода регулятор не работает ввиду того, что дроссельная заслонка перекрывает отверстие, соединенное с трубкой регулятора, и разрежение в нем отсутствует. При переходе к рабочим нагрузкам и увеличении их разрежение в трубке, а следовательно, и в камере 24 регулятора возрастает. Поэтому диафрагма, сжимая пружину, выгибается вправо и поворачивает через рычажок 25 диск 4 против направления вращения кулачка, увеличивая опережение зажигания (рис. 78, б).

На больших нагрузках (когда дроссельная заслонка открыта почти полностью) разрежение в трубке и в камере 24 регулятора снижается, соответственно с чем диафрагма выгибается влево, уменьшая опережение зажигания (диск прерывателя поворачивается рычагом 25 в направлении вращения кулачка).

Совместное действие центробежного и вакуумного регуляторов даст правильное опережение зажигания на всех режимах работы двигателя.

### Принцип и способы установки зажигания

При первоначальной установке зажигания нужно согласовать относительное положение следующих деталей:

- 1) поршень первого цилиндра, по которому обычно устанавливают зажигание, должен быть в верхней мертвой точке конца такта сжатия (или немного не доходя до нее);
- 2) контакты прерывателя должны начинать размыкаться;
- 3) раздаточная пластинка ротора должна находиться против того электрода распределителя, от которого провод идет на свечу первого цилиндра.

Перед установкой зажигания нужно проверить и при необходимости отрегулировать зазор между контактами прерывателя.

Поршень устанавливают в нужное положение: а) на двигателях автомобилей ГАЗ-51, «Победа» и ЗИЛ-150 ранних выпусков по меткам на маховике; б) на автомобилях ЗИЛ-150 последних выпусков при помощи установочной шпильки 12 (рис. 5) в крышке картера распределительных шестерен.

При установке поршня по меткам его положение в конце такта сжатия определяется по выходу воздуха из цилиндра через отверстие для свечи. Чтобы метки точно совпали с неподвижными указателями, нужно медленно вращать коленчатый вал пусковой рукояткой. Для наблюдения за метками на маховике и его картере имеется люк.

При наличии установочной шпильки достаточно вывернуть ее, вставить длинным гладким концом в образовавшееся отверстие и,

нажимая на нее пальцем левой руки, медленно вращать правой рукой коленчатый вал, пока шпилька не войдет в углубление на шестерне распределительного вала.

После установки поршня прерыватель-распределитель ставят на двигатель и приводят контакты прерывателя в положение только что начавшегося размыкания, поворачивая (против вращения ротора) корпус 29 (см. рис. 75), предварительно ослабив крепящий винт 31.

Момент начавшегося размыкания контактов прерывателя удобно определять с помощью переносной автомобильной лампы, присоединяя один провод к зажиму 5, а другой — к любой точке массы. При включенном зажигании в момент начала размыкания контактов переносная лампа загорается.

Вывод распределителя, против которого стоит токораздаточная пластинка ротора, нужно соединить проводом со свечой первого цилиндра, а к остальным свечам присоединить провода в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя, учитывая направление вращения ротора.

Чтобы проверить, правильно ли установлено зажигание, нужно, прогрев двигатель, дать автомобилю на ровном участке разгон до 15—20 км/час, после чего включить первую передачу и резко до отказа нажать на педаль управления дроссельной заслонкой. По мере увеличения скорости движения автомобиля до 40 км/час в двигателе должны быть слышны легкие и перемежающиеся стопанционные стуки. Отсутствие этих стуков свидетельствует о слишком позднем зажигании, а сильные непрекращающиеся стуки — о слишком раннем зажигании.

Для проверки правильности установки зажигания служит специальная неоновая лампа, укрепленная в патроне со шнуром (подобно переносной лампе). Один провод от неоновой лампы присоединяют к центральному электроду свечи первого цилиндра, а другой — к массе автомобиля в любой точке, пускают двигатель и подносят неоновую лампу к смотровому люку на картере маховика, как это делалось бы для освещения маховика.

В моменты появления искры в свече первого цилиндра неоновая лампа будет давать вспышку и освещать метки на маховике и его картере; наблюдающему эти метки кажутся неподвижными по отношению друг к другу, так как вспышки неоновой лампы мгновенны.

При правильной установке зажигания освещаемые неоновой лампой метки совпадают при малых оборотах холостого хода. Если метка на маховике смещена относительно неподвижного указателя по направлению вращения маховика, — зажигание позднее; если же метка смещена против вращения маховика, — зажигание слишком раннее.

Можно проверить установку зажигания и не пользуясь неоновой лампой. Нужно вынуть из корпуса распределителя конец провода высокого напряжения и приблизить его к массе автомоби-

ля на 5—8 мм, включить зажигание и рукояткой медленно вращать коленчатый вал двигателя, наблюдая за концом провода высокого напряжения. Если зажигание установлено правильно, то в момент проскакивания искры между проводом и массой метки на маховике и его картере должны совеститься. Несовмещение меток — признак того, что зажигание установлено неправильно

### *Вопросы для повторения*

1. Как должно изменяться опережение зажигания при изменении числа оборотов коленчатого вала и нагрузки двигателя?
2. Какое влияние оказывает позднее или раннее зажигание на мощность двигателя и расход топлива?
3. Каковы внешние признаки и последствия работы двигателя на позднем зажигании? На раннем зажигании?
4. При помощи какого приспособления регулируется угол опережения зажигания в зависимости от сорта применяемого топлива?
5. Как устроен и работает центробежный регулятор опережения зажигания? Вакуумный регулятор?
6. Как должны быть расположены детали двигателя при первоначальной установке зажигания?
7. Как подготовить прерыватель-распределитель к установке его на двигатель?
8. Как устанавливается поршень первого цилиндра в нужное положение?
9. Как определить начало размыкания контактов прерывателя?
10. В каком порядке надо присоединять провода от распределителя к свечам?
11. Как проверить правильность установки зажигания при помощи неоновой лампы? На работающем двигателе при помощи переносной лампы?
12. Как проверить правильность установки зажигания на ходу автомобиля?

## **Глава 23**

# **ОБСЛУЖИВАНИЕ И НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ БАТАРЕЙНОГО ЗАЖИГАНИЯ**

## **Обслуживание**

### **Ежедневно**

1. Удалять пыль и грязь с приборов зажигания.
2. Проверять действие выключателя зажигания.  
При техническом обслуживании № 1
1. Проверять надежность крепления приборов и проводов к вим, а также плотность присоединения трубки вакуумного регулятора.
2. Проверять величину зазора между контактами прерывателя плоским щупом и, если нужно, отрегулировать зазор вращением головки регулировочного эксцентрика (см. 7 ва рис. 75), сначала ослабив стопорный винт 23.
3. Очищать загрязненные и замасленные контакты мягкой щеткой, смоченной бензином (неэтилированным). Обгоревшие

контакты осторожно зачищать специальной абразивной пластиной, оселком или, в крайнем случае, надфилем.

4. Смазывать подшипники приводного валика прерывателя-распределителя тугоплавкой смазкой через колпачковую масленку 30.

5. Покрывать тонким слоем вазелина кулачок прерывателя или пропитывать жидким маслом фитиль (при работе на пыльных дорогах кулачок лучше держать сухим).

6. Смазывать жидким маслом ось рычажка прерывателя.

## При техническом обслуживании № 2

Очищать от нагара узкой полоской из мягкого металла и промывать в бензине (неэтилированном!) зажигательные свечи. Промыв их и убедившись в целостности изолятора, измерить круглым щупом величину зазора между электродами; если нужно, установить правильный зазор, осторожно пытая боковой электрод, после чего проверить свечу на искру.

Для механической очистки зажигательных свечей применяются специальные пескоструйные аппараты, в которых мелкий песок под давлением сжатого воздуха подается на очищаемые поверхности свечи.

## Неисправности

Необходимо постоянно наблюдать за равномерностью работы двигателя: перебои в работе цилиндров чаще всего возникают от неисправности в системе зажигания.

В большинстве случаев неисправности зажигания вызываются нарушением работы запальных свечей.

Если перебои происходят в одном цилиндре, то вероятнее всего, что неисправна свеча или провод к ней.

Для проверки свечи служит специальный прибор—вольтоскоп. Если приложить острый конец вольтоскопа к центральному электроду исправной свечи при работе двигателя на малых оборотах холостого хода, в окошке вольтоскопа при каждом рабочем ходе должно быть видно яркое свечение газа (неон), находящегося в стеклянной трубке. Тусклое свечение газа указывает на утечку тока вследствие загрязнения свечи или на слишком малый зазор между электродами. Перерывы в свечении газа — признак того, что перебои в работе двигателя вызваны неисправностями в системе зажигания.

Если вольтоскопа нет, то следует поочередно замыкать каким-либо проводником (например, отверткой) центральный электрод свечи на массу и наблюдать за работой двигателя. Если замкнута работающая свеча, то перебои увеличиваются и обороты коленчатого вала двигателя снижаются; если же замкнута неисправная свеча, двигатель работает так же, как и до ее замыкания.

Применяется также проверка свечей «на искру».

Проверяемую свечу надо положить на двигатель так, чтобы ее металлический корпус соединялся с массой, а центральный электрод — с проводом от распределителя. Включив зажигание, надо вращать коленчатый вал двигателя и наблюдать, появляется ли искра между электродами свечи. Если искры нет, надо проверить целостность провода, подводящего ток к свече. Для этого конец провода, отъединенный от свечи, приблизить на 7—8 мм к массе и вращать коленчатый вал двигателя; отсутствие искрения между проводом и массой указывает на повреждение провода.

**Причины отсутствия искры между электродами свечи могут быть следующие:**

- 1) замасливание и замыкание электродов частицами нагара;
- 2) неправильная величина зазора между электродами;
- 3) трещины в изоляторе, через которые ток проходит на массу;
- 4) поверхностный разряд вследствие покрытия слоем нагара внутренней поверхности изолятора.

**Перебои в различных цилиндрах** (зависящие от зажигания) возникают чаще всего по следующим причинам:

- 1) ненормальный зазор между контактами прерывателя;
- 2) загрязнение или обгорание контактов прерывателя;
- 3) временные замыкания рычажка прерывателя на массу вследствие износа изолирующей колодки;
- 4) ненормальный зазор между электродами нескольких свечей;
- 5) ослаблена пружина рычажка прерывателя;
- 6) замаслены или загрязнены нагаром несколько свечей;
- 7) неисправен конденсатор;
- 8) неплотно соединены провода с аккумуляторной батареей;
- 9) повреждена изоляция проводов;
- 10) неправильно установлено зажигание;
- 11) повреждена изоляция (или обрыв) обмоток катушки зажигания.

Перебои могут возникнуть также из-за повреждения корпуса распределителя или изолирующей крышки катушки зажигания, вследствие чего ток высокого напряжения временно проскакивает в виде искры на массу.

Если зажигание включено, а пустить двигатель не удастся, необходимо проверить, есть ли ток высокого напряжения. Для этого нужно: а) снять корпус распределителя и ротор; б) проверить, нормальный ли зазор между контактами прерывателя; в) установить кулачок прерывателя так, чтобы его контакты замкнулись; г) включить зажигание; д) приблизить провод высокого напряжения, идущий от катушки зажигания к массе, на 5—8 мм; е) быстро отвести рукой рычажок прерывателя от неподвижного контакта: между проводом и массой должна проскочить искра.

При проверке цепи тока низкого напряжения нужно прежде всего убедиться, что между контактами прерывателя в момент их размыкания проскакивает слабая искра. Если искры нет, нужно проверить состояние контактов (окисленные и замасливание), выключатель зажигания (надежность контакта) и исправность конденсатора. Чтобы проверить конденсатор, нужно его отсоединить и разомкнуть контакты прерывателя рукой, сильная искра между контактами указывает, что обкладки снятого конденсатора замкнуты в результате пробоя их изолятора. Сильное искрение между контактами прерывателя, когда конденсатор установлен, — признак отсоединения его обкладок внутри корпуса.

Более точно конденсатор можно проверить следующим способом

Провод конденсатора отсоединить от зажима прерывателя, вынуть конец провода высокого напряжения из корпуса распределителя и соединить концы между собой (если проверяется конденсатор, не установленный на прерывателе, то обеспечить надежный контакт корпуса конденсатора с массой); включить зажигание; быстро отвести рукой рычажок прерывателя от неподвижного контакта; отсоединить провод конденсатора от провода высокого напряжения; оголенный конец провода конденсатора приближать к его корпусу. Если конденсатор исправен, то, когда зазор между его проводом и корпусом будет 0,1—0,2 мм, в этом зазоре должна с характерным щелчком проскочить искра. Если искры нет, — конденсатор неисправен.

Проверка конденсатора «на искру» должна быть произведена за 15—20 сек. после заряда (размыкания контактов прерывателя), так как с течением времени конденсатор разряжается за счет утечки и искры не будет, даже если конденсатор исправен.

Взамен испорченного можно использовать конденсатор от радиоустановки (емкостью 0,15—0,25 мкф); одну обкладку конденсатора соединить с зажимом прерывателя (см. 5 на рис. 75), а вторую — с ближайшей точкой массы.

Работа двигателя с неисправным конденсатором сопровождается резкими перебоями, выстрелами в глушитель, а иногда двигатель глохнет. Пустить двигатель без конденсатора не удастся.

### *Вопросы для повторения*

- 1 В чем заключается уход за запальными свечами? При каком виде технического обслуживания автомобиля он должен производиться?
- 2 Какой уход необходим за прерывателем-распределителем? При каком виде технического обслуживания автомобиля он выполняется?
- 3 Как очистить окислившиеся контакты прерывателя?
- 4 Как отрегулировать зазор между контактами прерывателя?
- 5 Какие неисправности могут быть в запальной свече? Как они устраняются?
- 6 Как определить на работающем двигателе неисправную свечу?
- 7 Как проверить свечу «на искру»?
- 8 Как измерить зазор между электродами свечи?

9. Как отрегулировать зазор в свече?
10. Какие основные неисправности могут быть в прерывателе? Как их устранить?
11. Какие могут быть основные неисправности конденсатора? Как проверить, исправен ли конденсатор?
12. Какие могут быть неисправности в катушке зажигания?
13. В какой последовательности следует проверять систему зажигания, если не удается пустить двигатель?
14. Как проверить наличие тока в цепях низкого и высокого напряжения?

## Глава 24

### ПРИБОРЫ ПУСКА ДВИГАТЕЛЕЙ

#### Стартер

Стартер представляет собой электродвигатель, приводимый в действие током аккумуляторной батареи и имеющий привод для вращения маховика с коленчатым валом.

Основные части стартера, исключая привод, те же, что и генератора: корпус 13 (рис. 79), представляющий собой электромагнит с обмотками 14, якорь 10, коллектор 12 и щетки 11. Действие электродвигателя противоположно действию генератора и основано на преобразовании электрической энергии в механическую работу при прохождении тока от постороннего источника по обмоткам якоря (см. стр. 127—128).

Кроме привода, основные отличия стартера от генератора следующие: обмотка возбуждения соединена со щетками последовательно, сечение обмоток и соединительных проводов значительно большее, чем у генератора.

У большинства современных автомобилей шестерня стартера вводится в зацепление с венцом маховика и выводится из зацепления принудительно (например, автомобили ГАЗ-51, «Победа», ЗИЛ-150 последних выпусков).

Если нажать на педаль 2, вилка рычага 3, входящая в кольцевое углубление муфты 9, переместит муфту вправо (по схеме). Движение муфты 9 передается через пружину 5 и муфту 6 свободного хода шестерне 7, которая войдет в зацепление с зубчатым венцом 8 маховика. При дальнейшем нажатии на педаль 2 винт 4 нажмет на стержень включателя 1 стартера и замкнет электрическую цепь стартера.

Цепь стартера при замыкании контактов включателя (см. рис. 86): положительный полюс батареи — масса — положительные щетки стартера *Ст* — обмотка якоря — отрицательные щетки — обмотки возбуждения — включатель *ВСт* стартера — контакт 20 включателя стартера — толстый провод 18 — отрицательный полюс батареи.

Муфта свободного хода предотвращает разнос якоря стартера после пуска двигателя.

Муфта свободного хода состоит из двух обоем: внутренней 6 (рис. 80) и внешней 2. Хвостовик 7 внутренней обоймы посажен на шлицы вала якоря стартера. В обойме выполнены канавки со ско-самп, образующие крестовину; в канавках находятся ролики 5,

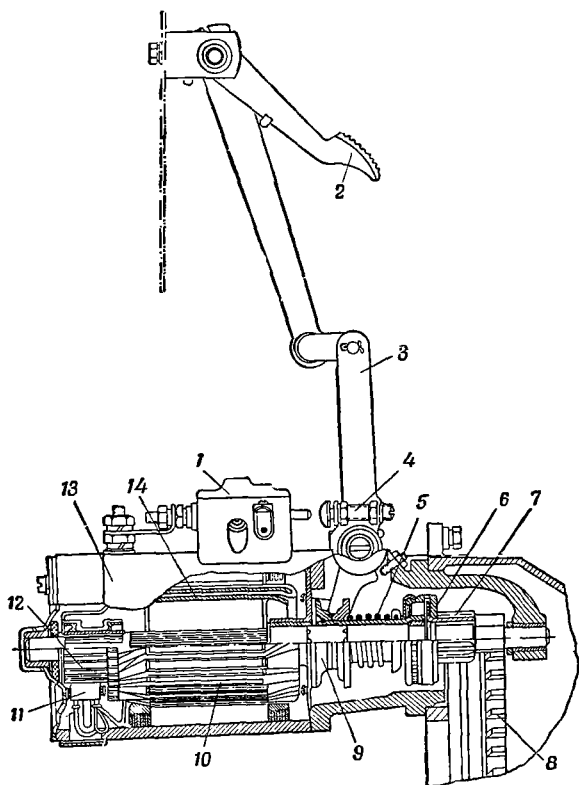


Рис. 79 Стартер с принудительным включением привода и муфтой свободного хода (автомобиль ГАЗ-51).

нагруженные пружинами 3 со штифтами 4. Крестовина входит внутрь внешней обоймы, выполненной заодно с шестерней 1 привода и установленной своей втулкой на гладкой (нешлицованной) части вала якоря.

В момент включения стартера внутренняя обойма 6, связанная с валом якоря, поворачивается относительно еще неподвижной внешней обоймы 2. При повороте внутренней обоймы на небольшой

угол ролики 5 заклиниваются между обоями в узкой части канавок, чему способствуют пружины 3. В дальнейшем внешняя обойма с шестерней привода будет вращаться вместе с внутренней обоймой и валом якоря как одно целое (схема а на рис. 80).

Когда двигатель будет пущен, скорость внешней обоймы 2 окажется больше, чем внутренней 6, и ролики 5 под действием силы трения сожмут пружины 3 и отойдут в сторону более высокой части канавок; при этом внутренняя обойма будет проскальзывать относительно внешней обоймы и передача вращения от маховика к валу стартера станет невозможной (схема б на рис. 80).

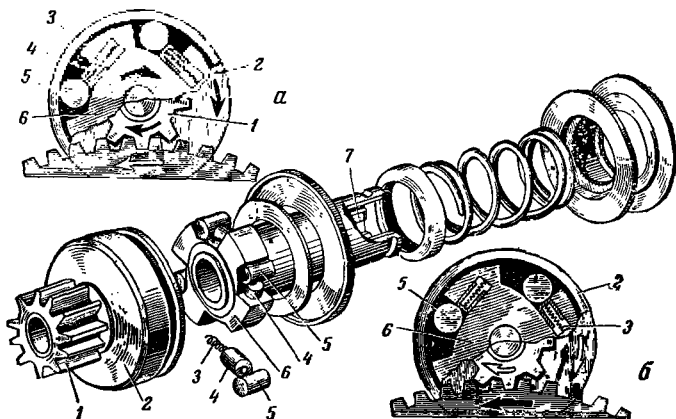


Рис. 80. Муфта свободного хода.

Таким образом, усилие может передаваться через муфту свободного хода только в одном направлении — от вала якоря к шестерне привода, но не наоборот.

На автомобилях ЗИЛ-150 (до середины 1953 г.) применялся стартер с дистанционным электромагнитным включением рабочего тока и привода стартера.

При нажатии кнопки 1 (рис. 81), расположенной на щитке приборов, включается вспомогательное реле 2.

Вследствие прохождения тока через обмотку вспомогательного реле сердечник его намагничивается и замыкает контакты 3, включая цепь обмоток главного, или тягового, реле 5. При прохождении тока по этим обмоткам подвижный якорь 6 тягового реле втягивается в сердечник реле, через рычаг 7 вводит шестерню 8 стартера в зацепление с зубчатым венцом 9 маховика, а через диск 4 соединяет главные контакты включателя стартера.

После пуска двигателя, когда в генераторе возникнет э. д. с., направленная в сторону, противоположную э. д. с. батареи, ток в



обмотке вспомогательного реле уменьшится, контакты его разомкнутся, якорь и шестерня привода вернутся в исходное положение, а диск 4 разъединит контакты, размыкая цепь батареи — стартер.

На некоторых автомобилях (например, Урал ЗИС-352) установлены стартеры с инерционным приводом. Устройство инерционного привода показано на рисунке 82. На валу якоря стартера свободно посажена втулка 1 с наружной нарезкой, по которой может передвигаться шестерня 2, имеющая внутреннюю нарезку. С валом якоря втулка привода соединяется через пружину 3.

При включении стартера шестерня 2 благодаря грузу 4, стремящемуся удержать шестерню от вращения, получает только поступательное движение по нарезке и сцепляется с зубчатым венцом маховика 5. Дойдя до упорного фланца 6, шестерня начинает вращаться вместе с валом якоря и маховиком. Ударная нагрузка на шестерню при зацеплении смягчается пружиной 3.

Когда двигатель начнет работать, маховик вращает шестерню быстрее, чем вал стартера. Поэтому шестерня перемещается по нарезке в обратном направлении и выходит из зацепления с маховиком.

Стартер потребляет очень большой ток, достигающий в момент сцепления с неподвижным маховиком 600 и более а; в дальнейшем потребляемый ток снижается до 200—300 а, уменьшаясь на холостом ходу якоря до 60—90 а. Поэтому во избежание порчи и быстрой разрядки аккумуляторной батареи стартер можно включать не более чем на 10—15 сек. и не более двух раз подряд с промежутками 30—40 сек. Если таким образомпустить двигатель не удалось, надо воспользоваться пусковой рукояткой. Холодный двигатель (зимой) следует пускать только пусковой рукояткой.

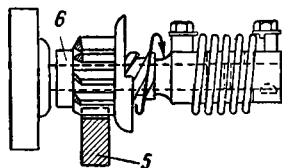
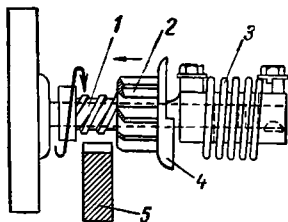


Рис. 82. Инерционный привод стартера.

### Питание и включение стартеров дизелей

Для пуска дизелей в связи с высокими степенями сжатия воздуха необходим стартер большей мощности. Поэтому цепь стартера дизелей питают током напряжением не менее 24 в, для чего устанавливаются две аккумуляторные батареи по 12 в каждая (или четыре батареи по 6 в).

До включения стартера обе батареи соединены параллельно, так как генератор и все потребители тока (кроме стартера) расчи-

таны на напряжение в 12 в. При пуске дизеля переключатель стартера соединяет батареи последовательно, что повышает их общее напряжение до 24 в. Это напряжение используется только для стартера, а остальные потребители и генератор остаются подключенными к одной батарее.

### Электрический подогреватель воздуха в дизелях

При пуске холодного двигателя ЯАЗ-204 подогревается воздух, поступающий в цилиндры.

Для подогревания воздуха служит особый прибор, состоящий из катушки 4 зажигания (рис. 83) с электромагнитным прерывателем (вибратором) 12, пусковой зажигательной свечи 1, форсунки 2 и насоса 9.

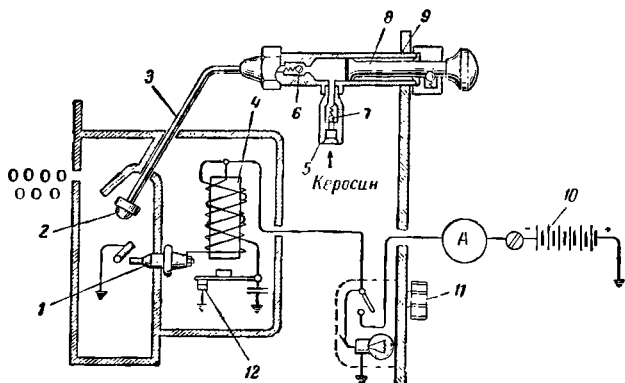


Рис. 83. Схема подогревателя воздуха в дизелях.

Топливо (керосин или зимнее дизельное топливо), засасываемое плунжером 8 из дополнительного пускового бачка, поступает через штуцер 5 и впускной клапан 7 в камеру насоса. Из камеры топливо выдавливается по трубке 3 через выпускной клапан 6 к форсунке 2, расположенной над свечой 1 в воздушной полости (см. 6 на рис. 4) блока цилиндров.

При включении подогревателя поворачиванием кнопки 11 (рис. 83) ток из батареи 10 проходит по первичной обмотке катушки 4. При этом цепь первичной обмотки быстро размыкается и замыкается вибратором 12. Наведенный во вторичной обмотке ток высокого напряжения вызывает появление в свече искр, воспламеняющих частички распыленного топлива, подаваемого из форсунки. Нагретый от сгорания топлива воздух и продукты сгорания при вращении коленчатого вала подаются нагнетателем в цилиндры дизеля.

### Вопросы для повторения

1. Какое назначение имеет стартер?
2. На чем основано действие стартера? Из каких частей он состоит?
3. Из каких основных деталей состоит и как работает привод стартера с муфтой свободного хода?
4. Какой принцип действия дистанционного управления стартером?
5. Какой величины ток потребляет стартер в момент включения? При вращении коленчатого вала двигателя? На холостом ходу якоря?
6. Какие правила следует соблюдать при пользовании стартером?
7. Из каких основных частей состоит прибор для подогрева воздуха, всасываемого дизелем? Как работает этот прибор?

### Глава 25

## СИГНАЛЬНАЯ СИСТЕМА И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

В сигнальную систему входят (см. рис. 86):

- а) звуковой сигнал ЗС с кнопкой КС,
- б) световой «Стоп»-сигнал, состоящий из большой лампы в заднем фонаре ЗФ с включателем ВС;
- в) указатели поворотов (преимущественно на легковых автомобилях и автобусах).

### Звуковой сигнал

Схема электрического звукового сигнала вибрационного типа показана на рисунке 84.

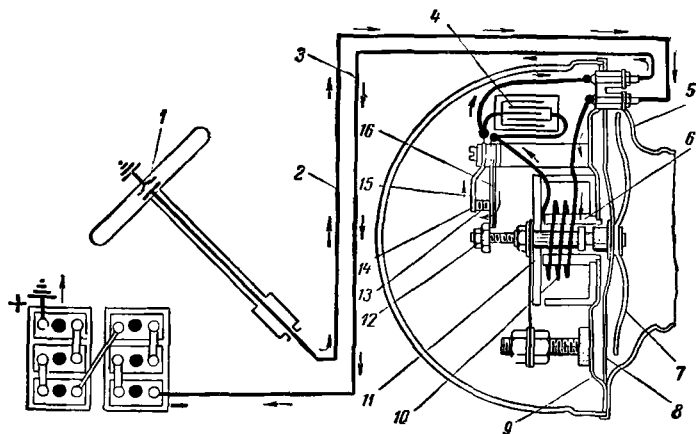


Рис. 84. Схема звукового сигнала вибрационного типа.

Между фланцем 5 рупора и корпусом 9 сигнала зажата по окружности стальная мембрана 8 с вибрационным диском 7. Центр мембраны скреплен с якорем 11 электромагнита, состоящего из обмотки 10 с сердечником 6.

При замыкании кнопки 1 цепи сигнала ток поступает от источника по проводу 2 в обмотку 10 и через замкнутые контакты 13 и 14 прерывателя и провод 3 возвращается обратно к источнику. Проходя по обмотке, ток создает вокруг нее магнитное поле, намагничивающее сердечник 6, который притягивает к себе якорь, выгибавший мембрану. При этом контакты прерывателя размыкаются гайкой 12, отжимающей упругую пластинку 16 с подвижным контактом 13 от пластины 15 с неподвижным контактом 14. При размыкании контактов сердечник 6 размагничивается, отчего якорь 11 и мембрана 8 отходят в прежнее положение, контакты прерывателя снова замыкаются, сердечник опять намагничивается и притягивает якорь с мембраной, и т. д.

В результате быстрого намагничивания и размагничивания сердечника электромагнита мембрана совершает частые колебания (150—300 в секунду), вызывающие звук.

Чтобы уменьшить искрение между контактами прерывателя, параллельно им включен конденсатор 4.

Конденсатор может быть заменен искрогасящим сопротивлением, включенным параллельно контактам прерывателя; благодаря этому сопротивлению ток в обмотке 10 при размыкании контактов хотя и не прерывается, но уменьшается. Вследствие этого намагниченность сердечника снижается настолько, что якорь и мембрана, в силу упругости последней, отходят в прежнее положение, контакты прерывателя снова замыкаются и т. д.

Цепь звукового сигнала ЗС (см. рис. 86). При нажатии на кнопку КС ток течет по следующему пути: положительный полюс аккумуляторной батареи АБ — контакт кнопки КС — провод изолированного контакта кнопки — контакты прерывателя сигнала ЗС — обмотка электромагнита — провод 30 — плавкий предохранитель ПП — провода 31, 32, 19 — контакт 20 включателя стартера — провод 18 — отрицательный полюс батареи.

На легковых автомобилях (например, «Победа») часто устанавливают два звуковых сигнала разных тонов, соединенных параллельно и потребляющих большой ток, вызывающий обгорание контактов кнопки сигнала. Поэтому ток включается кнопкой через специальное реле (реле сигналов).

Реле сигналов имеет сердечник с тонкой обмоткой, подвижной якорек с контактом и пружиной и неподвижную стойку со вторым контактом. На панели реле имеются три зажима. Б — соединяющийся через плавкий предохранитель с отрицательным полюсом батареи; К — с неподвижным контактом кнопки сигнала и С — с сигналами.

При нажатии кнопки сигнала через обмотку реле проходит ток, сердечник реле намагничивается и притягивает к себе якорек;

контакты реле замыкаются и через них ток поступает к обоим сигналам

Так как обмотка реле сигналов имеет значительное сопротивление, потребляемый ею ток относительно невелик и поэтому не вызывает обгорания контактов кнопки сигнала. Контакты реле сигналов выполнены из тугоплавкого металла и не окисляются даже под действием сильного тока двух сигналов.

### Световые сигналы

Световой «Стоп»-сигнал включается при нажатии на педаль тормозов и предупреждает едущих сзади о замедлении хода или остановке автомобиля.

В зависимости от типа привода тормоза цепь «Стоп»-сигнала замыкается включателем гидравлического типа или пневматического типа с подвижной мембраной, замыкающей при прогибе под давлением жидкости или сжатого воздуха контакты этой цепи. Размыкаются контакты пружиной после отпускания педали и прекращения давления жидкости или сжатого воздуха на мембрану.

Указатели поворотов предупреждают едущих сзади о предстоящем повороте автомобиля вправо или влево. Распространены указатели поворотов в виде сигнальных лампочек с красным светом сзади автомобиля (обычно в задних фонарях) и белых — спереди. Эти лампочки (правые или левые) включаются поворотом рычажка переключателя. В цепь тока указателей включен особый электротепловой прерыватель, который периодически (2—3 раза в секунду) прерывает цепь, вызывая мигание лампочек.

### Контрольно-измерительные приборы

В качестве контрольных и контрольно-измерительных приборов применяются (см. рис. 86):

- а) амперметр *А* (или контрольная лампочка);
- б) электромагнитный указатель уровня топлива *УБ* с датчиком *ДУБ*;
- в) дистанционный электротепловой манометр системы смазки с указателем *УМ* и датчиком *ДМ*;
- г) дистанционный электротепловой термометр с указателем *УТ* и датчиком *ДТ*.

Амперметр включается последовательно в цепь аккумуляторной батареи и показывает величину зарядного и разрядного тока. При пуске двигателя и работе его на малых оборотах холостого хода включенные потребители питаются от батареи и стрелка амперметра отклоняется в сторону разрядки (в направлении знака минус).

При большом числе оборотов коленчатого вала и нормальной мощности потребителей все они питаются током генератора,

причем часть тока идет в батарею, отклоняя стрелку амперметра в сторону зарядки (в направлении знака плюс). В генераторах с регуляторами напряжения, если батарея полностью заряжена, стрелка амперметра при работе находится около нулевого деления (фары не включены), почти не отклоняясь в сторону зарядки.

Электромагнитные и электротепловые указатели уровня топлива, давления масла и температуры охлаждающей воды действуют при включенном зажигании.

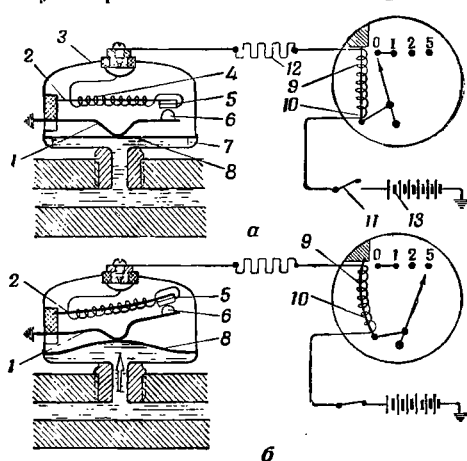


Рис. 85. Схема дистанционного электротеплового манометра.

Для определения уровня топлива в баке применяются указатели уровня топлива с электромагнитным приемником на щитке приборов и датчиком реостатного типа в баке (см. общую схему электрооборудования автомобиля ГАЗ-51, рис. 86).

Стрелка указателя УБ уровня топлива отклоняется по шкале электромагнитами в зависимости от положения поплавка 33 в топливном баке, соединенного с ползунком 35 реостата 34. В зависимости

от уровня топлива и положения поплавка реостат пропускает в обмотки 36 электромагнитов указателя ток большей или меньшей величины, соответственно чему и стрелка указателя отклоняется на больший или меньший угол.

На рисунке 85 приведена схема дистанционного электротеплового манометра. Этот прибор состоит из указателя (или приемника), расположенного на щитке приборов автомобиля, и датчика, включенного в систему смазки.

В корпусе 3 датчика укреплен на кронштейне, изолированном от массы, биметаллическая пластинка 2 с обмоткой 4 и контактом 5; второй контакт 6 находится на упругой пластинке 1, соединенной с массой. Пластинка 1 своим выступом опирается на диафрагму 8, края которой зажаты между прокладками 7 в корпусе датчика.

Обмотка 4 датчика последовательно соединена через сопротивление 12 с обмоткой 9 биметаллической пластинки 10 указателя, шарнирно соединенной (через рычажок) со стрелкой.

При включенном зажигании контакты выключателя 11 замыкают электрическую цепь манометра.

Если давления в системе смазки нет (например, когда двигатель не работает), то контакты 5 и 6 датчика размыкаются и замыкаются настолько часто и импульсы тока, посылаемого в указатель, настолько кратковременны, что пластинка 10 не успевает значительно нагреться и стрелка устанавливается против нуля на шкале (рис. 85, а).

Когда давление масла увеличивается, диафрагма 8 прогибается, выгибает пластинку 1 и усиливает нажатие контактов 5 и 6. Поэтому увеличивается продолжительность замыкания контактов, а следовательно, и нагревание пластинки 2. Вследствие увеличения времени замкнутого состояния контактов увеличивается продолжительность импульсов тока, посылаемых датчиком в обмотку 9 указателя, а следовательно, увеличиваются нагревание и изгиб пластинки 10; стрелка указателя соответственно отклонится на больший угол (рис. 85, б).

На таком же принципе основана работа дистанционного электротеплового термометра. Датчик, установленный в головке блока, посылает в электрическую цепь термометра импульсы тока разной продолжительности, обусловленной температурой охлаждающей воды.

#### *Вопросы для повторения*

1. Какие приборы входят в сигнальную систему автомобиля?
2. Как работает электрический звуковой сигнал вибрационного типа?
3. Как действуют электрические указатели поворота?
4. Как работает дистанционный электротепловой манометр?

### *Глава 26*

## **ОСВЕЩЕНИЕ**

### **Общая схема электрооборудования автомобиля**

На рисунке 86 приведена общая схема электрооборудования автомобиля ГАЗ-51, часть которой, относящаяся к зажиганию рабочей смеси, разобрана в главе 21 (см. рис. 76). Система освещения, выделенная из общей схемы электрооборудования этого автомобиля, показана на рисунке 90.

В систему освещения автомобиля ГАЗ-51 входят:

- а) две фары  $\Phi$  для освещения дороги, имеющие двухнитевые лампы с нитями ближнего и дальнего света;
- б) два подфарника  $П\phi$  с малыми лампами;
- в) задний фонарь  $З\Phi$  с двухнитевой лампой, одна из нитей которой освещает задний номер, а другая — «Стоп»-сигнал;
- г) центральный переключатель  $ЦП$  для включения фар или подфарников одновременно с задним фонарем;
- д) пожной переключатель  $НП$  для переключения ближнего света включенных фар на дальний и, наоборот, — дальнего на

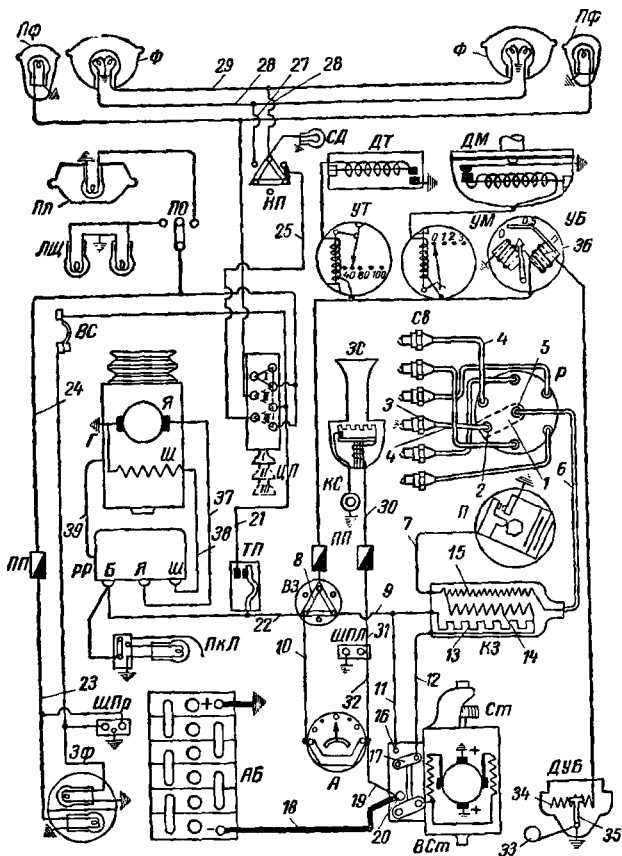


Рис. 86. Общая схема электрооборудования автомобиля ГАЗ-51.

А — амперметр; АБ — аккумуляторная батарея; ВЗ — выключатель зажигания; ВСт — выключатель «Стоп-сигнала»; ВСт — выключатель стартера; Г — генератор; ДМ — датчик манометра системы смазки; ДТ — датчик термометра системы охлаждения; ДУБ — датчик указателя уровня топлива; ЗС — звуковой сигнал; ЗФ — задний фонарь; КЗ — катушка зажигания; КС — кнопка звукового сигнала; ЛЩ — лампочная плата приборов; НН — полный переключатель света фар; П — прерыватель; ПЩ — подкапотная лампа; ПЛ — плафон; ПО — переключатель освещения кабины; ПФ — подфарники; ПП — главный предохранитель; Р — распределитель; РР — реле регулятор; Се — свечи; Ст — стартер; СД — сигнальная лампа дальнего света фар; ТТ — тепловой предохранитель; УБ — указатель уровня топлива; УМ — указатель манометра системы смазки; УТ — указатель термометра системы охлаждения; Ф — фары; ЦП — центральный переключатель света фар; ШПЛ — штепсель перископной лампы; ШПР — штепсель для включения освещения прицепа.

ближний, этот переключатель соединен с сигнальной лампой *СД* на щитке приборов, загорающейся при включении дальнего света, е) лампочки *ЛЩ* щитка контрольно-измерительных приборов автомобиля;

ж) подкапотная лампа *ПКЛ* с отдельным выключателем;

з) переносная лампа (на схеме показан штепсель *ШПЛ* для включения этой лампы),

и) плафон *ПЛ* с переключателем *ПО* для освещения кабины автомобиля;

к) провода, соединяющие потребители системы освещения между собой и с источником тока;

л) предохранители *ПП* и *ТП*.

Монтажные провода системы электрооборудования автомобиля имеют различную расцветку для того, чтобы, пользуясь схемой электрооборудования, можно было бы быстро и правильно соединить концы проводов с соответствующими потребителями или источниками тока.

### Фары и лампы

Ф а р а состоит из следующих основных частей:

- 1) корпуса *11* (рис. 87) с облицовочным ободком *2* и прокладкой,
- 2) оптического элемента с ободком *3*; элемент состоит из отражателя (рефлектора) *6*, лампы *7* с патроном *13* и рассеивателя *4*;
- 3) регулировочного приспособления — установочного кольца *9* с регулировочными винтами *8* и *10*.

Корпус *11* фары закреплен винтами в выемке крыла.

В каждой фаре установлено по одной лампе с двумя нитями — ближнего и дальнего света.

Внутренняя поверхность стального отражателя *6* с алюминиевым зеркальным покрытием, имея вогнутую форму, собирает лучи света в концентрированный световой поток, направленный на полотно дороги, на значительном расстоянии от автомобиля. Для равномерного освещения необходимого участка дороги лучи света пропускают через рассеиватель *4*, представляющий собой выпукло-вогнутое (реже плоское) рифленое стекло.

Рассеиватель крепится к отражателю пружинными держателями с уплотнительной прокладкой *5*.

Для предохранения отражателя от попадания пыли и влаги в настоящее время применяется герметизированный оптический элемент, в котором рассеиватель завальцован на отражателе зубцами, расположенными по окружности последнего (рис. 88).

Оптический элемент вместе с лампой вставляется в установочное кольцо *9* (см. рис. 87) и крепится к нему винтами, проходящими через ободок *3*.

В корпусе фары установочное кольцо опирается на три точки, прижимаясь тремя пружинами *12*, и крепится винтами; винт *10* служит для вертикальной регулировки светового потока, а винт *8* — для горизонтальной регулировки.

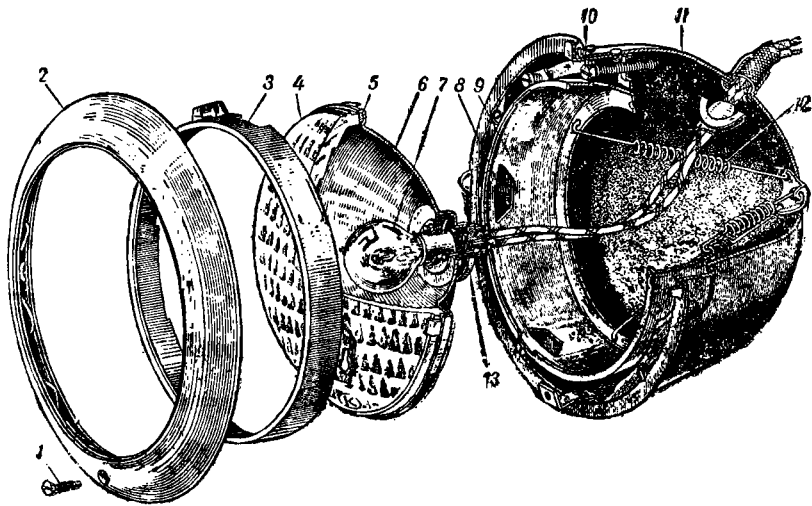


Рис. 87. Фара автомобиля ГАЗ-51.

Фара имеет облицовочный ободок 2 с прокладкой, удерживаемой пружинными скобками; к корпусу фары ободок крепится винтом 1.

Автомобильная лампа состоит из следующих основных частей: колбы 6 (рис. 89), представляющей собой стеклянный баллон; одной или двух нитей 14, 7, 8 накала (называемых также спиралями) из тугоплавкого металла — вольфрама; электродов 13, 15, 4, 5, 9, соединяющих нити накала с контактами цоколя; цоколя 3, необходимого для крепления лампы в патроне осветительных приборов и для подвода тока к нити.

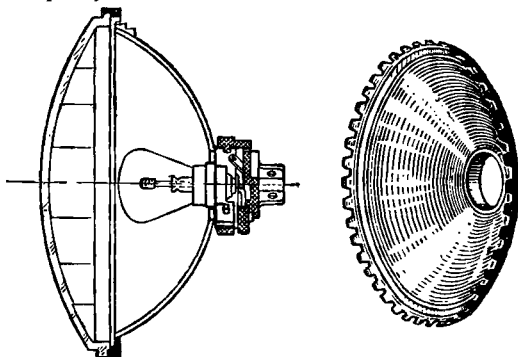


Рис. 88. Герметизированный оптический элемент фары

В лампе с одной нитью накала (однопетлевая, или одиосветная, лампа, рис. 89, а) внешний конец одного электрода 15 припаивается или приваривается к металлическому стакану цоколя 3; тем самым электрод соединяется с массой автомобиля; внешний конец второго электрода 13 припаивается к нижнему контакту 12 цоколя, изолированному от массы.

В лампе с двумя нитями накала (двухпетлевая, или двухсветная, лампа, рис. 89, б и в) конец электрода 9, общего для обеих нитей, припаян к стакану цоколя 3, а концы двух других электродов 5 и 4 припаяны к двум контактам 1 и 10 цоколя, изолированным друг от друга.

Когда такая лампа вставлена в фару, то одна нить находится в фокусе отражателя (дальний свет), а другая дает рассеянный (ближний) свет. Цоколь 3 лампы снабжен двумя штифтами 2, входящими в прорези патрона 11; в этих прорезях штифты удерживаются благодаря давлению на цоколь пружинных контактов 16 патрона. Для правильной установки лампы штифты расположены несимметрично.

На описываемых автомобилях применяются лампы, цоколь которых снабжен фокусирующим фланцем 17 (рис. 89, в) с вырезом

18 по внешней окружности. Для более ранних выпусков фар с разборным оптическим элементом выпускались лампы с фланцами 17 (рис. 89, г), имеющими три несимметрично расположенных выреза 19, в которые входят штифты с головками фланца патрона.

При наличии фокусирующих фланцев любого типа лампа может быть установлена относительно отражателя только в таком положении, какое соответствует правильному направлению дальнего светового потока.

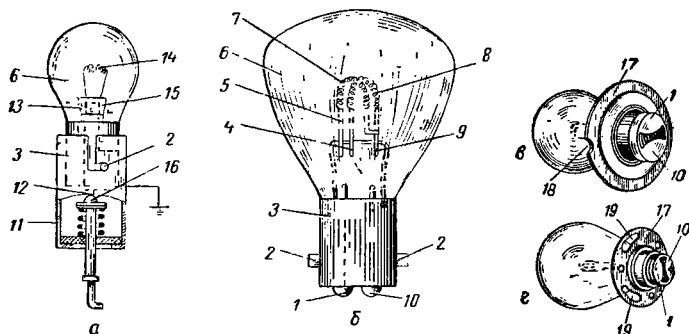


Рис. 89. Автомобильные лампы:

а — однопроводная с боковым креплением, б — двухпроводная с боковым креплением; в и г — двухпроводные с фланцевым креплением.

В задних одноламповых фонарях автомобилей ГАЗ-51 и ЗИЛ-150 устанавливается двухсветная лампа, причем нить малого света используется для освещения номерного знака, а нить большого света — для светового «Стоп»-сигнала.

В двухламповом фонаре автомобиля «Победа» в общем корпусе, но разных отсеках, устанавливаются две односветовые лампы; малая для освещения номерного знака и большая для сигнала «Стоп».

На этом автомобиле применяются, кроме того, отдельные задние фонари с двухсветными лампами для обозначения габарита автомобиля и указания поворотов автомобиля.

## Переключатели

Для включения фар, подфарников и задних фонарей на щитке приборов автомобиля установлен центральный переключатель ЦП (рис. 86 и 90).

Центральный переключатель состоит из панели с зажимами для проводов системы освещения, которые при перемещении рукоятки с ползунком соединяются поочередно с проводом 21 от источников тока.

Рукоятка с ползунком переключателя может устанавливаться в различные положения, при которых замыкаются те или иные цепи системы освещения.

Переключаются ближний и дальний свет ножным переключателем *НП*, установленным на полу левее педалей сцепления и тормозов.

### Цепи освещения

Когда рукоятка центрального переключателя *ЦП* (рис. 90) находится в положении *I*, все цепи системы освещения разомкнуты; при положении *II* включаются лампы подфарников и заднего

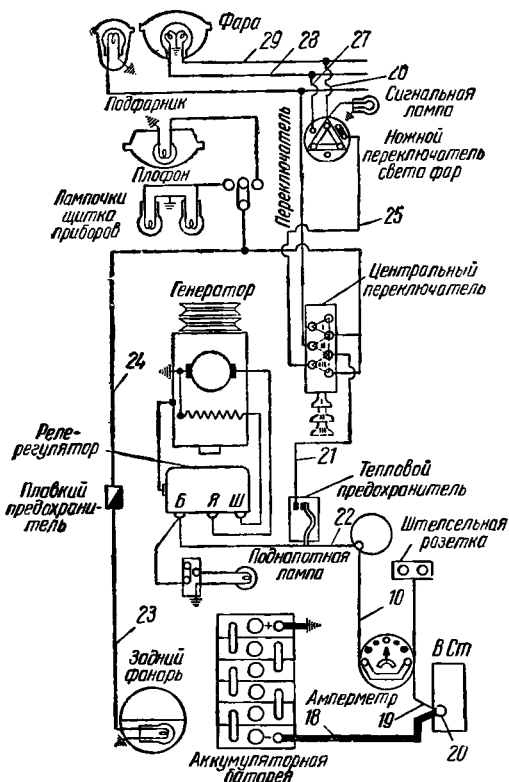


Рис. 90. Схема соединения приборов освещения автомобиля ГАЗ-51 (обозначения деталей те же, что и на рисунке 86).

фонаря: при положении III включаются лампы фар и заднего фонаря.

Цепь тока ламп фар при питании током от аккумуляторной батареи: положительный полюс батареи — масса — нить лампы фары — провода 29 и 26 (или провода 28 и 27, в зависимости от того, какой свет включается — ближний или дальний) — ножной переключатель света фар — провод 25 — центральный переключатель — провод 21 — тепловой предохранитель — провода 22 и 10 — амперметр — провод 19 — контакт 20 включателя стартера — провод 18 — отрицательный полюс батареи.

Цепь тока лампы заднего фонаря при питании током от аккумуляторной батареи: положительный полюс батареи — масса — нить лампы заднего фонаря — провод 23 — плавкий предохранитель — провод 24 — центральный переключатель и далее к отрицательному полюсу батареи, как описано выше.

Те же цепи при питании их током от генератора изучающему рекомендуется разобрать самостоятельно.

### Предохранители

При протекании тока по проводам они нагреваются. В случае правильно подобранных сечений этот нагрев бывает весьма незначительным. Однако при коротком замыкании нагрев проводов может достигнуть опасной величины.

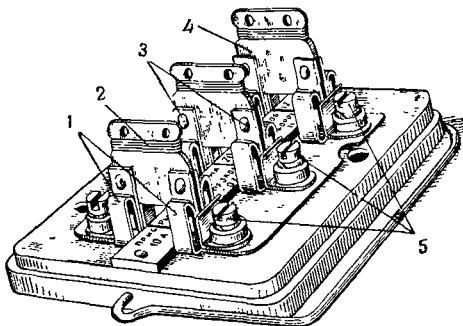


Рис. 91. Блок плавких предохранителей автомобиля (ГАЗ-51).

Поэтому в электрических цепях устанавливаются предохранители для того, чтобы при коротких замыканиях защитить провода от перегрева, а аккумуляторную батарею от ускоренной разрядки.

Плавкий предохранитель представляет собой тонкую медную или свинцовую проволоку, рассчитанную на ток определенной величины.

Проволока 2 (рис. 91) устанавливается между контактными зажимами 3 текстолитовой пластинки 4; пластинка 4 вставляется в пружинящие держатели 1 зажимов 5, соединенных с проводами.

При увеличении тока сверх расчетной величины проволока предохранителя плавится, размыкая цепь.

Предохранители, включенные в разные цепи, монтируются обычно на общей панели, закрываемой крышкой.

В схеме, показанной на рисунке 86, плавкие предохранители *ПП* включены в цепи лампочки заднего фонаря *ЗФ* для освещения номерного знака, звукового сигнала *ЗС* и контрольно-измерительных приборов — указателей уровня топлива в баке, манометра и термометра.

Тепловые предохранители (рис. 92), отключающие цепи при перегрузке, применяются двух типов: а) автоматически замыкающие цепь, как только будет устранена неисправность (термовибрационный предохранитель), и б) оставляющие цепь разомкнутой и после устранения короткого замыкания (кнопочный предохранитель).

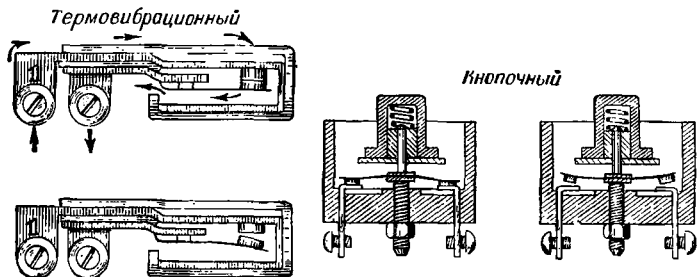


Рис. 92. Схемы тепловых предохранителей.

Термовибрационный предохранитель имеет два контакта, один из которых установлен на упругой биметаллической пластинке. Когда ток, проходящий через предохранитель, превышает допустимый, биметаллическая пластинка изгибается от нагрева и размыкает контакты; охладившись, пластинка снова соединяет контакты, замыкая цепь, и т. д. Пока в данной цепи существует короткое замыкание, контакты термовибрационного предохранителя периодически размыкаются и замыкаются, предотвращая вредные последствия короткого замыкания.

В тепловых предохранителях кнопочного типа биметаллическая пластинка, деформируясь от нагрева, разъединяет контакты, оставляя цепь разомкнутой, пока шофер (после устранения короткого замыкания) не нажмет специальную кнопку для принудительного включения предохранителя.

В схеме, приведенной на рисунке 86, тепловой предохранитель *ТН* включен в цепи ламп фар *Ф* и светового «Стоп»-сигнала.

### *Вопросы и упражнения для повторения*

1. Какие приборы входят в систему освещения автомобиля? Каково их назначение?
2. Из каких основных частей состоит фара автомобиля?
3. Какое освещение включается на автомобиле при различном положении центрального переключателя света?
4. Каково назначение ножного переключателя света?
5. Проследите по рисункам 86 и 90: а) цепь тока ламп фар при питании их от аккумуляторной батареи, от генератора; б) цепь тока ламп заднего фонаря; в) цепь тока звукового сигнала; г) цепь тока «Стоп»-сигнала.
6. Для чего служат предохранители?
7. Как устроены плавкие предохранители?
8. Как работает предохранитель термовибрационного типа?
9. Как работает тепловой предохранитель кнопочного типа?

## **Глава 27**

# **ОБСЛУЖИВАНИЕ И НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

## **Обслуживание**

### **Ежедневно**

1. Проверять действие центрального и ножного переключателей света, фар, подфарников, задних фонарей, звукового сигнала, ламп щитка приборов и освещение кабины.

2. Удалять пыль и грязь с корпуса стартера.

3. Предохранять провода от попадания на них масла и бензина.

### **При техническом обслуживании № 1**

1. Проверять прочность крепления и плотность прилегания ободков со стеклами фар, подфарников, задних фонарей.

2. Проверять крепление звуковых сигналов, стартера к картеру маховика, плотность прилегания защитной ленты к корпусу стартера.

3. Проверять состояние и действие электрических стеклоочистителей и обогревателей лобового стекла.

4. Проверять состояние изоляции проводов, прочность крепления их к раме и кузову автомобиля, надежность соединения со всеми приборами.

### **При техническом обслуживании № 2**

Проверять крепление включателя стартера.

## **Неисправности**

**Неисправности проводки осветительной или сигнальной цепи:**

1. Обрыв проводов. Признак обрыва: при попытке включить свет или сигнал стрелка амперметра остается на нулевом делении,

несмотря на хорошую заряженность батарей. После обнаружения места обрыва концы проводов надо зачистить от изоляции, соединить, тщательно пропаять, затем замотать изоляционной лентой; скручивание зачищенных проводов без пайки допускается только временное.

2. Повреждение изоляции и соединение проводки с массой автомобиля. Признаки короткого замыкания: отклонение стрелки амперметра до крайнего положения влево (разрядка) или резкие колебания стрелки (при временных замыканиях), сильное уменьшение накала ламп или мигание света, появление запаха от сильного нагревания или тления изоляции проводов.

В автомобилях с тепловыми вибрационными предохранителями о коротком замыкании дают знать характерные щелчки размыкателя контактов. Плавкие предохранители при коротком замыкании перегорают, и ток в неисправной цепи прерывается.

Найти неисправный провод (если цепь не разомкнута предохранителем) можно:

а) на ощупь, так как провод, соединившись с массой, сильно нагревается проходящим по нему током,

б) по искрению между проводом и массой, когда трогаешь провод;

в) проверив провод при помощи автомобильной переносной лампы.

Найдя поврежденное место в проводке, надо его изолировать.

3. Перегорание плавкого предохранителя; устранив повреждение в цепи, нужно заменить предохранитель запасным. Если запасного предохранителя нет, можно временно обмотать вставку тонким проводом (одной-двумя жилами от осветительного шнура) и при первой возможности заменить вставку новой, рассчитанной на ток, указанный в инструкции.

Неисправности фар заключаются в потускнении отражателя (в особенности в негерметизированном элементе) и ослаблении крепления ободка.

Чтобы удалить пыль с отражателей, их надо обдуть или обмыть кистью из мягкого волоса. Сильно загрязненный отражатель можно промыть теплой водой, пользуясь ватой, при этом не нажимая сильно на промываемую поверхность; после промывки тщательно просушить.

Регулировать фары нужно в темноте, поставив автомобиль на ровном горизонтальном полу на расстоянии 5—10 м от стены (точное расстояние указывается в заводских инструкциях).

На стене яркой краской должны быть нанесены линии (рис. 93) *А* — вертикальная, перпендикулярная продольной оси автомобиля; *Б* — две вертикальные, отстоящие от линии *А* на расстоянии, равном половине расстояния между центрами фар автомобиля; *В* — горизонтальная, пересекающая линии *А* и *Б* на расстоянии

от пола до линии В, должна равняться расстоянию от пола до центра фар автомобиля.

Для регулировки фар нужно: а) включить дальний свет и завесить одну из фар светонепроницаемым материалом; б) поворачивать незавешенную фару или ее отражатель двумя установочными винтами так, чтобы вертикальная линия В пересекала эллиптическое световое пятно, отбрасываемое фарой на стену, точно посередине, а верхняя граница наиболее яркой части светового

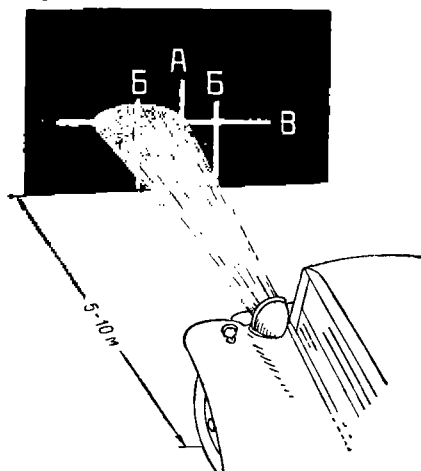


Рис. 93. Разметка стены для регулировки фар.

пятна была на уровне горизонтальной линии В; в) закрепить установленную фару или отражатель и точно также установить вторую.

Неисправности сигнала, от которых ослабевает или прекращается звучание:

- 1) обгорание (окисление) контактов;
- 2) нарушение регулировки;
- 3) повреждение мембраны;
- 4) повреждение обмоток.

Окислившиеся контакты надо зачистить абразивной пластинкой или мелкой стеклянной бумагой, после чего

промыть бензином (неэтилированным). Сигнал, показанный на рисунке 84, регулируют следующим образом: снимают крышку, ослабляют контргайку; вращением регулировочной гайки 12 добиваются наилучшего звучания. Поврежденную мембрану или обмотку заменяют новой.

### Основные неисправности стартера

1. Якорь стартера не вращается или вращается очень медленно, вследствие плохого контакта во включателе или неплотного прилегания щеток к коллектору.

2. Шестерню привода заело в венце маховика (включить прямую передачу и толкать автомобиль назад и вперед; если шестерня все же не выходит из зацепления, снять стартер).

3. Якорь вращается, но шестерня инерционного привода не зацепляется с зубчатым венцом маховика; это возможно из-за:

- а) загрязнения вала привода или загустевания на нем масла;
- б) поломки пружины или крепящих ее болтов.

## **Вопросы для повторения**

1. Какой уход необходим за проводами системы электрооборудования? При каком техническом обслуживании автомобиля он выполняется?
2. Какой уход необходим за фарами? При каком виде технического обслуживания он выполняется?
3. Какой уход требуется за стартером? При каких видах технического обслуживания автомобиля он выполняется?
4. Какие детали стартера необходимо смазывать и через какие сроки?
5. Чем заменить перегоревший плавкий предохранитель в цепи электрооборудования, если нет запасного?
6. Как очистить рефлектор фары от пыли?
7. Как должны быть установлены лампы фар на автомобиле? Как отрегулировать направление света фар?
8. Какие неисправности бывают в сигнале? Отчего они происходят?
9. С помощью каких приспособлений и как очистить контакты звукового сигнала? Отрегулировать звук?

## **НЕИСПРАВНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ**

### **Глава 28**

#### **ГЛАВНЕЙШИЕ НЕИСПРАВНОСТИ В РАБОТЕ КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ**

##### **Двигатель не удается пустить**

Если двигатель не удается пустить, шофер должен прежде всего проверить, правильно ли двигатель подготовлен к пуску.

При неудачных попытках пустить двигатель цилиндры наполняются переобогащенной смесью, которая плохо воспламеняется. В этом случае нужно продуть цилиндры — открыть полностью дроссельную и воздушную заслонки и повернуть коленчатый вал на 2—3 оборота от руки, предварительно выключив зажигание.

Если после повторных попыток двигатель не дает вспышек, надо проверить, имеется ли ток высокого напряжения в катушке зажигания. Если нет искры, нужно проверить: а) состояние аккумуляторной батареи (включить свет, сигнал); б) состояние контактов прерывателя (нет ли окисления или замасливания); в) целы ли провода; г) работу выключателя зажигания и амперметра; д) имеется ли ток в первичной цепи.

Если все приборы зажигания исправны и проскакивает хорошая искра между проводом высокого напряжения и массой, необходимо проверить подачу топлива к карбюратору и состояние его фильтра.

Если система питания топливом исправна, нужно проверить компрессию (от руки); при нормальной компрессии следует проверить состояние свечей, а если они исправны, то убедиться, что зажигание установлено правильно.

Иногда при пуске двигателя коленчатый вал не удается провернуть рукояткой. Это может быть потому, что заело шестерню привода стартера или загустело масло в картерах двигателя и коробки передач.

Если батарея сильно разряжена, можно пустить двигатель, пользуясь током от батареи другого автомобиля. Для этого нужно: а) соединить металлические части (массу) двух автомобилей; б) соединить изолированным проводом зажимы стартеров или реле обратного тока; в) пускать двигатель от руки. Дальнейшая работа зажигания будет обеспечена током генератора. Если нет пусковой рукоятки, можно пустить двигатель с хода автомобиля путем включения обычными приемами (после разгона с помощью нескольких человек) второй или третьей (но не прямой) передачи.

### Двигатель работает с перебоями

Перебои в одном цилиндре могут быть вызваны неисправностью свечи, обрывом провода к свече, повреждением корпуса распределителя, неплотным закрытием клапанов или повреждением прокладки головки блока цилиндров.

Перебои в разных цилиндрах вызываются чрезмерно бедной или богатой смесью, неисправностями свечей, проводов и прерывателя. В прерывателе нужно проверить: а) зазор между контактами и их состояние; б) состояние рычажка, его колодки и пружины; в) не заедает ли рычажок на оси, г) состояние втулок приводного валика прерывателя; д) исправен ли конденсатор.

Более редкие причины перебоев: а) временные замыкания проводов на массу; б) неисправности катушки зажигания; в) неправильная установка зажигания; г) заедания в центробежном или вакуумном регуляторах опережения зажигания; д) повреждение металло-асбестовой прокладки головки блока между цилиндрами.

Перебои на малых оборотах холостого хода возможны вследствие: а) частичного засорения каналов или жиклера системы холостого хода; б) плохого контакта проводов с батареей; в) неправильной регулировки карбюратора на малые обороты холостого хода; г) понижения компрессии в некоторых цилиндрах; д) подсоса постороннего воздуха.

Перебои на средних и больших оборотах возникают при: а) большом зазоре между контактами прерывателя; б) ослаблении пружины рычажка; в) частичном засорении главной дозирующей системы карбюратора; г) недостаточной подаче топлива к карбюратору.

### Двигатель глохнет

Если в момент остановки двигателя слышны всыпки в карбюраторе, то следует предположить, что прекратилась подача топлива; легкий взрыв в глушителе — признак того, что прекратилась работа системы зажигания; кипение воды в радиаторе указывает на перегрев двигателя и заедание поршней в цилиндрах.

Причины самопроизвольной остановки работающего двигателя: а) недостаточная подача топлива к карбюратору; б) засорение главной дозирующей системы карбюратора; в) слишком низкая температура двигателя.

Если двигатель глохнет при свеживии числа оборотов коленчатого вала, необходимо пустить его вновь, несколько больше открыв дроссельную заслонку и уменьшив поступление воздуха. Если двигатель после этого начнет работать, то возможно, что засорен или неправильно отрегулирован жиклер холостого хода или что в цилиндры проникает воздух, помимо карбюратора; если же после остановки двигатель пустить не удастся, то неисправность надо искать в системе зажигания.

### Двигатель перегревается

Перегрев двигателя приводит к потере мощности, сопровождается запахом горелого масла и кипением воды в радиаторе. Работа при сильном перегреве двигателя может вызвать заедание поршней и выплавление подшипников.

Перегрев двигателя вызывается: а) продолжительным движением на низших передачах; б) неправильной установкой зажигания; в) ослаблением натяжения ремня вентилятора; г) недостатком воды в системе охлаждения, д) недостатком масла в картере двигателя; е) слабой подачей масла насосом; ж) работой двигателя на бедной смеси; з) замерзанием воды в радиаторе; и) поломкой водяного насоса; к) закупоркой системы охлаждения; л) отложением нагара в камере сгорания, м) сильным попутным ветром.

Доливать воду в радиатор перегретого двигателя можно лишь, когда он работает или несколько остынет.

### Стуки в двигателе

Основные причины стуков в двигателе: а) детонационное сгорание рабочей смеси (см. главу 7); б) преждевременное воспламенение смеси (слишком раннее зажигание, перегрев двигателя); в) износ поршней, поршневых пальцев и втулок; г) износ шатунных и коренных подшипников.

В эксплуатационных условиях детонацию можно предотвратить: а) своевременно удаляя нагар из камеры сгорания; б) поддерживая правильный тепловой режим работы двигателя; в) применяя только топливо, предусмотренное для данного двигателя; г) правильно устанавливая зажигание.

Стуки, вызванные слишком ранним зажиганием, детонацией или перегрузкой двигателя, носят временный характер и появляются преимущественно при повышенных нагрузках двигателя. Чтобы устранить эти стуки, нужно прикрыть дроссельную заслонку или в необходимых случаях перейти на низшую передачу.

Если в двигателе появятся посторонние, отчетливо слышимые стуки, не исчезающие при уменьшении опережения зажигания, при переходе на низшую передачу или уменьшении подачи горючей смеси, нужно остановить двигатель и вызвать техническую помощь или возвратиться в гараж на буксире.

### Уменьшение компрессии

Точное представление о давлении сжатия рабочей смеси в цилиндрах можно получить, используя специальный прибор — компрессометр, присоединяемый к отверстию для свечи.

Перед проверкой компрессии двигатель прогревают до нормальной температуры ( $70-80^{\circ}$ ), после чего вывертывают все свечи. Наконечник шланга компрессометра нужно плотно вставить в отверстие для свечи и повернуть коленчатый вал на 10—12 оборотов (стартером или быстро вращая пусковой рукояткой) при полностью открытых дроссельной и воздушной заслонках карбюратора. Компрессометр (в зависимости от типа двигателя и его степени сжатия) должен показывать давление, указываемое в инструкции по данному автомобилю (по материалам ВНИИАТ, для двигателей ЗИЛ-120 и ГАЗ-51 не менее  $5,5 \text{ кг/см}^2$ ). Затем нужно выпустить из компрессометра воздух и такими же приемами проверить компрессию остальных цилиндров двигателя.

Если давление в каком-либо цилиндре (или в нескольких цилиндрах) меньше нормального на  $1 \text{ кг/см}^2$  и более, то, чтобы проверить причину уменьшения компрессии, нужно залить в неисправный цилиндр 20—25 см<sup>3</sup> масла (применяемого для двигателя) и снова проверить давление компрессометром; если оно повысилось, значит изношены поршневые кольца или стенки цилиндров; если давление не изменилось, неплотно прилегают клапаны.

Если компрессометра нет, то нужно: а) вывернуть все свечи, кроме свечи первого цилиндра; б) вращать коленчатый вал пусковой рукояткой до тех пор, пока в этом цилиндре не закончится такт сжатия; в) ввертывать свечу по очереди в другие цилиндры и снова вращать коленчатый вал; сравнивая затем величины усилий, затрачиваемых на преодоление компрессии в каждом отдельном цилиндре, можно определять, какой цилиндр неисправен.

Место, где проходят газы, можно определить по внешним признакам. На неплотность между поршнем и стенками цилиндра указывают появление голубовато-серого дыма из сапуна, повышенный расход масла и выход светлосерого дыма из глушителя.

Неплотное прилегание клапанов вызывает резкое снижение компрессии в отдельных цилиндрах; при этом неплотное закрытие выпускного клапана сопровождается выстрелами в глушитель, а неплотное закрытие впускного клапана — обратными всасывками в карбюраторе.

Неплотное прилегание головки цилиндров к блоку может вызывать утечку газов как наружу, так и в рубашку охлаждения

или в соседний цилиндр. Утечку газов наружу легко обнаружить по пузырькам газа, появившимся при смазывании краев прокладки жидким маслом; утечку между цилиндрами можно определить, сняв головку, по зачерпанным частям прокладки. Утечка устраняется подтяжкой креплений головки цилиндров или заменой прокладки.

Утечка газа у свечей узнается по тем же признакам, как и при пропуске газов прокладкой головки цилиндров. Для прекращения этой утечки необходимо плотнее завернуть свечу или в случае неисправности заменить ее.

### **Взрывы в глушителе**

Взрывы, иногда происходящие в глушителе, могут вызываться: а) слишком богатой смесью; б) неплотным прилеганием выпускного клапана к седлу; в) пропусками в зажигании; г) слишком поздним зажиганием.

### **Вспышки в карбюраторе**

Вспышки в карбюраторе могут происходить вследствие: а) чрезмерного обеднения смеси; б) неплотного прилегания впускного клапана к седлу; в) чрезмерно позднего зажигания.

Вспышки в карбюраторе могут вызвать пожар при подтекании топлива в системе питания.

### **Падение мощности двигателя**

Падение мощности двигателя может быть вызвано: а) чрезмерно бедной или богатой смесью; б) слишком поздним или ранним зажиганием; в) перегревом двигателя; г) перебоями в работе двигателя; д) уменьшением компрессии в цилиндрах; е) засорением глушителя.

### **Вопросы для повторения**

1. Что и в какой последовательности нужно проверить в системе зажигания, системе питания и в механизмах двигателя, если двигатель не удается пустить в ход?

2. Как пустить двигатель от исправной аккумуляторной батареи другого автомобиля?

3. Что и в какой последовательности надо проверить, если один цилиндр двигателя работает с перебоем?

4. Что и в какой последовательности надо проверить в системе зажигания, системе питания и механизмах двигателя, если разные цилиндры двигателя работают с перебоем?

5. Что нужно проверить в системах зажигания, питания, охлаждения и смазки при перегреве двигателя?

6. Как проверить компрессию в цилиндрах двигателя с помощью компрессометра и без него?

7. Что нужно проверить в системе питания и механизмах двигателя при вспышках горючей смеси в карбюраторе? Выстрелах из глушителя?

## СИЛОВАЯ ПЕРЕДАЧА АВТОМОБИЛЯ

Усилие, необходимое для вращения ведущих колес автомобиля, передается от маховика через силовую передачу или трансмиссию (рис. 94), состоящую из сцепления 1, коробки передач 2, карданной передачи 3, 4 и 5, главной передачи 6 и 7, дифференциала 8 и приводных валов 9 колес.

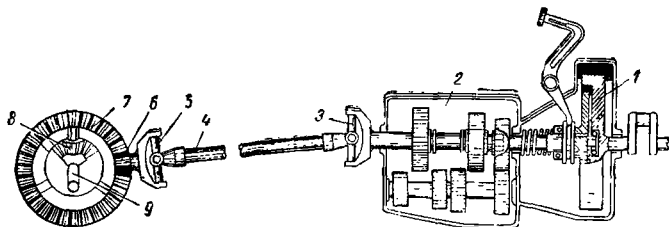


Рис. 94. Принципиальная схема силовой передачи.

В автомобилях повышенной проходимости силовая передача более сложная. Автомобили повышенной проходимости чаще всего выполняются по одной из следующих схем:

1) двухосные с двумя ведущими мостами (ГАЗ-63, ГАЗ-69, рис. 95);

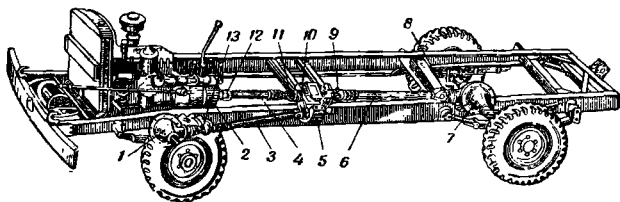


Рис. 95. Схема силовой передачи двухосного автомобиля с двумя ведущими мостами:

1 — передний ведущий мост, 2 — коробка передач, 3 — карданный вал переднего моста; 4 — промежуточный карданный вал; 5 — раздаточная коробка, 6 — карданный вал заднего моста, 7 — задний ведущий мост, 8-13 — шарнирные сочленения карданной передачи.

2) трехосные с тремя ведущими мостами (ЗИЛ-151).

В этих автомобилях за коробкой передач (отдельно или в одном блоке с ней) установлена дополнительно раздаточная коробка. Назначение раздаточной коробки — передавать усилие с ведомого вала коробки передач к нескольким ведущим мостам. Кроме этой основной цели, раздаточная коробка служит иногда добавочной коробкой передач — демультипликатором (если имеет понижающие передачи) для повышения усилия на карданном валу сверх того,

что может дать основная коробка передач (автомобили ГАЗ-63, ГАЗ-69, ЗИЛ-151).

От раздаточной коробки усилие передается переднему ведущему мосту (так же, как и заднему мосту) при помощи карданной передачи. В этом мосту устанавливается главная передача с дифференциалом и специальная передача к колесам, являющимся ведущими и управляемыми. В трехосных автомобилях обычный задний мост заменяется двумя мостами, образующими ведущую тележку; усилие от раздаточной коробки подводится к тележке несколькими карданными валами с шарнирами.

На автомобилях ГАЗ-51 и ЗИЛ-150 усилие передается через два карданных вала — промежуточный и главный с тремя шарнирами; промежуточный вал имеет опору в шариковом подшипнике с резиновой подушкой.

На автомобилях ЗИЛ 150, выпускавшихся до 1954 г., применялся один карданный вал с двумя шарнирами.

На автомобиле «Победа» установлен один карданный вал с двумя шарнирами (шлицевое соединение у заднего шарнира).

## **Глава 29**

### **КОРОБКА ПЕРЕДАЧ**

#### **Назначение и схема работы коробки передач**

Коробка передач служит: а) для изменения силы тяги на ведущих колесах и б) для заднего хода. Кроме того, коробка передач дает возможность отсоединять коленчатый вал от ведущих колес при работе двигателя на холостом ходу.

При трогании с места, на крутых подъемах, при движении по песку и снегу и в ряде других случаев сопротивление движению автомобиля резко возрастает, и на ведущих колесах требуется сила тяги, в несколько раз превышающая силу тяги, необходимую для поддержания установившегося движения по горизонтальному участку хорошей дороги. В целях повышения экономичности двигателя рассчитываются именно на эти нормальные условия работы с небольшим запасом мощности. Поэтому двигатели не могут развивать на коленчатом валу усилие, достаточное для преодоления сильно возросших сопротивлений движению автомобиля.

Необходимое увеличение силы тяги на ведущих колесах достигается при помощи шестеренчатой передачи за счет уменьшения скорости вращения колес при неизменных числе оборотов коленчатого вала и нагрузке двигателя. Для этой цели применяется чаще всего трех- или четырехступенчатая коробка передач.

Повышение силы тяги на ведущих колесах при помощи шестеренчатой передачи возможно потому, что усилие, передаваемое от ведущего вала с малой шестерней ведомому валу с большей шестерней, увеличивается во столько раз, во сколько раз радиус (или число зубьев) ведомой шестерни больше радиуса (числа зубьев)

ведущей. Здесь шестерни разных размеров могут рассматриваться как рычаги разной длины. При этом выигрыш в силе сопровождается такой же потерей в скорости.

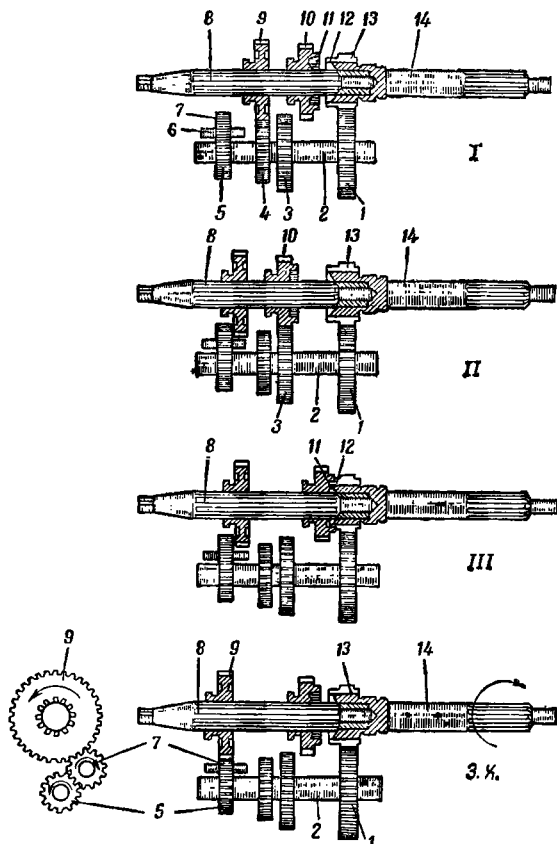


Рис. 96. Схемы передачи усилия через трехступенчатую коробку передач.

Отвлеченное число, показывающее отношение числа зубьев ведомой шестерни к числу зубьев ведущей шестерни, называется передаточным числом.

На рисунке 96 представлены валы и шестерни коробки передач, а также схемы включения шестерен, а именно:

1) **ведущий вал 14**, имеющий шестерню **13** с зубчатым венцом **12**; при включенном сцеплении ведущий вал соединен с валом двигателя напрямую;

2) **ведомый вал 8**, снабженный продольными вырезами (шлицами), на которые посажены скользящие шестерни или каретки **9** и **10**; каретка **10**, кроме наружных зубьев, имеет еще зубчатую муфту **11**; ведомый вал через карданную и главную передачи, дифференциал и приводные валы соединен с ведущими колесами автомобиля;

3) **промежуточный вал 2** с шестернями **1**, **3**, **4** и **5**;

4) **шестерня 7 заднего хода**, вращающаяся на короткой оси **6**.

Валы и шестерни находятся в чугунном картере коробки передач. Опорами для валов служат шариковые или роликовые подшипники, а для шестерни заднего хода — бронзовая втулка или роликовые подшипники.

Если шестерни коробки передач находятся в нейтральном положении, то при работающем двигателе и включенном сцеплении вращаются вхолостую: а) ведущий вал **14**; б) промежуточный вал **2**, так как его большая шестерня **1** постоянно зацеплена с шестерней **13** ведущего вала, и в) шестерня **7** заднего хода, постоянно зацепленная с шестерней **5** промежуточного вала. Ведомый вал **8** коробки передач, а следовательно, и ведущие колеса автомобиля вращаться не будут.

Чтобы привести автомобиль в движение, каретку **9** ведомого вала надо ввести в зацепление с шестерней **4** промежуточного вала. Это — первая передача, при которой усилие будет передаваться так, как показано на рисунке 96, I. Перед включением шестерен необходимо при помощи сцепления разъединить ведущий вал с коленчатым валом двигателя для того, чтобы обе шестерни не вращались. Это необходимо во избежание ударной нагрузки на зубья шестерен, одна из которых вращается (перед выключением сцепления), а другая неподвижна и связана с колесами автомобиля.

Когда автомобиль тронется с места, нужно дать ему небольшой разгон и включить вторую передачу. Для этого, выключив сцепление, выводят каретку **9** из зацепления с шестерней **4**, а затем передвигают каретку **10** и зацепляют ее с шестерней **3**. После этого снова включают сцепление (рис. 96, II).

Таким же порядком, после того как автомобиль получит необходимый разгон, включают третью передачу, перемещая каретку **10** вперед (на рис. вправо); при этом ее зубчатая муфта **11** соединяется с зубчатым венцом **12** ведущего вала, так что оба вала начинают вращаться как одно целое со скоростью коленчатого вала (прямая передача — рис. 96, III).

При одном и том же числе оборотов коленчатого вала и нагрузке двигателя скорость движения автомобиля вперед будет на первой передаче наименьшей, а сила тяги — наибольшей; на третьей (пря-

мой) передаче, наоборот, скорость будет наибольшей, а сила тяги — наименьшей.

Вторая передача — промежуточная между первой и третьей (прямой) передачами.

Чтобы получить задний ход, каретку 9 ведомого вала передвигают назад (на рис. влево) и зацепляют с шестерней 7 заднего хода, получающей вращение от шестерни 5 промежуточного вала (рис. 96, 3 X.). Ведомый вал будет вращаться теперь против часовой стрелки, так как усилие от промежуточного вала передается ведомому валу через третью шестерню 7. Вследствие изменения направления вращения ведомого вала задний ход можно включать, во избежание поломки шестерен, только при неподвижном автомобиле.

Рассмотренная коробка передач имеет три передачи для движения вперед и одну — назад. Такие коробки передач называют трехступенчатыми, а по числу передвигжных шестерен (карок) — двухходовыми; они применяются преимущественно на легковых автомобилях.

На автомобиле ГАЗ-51 устанавливается четырехступенчатая коробка передач, т. е. имеющая четыре передачи переднего хода; по числу кареток такие коробки передач называют трехходовыми.

В этом случае на ведомом валу имеются две скользящие каретки; одна из них сделана в виде двойной шестерни и служит для включения первой и второй передач, а другая — для включения третьей и четвертой передач. Третья каретка — это передвигжная двойная шестерня, свободно посаженная на короткую ось и предназначенная для включения заднего хода.

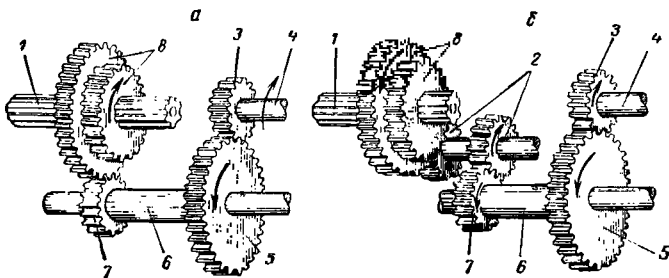


Рис. 97. Схемы передачи усилия через четырехступенчатую коробку передач на первой передаче (а) и при заднем ходе (б)

На рисунке 97 представлены схемы передачи усилия от ведущего вала 4 на ведомый вал 1 на первой передаче и при включении заднего хода в четырехступенчатой коробке передач.

**а** — первая передача: шестерни постоянного зацепления 3 и 5, промежуточный вал 6, шестерня 7 промежуточного вала, большая шестерня каретки 8,

**б** — задний ход: шестерни постоянного зацепления 3 и 5, промежуточный вал 6, шестерня 7 промежуточного вала, большая шестерня каретки 2 заднего хода, малая шестерня этой каретки, большая шестерня каретки 8.

На автомобиле ЗИЛ-150 применяется коробка передач с дополнительной (пятой) ускоряющей передачей (шестерни 7 и 9 на рис. 98).

При включении этой передачи ведомый вал вращается с большим числом оборотов, чем ведущий (а следовательно, и колесчатый вал). Ускоряющая передача включается при движении автомобиля по хорошей дороге, когда не требуется большой силы тяги на ведущих колесах.

Давая возможность двигателю работать с пониженными оборотами при данной скорости движения автомобиля, ускоряющая передача способствует уменьшению износов двигателя и получению значительной экономии топлива.

Кроме того, в автомобилях ЗИЛ-150 косозубчатые шестерни высших передач находятся в постоянном зацеплении.

Вращение ведущего вала 1 передается на промежуточный вал 10 через шестерни постоянного зацепления 2 и 11. Шестерни 7 и 9 также постоянно зацеплены, причем шестерня 7 свободно вращается на ведомом валу 8.

Передачи включаются посредством зубчатой муфты 4, могущей передвигаться вдоль ступицы 5, закрепленной на шлицах ведомого вала.

При включении прямой (в данном случае четвертой) передачи внутренние зубья муфты 4 зацепляют с зубчатым венцом 3 шестерни ведущего вала 1, соединяя его через ступицу 5 на прямую с ведомым валом 8; при включении пятой (ускоряющей) передачи муфта 4 соединяет ступицу 5 ведомого вала с зубчатым венцом 6 шестерни 7.

Зубья венцов и муфты через один укорачиваются наполовину, чем достигается более легкое включение передач.

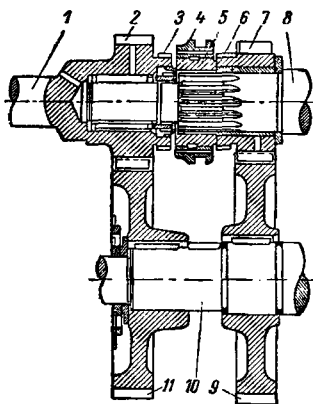


Рис. 98. Схема коробки передач с шестернями постоянного зацепления и муфтой включения передач.

В пятиступенчатой коробке передач автомобиля ЗИЛ-150 (рис. 99) большая шестерня 10 вала 8 заднего хода постоянно зацеплена с шестерней 9 промежуточного вала 6; первую передачу и задний ход включают шестерней-кареткой 3, передвигающейся по шлицам ведомого вала 4. Передача усилия от ведущего вала 1 ведомому 4 происходит:

первая передача (рис. 99, а): шестерни постоянного зацепления 2 и 11, промежуточный вал 6, шестерня 5 промежуточного вала, каретка 3;

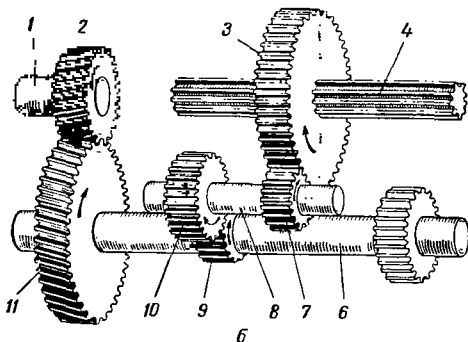
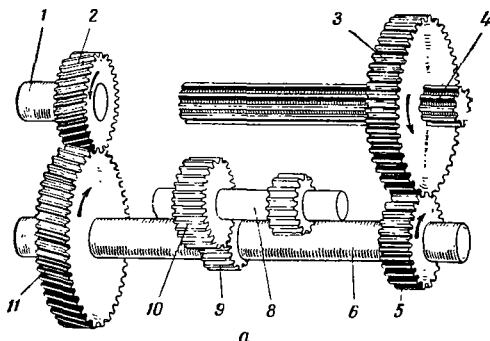
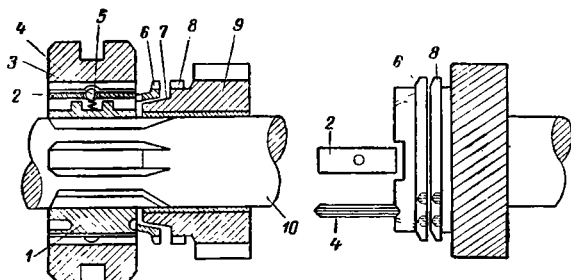
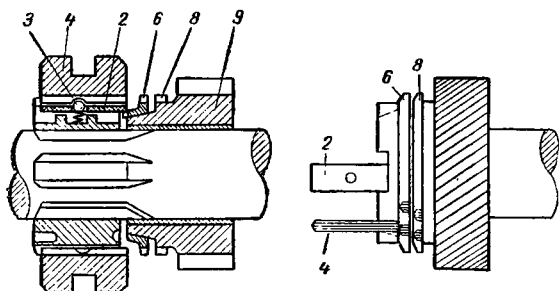


Рис. 99. Схема передачи усилия через пятиступенчатую коробку передач на первой передаче (а) и при заднем ходе (б).

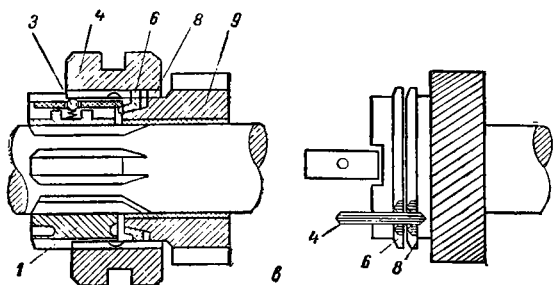
задний ход (рис. 99, б): шестерни постоянного зацепления 2 и 11, промежуточный вал 6, шестерня 9 промежуточного вала, большая шестерня 10 вала 8 заднего хода, малая шестерня 7 этого вала, каретка 3.



*a*



*б*



*в*

Рис. 100. Схемы работы синхронизатора.

## Синхронизатор

Легко и бесшумно ввести в зацепление две вращающиеся шестерни можно лишь при условии, что окружные скорости этих шестерен одинаковы.

Окружная скорость каждой шестерни зависит от числа ее оборотов и диаметра. Чем больше диаметр шестерни, тем больше и ее окружная скорость при том же числе оборотов. Поэтому для бесшумного включения шестерен необходимо уравнивать их окружные скорости, что требует от шофера известных навыков.

Для облегчения переключения шестерен путем уравнивания их окружных скоростей и безударного (следовательно, бесшумного) зацепления на автомобиле «Победа» применяется синхронизатор (рис. 100 и 101).

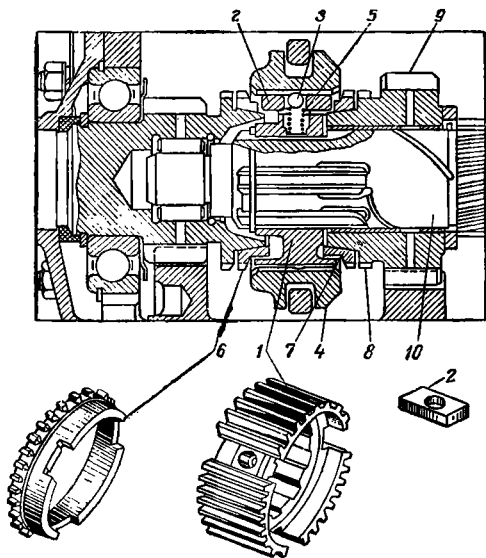


Рис. 101. Детали синхронизатора коробки передач автомобиля «Победа» (обозначения деталей те же, что и на рис. 100).

На шлицах ведомого вала 10 (рис. 100, а) установлена ступица 1, закрепленная стопорным кольцом. На внешней поверхности ступицы 1 нарезаны зубья, по которым может скользить муфта 4 переключения второй и третьей передач.

Ступица связана с муфтой посредством трех фиксаторов, состоящих из шариков 3 с пружинами 5. Шарик находится в отверстие пазунов 2, помещенных в пазах ступицы, и под давлением своих пружин заходит наполовину в выточку муфты 4.

Шестерня 9 второй передачи (так же как и шестерня третьей передачи на ведущем валу) снабжена зубчатым венцом 8 и конусом 7.

По обеим сторонам ступицы установлены бронзовые блокирующие кольца 6, имеющие на наружной поверхности такие же зубья, как зубчатый венец 8, и вырезы для захода в них торцов пазунов 2. В эти вырезы пазуны входят с боковым зазором по окружности, равным половине шага зубьев. Благодаря этому зазору блокирующие кольца могут поворачиваться на очень малый угол относительно муфты 4. Внутренняя поверхность блокирующих колец 6 выполнена конической соответственно конусу шестерни 9 (и шестерни третьей передачи на ведущем валу).

При включении второй передачи (муфту перемещают вправо) давление муфты через фиксаторы передается пазунам 2, которые, управясь своими торцами в блокирующее кольцо 6, передвигают его до соприкосновения конических поверхностей кольца и шестерни 9.

При возникновении трения между этими поверхностями блокирующее кольцо поворачивается относительно муфты на угол, определяемый окружным зазором между пазунами и блокирующим кольцом. Вследствие этого зубья муфты окажутся против зубьев блокирующего кольца, препятствуя включению передачи (рис. 100, б).

Зубья муфты и блокирующего кольца имеют скосы, благодаря которым при возникновении давления между ними возникает окружная сила, стремящаяся повернуть блокирующее кольцо 6 против направления его вращения. Когда скорости вращения блокирующего кольца 6 и шестерни 9 уравниваются, окружная сила окажется достаточной, чтобы повернуть блокирующее кольцо, после чего зубья муфты 4 свободно зацепляются с зубьями блокирующего кольца. При этом прекращаются нажатие блокирующего кольца на коническую поверхность шестерни и давление пазунов на кольцо из-за выхода фиксаторов из выточек в муфте 4. Поэтому зубья муфты при ее передвижении вправо бесшумно зацепляются на полную длину с зубчатым венцом 8 шестерни 9 (рис. 100, в).

### Устройство коробки передач

На рисунке 102 показан общий вид четырехступенчатой коробки передач автомобиля ГАЗ-51.

Эта коробка передач состоит из следующих частей:

1) чугунного картера 23, который служит опорой для валов 30, 13, оси 25 промежуточного вала 22 и оси 17 каретки 18 заднего хода;

2) крышки картера с механизмом переключения — рычагом 7 и ползунами 11 с вилками 3 и 10;

3) ведущего (первичного) вала 30, имеющего шестерню 27 с зубчатым венцом; вал опирается на подшипник 28 и подшипник, установленный в выточке коленчатого вала (см. рис. 110);

4) ведомого (вторичного) вала 13 с двумя скользящими каретками: кареткой 4 с шестернями первой и второй передач и кареткой 2, шестерня которой имеет наружные зубья и зубчатую муфту 1; каретка 2 служит для получения третьей и четвертой (прямой) передач;

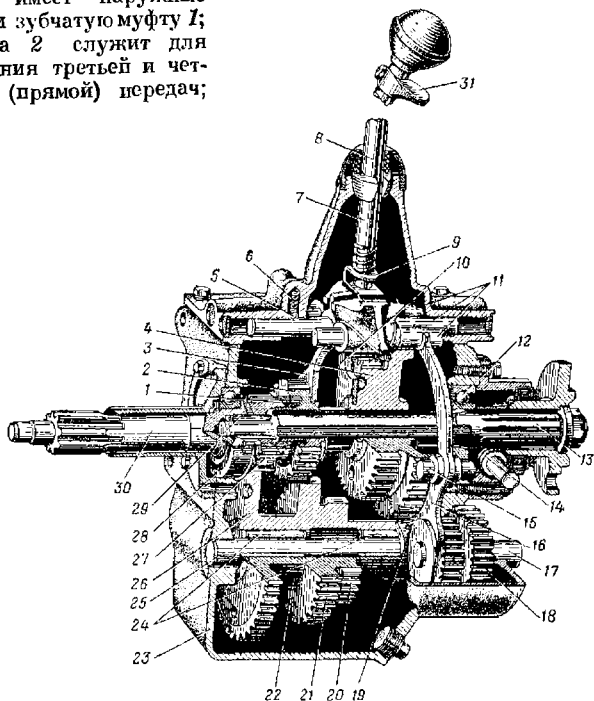


Рис. 102. Четырехступенчатая коробка передач автомобиля ГАЗ-51.

вал опирается на подшипник 29, находящийся в выточке ведущего вала, и подшипник 12, установленный в задней стенке картера коробки передач;

5) промежуточного вала 22, изготовленного заодно с шестернями 19, 20, 21 и 26, вал пустотелый, вращается на двух подшип-

никах 24, установленных с распорной втулкой на неподвижной оси 25;

б) каретки 18 заднего хода, имеющей две шестерни; каретка вращается на бронзовых втулках короткой оси 17.

Усилие от ведущего вала передается ведомому при включении различных передач через следующие шестерни:

а) на первой передаче: шестерни 27 и 26 постоянного зацепления, шестерню 19 промежуточного вала, большую шестерню каретки 4,

б) на второй передаче: шестерни постоянного зацепления, шестерню 20 промежуточного вала, малую шестерню каретки 4;

в) на третьей передаче: шестерни постоянного зацепления, шестерню 21 промежуточного вала, наружные зубья шестерни каретки 2;

г) на четвертой передаче: зубчатый венец шестерни 27 ведущего вала, зубчатую муфту 1 каретки 2.

Чтобы включить задний ход, картку 18 передвигают вперед (на рис. влево), при этом малая шестерня каретки 18 зацепляется с большой шестерней каретки 4 ведомого вала, а большая шестерня каретки — с шестерней 19 промежуточного вала.

Управление коробкой передач осуществляется посредством рычага, качающегося на шаровой опоре крыш-

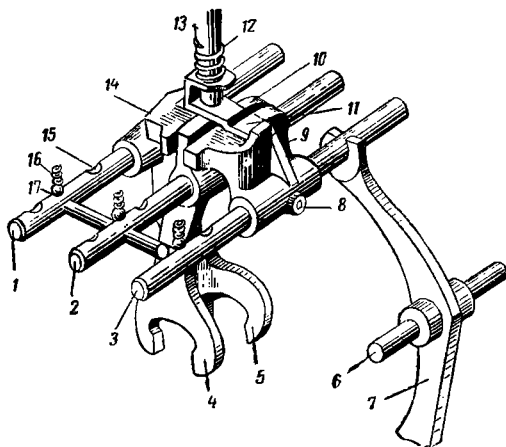


Рис. 103. Механизм переключения передач четырехступенчатой коробки передач автомобиля ГАЗ-51.

ки картера коробки или установленного на рулевой колонке (под рулевым колесом). Детали механизма переключения передач показаны на рисунке 103.

Каретки передвигаются вилками 4, 5 и 7 (см. соответственно 3, 10 и 16 на рис. 102). Муфты 14, 10 и 9 (рис. 103) виток скреплены статорными болтами 8 с ползунами 1, 2 и 3 (см. 11 на рис. 102), могущими скользить в гнездах крышки коробки передач. Вилка 7 (рис. 103) для перевода каретки заднего хода перемещается по направляющей 6 (или 15 на рис. 102), укрепленной в приливах картера коробки. Ползуны перемещаются рычагом 13 (рис. 103), качающимся в шаровой опоре крышки коробки и удерживаемым на месте пружиной.

На отечественных легковых автомобилях рычаг переключения передач помещается на рулевой колонке, под рулевым колесом.

В коробке передач автомобиля «Победа» хвостовики 3 и 5 вилок 2 и 4 (рис. 104), служащих для перемещения муфты синхронизатора

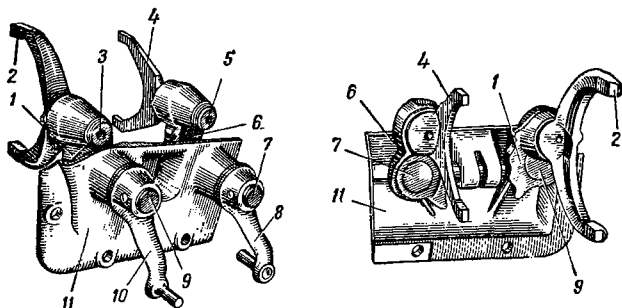


Рис. 104. Механизм переключения передач в коробке передач автомобиля «Победа».

(вторая и третья передачи) и каретки первой передачи и заднего хода, свободно входят в отверстия кривошипов 1 и 6, валики 9 и 7 которых находятся в боковой крышке 11 картера коробки передач. На наружных концах валиков 7 и 9 закреплены рычаги 8 и 10. При повороте этих рычагов поворачиваются соответствующие кривошипы 6 или 1, и вилки 4 или 2 перемещают картку первой передачи и заднего хода или муфту синхронизатора.

Приводной механизм переключения передач автомобиля «Победа» показан на рисунке 105.

Рычаги 9 и 8 вилок переключения передач через две пары тяг — 10 и 11, 15 и 16 и промежуточные рычаги 12 и 13, установленные в кронштейне 14, соединяются с рычагами 18 и 17.

С рычагом 4 переключения передач соединен верхний конец трубчатого вала 5, установленного в кронштейнах 1 и 3, закрепленных на кожухе 2 рулевого вала.

Нижней опорой этого вала является сверление в кронштейне 1, а верхней — направляющий палец 7, ввернутый в кронштейн 3;

по пальцу 7 вал может перемещаться при подъеме или опускании рычага 4.

На нижний конец вала 5 свободно надеты муфты с рычагами 18 и 17, в муфтах сделаны вырезы 19 и 21, в которые может войти штифт 20, жестко закрепленный в валу 5. Пружина 6, установленная в сверлении вала 5, постоянно отжимает вал вниз, а вместе с ним и рычаг 4 переключения в положение, являющееся исходным для включения второй и третьей передач.

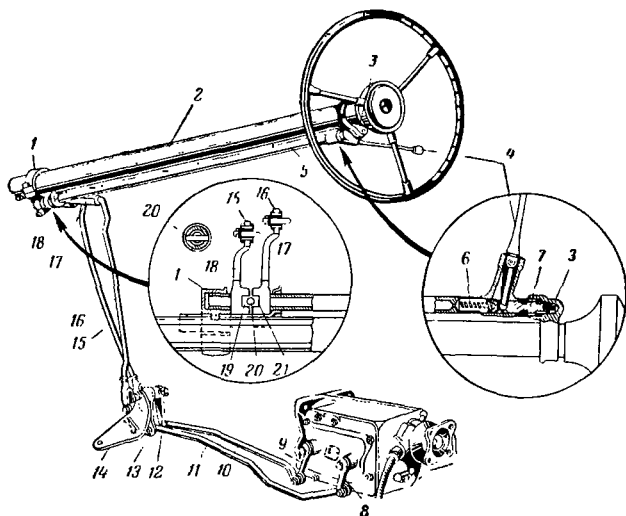


Рис. 105. Привод переключения передач при расположении рычага на рулевой колонке (автомобиль «Победа»).

Чтобы включить первую передачу, рычаг переключения передач 4 надо приподнять. Вместе с рычагом поднимется вал 5, и штифт 20 войдет в вырез 21 рычага 17; если затем повернуть рычаг 4 по часовой стрелке (к шоферу), то повернется вал 5, а штифт 20 повернет муфту с рычагом 17, соединенным тягами 16 и 11 с рычагом 8 на коробке передач. Если же, удерживая рычаг 4 (а следовательно, и вал 5) в верхнем положении, повернуть рычаг против часовой стрелки (от шофера), то включится задний ход.

Если при включенной первой передаче рычаг 4, не удерживая его в верхнем положении, поворачивать против часовой стрелки, то, как только шестерни в коробке передач займут нейтральное положение, вал 5 под действием пружины 6 опустится и штифт 20 войдет в вырез 19 муфты рычага 18, связанного с рычагом 9 коробки передач, управляющим вилкой каретки второй и прямой передач.

Теперь для включения второй передачи надо только повернуть рычаг 4 против часовой стрелки (от шофера), а для включения прямой передачи — по часовой стрелке (к шоферу). При управлении автомобилем чаще всего необходимо переключать прямую и вторую передачи. В описанной конструкции это осуществляется простым поворотом рычага 4, так как пружина 6 исключает возможность случайного включения первой передачи (вместо прямой) или заднего хода (вместо второй передачи).

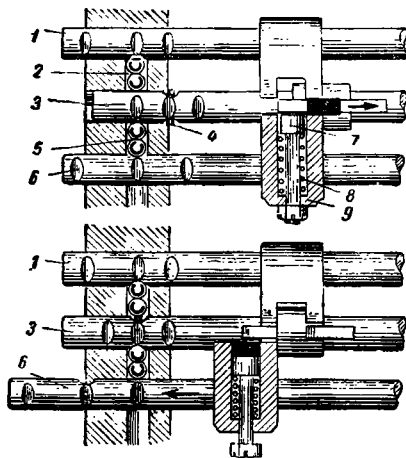


Рис. 106. Схема действия замка коробки передач.

заходящие в выточки ползунов 1, 2 и 3 под давлением пружин 16. Выточки в ползунах соответствуют положению кареток в нейтральном положении и в состоянии полного зацепления с другими шестернями.

Схема действия замка автомобиля ЗИЛ-150 представлена на рисунке 106. Между крайними ползунами 1 и 6 находятся шарики (или сухари) 2 и 5, а в сверлении среднего ползуна 3 расположен штифт 4, передающий усилие от одной пары шариков к другой.

При перемещении среднего ползуна 3 шарики, отжимаясь, входят в выточки крайних ползунов 1 и 6 и запирают их (рис. 106, верхняя схема). При перемещении одного из крайних ползунов шарики стопорят средний ползун и, действуя через штифт 4 на вторую пару шариков, запирают другой крайний ползун (рис. 106, нижняя схема).

В трехступенчатых коробках передач с двумя ползунами фиксатор является обычно и замком.

В коробке передач автомобиля «Победа» (рис. 107) фиксаторы со-

Механизм переключения шестерен имеет специальные приспособления: а) фиксаторы, чтобы шестерни сцеплялись полным зубом и не могли при вращении произвольно разъединиться; б) замки, препятствующие одновременному включению двух кареток, и в) предохранитель против случайного включения заднего хода (применяется преимущественно в четырех- и пятиступенчатых коробках передач).

Фиксаторы (см. рис. 103) представляют собой стальные шарики 17,

стоят из двух шариков 5 и 7, нагруженных пружинной 6 и заскакивающих под ее давлением в углубления секторов 1 и 4, сделанных заодно с кривошипами рычагов переключения; средние углубления соответствуют нейтральному положению шестерен в коробке передач, а крайние — включению той или иной передачи.

К замку относятся полый плунжер 3 и стержень 2.

При повороте одного из секторов из нейтрального положения плунжер 3 передвигается данным сектором в сторону другого сектора и препятствует его повороту из нейтрального положения вследствие малого зазора между торцом плунжера и сектором.

Так как при нейтральном положении суммарный зазор между торцами плунжера и обоими секторами не исключает одновременного поворота обоих секторов, в данное устройство введен дополнительный замок-стержень 2. Выйдя из углубления при повороте одного из секторов, шарик 5 или 7 нажимает на стержень 2 и смещает его до упора в другой шарик, запирая на время переключения передачи второй сектор.

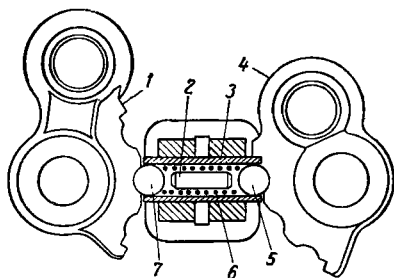


Рис. 107. Схема замка-фиксатора коробки передач автомобиля «Победа».

Устройство предохранителя заднего хода показано на рисунках 102 и 103.

Рычаг (7 на рис. 102 или 13 на рис. 103) снабжен тягой 8 (рис. 102), которая пружинной 12 (рис. 103) постоянно отжимается книзу. Нижний конец рычага не может войти в муфту ползуна, управляющего кареткой заднего хода, так как этому препятствует пластина 11 (см. также 9 на рис. 102) предохранителя, упирающаяся в выступ муфты ползуна, включающего шестерни заднего хода.

Поэтому включить задний ход можно только после того, как шофер приподнимет пластинку предохранителя вверх, нажимая пальцем на рычажок 31 (рис. 102) тяги 8.

Предохранителем против случайного включения заднего хода служит также штифт 7 (см. рис. 106) с пружиной 8. Штифт помещается в сверлении прилива муфты 9; поэтому при включении заднего хода (в автомобиле ЗИЛ-150 и первой передачи) приходится затрачивать некоторое усилие на преодоление сопротивления пружины предохранителя (см. нижнюю схему рис. 106).

### Раздаточная коробка

Раздаточная коробка распределяет усилие, воспринимаемое от коробки передач, между передним и одним или двумя задними ведущими мостами; она служит также для включения и выключения

переднего ведущего моста. Кроме того, она может иметь прямую и понижающую передачи или две понижающие передачи, которые включаются для преодоления особо трудных участков пути (глубокий снег, грязь, сыпучий песок и т. д.), когда сила тяги на ведущих колесах оказывается недостаточной даже при включении первой передачи основной коробки передач.

Усилие от раздаточной коробки к переднему ведущему мосту передается через такие же механизмы, как и к задним мостам.

Управляют раздаточной коробкой посредством коротких рычагов, находящихся около рычага коробки передач.

Схема раздаточной коробки автомобиля ГАЗ-63 с одной понижающей передачей приведена на рисунке 108. В картере раздаточной коробки находятся:

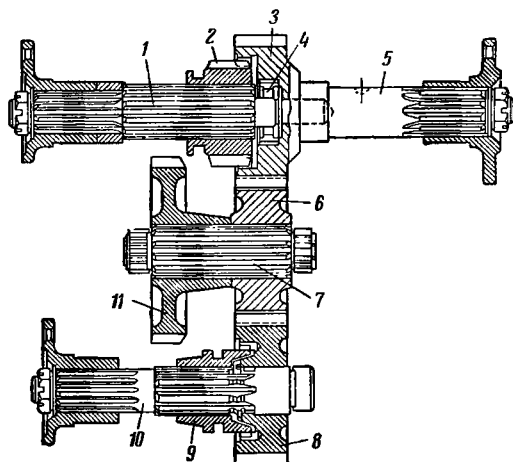


Рис. 108 Схема раздаточной коробки автомобиля ГАЗ-63.

1) ведущий вал 1, соединенный с коробкой передач промежуточным валом; хвостовик вала 1 свободно вращается в подшипнике 4, установленном в выточке шестерни 3; на шлицы вала посажена каретка 2;

2) вал 5 привода заднего моста с шестерней 3, выполненной заодно с валом;

3) вал 10 привода переднего моста, на шлицы которого посажена муфта 9; на гладкой (нешлицевой) части вала находится шестерня 8;

4) промежуточный вал 7 с шестернями 6 и 11; шестерня 6 постоянно зацеплена с шестернями 3 и 8.

На рисунке показано положение шестерен при включенной прямой передаче на задний ведущий мост — каретка 2 передвинута вправо (по схеме) и зацеплена с зубчатой муфтой шестерни 3.

Чтобы включить понижающую передачу, картку 2 зацепляют с шестерней 11 промежуточного вала. Усилие будет передаваться валу 5 привода заднего моста через ведущий вал 1, картку 2, шестерню 11, промежуточный вал 7, шестерни 6 и 3.

На рисунке муфта 9 сдвинута вправо и зацеплена с зубчатым венцом шестерни 8; таким образом включен передний ведущий мост.

Усилие валу 10 привода переднего моста передается через следующие детали:

а) при включенной прямой передаче — ведущий вал 1, картку 2, шестерни 3, 6 и 8, муфту 9, б) при включенной понижающей передаче — ведущий вал 1, картку 2, шестерню 11, промежуточный вал 7, шестерни 6 и 8, муфту 9.

Чтобы выключить передний мост, муфту 9 нужно вывести из зацепления с зубчатой муфтой шестерни 8, сместив муфту влево.

Передний ведущий мост включается только в следующих случаях:

а) при движении по труднопроходимым участкам пути (грязный проселок, глубокий снег и т. д.) или по скользкой дороге, хотя бы и с хорошим покрытием; включая передний мост, повышают устойчивость автомобиля, т. е. его способность держать дорогу;

б) при переключении на низшую передачу в раздаточной коробке; включая передний мост, более равномерно распределяют передаваемые усилия на ведущие мосты и снижают нагрузку на детали привода заднего моста.

Для предотвращения перегрузки карданной передачи и ведущих мостов в раздаточной коробке предусмотрено устройство, не позволяющее включить низшую передачу, если выключен передний мост, и выключить передний мост, когда включена эта передача.

На дорогах с хорошим или удовлетворительным покрытием и на нескольких дорогах передний мост не следует включать, так как движение с включенным передним мостом вызывает ускоренный износ его, увеличивает расход топлива вследствие возрастания потерь на трение, а также сокращает срок службы шин.

### Обслуживание

Сохранность коробок передач в значительной мере зависит от умелого, правильного пользования ими.

Особенно вредно переводить рычаг при включенном сцеплении, переключать с низших передач на высшие, не задерживая рычаг в нейтральном положении, переключать с высших передач на низ-

шие при большой скорости движения автомобиля. Недопустимо включать передачу заднего хода при движении автомобиля вперед и передачи переднего хода при движении автомобиля назад.

### Е ж е д н е в н о

Проверять действие коробок при включении всех передач переднего хода, заднего хода, включающих передний ведущий мост и понижающие передачи.

### П р и т е х н и ч е с к о м о б с л у ж и в а н и и № 1

1. Проверять герметичность соединений картера и сальников коробки передач.

2. Подтягивать наружные крепления.

3. Проверять уровень масла, для чего вывернуть пробку из бокового, наполнительного отверстия коробки. Если масло не вытекает из отверстия, уровень его недостаточный; добавить масло.

### П р и т е х н и ч е с к о м о б с л у ж и в а н и и № 2

1. Заменять масло, соответственно наступающему времени года, в следующем порядке: а) выпустить через спускное отверстие старое масло; б) налить в коробку керосин до уровня наполнительного отверстия; в) поднять на домкрат одну сторону ведущего моста; г) пустить двигатель и, включив первую передачу, дать ему поработать на малых оборотах 1—2 мин.; д) выпустить керосин; е) налить в картер свежее масло до уровня наполнительного отверстия.

Для смазки коробки передач применяются полугустые трансмиссионные масла: л е т о м — нигрол, авиамасло МК, з и м о й — смесь из 80—90% нигрола и 20—10% перетенного масла или дизельного топлива. В течение всего года можно применять трансмиссионное масло С (кроме районов с устойчивой температурой ниже 30°).

2. Проверять состояние зубьев шестерен (сняв крышку коробки передач). Устанавливая крышку на место, необходимо проследить за тем, чтобы все каретки и рычаг занимали нейтральное положение и чтобы каждая вилка переключения вошла в выточку своей каретки.

### Неисправности

Неисправности коробок передач (основной и раздаточной):

1) износ зубьев (сопровождается сильным шумом при движении автомобиля); если износ зубьев какой-либо шестерни достиг по длине 2—3 мм, то такая шестерня должна быть заменена, так как при дальнейшей ее работе возможен самопроизвольный выход шестерен из зацепления;

2) поломка пружин фиксаторов, сработка граней выточек для фиксаторов и износ вилок (при этих неисправностях шестерни самопроизвольно выходят из зацепления); неисправные детали заменить;

3) загрязнение гнезд фиксаторов или направляющих ползунков, вследствие чего затрудняется перевод рычага; прочистить и промыть;

4) неполное зацепление шестерен раздаточной коробки или неполное выключение шестерен; если раздаточная коробка смонтирована отдельно от коробки передач, то отрегулировать привод вращением наконечников тяг переключения;

5) поломка зубьев шестерен (последствие неосторожного переключения передач); прежде чем продолжать движение, надо выпустить масло и удалить из картера все осколки, профильтровать выработанное масло и залить его обратно в коробку; после этого можно ехать до гаража, не пользуясь поврежденной передачей;

6) износ подшипников; изношенные шариковые и роликовые цилиндрические подшипники должны быть заменены новыми; роликовые конические подшипники обычно снабжаются приспособлениями для регулировки (эту работу выполняет механик);

7) сильный нагрев деталей коробки (происходит от недостаточной смазки, если масло вытекает через неплотности в прокладках и сальниках); подтянуть крепления, сменить прокладки или сальники.

### *Вопросы для повторения*

1. Через какие агрегаты и механизмы передается усилие от коленчатого вала ведущим колесам заднего моста? Переднего моста? Двух задних ведущих мостов?

2. Каково назначение коробки передач?

3. Какие валы имеются в коробке передач?

4. Какие шестерни и каретки находятся на валах трехступенчатой коробки передач? Четырехступенчатой коробки?

5. Как и почему коробка передач позволяет автомобилю двигаться задним ходом?

6. Через какие детали передается усилие от ведущего вала ведомому при включении первой передачи? Второй? Третьей? Четвертой? Повышающей?

7. Для чего служит синхронизатор? Из каких основных деталей он состоит?

8. Как уравниваются окружные скорости шестерен синхронизатором?

9. Через какие детали передается усилие, приложенное к головке рычага переключения передач, на каретки?

10. Для чего служат и как устроены фиксаторы?

11. Для чего служит и как работает замок коробки передач?

12. Как предохраняются шестерни заднего хода от случайного включения?

13. Для чего служит раздаточная коробка?

14. Из каких основных деталей состоит раздаточная коробка?

15. Какой уход необходим за основной и раздаточной коробками?

При каких видах технического обслуживания автомобиля он выполняется?

16. Как проверить уровень масла в коробке передач?

17. Когда доливается масло в коробку передач? Полностью заменяется масло?

18. Какие сорта масел применяются для смазки деталей основной и раздаточной коробок?

19. Как сменить масло в коробке передач и промыть ее картер?

20. Как проверить состояние шестерен в коробке передач?

21. Какие бывают основные неисправности основной и раздаточной коробок?

22. Отчего самовыключаются шестерни в коробке передач?

23. Какие неисправности коробки передач вызывают шум при движении автомобиля?

24. Какие причины могут вызвать поломку зубьев шестерен в коробке передач? Как поступить, чтобы довести автомобиль с такими поломками до гаража?

## Глава 30

### СЦЕПЛЕНИЕ

#### Назначение и общая схема сцепления

Усилие от коленчатого вала и маховика подводится к коробке передач через сцепление, представляющее собой механизм, действие которого основано на использовании силы трения.

Сцепление служит для временного разобщения коленчатого вала двигателя и силовой передачи автомобиля, что необходимо при включении шестерен в коробке передач и при торможении автомобиля до полной его остановки. Кроме того, сцепление дает возможность плавно трогать автомобиль с места.

Принцип устройства и работу сцепления иллюстрирует простейшая схема, показанная на рисунке 109.

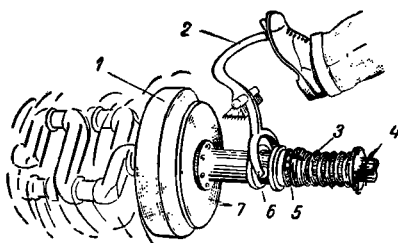


Рис. 109. Упрощенная принципиальная схема фрикционного сцепления

К вращающемуся маховику 1 под давлением спальной пружины 3 прижимается диск 7 сцепления, соединенный с валом 4 коробки передач. При достаточной силе трения между поверхностями маховика и диска сцепления они будут вращаться как одно целое, передавая усилие от двигателя к коробке передач.

Если нажать на педаль 2, то усилие через отводку 6 и упорный подшипник 5 сожмет пружину 3, заставляя диск сцепления отойти от маховика. Вследствие образовавшегося зазора между поверхностями маховика и диска сцепления действие силы трения и передача усилия от двигателя к коробке передач прекращаются (сцепление выключено).

Если плавно отпускать педаль сцепления, то пружина 3, стремясь разжаться, прижмет диск сцепления к маховику вначале с некоторой пробуксовкой (что обеспечит плавное трогание с места), а затем совершенно плотно (как одно целое).

### Устройство однодискового сцепления

На рисунках 110 и 111 показаны устройство и детали однодискового сцепления автомобиля ГАЗ-51. К маховику 5 привернут болтами кожух 23 сцепления с тремя окнами 33, в которые входят выступы ведущего (нажимного) диска 6 — проушины 7. Через стенки окон 33, проушины 7 и кожух 23 сцепления ведущему диску 6 передается усилие от двигателя.

Между кожухом сцепления и ведущим диском установлено девять силовых спиральных пружин 22, прижимающих ведущий диск к маховику. Между маховиком и ведущим диском помещается ведомый диск 2 сцепления, выполненный из листовой стали с радиальными разрезами.

Ведомый диск прикреплен к фланцу 3 ступицы 4, посаженной на шлицы ведущего (первичного) вала 19 коробки передач.

К ведомому диску приклепаны накладки 1 из фрикционной ткани, причем между задней накладкой и диском расположены шесть пластинчатых пружин 32. Один конец каждой пружины приклепан к диску, а другой к накладке. Пластинчатые пружины, попеременно выпрямляясь под усиливающимися давлением ведущего диска, способствуют плавному включению сцепления.

Выключают сцепление при помощи трех рычагов 13 с регулировочными болтами 14. Каждый рычаг выключения соединяется с проушиной 7 ведущего диска и с кронштейном 12, привернутым к кожуху сцепления. С проушиной 7 рычаг соединяется посредством оси 10 (с игольчатым подшипником), а с кронштейном 12 — посредством оси 11 (с роликом). Ролик между нижним отверстием рычага выключения и осью 11 необходим потому, что при выключении и включении сцепления расстояние между осями 10 и 11 несколько изменяется.

Когда сцепление включено, а двигатель работает, маховик 5, кожух 23, ведущий диск 6 с рычагами 13 выключения и ведомый диск 2 вращаются как одно целое.

Чтобы выключить сцепление, шофер нажимает на педаль 30, которая повертывает вал 27, установленный в кронштейне 28 рамы. При поворачивании вала 27 движение передается через жестко связанный с ним рычаг 26, регулирующую тягу 25 с фасонной гайкой 31 и вилку 20 выключения, установленную на шаровой опоре 21 в картере сцепления, нажимной муфте 16 с упорным подшипником 15. Перемещаясь по цилиндрической части крышки 17 подшипника коробки передач, упорный подшипник 15 нажимает на головки регулировочных болтов 14 рычагов 13 выключения и повертывает рычаги вокруг осей 11. При этом длин-

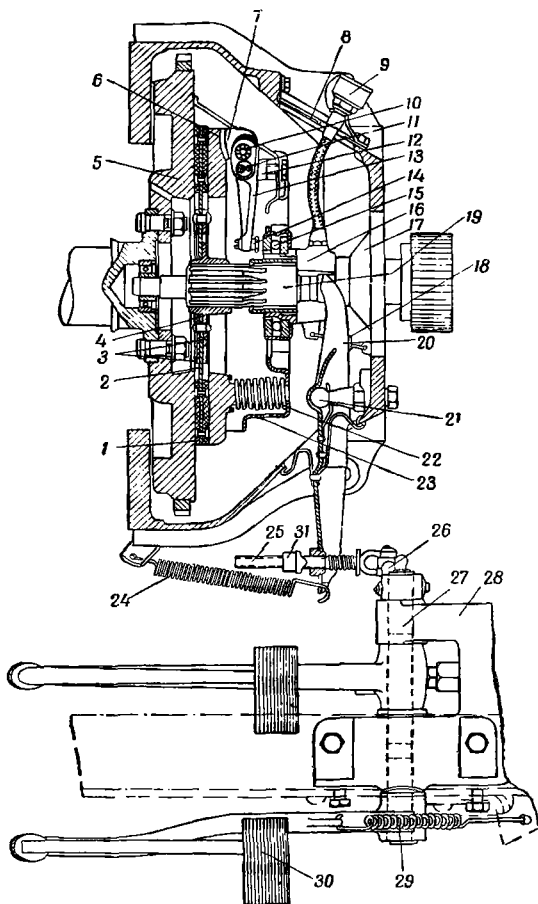


Рис. 110. Одподишковое сцепление автомобиля ГАЗ-51  
в разрезе.

ные концы рычагов приближаются к маховику, а короткие удаляются от него.

Короткие концы рычагов, действуя на оси 10, отводят ведущий диск 6 от ведомого диска 2.

Когда шофер отпускает педаль, она и вилка 20 выключения возвращаются в исходное верхнее положение пружинами 29 и

24, нажимная муфта 16 и упорный подшипник 15 перемещаются к коробке передач пружиной 18 и удерживаются ею в этом положении; силовые пружины 22, разжимаясь, перемещают ведущий диск к маховику.

Когда педаль сцепления отпущена, между упорным подшипником 15 и головками регулировочных болтов 14 должен быть небольшой зазор (2—3 мм) для того, чтобы подшипник постоянно не надавливал на пружины 22 через рычаги выключения. Вследствие этого педаль 30 имеет свободный ход (люфт).

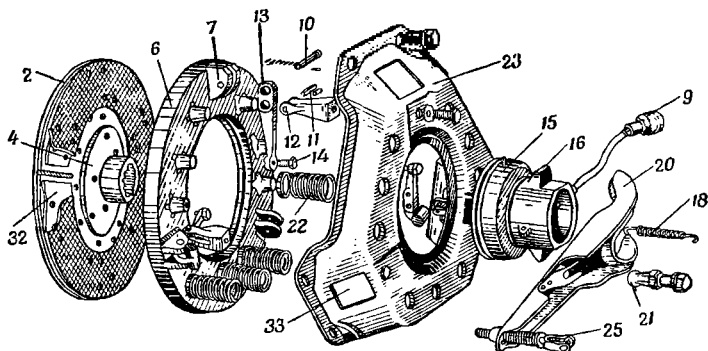


Рис. 111. Детали однодискового сцепления автомобиля ГАЗ-51.

Колпачковая масленка 9, укрепленная на крышке 8 люка картера сцепления, служит для смазки упорного подшипника 15 нажимной муфты 16.

На автомобилях ГАЗ-51 и «Победа» ранних выпусков рычаги выключения 13 были снабжены на внешних концах грузиками для дополнительного (к пружинам 22) давления на диск сцепления. Это давление возникает вследствие стремления рычагов выключения 13 повернуться вокруг осей 10 под действием центробежной силы грузиков (получентробежное сцепление).

### Устройство двухдискового сцепления

На автомобилях ЗИЛ-150 применяется двухдисковое сцепление.

К шпилькам маховика<sup>1</sup>, пропущенным через отверстия двух ведущих дисков 7 (рис. 112) и 8, крепится кожух 12 сцепления. Между маховиком 2 и ведущим диском 7, а также между дисками 7 и 8 помещены два ведомых диска 6; эти диски жестко связаны со ступицами 5, сидящими на шлицах ведущего (первичного) вала 4

<sup>1</sup> На схеме не показаны.

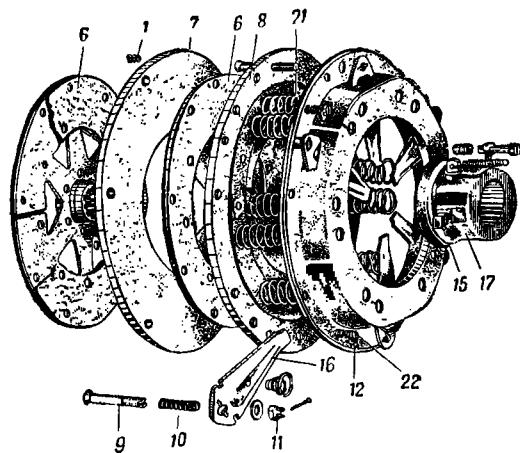
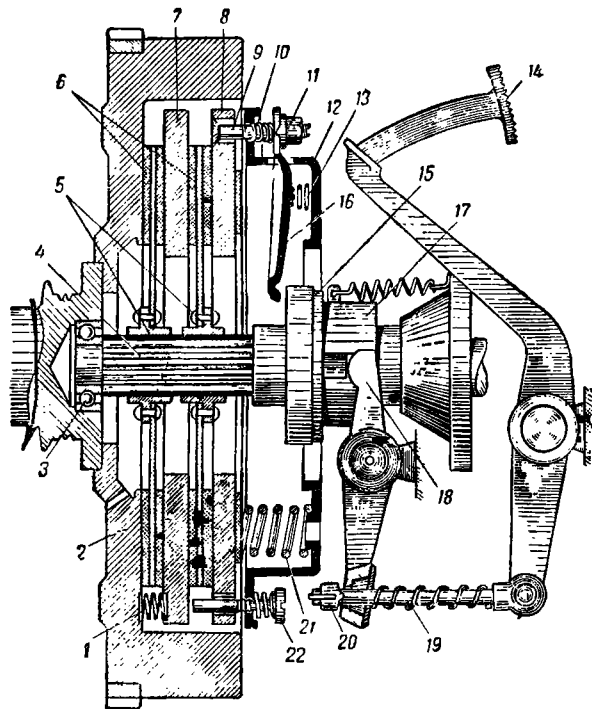


Рис. 112. Схема и детали двухдискового сцепления (автомобиль ЗИЛ-150).

коробки передач, опирающегося на подшипник 3. Между кожухом сцепления и задним ведущим диском 8 установлены силовые пружины 21, сжимающие диски.

Когда сцепление включено, усилие коленчатого вала двигателя передается силовой передаче через следующие детали: маховик 2, шпильки маховика, ведущие диски 7 и 8, ведомые диски 6, ступицы 5 и ведущий вал 4 коробки передач.

Выключается сцепление посредством шести рычагов 16 выключения. Короткие концы рычагов соединены болтами 9 с ведущим диском 8; рычаги удерживаются в определенном положении пружинами 10 и 13.

Когда шофер нажимает на педаль 14 сцепления, ее движение передается через тягу 19, барашек 20, вилку 18 выключения, нажимную муфту 17 и упорный подшипник 15 рычагам 16 выключения, которые через регулировочную гайку 11 и болт 9 передвигают ведущий диск 8 назад (по рисунку вправо). Силовые пружины 21 сжимаются и не надавливают на диски.

Чтобы сцепление полностью выключалось и диски не терлись друг о друга, между маховиком 2 и ведущим диском 7 установлены три спиральные пружины 1, отводящие диск 7 от переднего ведомого диска; в то же время три установочных винта 22, ввернутые в кожух сцепления и проходящие через отверстия ведущего диска 8, не позволяют ведущему диску 7 при смещении назад прижиматься к заднему ведомому диску.

### Обслуживание

Срок службы сцепления зависит от того, насколько правильно шофер пользуется им.

Выключать сцепление надо быстро, нажимая педаль до отказа; включать сцепление необходимо только плавно. При движении нельзя держать ногу на педали сцепления, так как это вызывает перегрев упорного подшипника, пробуксовку сцепления и износ концов рычагов выключения.

### Е ж е д н е в н о

Проверять свободный ход педали и действие сцепления — полное выключение, плавное включение и отсутствие пробуксовки.

### П р и т е х н и ч е с к о м о б с л у ж и в а н и и № 1

1. Проверять состояние деталей привода сцепления.
2. Вводить небольшое количество смазки в упорный подшипник нажимной муфты: в автомобилях ГАЗ-51 и «Победа» поворотом колпачковой масленки, в автомобиле ЗИЛ-150 наливать в масленку масло для двигателя.

3. Смазывать тонким слоем масла все наружные сочленения привода и вводить смазку во втулки валиков педали и отводки сцепления.

## При техническом обслуживании № 2

В автомобиле ЗИЛ-150 смазывать смазкой 1-13 опорный подшипник ведущего вала коробки передач в маховике через пресс-масленку.

### Неисправности

В сцеплении бывают чаще всего три неисправности:

1 Пробуксовка — при полностью отпущенной педали сцепления диски проскальзывают один относительно другого, и при увеличении числа оборотов коленчатого вала двигателя скорость движения автомобиля остается прежней, а если и возрастает, то недостаточно. Причины этого следующие:

а) отсутствует или недостаточно велик свободный ход педали, который должен быть в пределах 20—25 мм, а для полуцентробежных сцеплений — 35—45 мм (при неработающем двигателе);

б) замаслены накладки (разобрать сцепление);

в) сильно изношены накладки (заменить).

2. Неполное выключение — при полностью нажатой педали диски не расходятся и ведущий вал коробки передач продолжает вращаться; при этом неисправности слышен треск, когда включаются шестерни коробки передач. Причины неполного выключения:

а) велик свободный ход педали (отрегулировать, см. ниже);

б) склеились диски в результате замасливания накладок, что наблюдается преимущественно в двухдисковом сцеплении (разобрать сцепление);

в) неправильное положение рычагов выключения или установочных винтов (регулировка расхождения ведущих дисков — весьма сложная и ответственная операция, и поэтому недостаточно опытные шоферы ее производить не должны);

г) покороблены в результате перегрева ведомые диски или их накладки (заменить);

д) перекошен ведомый диск на ступице вследствие ослабления заклепок или стяжных болтов (подтянуть крепления), а также вследствие разработки крепления пружин (заменить пружины);

е) заедает опорный подшипник в маховике при недостаточной смазке (для смазки подшипника разобрать сцепление).

3. Резкое включение — несмотря на то, что педаль сцепления отпускается плавно, автомобиль, трогаясь с места, делает один или несколько сильных рывков. Резкое включение обычно сопутствует рассмотренным выше неисправностям и устраняется теми же способами, но может быть вызвано также:

а) разрушением поверхности накладок вследствие их перегрева (заменить накладки),

б) появлением по той же причине мелких трещин на ведущих дисках (заменить диски);

в) неплавным скольжением нажимной муфты по ее направляющей при загрязнении (промыть направляющую и слегка смазать).

## Регулировка

1. Свободный ход педали сцепления регулируют, изменяя рабочую длину соединительной тяги вращением в нужном направлении регулировочного приспособления — барашка, гайки, соединительной вилки или самой тяги. Например, для увеличения свободного хода педали нужно: а) в автомобилях ГАЗ-51 и ЗИЛ-150, у которых соединительная тяга работает на растяжение (как на рис. 110–112), свинчивать гайку, наконечник, барашек или вилку (удлинить тягу); б) в автомобиле «Победа», у которого соединительная тяга работает на сжатие (педаль толкает тягу), навинчивать наконечник (укоротить тягу). После регулировки надо надежно закрепить регулировочное приспособление: в автомобиле «Победа» затянуть контргайку; в автомобилях ГАЗ-51 и ЗИЛ-150 установить барашек выступом в фиксирующей прорези.

Регулировка величины свободного хода педали приурочивается к ближайшему техническому обслуживанию автомобиля.

2. Крайние — верхнее и нижнее — положения педали (общий ход) регулируются в автомобилях ЗИЛ-150 посредством упорных болтов на кронштейнах или приливах педали. Регулировка общего хода педали обязательно сопровождается регулировкой длины соединительной тяги.

## Вопросы для повторения

1. Для чего служит сцепление? На чем основано его действие?
2. Из каких основных деталей состоит сцепление?
3. Какие детали сцепления вращаются и какие прекращают вращаться при выключении сцепления, когда автомобиль стоит на месте?
4. Как устроен привод сцепления? Как он работает при выключении сцепления? При включении?
5. Для чего необходим зазор между упорным подшипником и рычагами выключения? Величина этого зазора?
6. Как нужно включать и выключать сцепление при трогании автомобиля с места? При переключении передач?
7. Какой уход требуется за сцеплением? При каких видах технического обслуживания автомобиля он выполняется?
8. Какие возможны основные неисправности сцепления? Каковы признаки проявления этих неисправностей?
9. По каким причинам преждевременно изнашиваются концы рычагов выключения сцепления?
10. Какие причины вызывают пробуксовку дисков сцепления? Как устранить пробуксовку?
11. Какие причины вызывают неполное выключение сцепления? Как устранить эту неисправность?

12 Каковы причины резкого включения сцепления? Как устранить эту неисправность?

13 Как регулируется свободный ход педали сцепления?

### Глава 31

## КАРДАНАЯ И ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧИ, ДИФФЕРЕНЦИАЛ И ПРИВОДНЫЕ ВАЛЫ КОЛЕС

### Карданная передача

Карданная передача служит для передачи усилия от коробки передач (или от раздаточной коробки) к главной передаче автомобиля под изменяющимся углом (см. рис. 94). Передний конец карданного вала 4 при помощи шарнирного сочленения 3 (кардана) соединен с ведомым валом коробки передач 2, а задний конец вала — через шарнирное сочленение 5 с валом ведущей шестерни 6 главной передачи.

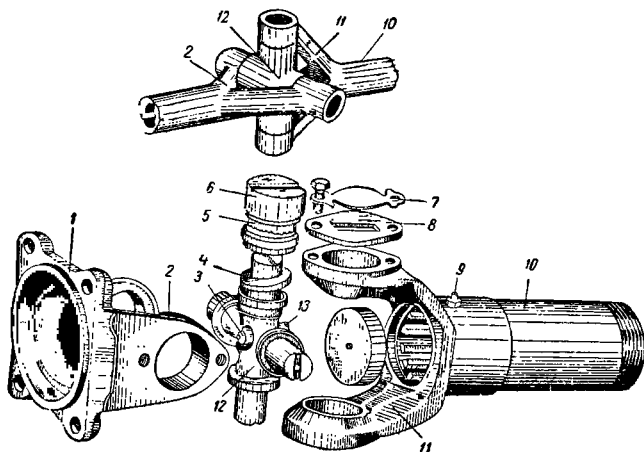


Рис. 113. Схема и детали шарнирного сочленения автомобиля ЗИЛ-150.

Соединение карданного вала с коробкой передач и с главной передачей должно быть шарнирным потому, что ось вторичного вала коробки передач расположена под некоторым углом к оси вала ведущей шестерни главной передачи, находящейся в картере ведущего моста. Этот угол изменяется при колебаниях ведущего моста, подвешенного на рессорах, связанных с рамой, при толчках от неровностей пути.

Схема и детали шарнирного сочленения автомобиля ЗИЛ-150 показаны на рисунке 113.

Сочленение состоит из двух вилок 2 и 11, из которых одна фланцем 1 соединяется с ведомым валом коробки передач, а другая втулкой 10 со шлицами переднего конца карданного вала. Вилки сочленения соединяются между собой крестовиной 12 с четырьмя шипами. После того как шипы крестовины введены в отверстия вилок 2 и 11, на шипы устанавливаются игольчатые подшипники, состоящие из обойм 6 с тонкими стальными роликами-иглами 5, уменьшающими потери на трение.

Обоймы закрепляются на вилках сочленения крышкой 8 с замковой шайбой 7. Для смазки сочленения служат пресс-масленки 9 и 13, а удерживают смазку сальники 4. Предохранительный клапан 3 препятствует разрушению сальника от чрезмерного повышения давления при смазке сочленения.

При таком устройстве карданный вал может перемещаться под углом по отношению к ведомому валу коробки передач и к валу ведущей шестерни главной передачи в любом направлении. При колебаниях рессор заднего моста расстояние между ям и коробкой передач несколько изменяется; поэтому передний конец карданного вала имеет шлицевое соединение со втулкой 10 вилки шарнирного сочленения.

Одно шарнирное сочленение, соединяющее ведомый вал коробки передач с карданным валом, применяется в тех случаях, когда карданный вал вращается внутри стальной трубы, установленной между задним мостом и коробкой передач или поперечной рамы. При наличии этой трубы положение заднего моста относительно карданного вала всегда остается неизменным.

Второе шарнирное сочленение у заднего моста устанавливается, когда карданный вал открытый (без трубы) и задний мост может поворачиваться относительно оси карданного вала (автомобили ГАЗ-51, ЗИЛ-150, «Победа»).

При значительном расстоянии от коробки передач до заднего моста усилие передается промежуточным и главным карданными валами с тремя шарнирными сочленениями (автомобиль ГАЗ-51).

Кроме передачи усилия от коробки передач или раздаточной коробки к ведущим мостам, карданная передача применяется и в приводных валах управляемых колес переднего ведущего моста. Шарнирные сочленения описанного выше типа для этой цели не применяются, так как они:

1) не позволяют приводным валам управляемых колес отклоняться на углы, необходимые для поворота колес (до 35—40°);

2) не обеспечивают достаточно равномерного вращения колес при больших углах отклонения валов.

Вследствие указанных недостатков в приводных валах управляемых колес применяются шарнирные сочленения специальной конструкции — равной угловой скорости.

Наиболее распространенное шарнирное сочленение приведено на рисунке 114.

Ведущая вилка 4 сочленения выполнена заодно с приводным валом 6, идущим от дифференциала (или имеет короткий хвостовик, соединяющийся с приводным валом втулкой со шлицами). Хвостовик 11 ведомой вилки 10 передает вращение ступице переднего колеса посредством шлицевого соединения. На внутренней поверхности вилок симметрично расположены четыре канавки 2 и 8, в которые вкладывают четыре ведущих шарика 3 и 9. Два из них передают усилие в одном направлении, а два других — в противоположном направлении.

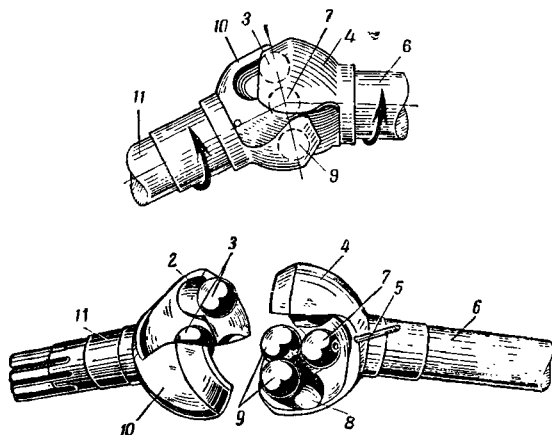


Рис. 114. Шарнирное сочленение равной угловой скорости.

В центре вилок имеется гнездо для пятого центрального шарика 7, центрирующего вилки и удерживающего ведущие шарики в канавках.

Центральный шарик имеет лыску и крепится в определенном положении стопорным пальцем 5, входящим в отверстия в вилке и в шарике; стопорный палец удерживается конусным стержнем.

В некоторых шарнирных сочленениях этого типа центральный шарик не имеет лыски и устанавливается без стопорного пальца и стержня.

При такой конструкции сочленения обе вилки вращаются с равной угловой скоростью при любом угле наклона.

Равномерность вращения соединяемых сочленением валов достигается тем, что благодаря специальной форме канавок 2 и 8 шарики располагаются при любом угле наклона в одной плоскости, делящей этот угол пополам.

## Главная передача

Назначение главной передачи автомобиля: а) передавать под прямым углом усилие от карданного вала на приводные валы колес и б) повышать силу тяги на ведущих колесах.

Главная передача (см. рис. 116) состоит из двух конических шестерен 7 и 5 со спиральными зубьями (для большей плавности зацепления и бесшумности работы).

Вал 8 ведущей шестерни через шарнирное сочленение 9 соединяется с карданным валом, идущим от коробки передач, а ведомая шестерня 5 через дифференциал и приводные валы 4 и 11 соединяется с ведущими колесами.

Число зубьев ведомой шестерни больше числа зубьев ведущей обычно в 4,5—5 раз в легковых автомобилях и в 6,5—8 раз в гру-

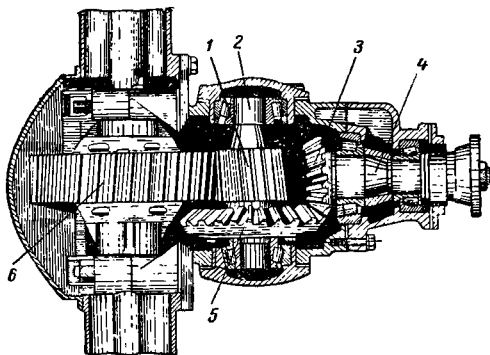


Рис. 115. Двойная главная передача.

зовых. Поэтому ведущие колеса автомобиля вращаются в 4,5—8 раз медленнее карданного вала, но подводимое к ним усилие во столько же раз больше усилия на карданном валу.

На автомобилях ЗИЛ-150 применяется двойная главная передача.

Коническая ведущая шестерня 3 (рис. 115), вал 4 которой связан с карданным валом, постоянно зацеплена с конической ведомой шестерней 5. Эта шестерня неподвижно закреплена на промежуточном валу 2, изготовленном заодно с малой цилиндрической шестерней 1, передающей вращение большой цилиндрической шестерне 6. Усилие от шестерни 6 через дифференциал и приводные валы передается на ведущие колеса. Двойная главная передача позволяет иметь большое передаточное число в заднем мосту при относительно небольших размерах ведомых шестерен, что увеличивает прочность шестерен и просвет между дорогой и картером главной передачи и дифференциала.

## Дифференциал

Назначение дифференциала — дать возможность ведущим колесам, соединенным с приводными валами, вращаться с различными (одному по отношению к другому) скоростями при поворотах, на плохой дороге, когда одно из колес переезжает значительные неровности (выбоины, бугры и т. п.), при разном внешнем диаметре шин ведущих колес (из-за неодинакового давления воздуха в шинах или от износа протектора).

Если бы не было дифференциала, то в этих условиях одно из ведущих колес неизбежно проскальзывало бы по полотну дороги, а это приводило бы к сильному износу шин, увеличивало сопротивление движению и затрудняло управление автомобилем.

Схема устройства и работы дифференциала с коническими шестернями показана на рисунке 116

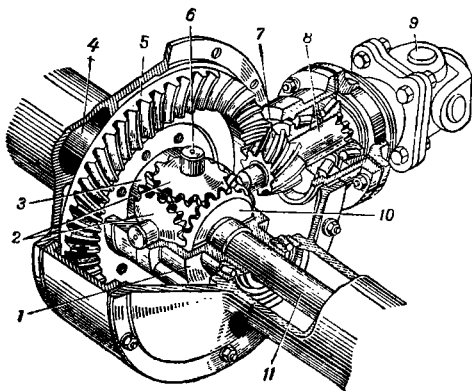


Рис. 116. Схема устройства главной передачи и дифференциала.

К ведомой шестерне 5 главной передачи привернута разборная коробка 1, в которой установлена крестовина с четырьмя шипами 6, служащими осями вращения небольших конических шестерен 2, называемых сателлитами. Сателлиты постоянно зацеплены с двумя шестернями 3 и 10, соединенными с приводными валами 4 и 11, на внешних концах которых закрепляются ступицы ведущих колес.

При вращении ведомой шестерни 5 крестовина с шипами 6 передает усилие через сателлиты 2 шестерням 3 и 10 и эти шестерни вращаются в одном направлении с ведомой шестерней 5.

Когда автомобиль движется по прямой и оба колеса вращаются с одним и тем же числом оборотов, сателлиты не вращаются вокруг своих осей; в этом случае они являются как бы клинь-

ями, соединяющими шестерни 3 и 10 в одно целое с ведомой шестерней 5. Следовательно, каждая из этих шестерен в рассматриваемом случае делает одно и то же число оборотов, что и ведомая шестерня.

Но при повороте, например, вправо, когда правое колесо проходит меньший путь, чем левое, скорость вращения шестерни 10 снизится, вследствие чего сателлиты повернутся вокруг своих осей по часовой стрелке, ускоряя соответственно вращение шестерни 3.

Работу дифференциала поясняют схемы *a* и *б*, приведенные на рисунке 117. Предположим, что вместо сателлитов имеется равноплечий рычаг 2, который серединой свободно установлен на оси 3,

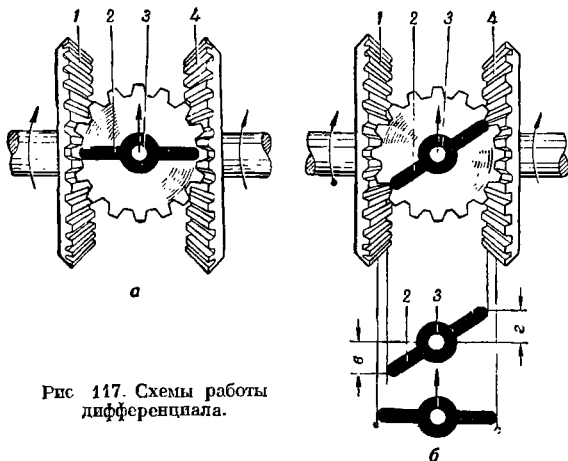


Рис 117. Схемы работы дифференциала.

укрепленной в коробке дифференциала, а концами входит во впадины между зубьями шестерен 1 и 4 приводных валов колес. При равноплечем рычаге и одинаковых диаметрах шестерен 1 и 4 усилие от главной передачи будет передаваться поровну приводным валам правого и левого колес.

Если колеса вращаются с одинаковой скоростью, рычаг находится в равновесии и, оставаясь неподвижным относительно оси 3, вращается вместе с коробкой дифференциала и шестернями 1 и 4 как одно целое (рис. 117, *a*).

Если же скорость вращения одного из колес, например левого, уменьшится, рычаг 2 повернется вокруг своей оси в направлении, указанном на рисунке 117, *б*. При этом левым концом рычаг повернется в направлении, противоположном вращению шестерни 1, и отстанет от своей оси на длину отрезка *a*; правым же концом рычаг повернется в направлении вращения шестерни 4 и опередит свою ось на величину отрезка *б*, равного отрезку *a*.

Следовательно, на сколько уменьшится скорость вращения шестерни 1, на столько же возрастет скорость вращения шестерни 4.

К отрицательным свойствам дифференциала относятся невозможность движения автомобиля при буксовании или цоломке привода одного из колес и заносы автомобиля при неодинаковом торможении правого и левого колес.

### Ведущие мосты

Задний ведущий мост в сборе автомобиля ГАЗ-51 и его детали представлены на рисунке 118. Задний мост состоит из:

- а) картера 8 дифференциала и главной передачи;
- б) кожухов 3 приводных валов 4 колес;
- в) деталей, находящихся в картере и кожухах (шестерни, валы, подшипники и др.).

С карданным валом посредством шарнирного сочленения и втулки 13 со шлицами соединяется вал 15 ведущей шестерни 17, постоянно зацепленной с ведомой шестерней 11. Вал ведущей шестерни опирается на два конических роликовых подшипника 16 и цилиндрический роликовый подшипник 18.

К ведомой шестерне прикреплена коробка дифференциала, состоящая из двух частей 12 и 2. В плоскости разьема коробки укреплены концы пальцев крестовины 1. На пальцах крестовины свободно посажены сателлиты 10. Шестерни 9, находящиеся в коробке дифференциала и связанные между собой сателлитами, посажены на шлицы приводных валов 4 ведущих колес. Коробка дифференциала вместе с находящимися в ней деталями и ведомой шестерней 11 вращается на двух конических роликовых подшипниках 6, установленных в картере.

Для уменьшения трения между коробкой дифференциала и опорными поверхностями сателлитов 10 и шестерей 9 установлены бронзовые шайбы 19 и 20.

Внутренняя полость картера сообщается с атмосферой через сапун 7 и заполняется маслом до уровня наливного отверстия, закрываемого пробкой. Утечку масла предотвращают сальники 5 и 14.

Так как концы приводных валов ведущих колес входят в шлицы ступиц шестерен 9, приводные валы можно вынуть, не разбирая задний мост.

В автомобиле «Победа» шестерни выполняются заодно с приводными валами; в этом случае приводные валы могут быть вынуты только после разборки моста и коробки дифференциала.

Главная передача и дифференциал передних ведущих мостов устроены так же, как в задних мостах, но приводные валы колес снабжаются шарнирными сочленениями равной угловой скорости (см. рис. 114).

У автомобиля ГАЗ-63 усилие на передние ведущие колеса от главной передачи и дифференциала передается через приводной вал 7 (см. рис. 121), сочленение 3 равной угловой скорости и его

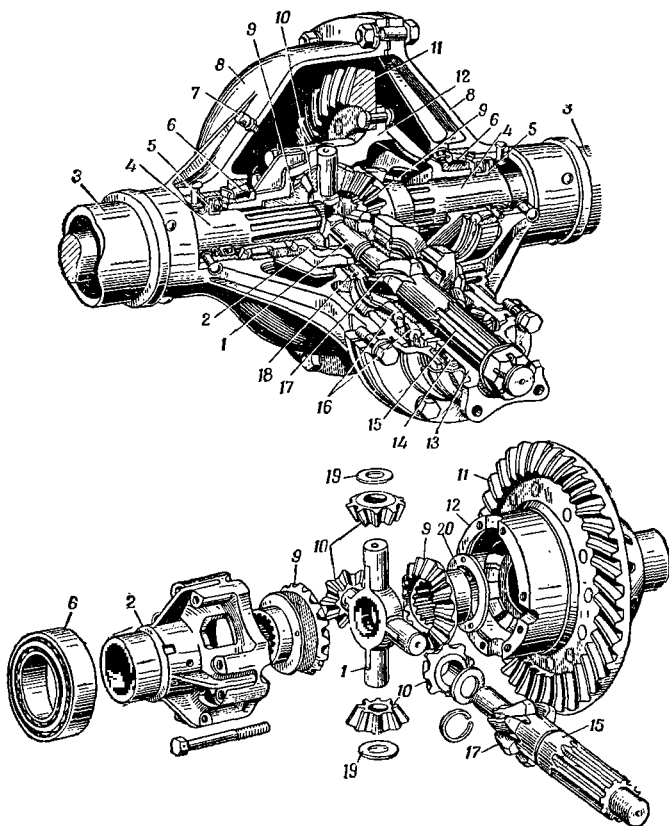


Рис. 118. Задний мост автомобиля ГАЗ-51 в разрезе (вверху) и его детали (внизу).

хвостовик 13, соединяющийся на шлицах со втулкой 15, фланец 15 которой крепится к ступице колеса.

Опорой для ступицы колеса служат конические роликовые подшипники, установленные на втулке 14, привернутой к корпусу 9 поворотной цапфы.

На автомобилях ГАЗ-51 и ЗИЛ-150 ступицы колес соединяются с приводными валами при помощи фланцевого соединения.

Фланец 3 (рис. 119) приводного вала 6 шпильками с гайками 4 (или болтами, как на автомобилях ЗИЛ-150) крепится к ступице 5, которая вращается на двух роликовых подшипниках 2, опирающихся на конец кожуха 7 приводного вала. Сальник 1 предотвращает протекание масла из ступицы к тормозам.

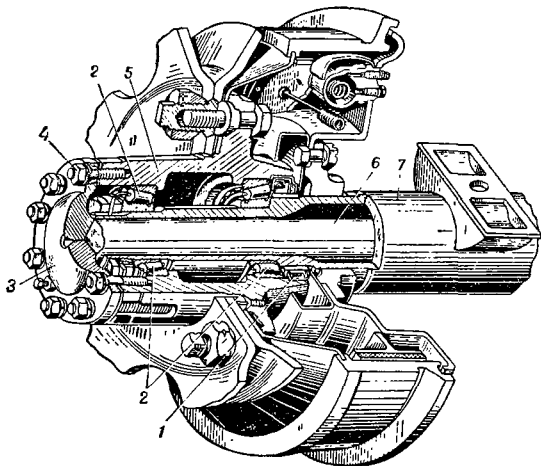


Рис. 119. Фланцевое соединение приводного вала колеса с его ступицей (автомобиль ГАЗ-51).

На автомобиле «Победа» применяется конусное соединение со шпонкой, при котором ступица колеса, вращающаяся на цилиндрическом подшипнике, соединяется с коническим концом приводного вала шпонкой и крепится на ней гайкой.

### Обслуживание

#### При техническом обслуживании № 1

1. Проверять состояние шарнирных соединений и опорных подшипников промежуточного карданного вала.
2. Подтягивать крепления кронштейнов опорных подшипников промежуточного карданного вала.
3. Смазывать соединения, шлицевые соединения и подшипники промежуточных опор через пресс-масленки согласно указаниям заводских инструкций (обычно для смазки шарнирных со-

числений применяется вигрол, а для опорных подшипников и шлицевых соединений — солидол).

4. Проверять герметичность соединения частей кожухов ведущих мостов.

5. Проверять люфт подшипников колес ведущих мостов и добавлять смазку в подшипники.

6. Подтягивать гайки крепления ступиц колес к приводным валам.

7. Проверять уровень масла в ведущих мостах в таком же порядке, как в коробке передач.

## При техническом обслуживании № 2

1. Проверять люфт подшипников вала ведущей шестерни главной передачи.

2. Сменять масло в ведущих мостах (по графику).

3. Тщательно промывать подшипники ведущих колес, проверять, целы ли кольца, ролики (или шарики), и сменять смазку (специальная тугоплавкая смазка УТВ, или 1-13).

4. Заменять масло в ведущих мостах соответственно наступавшему времени года, в таком же порядке и теми же сортами, как и в коробке передач.

## Неисправности

Неисправности шарнирных сочленений сводятся, в основном, к износу трущихся поверхностей, износы вызывают стуки при резком изменении числа оборотов колесчатого вала двигателя во время движения и толчки при трогании с места.

Неисправности устраняются заменой деталей (игл, подшипников, стальных втулок и др.).

При неосторожном переезде через выступающие препятствия карданный вал может быть согнут. Возникающее вследствие этого сильное биение вала вызывает резкое дергание автомобиля при движении, отчего особенно быстро изнашиваются все агрегаты и механизмы силовой передачи.

Основные неисправности главной передачи и дифференциала следующие:

1. Износ зубьев шестерен и подшипников (вызывает шум во время движения и толчки, когда автомобиль трогается с места); регулировка подшипников и зацепления шестерен производится опытным механиком.

2. Износ сальников, вследствие чего масло протекает в тормозные барабаны и замасливает колодки (заменить сальники).

3. Поломка зубьев шестерен при резких рывках автомобиля (заменить шестерни).

4. Засадание сателлитов на осях или заклинивание шестерен приводных валов колес в подшипниках коробки дифференциала

(подтянуть крепления кожухов ведущего моста или заменить поврежденную деталь).

5. Полоска приводного вала или шпонки, передающей усилие колесу.

### **Вопросы для повторения**

1. Каково назначение карданной передачи? Из каких основных деталей она состоит?

2. Какого типа шарнирные сочленения применяются на отечественных автомобилях?

3. В чем особенность шарнирного сочленения равной угловой скорости? Из каких основных деталей оно состоит?

4. Каково назначение главной передачи?

5. Какие типы главных передач применяются на отечественных автомобилях?

6. Из каких основных деталей состоит одинарная главная передача? Каково их взаимодействие?

7. Какая главная передача называется двойной? Через какие детали в ней передается усилие?

8. Каково назначение дифференциала? Из каких основных деталей он состоит?

9. Когда и почему сателлиты вращаются вокруг своих осей?

10. Какие нежелательные явления иногда вызывает дифференциал?

11. Как передается вращение от дифференциала к ведущим колесам?

12. Как соединяются приводные валы с шестернями дифференциала и со ступицами колес?

13. Какой уход необходим за шарнирными сочленениями, главной передачей и дифференциалом? При каких видах технического обслуживания автомобиля он выполняется?

14. Какие сорта масел применяются для смазки шарнирных сочленений?

15. Когда и как заливается масло в ведущем мосту?

16. Какие бывают основные неисправности карданной передачи? Каковы признаки этих неисправностей?

17. По каким признакам можно обнаружить разработку шарнирных сочленений и погнутость карданного вала?

18. Какие могут быть основные неисправности главной передачи и дифференциала? Каковы признаки этих неисправностей?

## **ХОДОВАЯ ЧАСТЬ**

К ходовой части автомобиля относятся: рама, оси, рессоры с амортизаторами, колеса с шинами, а на некоторых легковых автомобилях (например, «Победа») и стабилизаторы поперечной устойчивости.

### **Глава 32**

## **РАМА, ОСИ И РЕССОРЫ**

### **Рама**

Рама является основанием автомобиля, на котором устанавливаются двигатель со сцеплением и коробкой передач, рулевой механизм и кузов автомобиля; к ней же подвешиваются на рессорах передняя и задняя оси (мосты) с колесами.

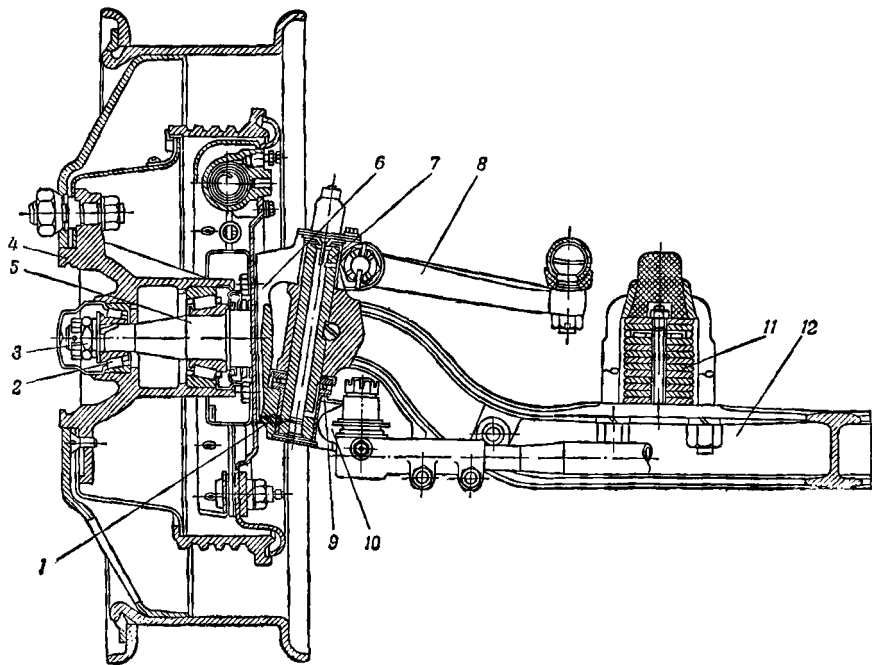


Рис. 120. Передняя ось с поворотной цапфой и ступицей колеса в сборе (автомобиль ГАЗ-51).

Рама (см. рис. 1) состоит обычно из двух продольных балок 13, соединенных между собой поперечинами 14; продольные балки и поперечины корытообразного сечения прессуются из листовой стали и соединяются на заклепках или болтах при помощи уголников 8.

Современные легковые автомобили и автобусы часто изготавливаются с несущими кузовами, выполняющими одновременно функции рамы. Для установки двигателя, сцепления, коробки передач, передней подвески и радиатора к кузову болтами и подкосами прикрепляют короткий подрамник (например, автомобиль «Победа»).

### Передняя и задняя оси

Передняя и задняя оси автомобиля воспринимают через рессоры вес автомобиля, приходящийся на передние и задние колеса.

Передняя ось, если колеса управляемые, но не ведущие, состоит из: а) стальной балки 12 (рис. 120), двутаврового сечения, жестко скрепленной с передними рессорами 11, и б) правой и левой поворотных цапф 6, поворачивающихся на шкворнях 7.

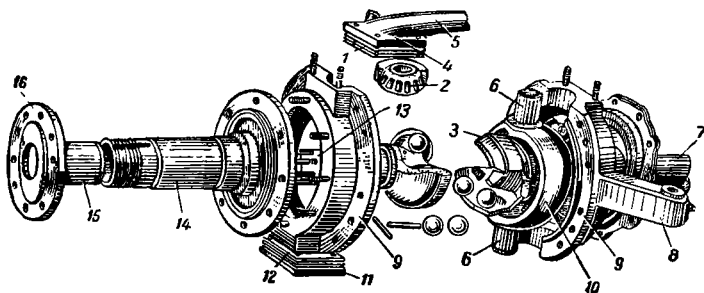


Рис. 121. Детали поворотного устройства переднего ведущего моста.

Для уменьшения трения между шкворнем и поворотной цапфой в ее ушках устанавливаются бронзовые втулки, а между нижним ушком и концом передней оси — упорный подшипник 9.

На автомобилях ГАЗ-51 и ЗИЛ-150 ступица переднего колеса вращается на двух роликовых конических подшипниках, а на автомобиле «Победа» — на двух шариковых радиально-упорных подшипниках.

На автомобилях ГАЗ-51 и «Победа» ступица удерживается на поворотной цапфе при помощи шайбы и гайки со шплинтом, а на автомобиле ЗИЛ-150 — гайкой с замочным кольцом и контргайкой с пластинчатой стопорной шайбой.

Если передний мост ведущий, то передней осью служит балка, образованная картером главной передачи и дифференциала (переднего моста), кожухами приводных валов и поворотными цапфами, имеющими более сложное устройство, чем описанные.

На автомобилях ГАЗ-63 шкворень поворотной цапфы выполнен в виде коротких шпилей 6 (рис. 121), приваренных к сферической чашке 10, соединенной фланцем с кожухом приводного вала 7 переднего ведущего колеса. Сферическая чашка 10 находится внутри разъемного корпуса 9 поворотной цапфы, состоящего из двух частей.

Корпус 9 цапфы поворачивается вокруг осей шпилей 6, на которых установлены конические роликовые подшипники 2; сверху и снизу корпус закрыт крышками 4 и 11, под которыми имеются прокладки 1 и 12, регулирующие натяжку подшипников.

Корпус поворотной цапфы и верхняя крышка левой цапфы имеют поворотные рычаги 8 и 5 рулевого привода.

Поворотные цапфы изготавливаются и устанавливаются на оси так, что передние колеса имеют развал (угол  $\alpha$  на рис. 122, I); вследствие этого расстояния между верхними и нижними частями колес неодинаковы: вверху это расстояние больше, чем внизу.

Развал колес делается для того, чтобы они при движении автомобиля занимали относительно дороги почти перпендикулярное положение даже при износе шкворней, их втулок и подшипников колес или при упругих деформациях (прогибах) передней оси под нагрузкой.

Оттого, что колеса имеют развал, их ступицы стремятся под действием дороги прижиматься к внутреннему подшипнику. Поэтому уменьшается биение колес при износе внутренних подшипников и снижается нагрузка на внешний подшипник и гайку, крепящую ступицу.

Шкворни поворотных цапф установлены также не вертикально. Они обычно имеют наклон вбок (угол  $\beta$  на рис. 122, I), умень-

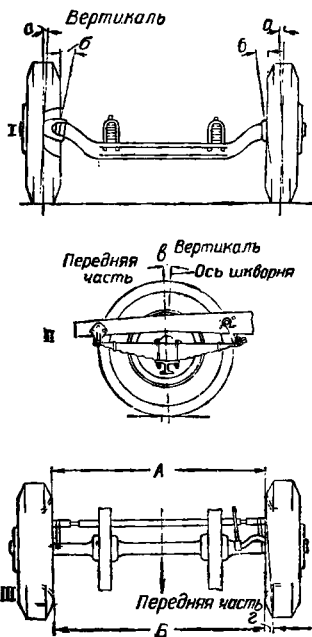


Рис. 122. Схемы развала и схождения колес и наклона шкворней поворотных цапф.

пашающий плечо, на котором действует сила сопротивления движению.

Это уменьшает ударную нагрузку на рулевой механизм при наезде на неровности пути и облегчает поворот колес шоферу. Кроме того, наклон шкворней вбок способствует стремлению повернутых колес вернуться в нейтральное положение при случайном выходе из него (так называемая стабилизация управляемых колес). Это объясняется тем, что передняя часть автомобиля при повороте немного приподнимается.

Стабилизации управляемых колес способствует также наклон шкворней назад (угол  $\epsilon$  на рис. 122, II).

Помимо развала, управляемые колеса сближены между собой спереди так, что расстояние между ободами колес на уровне оси впереди ( $A$  на рис. 122, III) меньше расстояния сзади ( $B$ ); таким образом, колеса имеют схождение (угол  $\delta$ ).

Схождение колес необходимо потому, что при наличии неизбежных деформаций (изменение формы) и зазоров в деталях рулевого управления и передней оси колеса под влиянием сопротивления движению стали бы непараллельны друг другу. Следствием этого были бы сильный износ покрышек и увеличение расхода топлива.

Указанные выше углы установки передних колес различны для автомобилей разных марок, так как величина их зависит от ряда условий, в частности от конструкции рулевого механизма, подвески передних колес, нагрузки, приходящейся на них от веса автомобиля, типа применяемых шин и т. д.

Задняя ось представляет собой составную или цельную балку, образованную картером главной передачи и дифференциала (заднего моста) и кожухами приводных валов.

Картер ведущего моста отливается из чугуна. К нему приклепываются, привариваются или привертываются болтами чугунные или стальные кожухи приводных валов.

### Передача толкающих и скручивающих усилий

Внешней силой, вызывающей качение ведущих колес, является сила трения, возникающая в точках соприкосновения ведущих колес с полотном дороги при передаче на них усилия от двигателя. Сила тяги передается от ведущих колес на раму через рессоры, жесткую трубу, в которую заключается иногда карданный вал, или специальные штанги, а от рамы автомобиля — на передние колеса и вызывает поступательное движение автомобиля. Поэтому сила тяги называется также толкающей силой.

Кроме этой силы, при движении автомобиля в ведущих мостах возникают скручивающие усилия, объясняемые законом равенства действия и противодействия. Если, например, зубья ведущей шестерни главной передачи заднего моста давят

с известной силой на зубья ведомой шестерни, то с такой же силой, но направленной в противоположную сторону, давят и зубья ведомой шестерни на зубья ведущей. Возникающие вследствие этого скручивающие усилия, стремясь поднять ведущую шестерню и ее вал, передаются через подшипники этого вала на заднюю ось, стараясь повернуть ее в направлении, обратном вращению ведомой шестерни.

Скручивающие усилия, возникающие в заднем мосту, воспринимаются, как и толкающие, рессорами, трубой или штангами и передаются на раму автомобиля, передний мост которого из-за этого стремится приподняться.

При передаче толкающих и скручивающих усилий через рессоры (автомобили ГАЗ-51, ЗИЛ-150, «Победа») задние рессоры жестко крепятся на оси посредством стремянок, передние концы рессор к раме (или к кронштейнам кузова ва автомобилей «Победа») простым шарниром (пальцем), а задние концы двойным шарниром — сережкой.

## Рессоры

Рама соединяется с осями посредством рессор, уменьшающих толчки от неровности пути.

Наиболее распространены в современных автомобилях листовые полуэллиптические рессоры, располагаемые вдоль рамы (рис. 123), а также винтовые (пружинные) рессоры, применяемые при независимой подвеске передних колес легковых автомобилей.

Листовая полуэллиптическая рессора состоит из нескольких стальных упругих листов разной длины с закрепленными на них хомутиками 17 (рис. 123 внизу); листы рессор стягиваются центровым болтом 18 или удерживаются от продольного смещения выступами, входящими в углубления смежных листов (автомобили ЗИЛ-150). Первый, самый длинный лист 16 рессоры, называемый коренным, снабжен ушками 15, в которые запрессовываются стальные или чугунные втулки 22.

Ушки рессоры 13 (рис. 123, сверху) посредством пальца 1 или сережки 12 с пальцами и гайками соединяются с кронштейнами 2 и 11 рамы 10. При неподвижном соединении с осью рессора крепится к ней двумя стремянками 14 с накладкой 7. Подвешивать рессору одним или обоими концами к сережке 12 необходимо потому, что изменяется расстояние между ушками рессоры при ее прогибе.

Чтобы усилить листы, воспринимающие наибольшую нагрузку, в рессорах автомобилей ГАЗ-51 ушки загибают из двух верхних листов, причем концы третьего листа также загибают, и они частично охватывают оба ушка. Поэтому, если ломаются ушки, нагрузка воспринимается третьим листом рессоры.

При таком устройстве ушков второй лист 19 для возможности скольжения по соседним листам делается разрезным с вырезами

в средней части; в эти вырезы в обойме 21 вставляются вкладыши 20 прямоугольного сечения, устраняющие затяжку внутренних концов второго листа центровым болтом.

У автомобилей ГАЗ-51 последних выпусков второй лист не разрезан, но ушки его сделаны овальными, так что они соприкасаются с ушками коренного листа только сверху и снизу. Поэтому ушки коренного листа могут перемещаться в ушках второго листа.

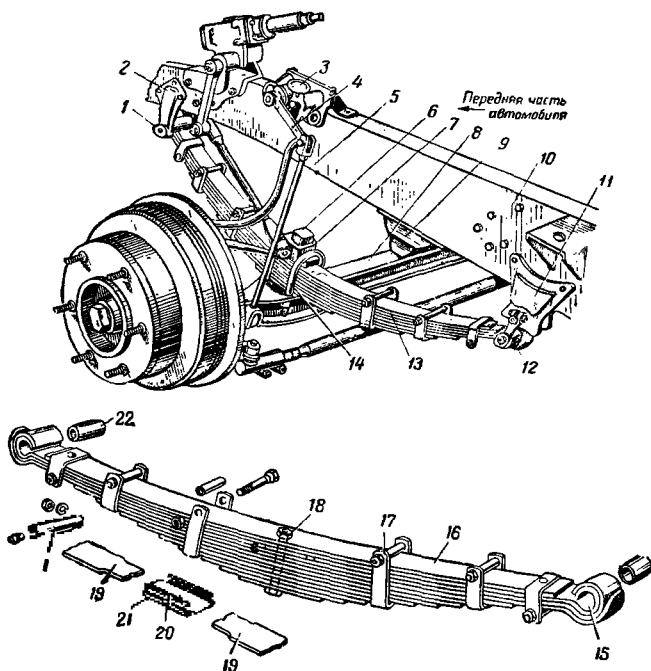


Рис. 123. Соединение передней рессоры с осью и рамой автомобиля ГАЗ-51 (вверху) и детали полуэллиптической рессоры (внизу).

Для уменьшения трения на автомобилях «Победа» концы задней рессоры соединяются с опорами посредством простого и двойного шарниров с резиновыми втулками, не требующими смазки.

На рисунке 124 показана сереежка, посредством которой задний конец рессоры соединяется с опорным кронштейном. Резиновые втулки 2 свободно входят в ушки 1 рессор, а втулки 4 — в отверстия кронштейна 5. Через отверстия щек 3 сереежки и втулок 2 и 4 пропущены стальные пальцы 6 и 7, после затяжки которых по-

ворот втулок относительно пальцев или упков рессоры и кронштейна невозможен. Поэтому при колебаниях рессоры ушки поворачиваются за счет упругой деформации резиновых втулок.

На автомобилях ГАЗ-51 и ЗИЛ-150 в подвеске заднего моста применяются дополнительные рессоры. Когда автомобиль не нагружен, работает только основная рессора, обеспечивающая достаточную мягкость подвески. При полной нагрузке автомобиля основная рессора 1 (рис. 125) прогибается настолько, что кронштейны 2 и 4 опираются на концы дополнительной рессоры 3 и обе эти рессоры работают совместно.

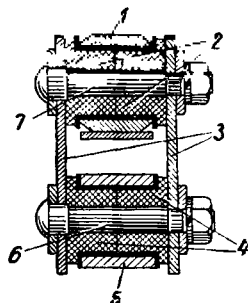


Рис. 124. Срезка с резиновыми втулками (автомобиль «Победа»)

### Независимая подвеска передних колес

У современных легковых автомобилей плавность движения обеспечивается независимой подвеской передних колес; при такой подвеске толчки, испытываемые одним колесом, не передаются другому колесу благодаря тому, что между ними нет жесткой связи.

На рисунке 126 показана схема независимой подвески передних колес при помощи системы рычагов и открытых витых рессор автомобиля «Победа».

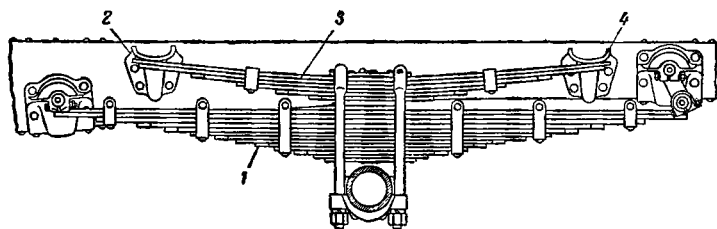


Рис. 125. Подвеска заднего моста с дополнительной рессорой (автомобиль ГАЗ-51).

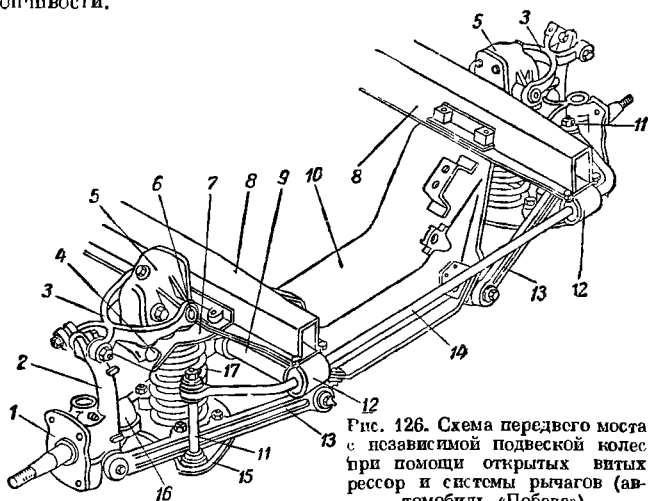
Стойка 2 поворотной цапфы 1 шарнирно соединена с поперечной 10 подрамника 8 двумя нижними рычагами 13 и двумя верхними рычагами 3, служащими одновременно рычагами амортизатора 5. Между оперной чашкой 15, привернутой к рычагу 13, и кронштейном 7 подрамника установлена витая рессора 17.

Осями качания подвески служат ось 9 и валик 6 амортизатора. Резиновый буфер 16, установленный на стойке 2, ограничивает ход колеса вверх, а два буфера 4, расположенные на кронштей-

не 7, ограничивают ход колеса вниз, упираясь при этом в площадки, имеющиеся на рычаге 3 амортизатора.

При такой подвеске каждое колесо поднимается и опускается на неровности дороги независимо от движения другого.

Чтобы избежать раскачивания и крена кузова на поворотах, при мягкой подвеске колес применяется стабилизатор поперечной устойчивости.



На автомобиле «Победа» стабилизатор устанавливается в системе передней подвески.

Стабилизатор представляет собой П-образный стальной стержень 14 (рис. 126), средняя часть которого крепится в опорах 12 с резиновыми втулками к подрамнику 8, а концы соединяются стойками 11 с опорными чашками 15 витых рессор подвески.

При вертикальном перемещении кузова стержень стабилизатора свободно поворачивается во втулках. Но при поперечном наклоне кузова концы стержня поворачиваются в разные стороны вследствие неодинакового сжатия рессор. Происходящее при этом скручивание стержня оказывает сопротивление наклону кузова и тем самым уменьшает его боковые колебания.

### Амортизаторы

Для гашения резких колебаний рамы и кузова, возникающих от неровностей пути при мягких рессорах, применяются гидравлические амортизаторы.

Гидравлические амортизаторы, применяемые на легковых автомобилях и в системе передней подвески автомобиля ГАЗ-51, гасят колебания рессор при расхождении и сближении их с рамой. Работу гидравлического амортизатора двустороннего действия автомобиля ГАЗ-51 можно уяснить из упрощенной схемы, приведенной на рисунке 127.

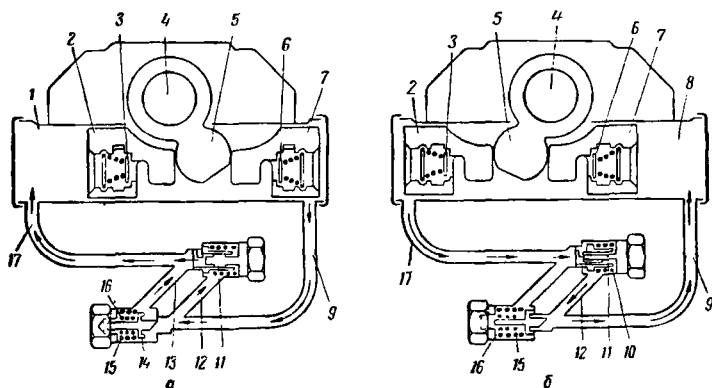


Рис. 127. Упрощенная схема гидравлического амортизатора двустороннего действия (автомобиль ГАЗ-51).

В корпусе амортизатора выполнен цилиндр, разделенный двумя соединенными поршнями 2 и 7 на полость 8 сжатия и полость 1 отдачи. Средняя полость корпуса и цилиндр заполнены специальной жидкостью. Жидкость заполняет полости сжатия и отдачи через перепускные клапаны 3 и 6, установленные в поршнях. Между поршнями находится кулак 5, укрепленный на валу 4, соединенном рычагом 1 (см. рис. 123) и тягой 5 с передней осью автомобиля.

На клапане 14 (рис. 127) сжатия установлены две пружины: слабая 15 и сильная короткая 16; под давлением пружины 15 клапан перекрывает канал 13. Клапан 11 отдачи с пружиной 10 имеет лиски, не препятствующие перетеканию небольшого количества жидкости даже при закрытом клапане.

При толчках, воспринимаемых колесами на неровном пути, рессоры сжимаются (ход сжатия), кулак 5 поворачивается против часовой стрелки и соответственно этому поршни 7 и 2 перемещаются вправо (рис. 127, а). При распрямлении рессор (ход отдачи) кулак 5, поршни 2 и 7 перемещаются в противоположную сторону (рис. 127, б).

При ходе сжатия (рис. 127, а) поршень 7 вытесняет жидкость из полости 8 в полость 1; жидкость проходит:

1) при плавном сжатии рессор через канал 9, клапан 14 сжатия, открывающийся только на величину сжатия слабой пружины

15, и каналы 13 и 17; одновременно жидкость поступает в канал 17 через канал 12 и лыски в клапане 11 отдачи;

2) при резком сжатии рессор через те же каналы из полости 8 в полость 1; разница лишь в том, что под давлением возросшего давления жидкости клапан 14 сжатия открывается полностью, сжимая обе пружины — слабую 15 и сильную 16.

При ходе отдачи (рис. 127, б) жидкость перетекает под давлением поршня 2 из полости 1 в полость 8, жидкость проходит:

1) при плавной отдаче рессор через канал 17, лыски в клапане 11 отдачи (клапан закрыт), каналы 12 и 9;

2) при резкой отдаче рессор через лыски и открывающийся клапан 11 отдачи.

Так как жидкость практически не сжимается, а проходные отверстия для нее в клапанах малы, то при перемещениях поршней 7 и 2 создается значительное сопротивление колебаниям рамы и кузова автомобиля, благодаря которому уменьшается раскачивание рамы и кузова.

Амортизаторы 3 (см. рис. 123) крепятся на раме 10 и соединяются с передней осью 8 рычагом 4 и тягой 5. Предотвращают удары рессоры об раму резиновые буферы 6 и 9.

Для заполнения амортизаторов применяются специальные жидкости, в частности смесь турбинного масла Л и трансформаторного масла; соотношение количества масел (примерно пополам) указывается в заводских инструкциях.

## Обслуживание

### Ежедневно

1. Обмывать раму и механизмы ходовой части сильной струей воды (при мытье автомобиля).

2. Тщательно осматривать рессоры и другие детали подвески переднего и заднего мостов.

3. Смазывать шкворни поворотных цапф, металлические шарнирные соединения рессорной подвески, рычагов и штанг амортизаторов.

Резиновые шарниры для предотвращения пересыхания и появления трещин рекомендуется смачивать тормозной жидкостью.

### При техническом обслуживании № 1

1. Проверять состояние рамы, балки передней оси, штанг амортизаторов.

2. Проверять люфт подшипников ступиц колес и шкворней поворотных цапф.

3. Подтягивать крепления накладок, крошштейнов, стремявок, хомутиков, сереежек и пальцев рессор.

4. Подтягивать крепления корпусов амортизаторов.
5. Смазывать ось качания рычагов независимой подвески передних колес.

## При техническом обслуживании № 2

1. Подтягивать крепления поперечины и подкосов рамы, подрамника к несущему кузову автомобиля.
2. Подтягивать крепления стабилизатора поперечной устойчивости.
3. Проверять сходжение и развал передних колес.
4. Тщательно промывать подшипники передних колес, проверять, целы ли кольца и ролики (или шарики), а смещать смазку (специальная тугоплавкая смазка УТВ или 1-43).
5. Доливать в амортизаторы жидкость.
6. Смазывать графитовой смазкой листы рессор, сняв хомуты и приподняв домкратом раму, чтобы разгрузить рессору.

## Неисправности

Повреждение рамы автомобиля или жестких несущих частей кузова происходят главным образом при наездах, столкновениях, при эксплуатации автомобиля на неблагоустроенных дорогах, а также при слабом креплении частей кузова. Эти неисправности устраняются в ремонтных мастерских.

Передняя ось автомобиля может быть погнута; при этом изменяется относительное положение колес, что затрудняет управление автомобилем и влечет быстрый износ шин.

Угол сходжения передних колес проверяют при помощи раздвижной линейки в таком порядке: а) замеряют расстояние спереди между ободами колес или шинами на определенной высоте от уровня пола (как указано в заводских инструкциях); б) продвигают автомобиль так, чтобы точки колес, между которыми измерялось расстояние, оказались сзади на такой же высоте от пола; в) вторично замеряют расстояние между теми же точками. Разность расстояний определит величину сходжения колес.

Сходжение передних колес должно составлять в автомобилях:

«Победа» и ГАЗ-51 1,5—3 мм (между шинами),

ГАЗ-63 2—5 мм (между ободами колес);

ЗИЛ-150 8—12 мм (между шинами).

Угол сходжения передних колес регулируют путем изменения длины поперечной рулевой тяги (эту работу может выполнять только опытный механик).

Подшипники колес быстро изнашиваются при недостаточной смазке. В результате износа у колес появляется боковая качка.

Для регулировки подшипников колес нужно, сняв предварительно защитные колпачки: а) поднять соответствующую сторону оси домкратом; б) освободить стопорное приспособление гайки

(шплинт, контргайка, замочная шайба); в) туго затянуть регулировочную гайку, поворачивая при этом колесо в обе стороны для того, чтобы подшипники плотно сели в свои обоймы; г) отпустить регулировочную гайку на  $1\frac{1}{12}$  —  $1\frac{1}{6}$  оборота, чтобы колесо легко прощалося, но бокового качания не было (обычно в заводских инструкциях указывают нормальный осевой зазор в подшипниках ступиц); д) надежно застопорить регулировочную гайку.

Рессоры теряют упругость и оседают от перегрузки и от продолжительной работы. Поломки рессор возможны при неосторожной езде с повышенной скоростью по плохой дороге.

При поломке рессор, передающих толкающие усилия, нарушается связь оси с рамой, и колеса отклоняются от нужного направления; кроме того, возможны перекос заднего моста и поломка его кожухов; продолжать движение можно лишь после устройства жесткой и прочной связи между осью и рамой.

При поломке конца рессоры, свободного от передачи толкающих усилий (соединенного с рамой посредством сержки), можно возвращаться к месту ремонта, подложив между концом рессоры и рамой кусок дерева и смазав его поверхность для лучшего скольжения по раме.

Если сломался конец рессоры, передающий толкающие усилия, можно, подняв раму домкратом, опустить ее на рессору так, чтобы сломанный конец рессоры упирался в щель между кронштейном рессоры и пальцем рессоры; чтобы ось при движении не отходила от упора, надо притянуть ее тросом или толстой проволокой к поперечине рамы или бамперу.

Передачу толкающих усилий можно осуществить и при помощи другого, целого конца рессоры, но для уменьшения отхода оси назад надо забить между пальцами сержки длинный деревянный клин.

Если листы рессоры сломались около центрового болта, надо, подняв раму домкратом, положить между рессорой и рамой деревянный брус, привязав его возможно крепче.

Чтобы снять рессору с автомобиля, нужно разгрузить ее от веса автомобиля, подняв угол рамы при помощи домкрата. После этого нужно: а) расконтрить или расшплинтовать гайки пальцев рессор и стремянок; б) отвернуть гайки и снять их и стремянки; в) продолжать поднимать раму домкратом и одновременно пытаться покачивать сержку рукой, пока не появится легкая игра пальцев сержки во втулках, что указывает на разгрузку пальца; г) удалить палец, легко постукивая молотком по выколотке из мягкого металла, приложенной к пальцу.

Устанавливают собранную рессору в обратном порядке, прячем стремянки затягивают после крепления пальцев рессор.

Разбирать рессору следует в тисках. Рессору надо туго зажать возможно ближе к середине, снять хомутки, отвернуть гайку и вынуть центровой болт, а затем осторожно развертывать тиски, остерегаясь выскакивания листов.

Для сборки рессоры отдельные листы нужно налезать на длинный металлический стержень и зажать в тисках; по мере сближения листов легко постукивать по ним молотком, чтобы придать правильное положение. Когда рессора сжата полностью, стержень надо вынуть и, вставив на его место центральный болт, затянуть гайку.

Так же собирают рессору, не имеющую центрального болта. Сжатую в тисках рессору стягивают проволокой, чтобы ее удобно было впоследствии установить на место.

Перед сборкой листы рессоры нужно покрывать слоем графитовой смазки или солидола.

В амортизаторах изнашиваются шарнирные соединения штанг и главным образом втулки и сальники оси рычага. При износе втулок и сальников из корпуса амортизатора вытекает жидкость, и он перестает работать.

### *Вопросы для повторения*

1. Для чего служит рама?
2. Из каких основных частей состоит рама? Как соединяются между собой эти части?
3. Как крепятся основные агрегаты на безрамном автомобиле?
4. Из каких основных частей состоит передняя ось автомобиля?
5. Как соединяются поворотные цапфы с балкой оси?
6. Как устанавливаются ступицы на передней оси?
7. Что служит осью в переднем ведущем мосту?
8. Что называется сходжением и развалом передних колес? Какое они имеют значение при эксплуатации автомобиля?
9. Какая подвеска передних колес называется независимой? Как она устроена?
10. Каково назначение рессор на автомобиле? Какие типы рессор применяются на отечественных автомобилях?
11. Какие силы называются толкающими? Где они возникают?
12. Как соединяются концы рессоры с рамой?
13. Как соединяется рессора с осью?
14. Какие шарниры применяются в соединениях рессор с рамой автомобиля?
15. Для чего служат гидравлические амортизаторы? На чем основано их действие?
16. Какая жидкость применяется для заполнения амортизаторов?
17. Какой уход необходим за механизмами и деталями ходовой части автомобиля? При каких видах технического обслуживания автомобиля он выполняется?
18. Какой уход необходим за ступицами передних и задних колес? При каких видах технического обслуживания автомобиля он выполняется?
19. Чем и через какой пробег автомобиля смазываются подшипники ступиц колес?
20. Какой уход необходим за амортизаторами в процессе эксплуатации автомобиля?
21. При каких видах технического обслуживания автомобиля и как смазываются пальцы рессор и подшипники подвески?
22. Как проверить величину сходжения передних колес?
23. Как регулируется сходжение передних колес?
24. Как проверить и отрегулировать затяжку подшипников ступиц передних и задних колес?

25 Как временно усилить сломанную рессору, чтобы довести автомобиль до гаража?

26. Как снять и разобрать рессору?

27 Какой существует порядок сборки рессоры и установки ее на место?

## Глава 33

# РЕЗИНА, ШИНЫ И КОЛЕСА

## Резина

Резина, из которой изготовляются шины автомобиля, представляет собой искусственный эластичный материал, в состав которого обязательно входят каучук и сера.

Каучук в естественном виде содержится в соке каучуконосных растений (в Советском Союзе — растения кок-сагыз и тау-сагыз)

Кроме естественного, или натурального, каучука, получают также каучук искусственный, или синтетический. Он может вырабатываться из этилового спирта, нефти и некоторых других материалов. В настоящее время почти все шины, выпускаемые заводами СССР, изготовляются из синтетического каучука.

Каучук вулканизируют для повышения износостойчивости, сохранения эластичности при различных температурах и уменьшения растворимости в бензине.

Вулканизация состоит в том, что к каучуку добавляют серы 3—6% по весу, а затем нагревают его до 140—145°. В результате вулканизации происходит химическое соединение серы с каучуком и получается стойкий эластичный материал, называемый вулканизированной резиной.

В резину входит, кроме каучука и серы, ряд материалов: одни из них увеличивают объем резины и удешевляют ее, другие окрашивают в нужный цвет, третьи придают ей необходимые специальные качества

## Шины

Колеса снабжаются пневматическими шинами для уменьшения толчков, воспринимаемых автомобилем от мелких неровностей пути. Пневматическая шина состоит из покрышки, камеры и ободной ленты (для плоских ободов).

Снаружи в покрышке различают три основные части: беговую часть 6 протектора 5 (рис. 128), боковые 7 и бортовую часть 8. Покрышка изготовляется из нескольких слоев специальной прорезиненной ткани (корда), образующей каркас 3 покрышки с бортами. Для защиты каркаса от механических повреждений на верхнюю часть его боковых стенок накладывается толстая полоса резины, называемая протектором 5. Для лучшего сцепления с полотном дороги и уменьшения скольжения на беговой части 6 протектора имеют-

ся канавки, расположенные под разными углами к оси покрышки.

Соединяет протектор с каркасом и амортизирует удары, воспринимаемые покрышкой подушечный слой (подпротектор) 4, состоящий из одной — двух полос прорезиненной ткани и резины. На ободе колеса покрышка удерживается бортовой частью 8, основной которой является крыло 9 с сердечником 10, обернутым матерчатой лентой. Сердечник представляет собой кольцо из проволоки или прорезиненной проволочной плетенки.

Расположение канавок на протекторе («рисунки» протектора) бывает самым различным. Для автомобилей повышенной проходимости, работающих в тяжелых дорожных условиях и вне дорог, выпускаются специальные шины с грунтозацепами типа «вездеход».

Камера 2 — это замкнутый рукав из резины, накачиваемый воздухом; вентиль камеры пропускает воздух из насоса внутрь камеры, но не выпускает его из камеры.

Лента 1 обода (см. также 2 на рис. 130, б и в) представляет собой резиновую прокладку между камерой и ободом с отверстием для вентиля. Назначение ленты — препятствовать истиранию камеры об обод колеса.

Вентиль состоит из металлического корпуса 9 (рис. 129), нижняя часть которого снабжена фланцем 12 и гайкой 10 с двумя шайбами 11; между шайбами по всей окружности зажимаются края отверстия камеры, в которое вставляется вентиль. Другой тип вентиля выполняется с резиновым корпусом 13, привулканизированным к камере 14.

В корпусе вентиля находится золотник, являющийся обратным воздушным клапаном. Он состоит из ниппеля 2 с конической уплотнительной втулкой 3, имеющей по окружности резиновое кольцо 4; клапана 5, жестко скрепленного со стержнем 6; пружины 7, установленной между клапаном 5 и направляющим колпачком 8. Ниппель 2, ввернутый в корпус вентиля, плотно прижимает резиновое кольцо втулки 3 к стенкам конической выточки и препятствует утечке воздуха через резьбу ниппеля. При этом резиновая шайба клапана 5 прижимается сжатой пружиной 7

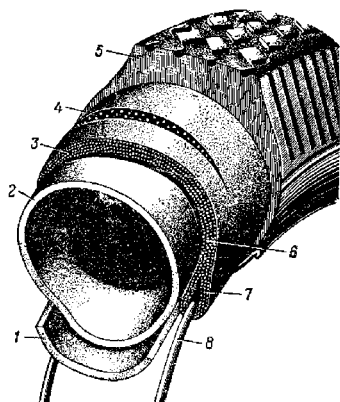


Рис. 128. Пневматическая шина.

к острым краям втулки 3, запирая выход воздуха из камеры через кольцевой канал между отверстием втулки 3 и стержнем 6.

Воздух из насоса, проходя через кольцевой канал вентиля, отжимает вниз клапан 5 и поступает внутрь камеры. Когда накачивание воздуха в шину окончено, на корпус вентиля наворачивают колпачок-ключ 1 для закрывания и отвертывания золотника.

Внутри колпачка-ключа имеется резиновая прокладка, закрывающая верхнее отверстие корпуса вентиля.

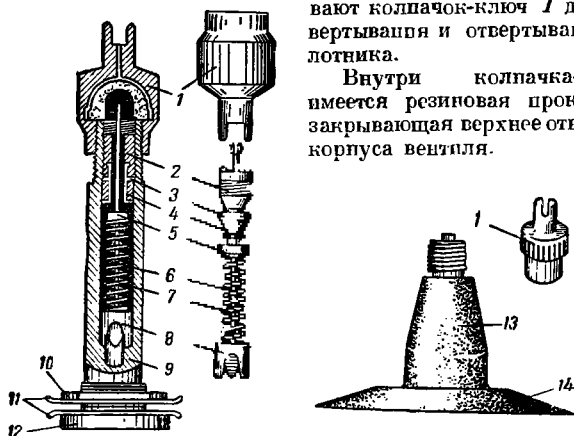


Рис. 129. Вентили.

В настоящее время начинают применяться на автомобилях бескамерные шины.

В этом случае покрывка имеет внутренний воздухонепроницаемый слой и кольцевые выступы по окружности борта, герметически прижимающиеся к закраинам обода колеса под давлением воздуха. При бескамерных шинах вентиль устанавливается на обод колеса.

Различают шины высокого давления и шины низкого давления.

Шины низкого давления отличаются от шин высокого давления (соответствующих размеров) большей воздушной подушкой, более тонкими боковыми стенками и менее массивной бортовой частью и, как правило, более низким давлением воздуха.

Вследствие малого внутреннего давления шины низкого давления очень эластичны, и поэтому почти полностью поглощают толчки от мелких неровностей дороги. Указанными достоинствами объясняется исключительное применение шин низкого давления для легковых автомобилей и широкое распространение их на грузовых автомобилях и автобусах.

Размер шин обозначается обычно в дюймах двумя числами, из которых одно (меньшее) указывает ширину профиля шины (при

определении торговых размеров шин условно принимают, что ширина профиля шины равна его высоте), а другое (большее) — диаметр обода колеса, на который монтируется шина; иногда вместо диаметра обода указывается внешний диаметр покрышки.

Шины низкого давления можно отличить от шин высокого давления по обозначению профиля; на шинах низкого давления профиль обозначается на боковине покрышки целым числом с десятичной дробью или с нулями, а на шинах высокого давления — целым числом или числом с простой дробью.

На покрышках шин низкого давления сначала указывается размер профиля, а затем, после знака тире (—), диаметр обода; на покрышках шин высокого давления первое число обозначает ее внешний диаметр, затем следует знак умножения (×) и второе число, указывающее размер профиля.

Например, числа 7,50—20 на шине обозначают: шина низкого давления с профилем в 7,50 дюйма для монтажа на обод диаметром 20 дюймов; числа 34×7 на шине обозначают, что шина высокого давления, внешний диаметр ее 34 дюйма и профиль шины 7 дюймов.

В шинах новой конструкции для автомобилей ЗИЛ-150 ширина профиля обозначается в миллиметрах, а размер обода — в дюймах (260—20).

На один и тот же обод могут монтироваться шины различного профиля, близкого к размеру основного.

На боковинах наносятся следующие обозначения: ГОСТ, размер, завод-изготовитель, месяц и год изготовления, серийный номер покрышки, штамп ОТК, число слоев корда в каркасе, знак, указывающий направление вращения (в случае направленного «рисунка» протектора). Например, обозначения «ЯВ1154 536782» расшифровываются так: «Ярославский шинный комбинат, июль 1954 года, серийный номер 536782».

Установлены следующие размеры шин и нормы давления воздуха в них.

Модель автомобиля	Размер шин	Давление воздуха (в кг/см <sup>2</sup> )	
		в передних колесах	в задних колесах
«Победа» . . . . .	6,00—16	2,00	2,20
ГАЗ-69А . . . . .	6,50—16	2,00	2,20
ГАЗ-51 . . . . .	7,50—20	3,00	3,50
ЗИЛ-150 (шины старой конструкции)	9,00—20	3,50	4,25
ЗИЛ-150 (шины новой конструкции)	260—20	3,50	4,50

Наиболее распространенными являются дисковые колеса, состоящие из стального штампованного диска и приваренного или приклепанного к нему обода.

Диски применяются как сплошные, так и с несколькими отверстиями для уменьшения их веса, удобства монтажа и обеспечения доступа к вентилю.

К ступице колеса диски крепятся несколькими специальными гайками с коническими заточками с внутреннего торца.

Чтобы гайки самопроизвольно не отвертывались, на шпильках ступиц правых и левых колес нарезается разная резьба. При правой резьбе (правые колеса) гайки заворачиваются по часовой стрелке, а при левой резьбе (левые колеса) — наоборот (автомобили ГАЗ-51, ЗИЛ-150).

Задние оси грузовых автомобилей имеют обычно двойные колеса ввиду большой нагрузки (от веса груженого автомобиля), приходящейся на заднюю ось.

На легковых автомобилях применяются почти исключительно колеса с цельными ободами (рис. 130, а), имеющими кольцевое углубление 3 (глубокий обод). Надевая покрывку, крыло ее 2 с одной стороны нужно завести в углубление так, чтобы с противоположной стороны крыло покрывки перешло через закраину 1 обода

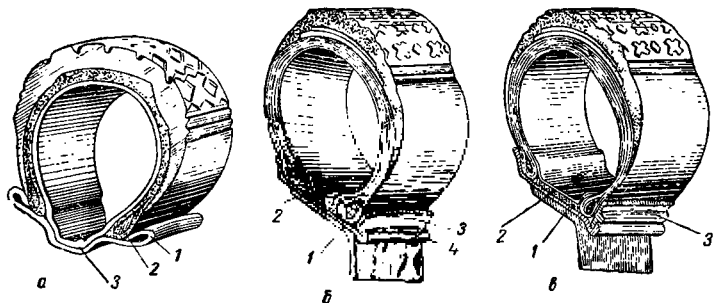


Рис. 130. Типы ободов:

а — цельный глубокий, б — со съемной цельной закраиной и стопорным кольцом, в — со съемной разрезной закраиной

На колесах грузовых автомобилей применяется обычно плоский разборный обод. У этого обода одна закраина постоянная, а другая — съемная, выполняемая цельной или разрезной

На рисунке 130, б показан плоский обод колеса со съемной закраиной и стопорным кольцом (автомобили ГАЗ-51 ранних выпусков, ЗИЛ-150). Съемная закраина 3 свободно надета на обод 1 и закреплена разрезным стопорным кольцом 4, входящим в выемку обода и удерживающим закраину 3 выступающей частью. Чтобы снять покрывку с обода, нужно сдвинуть закраину 3 внутрь обода, развести лопаткой концы кольца 4 и вынуть его из выемки. После этого легко снять закраину 3 и покрывку.

В других конструкциях (рис. 130, в) съемная закраина 3 выполнена разрезной (автомобиль ГАЗ-51). Она сама входит в выемку

обода *I* и плотно прижимается к ней давлением воздуха в шине. Чтобы снять шину (с выпущенным воздухом), надо сдвинуть крыло покрышки внутрь обода, а концы разрезной закраины раздвинуть лопаткой, после этого вынуть закраину из выемки обода и снять покрышку.

При накачивании шины стопорное кольцо или разрезная закраина должны надежно входить в выемку обода всей своей внутренней поверхностью, иначе кольцо или закраина может соскочить под давлением воздуха в шине и нанести тяжелое увечье.

### Обслуживание шин и их неисправности

На изготовление шин расходуется ценный материал — каучук; стоимость шин составляет значительную долю эксплуатационных расходов; срок службы шин в очень большой степени зависит от самого шофера. Учитывая все это, шофер обязан беречь шины и точно соблюдать правила их эксплуатации.

Минимальные нормы гарантийного пробега шин, работающих в нормальных дорожных условиях, установлены для автомобилей (в тыс. км).

ГАЗ-51, ГАЗ-63 и ЗИЛ-150 . . . . .	32
«Победа» . . . . .	24

Снижение указанных норм до 10% допускается: 1) для автомобилей, работающих на строительстве, если нет замощенных подъездных путей, на тяжелых песчаных и лесных дорогах, 2) для автомобилей, постоянно перевозящих нефтепродукты, и 3) при работе в горных и особо тяжелых условиях.

В автомобильных хозяйствах учет использования шин и их пробега ведется по каждому автомобилю в отдельности. На каждую покрышку заводится учетная карточка, в которую записываются: заводские данные, на каком автомобиле и на каком колесе установлена, ежемесячный пробег, даты перестановки на колесах, сведения о возникших неисправностях и произведенных ремонтах, причины списания покрышки.

В процессе эксплуатации шин наибольший вред, сокращающий пробег шин, причиняют:

а) неправильное, в особенности пониженное, внутреннее давление воздуха; движение на спущенных шинах, даже на самое короткое расстояние, приводит к совершенной порче их (часто с повреждением ободов колес); величина внутреннего давления в шинах должна точно соответствовать заводской инструкции и определяться манометром;

б) перегрузка шин (загрузка автомобиля сверх нормального тоннажа и резкое торможение);

в) неправильная установка передних колес (см. о развале и схождение колес в главе 32);

- г) неправильный монтаж и демонтаж шин;
- д) неисправное состояние дисков и ободов колес;
- е) неравномерное расположение груза в кузове;
- ж) движение с большой скоростью по плохим дорогам и продолжительное движение с максимальной скоростью даже по хорошим дорогам.

## Основные правила сбережения шин

Ежедневно перед выездом из гаража необходимо:

1) осматривать покрышки; при наличии хотя бы мелких повреждений немедленно сдавать покрышку в ремонт;

2) проверять давление воздуха в шинах при помощи манометра.

Для проверки давления пужно установить указатель манометра для шин на нуль, снять с вентиля камеры защитный колпачок, плотно прижать приемное отверстие манометра к вентилю на 1—2 сек.

На каждой стоянке следует:

1) не оставлять колеса автомобиля в воде и грязи на длительное время, а на пятнах пролитого бензина, керосина или минерального масла — даже на короткое время (нефтепродукты разлагают резину, она утрачивает прочность и быстро истирается);

2) предохранять шины от длительного воздействия на них солнечных лучей (резина пересыхает, покрывается сетью мелких трещин, влага получает возможность проникать к слоям ткани каркаса и он перепревает);

3) немедленно удалять посторонние предметы, застрявшие между двойными скатами задних колес; для этого нужно ослабить затяжку гаек, удерживающих наружное колесо; выбивать предмет молотком недопустимо.

## После возвращения в гараж нужно:

1) мыть и насухо протирать шины;

2) немедленно устранять обнаруженные неисправности шин или сдать шины в ремонт.

При техническом обслуживании № 2 необходимо переставлять шины на колесах в целых более равномерного износа. Одна из рекомендуемых схем перестановки шин показана на рисунке 131.

При постановке автомобиля в ремонт на несколько дней понижать давление в шинах и приподнимать колеса над полом, подставив под оси автомобиля невысокие козелки. При более длительных ремонтах снимать шины с колес и сдавать их на хранение в склад.

Хранить камеры на автомобиле свернутыми и покрытыми холщевой тканью или дерматином в чистом месте, отдельно от инструмента.

Резервные покрышки и камеры хранить в сухом затемненном помещении с хорошей вентиляцией при температуре от 5 до 15°. Покрышки следует устанавливать на стеллажах вертикально, а камеры хранить в покрышках или подвешивать на деревянные кронштейны в полунакачанном состоянии.

Повреждения покрышек и камер необходимо немедленно устранять, так как работа на неисправных шинах быстро приводит их в полную негодность.

Чтобы обнаружить место повреждения камеры, извлеченной из покрышки, в камеру пужно накачать воздух. Большие отверстия обнаруживаются на слух по характерному шипению воздуха, вырывающегося из камеры. Мало-заметные повреждения выявляются в водяной ванне: накачанную воздухом камеру погружают в сосуд, наполненный чистой водой, в пруд, реку и т. п., место повреждения обнаруживается по выходящим из камеры пузырькам воздуха.

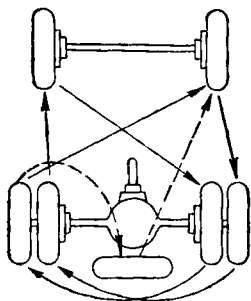


Рис. 131. Схема перестановки шин

Для устранения в пути повреждений камер (проколы) применяются комплекты вулканизационных брикетов. Для вулканизации нужно: а) зачистить поверхность камеры в поврежденном месте специальной шероховкой, рапилом или крупной наждачной шкуркой (площадь зачистки должна быть не меньше размера заплат); б) куском чистой ткани, мягкой щеткой или ветошью тщательно удалить с камеры частицы резины; в) положить камеру на площадку специальной струбки; г) наложить на зачищенное место заплату из сырой резины и вулканизационный брикет; д) плотно прижать брикет к камере винтом струбки; е) зажечь брикет. Выделяющееся при горении тепло нагревает резину, вулканизируя в течение 6—10 минут заплату. Вынимать камеру из струбки можно только после того, как обуглившийся брикет остынет.

Возможен ремонт камеры холодным способом с применением резинового клея. Для холодного ремонта необходимо: а) вырезать из куска старой камеры заплату такого размера, чтобы она по всей окружности перекрывала поврежденное место на 2—3 см; б) зачистить, как указано выше, склеиваемые поверхности (камеры и заплату); в) промыть склеиваемые поверхности бензином (желательно Б-70 или А-74); г) намазать склеиваемые поверхности тонким ровным слоем клея, просушить их в течение 5—10 минут, затем вторично намазать клеем; д) после вторичной просушки наложить заплату на поврежденное место, хорошо разгладить ее, чтобы удалить воздух, и плотно прижать грузом.

Монтируя шину, перед тем как заложить исправную камеру, нужно тщательно осмотреть покрывку снаружи и ощупать ее внутри. Гвоздь, стекло или другой предмет, вызвавший прокол камеры, необходимо удалить, внутренность покрывки очистить от грязи и песка, насухо вытереть и припудрить тальком. Прорезиненное место покрывки следует временно заложить прокладкой из прорезиненной ткани (лента обода или боковина старой покрывки), причем края этой прокладки необходимо срезать на нет во избежание перетирания камеры. Ездить с прокладкой внутри покрывки можно только временно. Пользоваться лопаткой, надевая и снимая шины при глубоком обode, можно лишь не прилагая к лопатке слишком больших усилий, могущих вызвать обрыв стального троса, заложеного в крылья покрывки.

В пути шины накачивают при помощи ручного насоса или компрессора, имеющегося на большинстве грузовых автомобилей среднего и большого тоннажа.

Если компрессор приводится в действие шестернями коробки передач, то его можно включить при неработающем двигателе или работающем на малых оборотах, предварительно выключив сцепление.

Применяется также специальное приспособление для накачивания шин, ввертываемое вместо одной из свечей (насос-свеча). При работе двигателя это приспособление создает давление воздуха подобно компрессору (автомобиль ГАЗ-51).

Если наконечник шланга от насоса или компрессора не имеет утопителя, нажимающего при соединении с вентилям на стержень его клапана, то перед накачиванием шины нужно ключиком-копачком отвернуть ниппель вентиля (см. 2 на рис. 129) настолько, чтобы из камеры слегка выходил воздух; по окончании накачивания шины ниппель затягивают, пока не перестанет выходить воздух.

### **Обслуживание колес и их неисправности**

Ежедневно (перед выездом на работу)

Проверять затяжку шпилек и гаек, крепящих колеса.

При техническом обслуживании № 1

Проверять, нет ли помятостей бортов ободов, заусениц, ржавчины; все такие недостатки немедленно устранять.

Для удаления ржавчины следует пользоваться проволочными щетками или крупной наждачной шкуркой; заусеницы снимают напильниками.

При техническом обслуживании № 2

Проверять крепление запасного колеса и его кронштейна к раме или кузову автомобиля.

## Н е и с п р а в н о с т и   к о л е с

1. Прогибы (вмятины) бортов ободов.
2. Разработка отверстий для шпилек крепления колес.
3. Искривление диска или обода колеса.

### *Вопросы для повторения*

1. Каким основным свойством обладает резина?
2. Какие основные материалы входят в состав резины, идущей на изготовление шин?
3. Для чего служат шины?
4. Из каких частей состоит пневматическая шина?
5. Какие главные части различают в покрышке?
6. Из каких основных деталей состоит вентиль шины? Как он работает?
7. На какие типы разделяются пневматические шины в зависимости от внутреннего давления воздуха?
8. Как обозначаются на покрышке размер и тип шины?
9. Как по обозначению шины определить ее тип?
10. Какое давление воздуха должно быть в шинах автомобиля?
11. Какие типы ободов колес применяются на автомобилях?
12. Какие существуют нормы пробега шин? Как ведется учет пробега шин в автохозяйствах?
13. Какое влияние на резину оказывают солнечные лучи и температурные условия?
14. Какие вещества разъедают резину?
15. Какие причины вызывают преждевременный износ шин?
16. Какой уход необходим за шинами при эксплуатации автомобиля?
17. В каком порядке и для чего должны переставляться шины на колесах в процессе эксплуатации автомобиля?
18. Какие установлены правила хранения шин?
19. Как проверить давление воздуха в шинах?
20. Как обнаружить место повреждения камеры на слух? Вводя ли ваяно?
21. Как ставятся заплатки на камере с помощью вулканизационного брикета? Холодным способом?
22. Как правильно смонтировать шины на колеса с глубоким и плоским ободами?
23. Как нужно накачивать камеру ручным насосом? При помощи компрессора?
24. Какой уход необходим за колесами? При каких видах технического обслуживания автомобиля он выполняется?
25. Чем и как следует очищать обод колеса от грязи, ржавчины и заусениц?

## **МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

К механизмам управления автомобиля относятся: а) рулевое управление и б) тормоза.

От исправности этих механизмов и умелого пользования ими зависит безопасность движения. Поэтому они требуют постоянного наблюдения за их состоянием и правильной регулировки.

## РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

## Общее устройство рулевого управления

Направление движения автомобиля меняется при повороте передних колес вправо или влево при помощи рулевого управления.

Схема рулевого управления автомобиля представлена на рисунке 132.

Концы балки 4 передней оси шарнирно соединены с ушками поворотных цапф 2 и 5 посредством стальных шкворней, пропущенных через отверстия в ушках цапф и концах балки оси (см. 7 на рис. 120). К поворотным цапфам крепятся рычаги 1 и 6 (см. также 10 на рис. 120), шарнирно соединенные между собой попе-

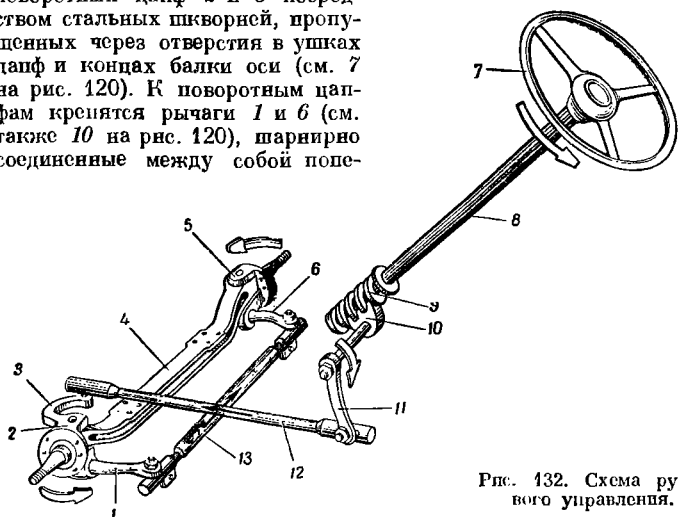


Рис. 132. Схема рулевого управления.

речной рулевой тягой 13. Благодаря тяге 13 поворот одной цапфы вызывает поворот другой.

Цапфы поворачиваются на разные углы, так как тяга 13 несколько короче балки 4, и четырехугольник, образованный балкой 4, тягой 13 и двумя рычагами 1 и 6, представляет собой не прямоугольник, а трапецию.

Поворачивание правого и левого колес на разные углы необходимо для чистого качения, без проскальзывания в боковом направлении.

На верхнем конце вала 8 укреплено рулевое колесо 7, а на нижнем конце — червяк 9. С червяком зацеплены зубья сектора 10, на валу которого жестко посажена рулевая сошка 11. Рулевая

сошка шарнирно соединена с продольной рулевой тягой 12, передний конец которой тоже шарнирно связан с рычагом 3 (см. также 8 на рис. 120), скрепленным с левой поворотной цапфой.

Если рулевое колесо вращать влево (см. стрелки на рис. 132), то вместе с ним будет вращаться вал 8 и червяк 9. Сцепленные с червяком зубья сектора будут при этом подниматься по червяку, поворачивая вал сектора и сошку 11, нижний конец которой переместится вперед (влево по рисунку) и приведет в движение продольную рулевую тягу 12. Движение продольной рулевой тяги вперед будет передано через рычаг 3 левой поворотной цапфе 2, которая повернется влево вокруг оси своего шкворня. Одновременно с левой цапфой повернется влево и правая цапфа 5, усилие к которой передается через рычаг 1, поперечную рулевую тягу 13 и рычаг 6. При вращении рулевого колеса вправо упомянутые детали переместятся в обратном направлении и цапфы повернутся вправо.

Как видно из описанной схемы, рулевое управление состоит из двух основных групп деталей:

1) рулевого механизма (передаточная пара: червяк — зубчатый сектор или ролик и др.), перемещающего нижний конец рулевой сошки вперед и назад, а также необходимого для уменьшения силы, прилагаемой шофером к рулевому колесу, чтобы повернуть автомобиль (последнее достигается большим передаточным числом рулевого механизма);

2) рулевого привода, состоящего из тяг и рычагов (рулевая сошка, продольная и поперечная тяги, рычаги поворотных цапф). Привод служит для передачи усилия от рулевой сошки к поворотным цапфам и для обеспечения правильного поворота управляемых колес.

### Рулевой механизм

В рулевом механизме применяется в качестве передаточной пары глобоидальный червяк (червяк с вогнутой наружной поверхностью и специальной резьбой) и двухгребневый (автомобили ГАЗ-51, «Победа») или трехгребневый (автомобиль ЗИЛ-150) ролик.

На рисунке 133 показано устройство рулевого механизма автомобиля ГАЗ-51.

На нижний конец трубчатого рулевого вала 9 напрессован глобоидальный червяк 5, опорами которого служат два роликовых конических подшипника 4 и 7.

С червяком зацеплен двухгребневый ролик 15, вращающийся на оси 20 на шариковых подшипниках 19; ролик установлен в вырезе вала 16, соединенного на мелких шлицах с рулевой сошкой 1. Вал 16 рулевой сошки опирается на бронзовую втулку 17 и роликовый подшипник 14.

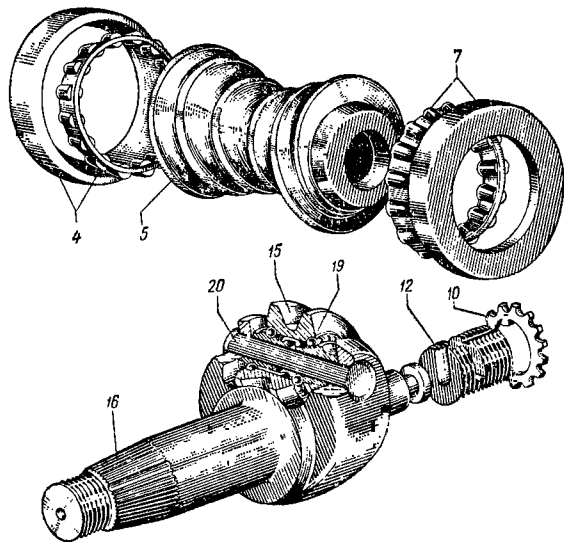
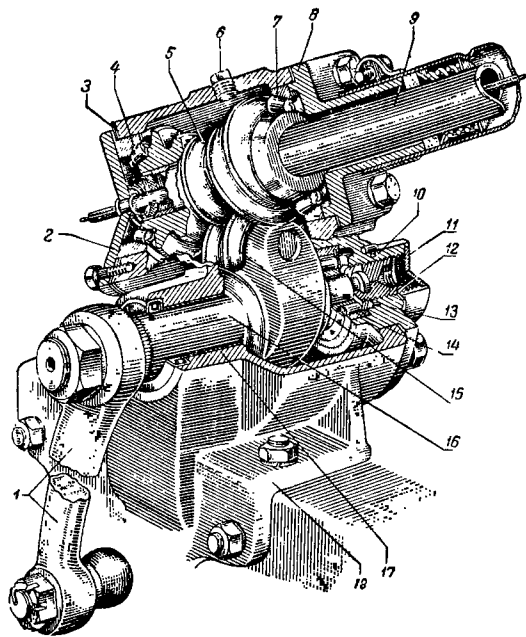


Рис. 133 Рулевой механизм с глобоидальным червяком и двухгребневым роликом в разрезе (слева) и его детали (справа) (автомобиль ГАЗ-51).

Рулевой механизм помещается в картере с тремя крышками 2, 8 и 13; посредством фланца 18 картер крепится к продольной балке рамы. Через отверстие с пробкой 6 картер заполняется маслом.

В данном рулевом механизме регулируются:

а) зазоры в подшипниках червяка при помощи прокладок 3, установленных под нижней крышкой 2;

б) зазоры в зацеплении червяка с роликом посредством винта 12, ввернутого в боковую крышку 13; положение винта фиксируется стопорной шайбой 10, штифтом и контргайкой-колпаком 11.

### Рулевой привод

Схема рулевого привода была рассмотрена выше (см. рис. 132).

Продольная и поперечная тяги рулевого привода шарнирно соединяются с поворотными рычагами при помощи вставных шаровых пальцев, закрепленных в отверстиях поворотных рычагов и рулевой сошки.

Трубчатая продольная тяга 9 (рис. 134) имеет фигурные прорези, через которые в наконечники вводятся шаровые пальцы 2,

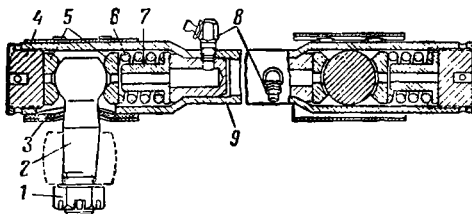


Рис. 134. Сочленения продольной рулевой тяги (автомобиль ЗИЛ-150).

сжимаемые между двумя полусферическими поверхностями вкладышей 5. Упорами для вкладышей служат пружина 6, идущая на стержень ограничителя 7, и пробка 4. Упругость пружин препятствует образованию зазоров и смягчает толчки, воспринимаемые от полотна дороги передними колесами и передаваемые на рулевой механизм.

Конический конец шарового пальца закреплен в сошке или рулевом рычаге поворотной цапфы гайкой 1 со шплинтом.

Шарнирные соединения смазывают при помощи пресс-масленок 8. Чтобы смазка не вытекала, между прорезью наконечников и шаровыми пальцами устанавливаются сальники 3 с металлическим кожухом.

Поперечная тяга соединяет левую и правую поворотные цапфы посредством поворотных рычагов, конические концы которых за-

крепятся в отверстиях правой и левой цапф гайками со шплинтами так же, как и рычаг продольной тяги.

На концах поперечной тяги имеются съемные наконечники, в большинстве случаев с правой и левой резьбой, что позволяет регулировать длину тяги, не разъединяя ее шарниров.

В современных автомобилях в наконечниках поперечной тяги не ставят пружин, как в продольной тяге, чтобы избежать влияния передних колес; для автоматической компенсации износов шаровых пальцев и их вкладышей в таких автомобилях применяются специальные устройства.

Нижний конец пальца 6 (рис. 135) поворотного рычага имеет коническую поверхность, прижимасмую пружиной 3 к коническому отверстию вкладыша 8. Пружина 3 опирается на пяту 4 и шайбу 1, закрепленную в наконечнике 9 тяги стопорным кольцом 2. Проворачивание вкладыша 8 в наконечнике тяги предотвращается стопором 5, входящим в паз вкладыша. Вытеснение смазки устраняется резиновым сальником 7.

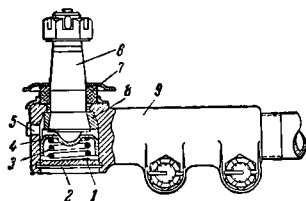


Рис. 135. Саморегулирующееся сочленение поперечной рулевой тяги автомобиля ГАЗ-51.

По мере износа зазор между трущимися поверхностями вытирается за счет осевого перемещения конического пальца во вкладыше.

В других устройствах (автомобиль ЗИЛ-150) шаровой палец поворотного рычага помещается между двумя эксцентриковыми вкладышами, в которых укреплены концы спиральной пружины, стремящейся раздвинуть вкладыши. По мере истирания шарового пальца вкладыши под давлением пружины смещаются на некоторый угол и заклиниваются между шаровым пальцем и стенками наконечника тяги, обеспечивая постоянную плотность соединения.

При независимой подвеске передних колес (автомобиль «Победа») применяется рулевой привод, поперечная тяга которого состоит из трех звеньев — поперечных тяг 2 (рис. 136), 4 и 6. Поперечная тяга 4 качается на шаровых шарнирах, один из которых находится на рулевой сошке 3 рулевого механизма 8 (продольной тяги при такой конструкции нет), а другой — на маятниковом рычаге 5, шарнирно скрепленном с поперечной подрамника автомобиля.

Привод поворотных цапф тягой 4 осуществляется через тяги 2 и 6 и рычаги 7 и 1. С тягой 4 и с рычагами 7 и 1 тяги 2 и 6 соединены посредством шаровых шарниров. При такой системе поворотное устройство не препятствует независимому качанию и перемещению одного колеса относительно другого.

## Обслуживание

### Е ж е д н е в н о

1. Осматривать и проверять действие рулевого управления (люфт, заедание).

2. Проверять состояние и крепление рулевой сошки к ее валу, сменных пальцев к рулевым рычагам, сочленений рулевых тяг.

### П р и т е х н и ч е с к о м о б с л у ж и в а н и и № 1

1. Проверять крепления рулевого механизма к раме, кожуха рулевого вала к кронштейну кузова, рулевого колеса к валу.

2. Проверять люфт во всех соединениях рулевого привода.

3. Тщательно смазывать шарнирные соединения рулевых тяг и шкворни поворотных цапф.

4. Добавлять масло в картер рулевого механизма (до уровня наполнительного отверстия).

### П р и т е х н и ч е с к о м о б с л у ж и в а н и и № 2

1. Подтягивать крепление маятникового рычага подвески расчлененной поперечной рулевой тяги.

2. Сменять масло в картере рулевого механизма (по графику или соответственно времени года), масло применяется то же, что и в коробке передач.

### Неисправности

В эксплуатационных условиях свободный поворот (люфт) рулевого колеса (недопустимый в новых автомобилях с глобоидальным червяком) может составлять 10—15°.

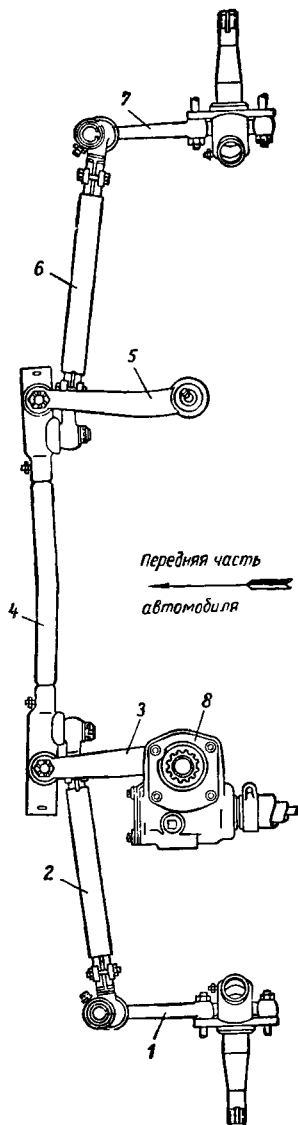


Рис. 136. Рулевой привод при независимой подвеске передних колес (автомобиль «Победа»).

## Причины увеличения люфта

1 Износ шарнирных соединений рулевого привода — подтянуть пробки шарниров (саморегулирующиеся вкладыши при износе заменяются).

2. Износ втулок или шкворней поворотных цапф (поставить новые).

3. Поломка пружин в соединениях тяг (поставить новые пружины).

4 Ослабление крепления картера рулевого механизма к раме или кожуха рулевого вала к кронштейну кузова (подтянуть болты)

5 Износ деталей рулевого механизма (отрегулировать или заменить изношенные детали).

6. Разработка подшипников передних колес (отрегулировать).

В рулевых механизмах люфт устраняется регулировкой осевого смещения вала сошки, осевого смещения рулевого вала и зазора между деталями передачи.

В рулевом механизме автомобилей ГАЗ-51 и «Победа» (см. рис. 133) устранением люфта вала рулевой сошки регулируется и зацепление червяка с роликом. Для регулировки нужно: а) отвернуть контргайку-колпак 11, б) снять стопорную шайбу 10,

Рис. 137. Приспособление для регулировки зацепления червяка с роликом рулевого механизма автомобиля ЗИЛ 150

в) специальным ключом завернуть упорный винт 12; г) надеть стопорную шайбу (не до конца) и отвернуть упорный винт на один вырез шайбы; д) опустить шайбу, чтобы в ее вырез вошел стопорный штифт; е) навернуть и туго затянуть контргайку-колпак 11.

На автомобиле ЗИЛ-150 зацепление червяка с роликом и люфт вала рулевой сошки регулируются также одновременно. Для регулировки нужно (рис. 137): а) отвернуть болты крепления стопора 1 и снять его, б) отвернуть гайку-колпак 3; в) вынуть упорную шайбу 2; г) вынуть одну регулировочную прокладку 4, д) поставить на место упорную шайбу и туго затянуть гайку-колпак.

Регулировки рулевого механизма весьма сложны и ответственны, поэтому недостаточно опытные шоферы их производить не должны.

Заседания в рулевом управлении возможны в результате

- 1) неправильной регулировки (отрегулировать);
- 2) поломки подшипников рулевого вала (заменить);
- 3) отсутствия смазки в шарнирных соединениях (смазать),
- 4) неправильного положения колес (отрегулировать).

### *Вопросы для повторения*

1. Каково назначение рулевого управления? Какие основные механизмы и детали входят в него?
2. Через какие детали передается усилие от рулевого колеса на поворотные цапфы?
3. Для чего в рулевое управление вводится передача?
4. Каково взаимодействие основных деталей рулевого механизма с передаточной парой червяк и ролик?
5. Из каких деталей состоит рулевой привод?
6. Как соединяются рычаги рулевого привода и сошка с рулевыми тягами?
7. Как устроено саморегулирующееся сочленение поперечной рулевой тяги?
8. Как устроен рулевой привод при независимой подвеске передних колес?
9. Какие приспособления применяются в рулевых механизмах для регулировки люфта вала рулевой сошки?
10. Какой уход необходим за рулевым управлением? При каких видах технического обслуживания автомобиля он выполняется?
11. Какие соединения рулевого управления обязательно проверяются перед выездом на линию?
12. Какие причины вызывают повышенный износ деталей рулевого управления?
13. Какая допускается максимальная величина люфта рулевого колеса?
14. От неисправностей каких деталей возможно появление чрезмерного люфта рулевого колеса?
15. Какие причины могут вызвать заседание в рулевом механизме? Как эти причины устранить?
16. Как устраняют люфт в шарнирных соединениях рулевых тяг?

## *Глава 35*

### **РАБОТА И УСТРОЙСТВО ТОРМОЗОВ**

#### **Назначение и схема работы тормозов**

Тормоза применяются для быстрого снижения скорости движения и остановки автомобиля, а также для того, чтобы удерживать его на месте при стоянке на уклонах (ручной тормоз).

Схематически устройство тормозов показано на рисунке 138. На неподвижном диске 6 установлены две колодки 9, на которых наклепаны накладки 1 из прессованной асбестовой массы. Опорой для колодок служат неподвижная ось 7 и кулак 10.

Колодки установлены внутри барабана 5, вращающегося вместе с колесом. Между накладками тормозных колодок и барабаном имеется небольшой зазор благодаря пружине 8, стягивающей колодки. Кулак 10 жестко скреплен с рычагом 2, соединенным тягой 3 с педалью 4 тормоза; при нажатии на педаль кулак поворачивается и раздвигает колодки, прижимая их к барабану (правая схема).

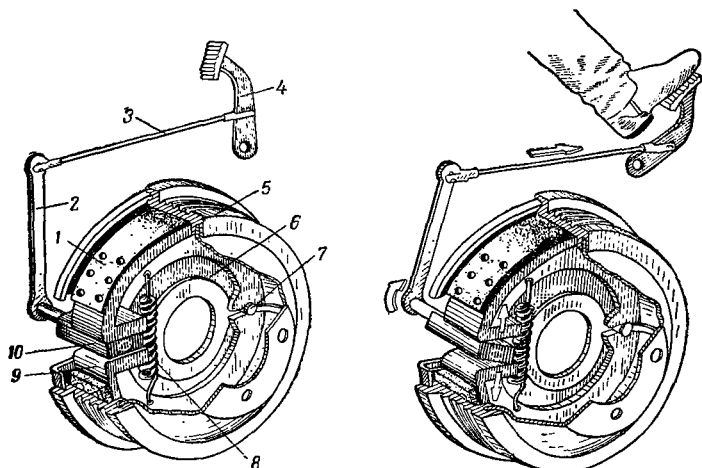


Рис. 138. Схема действия тормоза.

Так как колодки неподвижны, а барабан вращается, между ними возникает трение, стремящееся остановить колесо; в результате этого между колесом и полотном дороги появляется сила трения, приложенная от колеса к дороге, т. е. в направлении, обратном силе тяги. Эта внешняя сила сопротивления движению называется тормозной силой.

Когда давление на педаль прекратится, пружина 8 стягивает колодки, заставляя их отойти от барабана, а кулак — занять исходное положение (левая схема); колесо снова получает возможность свободно вращаться.

Таким образом, действие тормозов основано на превращении энергии движения автомобиля в работу трения, а затем в тепло.

### Устройство тормозов

По форме рабочих деталей тормоза бывают чаще всего: а) колодочные и б) дисковые.

По расположению различают тормоза: а) колесные, действующие непосредственно на тормозные барабаны колес, и б) цен-

тральные, или трансмиссионные, действующие на силовую передачу автомобиля, а через нее на колеса.

Схема устройства простейшего колодочного тормоза была рассмотрена выше (см. рис. 138). Особенностью этой схемы является общая для обеих колодок неподвижная опора — ось 7.

При таком устройстве невозможно отрегулировать тормоза так, чтобы тормозные накладки равномерно прилегали к барабану при их износе.

Поэтому колодочные тормоза устраиваются чаще всего с самостоятельными опорами каждой колодки.

У автомобилей ГАЗ-51 на опорном диске 2 (рис. 139), неподвижно укрепленном на поворотных цапфах (или кожухах картера заднего моста), установлены две колодки 8 с накладками 7.

Накладки передней колодки (по движению автомобиля вперед) делаются длиннее, чем накладки задней колодки (чтобы накладка изнашивалась одинаково соответственно силе трения между каждой колодкой и барабаном).

Тормозные колодки имеют отдельные опоры для нижней и верхней частей. Нижняя часть колодок связана с опорным диском шарнирно посредством регулировочных пальцев 10 с эксцентриковыми шайбами 9, которые могут поворачиваться вместе с пальцами в отверстиях полков колодок. Пальцы крепятся в отверстиях опорного диска гайками; выступающие концы пальцев имеют лыски для ключа и регулировочные метки. При правильной установке колодок с неизношенными накладками метки на пальцах должны быть обращены одна к другой.

Опорами для верхней части колодок являются эксцентрики 3; колодки прижимаются к ним пружиной 6. Боковое смещение колодок предотвращается скобами 1. В верхние концы колодок упираются толкатели 4 поршней 11 рабочего цилиндра 5 (тормоза с гидравлическим приводом).

Если поворачивать (после того как ослаблены контргайки) регулировочные пальцы 10 и эксцентрики 3, колодки смещаются, благодаря чему накладки 7 равномерно прилегают к тормозному барабану (в процессе эксплуатационной регулировки вращать пальцы 10 не разрешается).

Устройство центрального дискового тормоза автомобилей ЗИЛ-150 показано на рисунке 140.

С концом ведомого (вторичного) вала коробки передач (в других автомобилях — раздаточной коробки) жестко скреплен чугунный тормозной диск 13. По обеим сторонам диска установлены две фигурные колодки 1 и 10 с фрикционными накладками, шарнирно скрепленные пальцами 9 с рычагами 11 и 17; рычаги могут поворачиваться вокруг оси пальцев 8 со стопорными болтами 7, установленными в кронштейне 5, привернутом к картеру коробки передач.

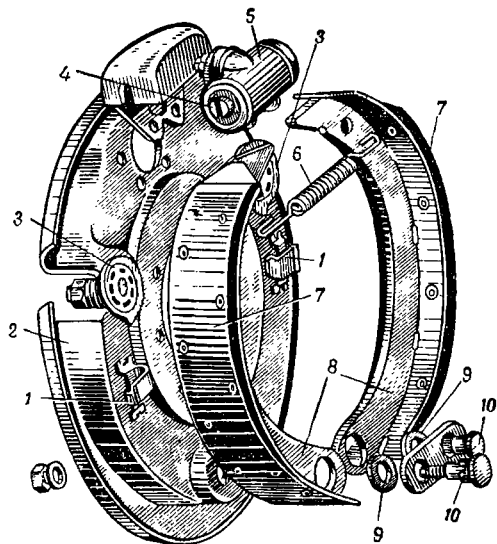
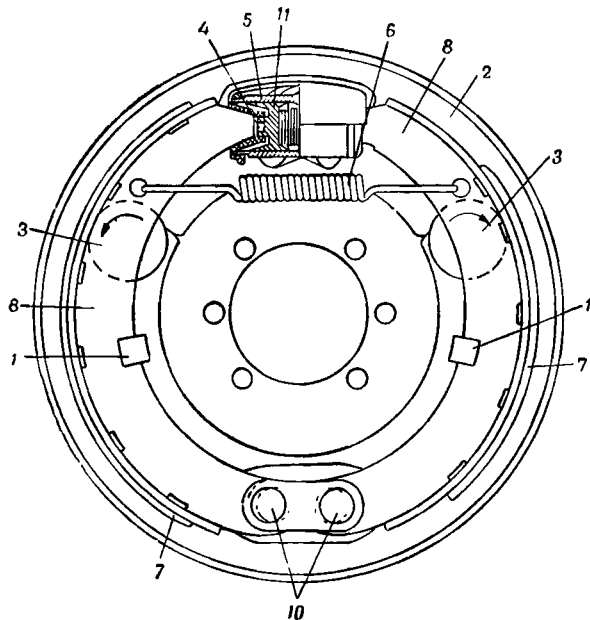


Рис. 139. Колодочный тормоз с самостоятельными опорами каждой колодки и гидравлическим приводом (автомобиль ГАЗ-51).

Нижние концы колодок стягиваются пружиной 15, причем отход верхних концов колодок от тормозного диска ограничивается двумя регулировочными болтами 6

Рычаг 11 задней колодки соединен с приводным рычагом 2 тягой 16, а рычаг 17 передней колодки — при помощи шарнира непосредственно

При перемещении рычага 4 тормоза назад (на рис 140 вправо) тяга 3 перемещает верхний конец приводного рычага 2 вперед, а нижний конец назад; при этом рычаги 17 и 11 колодок поворачиваются сначала до упора задней колодки 10 в тормозной диск 13, а затем приводной рычаг 2, сжимая распорную пружину 15, повернет рычаг 17, пока передняя колодка 1 не упрется в тормозной диск 13.

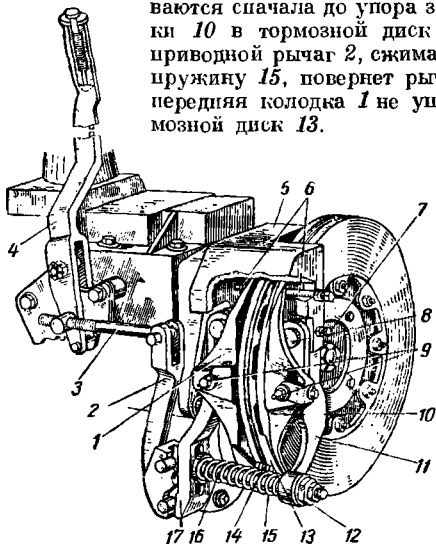


Рис 140 Центральный дисковый тормоз автомобиля ЗИЛ-150.

При установке рычага 4 тормоза в исходное (нерабочее) положение распорная пружина 15 отводит от тормозного диска 13 обе колодки 1 и 10 до упора их в регулировочные болты 6.

Следует иметь в виду, что при пользовании центральным тормозом

1) получается меньший тормозной эффект, чем при пользовании тормозами колес, так как значение предельной тормозной силы уменьшается из-за неполного использования сцепного веса автомобиля, вследствие того что тормоз действует только на задние колеса (если передние не являются ведущими или привод к ним не включен);

2) при резком торможении перегружаются детали силовой передачи, что может привести к поломкам;

3) на скользкой дороге легко вызывается занос автомобиля, так как колеса вследствие наличия в ведущем мосту дифференциала могут вращаться в разные стороны.

Тормоза приводят в действие, нажимая на педаль или перемещая на себя ручной рычаг.

Педалью тормозов приводятся в действие тормоза на всех колесах автомобиля. Поэтому педалью шофер пользуется во всех случаях торможения при движении автомобиля.

Ручной рычаг приводит в действие тормоза только задних ведущих колес (автомобиль «Победа») или центральный тормоз (автомобили ГАЗ-51, ГАЗ-63, ЗИЛ-150). В основном ручной тормоз предназначен для торможения на стоянке; пользоваться им при движении следует только в случаях порчи привода от педали.

По способу передачи усилия от педали (или рычага) к тормозным колодкам различают приводы тормозов: а) механический, б) гидравлический и в) пневматический.

### Механический привод тормозов

При механическом приводе усилие от педали или рычага передается разжимному устройству колодок тормозов через систему рычагов и тяг или проволочных тросов в гибкой оболочке.

В современных автомобилях механический привод применяется только в системе ручного тормоза, в то время как основные тормоза, действующие на задние и передние колеса, имеют обычно гидравлический привод от педали.

На рисунке 141 показано устройство механического привода ручного тормоза автомобиля «Победа».

Рычаг 4 тормоза установлен на кронштейне 1 под щитком приборов автомобиля; кронштейн имеет зубчатый сектор для удержания рычага в рабочем положении.

При перемещении рычага 4 из нейтрального положения в сторону шофера усилие передается через металлический трос 3, заключенный в гибкую направляющую трубку 5, и наконечник 7 к одному из концов промежуточного рычага 6. Промежуточный рычаг 6 шарнирно подвешен к кронштейну 8, а средняя часть пальцем 9 соединена с коромыслом 10.

При повороте рычага 6 усилие от коромысла 10 через задние тросы 13, соединенные с коромыслом наконечниками 11, передается к тормозу колеса.

Приводной рычаг 21, подвешенный к колодке 20 посредством оси 19, через толкатель 18, серьгу 17 и эксцентрик 15 надавливает на колодку 14, заставляя ее прижиматься к тормозному барабану. При дальнейшем смещении нижнего конца рычага 21 рычаг упрется в неподвижный толкатель 18, верхний конец

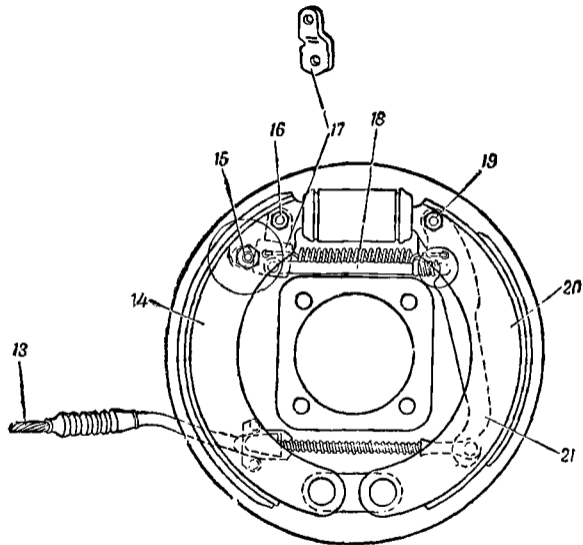
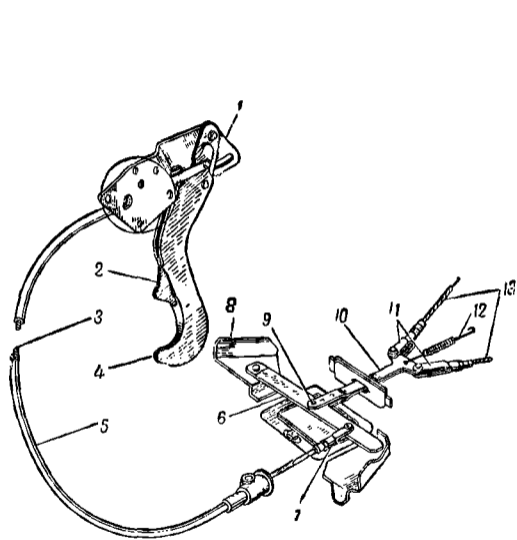


Рис. 141. Механический привод ручного тормоза автомобиля «Победа».

рычага повернется вправо (по рисунку) и через ось 19 прижмет к барабану вторую колодку 20.

Для того чтобы отпустить тормоз, шофер должен потянуть рычаг 4 на себя, нажать пластину 2, чтобы вывести защелку (собачку) из зацепления с зубчатым сектором кронштейна 1, и продвинуть рычаг вперед. Детали привода возвратятся в нейтральное положение под действием пружины 12.

### Гидравлический привод тормозов

На автомобилях ГАЗ-51, ГАЗ-63 и «Победа» для ножных тормозов применяется, как и на большинстве современных автомобилей, гидравлический привод.

При гидравлическом приводе усилие от педали передается к разжимному устройству тормозных колодок через жидкость. Передача давления через жидкость возможна вследствие того, что жидкость практически не сжимается и под давлением ее объем не уменьшается.

Основные части гидравлического привода тормозов:

1) резервуар 6 (рис. 142) с запасом тормозной жидкости;

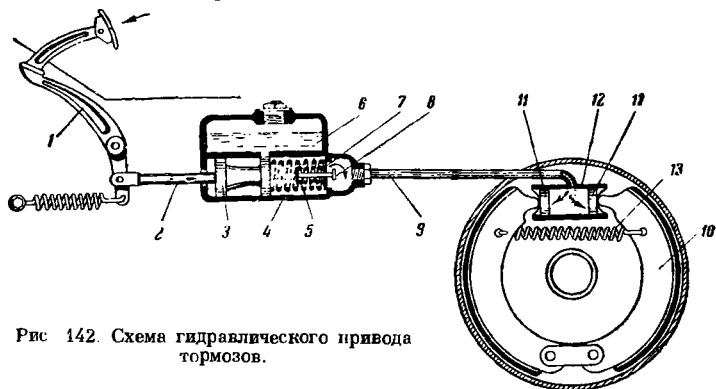


Рис 142. Схема гидравлического привода тормозов.

2) главный тормозной цилиндр 4 с поршнем 3 для создания давления жидкости в гидравлической системе привода,

3) рабочие тормозные цилиндры 12 с поршнями 11, передающие давление нагнетаемой к ним жидкости на колодки 10 тормозов;

4) соединительные трубопроводы и шланги.

С резервуаром 6, наполненным тормозной жидкостью, соединяется главный тормозной цилиндр 4. При нажатии на педаль 1 стержень 2 перемещает поршень 3 и жидкость из цилиндра 4 вы-

тесняется через нагнетательный клапан 8 по трубопроводу 9 к рабочим тормозным цилиндрам 12. Под давлением жидкости поршни 11 раздвигаются и передают тормозное усилие колодкам 10.

После прекращения давления на педаль поршень 3 под давлением пружины 5 переместится в исходное положение, а жидкость под давлением пружины 13, стягивающей колодки 10, возвратится через обратный клапан 7 в главный тормозной цилиндр.

Главный тормозной цилиндр 11 (рис. 143) изготовлен вместе с резервуаром 2, в котором находится запас жидкости. Резервуар сообщается с главным цилиндром двумя отверстиями: перепускным 4 и компенсационным 5.

В левой части главного цилиндра находится поршень 15, приводимый в движение от педали штоком 1. В головке поршня выполнены отверстия 14, перекрытые набойкой 13 и резиновой манжетой 12, прижимаемой к днищу поршня пружиной 10 обратного клапана 8.

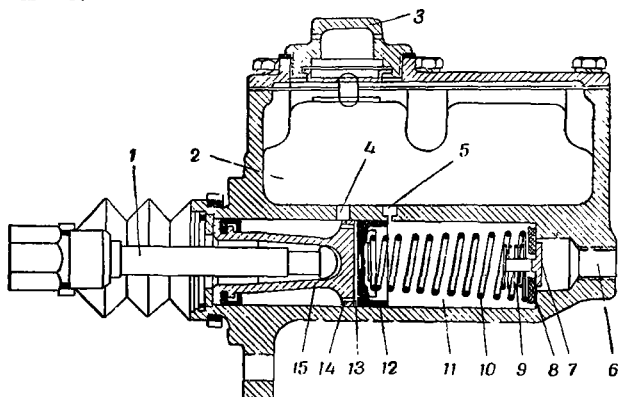


Рис. 143. Главный тормозной цилиндр гидравлического привода тормозов (автомобиль ГАЗ-51)

В правой части главного цилиндра расположен, кроме обратного клапана 8 с пружиной 10, нагнетательный клапан 7, нагруженный пружиной 9.

Жидкость вытесняется из цилиндра вследствие возникновения в нем давления (при нажатии на педаль тормозов), после того как поршень 15, смещаясь вправо (по рис. 143), перекроет компенсационное отверстие 5. Нагнетательный клапан 7 необходим вследствие наличия обратного клапана 8, через который жидкость возвращается обратно в цилиндр под давлением пружин, стягивающих колодки тормозов (после прекращения нажатия на педаль). При резком отпускании педали жидкость не успевает поступать в главный цилиндр из системы привода вслед за поршнем.

Поэтому в цилиндре образуется разрежение, под влиянием которого жидкость, находящаяся за поршнем, отжимает края манжеты 12 и через отверстия 14 в поршне перетекает в правую часть цилиндра. Освобождающееся за поршнем пространство заполняется жидкостью из резервуара через перепускное отверстие 4.

Так как обратный клапан 8 с пружиной 10, когда педаль опущена, разбирает главный цилиндр с системой привода, то в системе привода имеется остаточное давление жидкости (около  $1 \text{ кг/см}^2$ ); поэтому манжеты рабочих цилиндров тормозов колес плотно прижимаются к стенкам цилиндров и не пропускают воздух в систему.

Избыток жидкости, образующийся в главном цилиндре после возвращения в него всей жидкости, вытесненной в систему привода, поступает обратно в резервуар через компенсационное отверстие 5.

Благодаря тому что при возникновении в цилиндре разрежения в него перетекает жидкость, исключается подсос воздуха в цилиндр через неплотности. Если в систему гидравлического привода попадет воздух, то будет невозможно передать полное усилие от педали вследствие сильной сжимаемости воздуха.

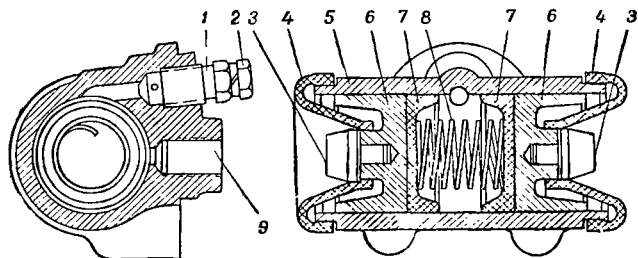


Рис. 144. Рабочий тормозной цилиндр гидравлического привода тормозов.

Рабочий тормозной цилиндр 5 (рис. 144) укреплен на опорном диске. В цилиндре находятся два поршня 6 с уплотнительными резиновыми манжетами 7, прижимаемыми к поршням пружиной 8. В бобынках поршней установлены пальцы 3, служащие опорой для колодок тормозов. Цилиндр закрыт с обоих концов резиновыми накладками 4 для защиты от грязи и воды.

В цилиндр ввернут перепускной клапан 1 с каналом, высверленным по оси, и двумя боковыми отверстиями; канал закрыт пробкой 2.

Перепускной клапан сообщает внутреннюю полость рабочего цилиндра с атмосферой, когда вывертывают пробку 2 и поворачивают клапан на  $1/2$ — $3/4$  оборота. Отвертывают клапан, когда заполняют систему привода жидкостью или удаляют из нее случайно попавший воздух.

Кроме того, цилиндр 5 имеет входное отверстие 9 для присоединения трубопровода от главного цилиндра.

Запасной резервуар и главный тормозной цилиндр заполняются специальными жидкостями; в частности, рекомендуется смесь из равных (по объему) частей бутилового спирта и авиационного касторового масла (заменителем бутилового спирта может быть этиловый спирт).

Применять другие смеси и жидкости, особенно нефтепродукты, а также добавлять в запасной резервуар и главный тормозной цилиндр жидкость другого состава запрещается, так как это может привести к порче соединительных шлангов и резиновых манжет или к расслоению жидкости.

### Пневматический привод тормозов

Привод тормозов воздухом, предварительно сжатым до нескольких атмосфер, позволяет получить большой тормозной эффект при малом усилии, затрачиваемом шофером; поэтому он применяется на тяжелых грузовых автомобилях и автобусах

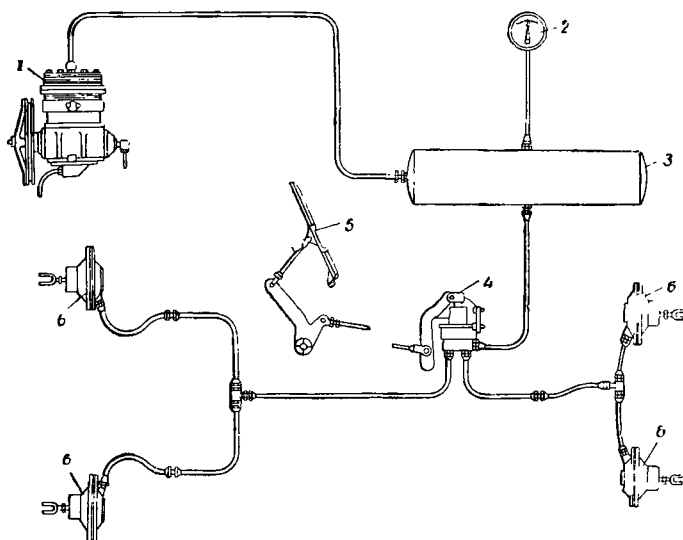


Рис. 145. Схема пневматического привода тормозов (автомобиль ЗИЛ-150).

Схема пневматического привода тормозов автомобиля ЗИЛ-150 показана на рисунке 145. Основные части пневматического привода следующие:

а) компрессор 1 для нагнетания воздуха;  
б) резервуар (ресивер) 3 для запаса сжатого воздуха, снабженный манометром 2 для определения давления воздуха (не более 8—9 кг/см<sup>2</sup>);

в) тормозной край 4 для подачи сжатого воздуха к тормозным камерам (при торможении педалью 5);

г) тормозные камеры 6 для передачи давления сжатого воздуха на разжимные кулаки тормозных колодок,

д) соединительные трубопроводы и фланцы

В резервуар воздух нагнетается компрессором поршневого типа, установленным на двигателе

Компрессор приводится в действие ремнем 3 (рис. 146) от шкива вентилятора.

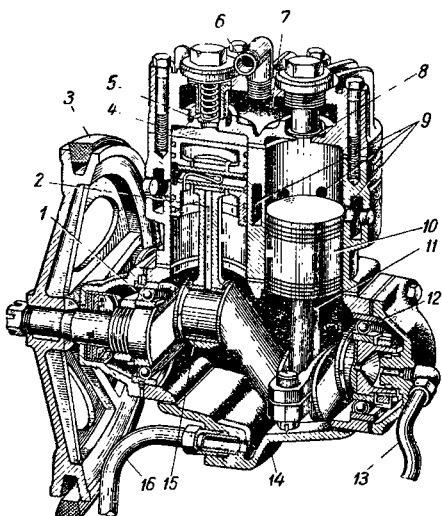


Рис. 146 Компрессор пневматического привода тормозов автомобиля ЗИЛ-150.

Смазка к кривошипно-шатунному механизму компрессора поступает из масляной магистрали системы смазки двигателя

По трубке 13 масло подводится к сверлениям в коленчатом валу 15 и через них к шатунным подшипникам, а затем через сверления в стержнях шатунов 2 и 11 — к поршневым пальцам. Вытекающее из зазоров в шатунных подшипниках масло разбрызгивается и смазывает стенки цилиндров и шариковые коренные подшипники 1 и 12 коленчатого вала.

Стекая вниз, масло скапливается в кармане 14 нижней части картера, откуда по трубке 16 возвращается в картер двигателя.

Работает компрессор следующим образом

При каждом ходе поршней 4 и 10 вниз в соответствующий цилиндр засасывается атмосферный воздух, поступающий через воздушный фильтр, кольцевой канал и впускные отверстия 9 в стенках цилиндров. При движении поршней вверх воздух в цилиндрах сжимается, давит на автоматические пластинчатые выпускные клапаны 5 и 8, открывает их и поступает в пространство 7, откуда через выходной шипель 6 направляется в резервуар.

Если давление в резервуаре выше расчетной величины, то вследствие противодействия воздуха в пространстве 7 клапаны не открываются и в цилиндрах компрессора будет сжиматься одна и та же порция воздуха, компрессор не будет подавать воздух, пока давление в резервуаре вследствие расхода воздуха соответственно не понизится.

Схема устройства и работы крана пневматического привода тормозов показана на рисунке 147.

В корпусе крана установлена гибкая металлическая диафрагма 8, опирающаяся через выступ 7 на коромысло 9. Над диафрагмой находится уравновешивающая пружина 6.

Внутренняя полость 4 под диафрагмой постоянно соединена с тормозными рабочими камерами и может через каналы, перекрываемые клапанами 3 и 11, соединяться с резервуаром или с атмосферой.

Если к приводному рычагу 1 никакого усилия не приложено (педаль тормозов не нажата), впускной клапан 3 закрыт под давлением пружины 2 и воздуха, поступающего из резервуара, выпускной клапан 11 открыт благодаря давлению пружины 10, и тормозная магистраль сообщается с атмосферой (рис. 147,а).

Когда шофер нажимает на педаль тормозов (рис. 147,б), приводной рычаг 1 через толкатель 5 и уравновешивающую пружину 6 передает усилие диафрагме 8. Диафрагма прогибается и через выступ 7 давит на коромысло 9, передающее это давление на стержни клапанов 3 и 11. Так как пружина 2 сильнее пружины 10, сначала закрывается выпускной клапан 11, изолируя тормозную магистраль от атмосферы, затем открывается впускной клапан 3, сообщаящий внутреннюю полость крана, а значит и тормозную магистраль с резервуаром.

Поэтому к тормозным рабочим камерам будет поступать сжатый воздух, вызывая торможение колес.

Если педаль тормозов удерживать в неизменном положении (рис. 147,в), то возрастающее под диафрагмой 8 давление заставит ее прогнуться вверх и сжать уравновешивающую пружину 6. Вслед за диафрагмой будет перемещаться вверх и коромысло 9, причем впускной клапан 3 закроется, а выпускной 11 останется закрытым. Во внутренней полости 4 и в тормозной магистрали

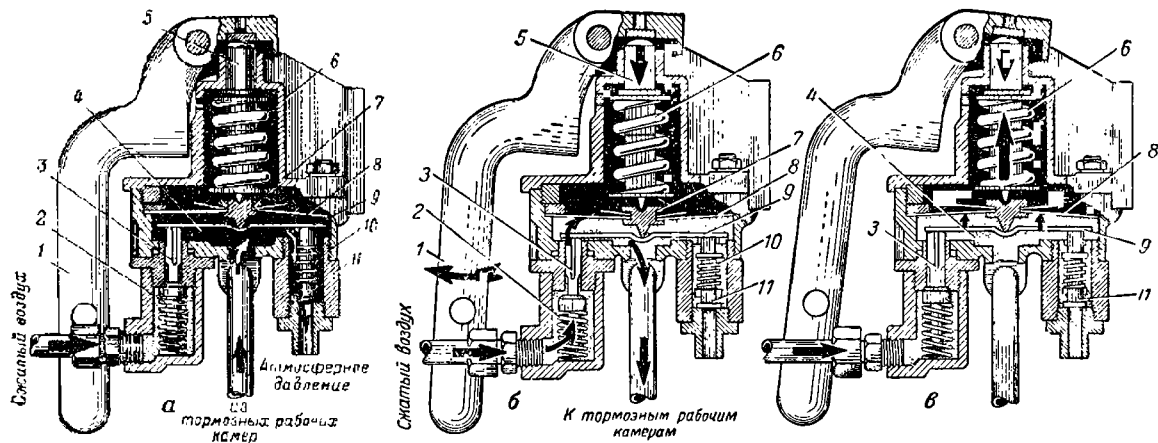


Рис. 147. Схемы работы тормозного крана пневматического привода тормозов:  
 а — при оттормаживании, б — при возрастающем тормозном усилии; в — при торможении с постоянным усилием.

установится постоянное давление и торможение колес будет происходить с постоянной силой.

Если вновь усилить нажатие на педаль, впускной клапан 3 снова откроется, из резервуара поступит дополнительное количество сжатого воздуха и торможение усилится. Предельное давление воздуха в рабочих тормозных камерах, зависящее от силы пружины 6, не превышает  $4,5 \text{ кг/см}^2$ .

Когда шофер отпустит педаль тормозов (рис. 147, а), приводной рычаг 1 возвратится в исходное положение. Пружина 6 больше не надавливает на диафрагму 8, клапан 3 закрывается, а клапан 11 открывается, и сжатый воздух из тормозных камер и крана с характерным шипящим звуком выпускается в атмосферу.

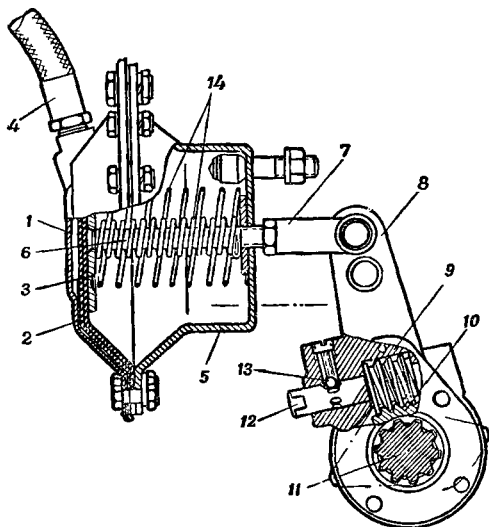


Рис. 148. Рабочая тормозная камера пневматического привода тормозов автомобиля ЗИЛ-150.

Следовательно, тормозным краном можно: 1) создать силу нажатия колодок тормозов на барабан пропорционально давлению на педаль тормозов; 2) сохранить постоянное усилие на колодках при неизменном положении педали; 3) быстро прекратить торможение при отпускании педали.

Устройство рабочей тормозной камеры показано на рисунке 148. Между корпусом 5 и крышкой 1 камеры зажата резиновая диафрагма 2. Опорная шайба 3 диафрагмы соединена со штоком 6, на конец которого накрута вилка 7, шарнирно связанная с рычагом 8 разжимного кулака колодок тормоза.

Когда педаль тормозов отпущена, пружины 14 сжимают опорную шайбу 3 и диафрагму 2 влево (по рис. 148). Если педаль тормозов нажата, в рабочую тормозную камеру поступает через трубку 4 сжатый воздух. Под давлением воздуха диафрагма 2 выгибается, смещает вправо (по рис. 148) опорную шайбу 3, шток 6 и поворачивает рычаг 8 разжимного кулака.

Для регулировки зазоров между фрикционными накладками колодок тормозов и барабанами рычаг 8 соединен с валом 11 разжимного кулака посредством червяка 9 и червячной шестерни 10. Поворачивая квадратный конец 12 червяка 9, можно изменять положение рычага относительно вала разжимного кулака. Фиксатор 13 предотвращает самопроизвольный поворот червяка 9.

### **Вопросы для повторения**

1. Для чего служат тормоза?
2. Как устроен и работает колодочный тормоз? Дисковый центральный тормоз?
3. Какие применяются приводы от педали к тормозам колес?
4. Как действует механический привод тормозов?
5. Как передается усилие от педали при гидравлическом приводе тормозов?
6. Какие приборы и детали входят в систему гидравлического привода тормозов?
7. Как устроен и действует главный тормозной цилиндр? Рабочий цилиндр?
8. Какая применяется жидкость для гидравлического привода тормозов?
9. Какие приборы входят в систему пневматического привода тормозов? Каково назначение каждого из них?
10. Как устроен и действует компрессор пневматического привода тормозов?
11. Как устроена и действует рабочая камера пневматического привода тормозов?
12. Как работает тормозной кран пневматического привода тормозов при нажатии на педаль тормозов? Когда педаль нажата? Когда педаль отпущена?

## **Глава 36**

### **ОБСЛУЖИВАНИЕ И НЕИСПРАВНОСТИ ТОРМОЗОВ**

#### **Обслуживание**

##### **Е ж е д н е в н о**

1. Проверять действие тормозов на ходу автомобиля по контрольному расстоянию: сообщить автомобилю скорость 30 км/час и сильно затормозить. Автомобиль должен остановиться, пройдя с начала торможения расстояние не более: грузовой — 10 м, легковой — 6 м. При этом не только не нужно, но и вредно доводить колеса до полного скольжения по дороге (проба на «юз»).

2. Проверять герметичность механизмов, приборов и трубопроводов гидравлического и пневматического приводов. Признаки

неплотностей в соединениях. а) при гидравлическом приводе — характерные маслянистые подтеки, б) в пневматическом приводе — шипение воздуха, вырывающегося под большим давлением при нажатой педали тормозов. Для более тщательной проверки соединения, вызывающие сомнения в плотности их, нужно обмазать мыльной пеной место, где просачивается воздух, обнаруживается по пузырькам выходящего воздуха.

3 Проверять состояние и натяжение приводного ремня компрессора пневматического привода тормозов.

4. Проверять работу пневматического привода тормозов и давление, создаваемое компрессором. Нельзя выезжать на автомобиле ЗИЛ 150, если давление, создаваемое компрессором, меньше  $6 \text{ кг/см}^2$ .

## В п у т и

Наблюдать за показаниями указателя давления воздуха (манометра) в системе пневматического привода.

### П р и т е х н и ч е с к о м о б с л у ж и в а н и и № 1

1. Проверять состояние и крепление кронштейна колодок и диска центрального тормоза, колодок, тяг и тросов.

2. Смазывать оси рычагов и колодок центрального тормоза, валики механического привода тормозов, соединения тяг, оси педалей и рычага ручного тормоза, ось рычага крана управления пневматического привода тормозов.

3. Проверять крепление трубопроводов и шлангов гидравлического и пневматического приводов тормозов.

4. Проверять уровень жидкости в резервуаре главного тормозного цилиндра гидравлического привода (жидкость должна поддерживаться на уровне 15—20 мм ниже края наполнительного отверстия) и не засорено ли отверстие, сообщающее резервуар главного тормозного цилиндра с атмосферой.

5. Проверять состояние и крепление компрессора пневматического привода тормозов к двигателю, тормозного крана к раме, тормозных камер к переднему и заднему мостам.

6. Очищать от пыли воздушный фильтр компрессора, выпускать отстой из фильтра-масловлагоотделителя и резервуара (зимой и при значительной влажности воздуха ежедневно выпускать воду, накапливающуюся в отстойнике).

7. Замерять зазоры между колодками тормозов и барабанами колес; при необходимости регулировать.

### П р и т е х н и ч е с к о м о б с л у ж и в а н и и № 2

1. Проверять крепление рычага и сектора ручного тормоза.

2. Подтягивать крепления главного и рабочих цилиндров гидравлического привода тормозов.

3 Подтягивать крепления резервуара гидравлического привода тормозов.

4. Проверить правильность показаний манометра пневматического привода тормозов (по контрольному манометру).

5. Проверять состояние накладок колодок тормозов и барабанов, стяжных пружин (выявленные неисправности немедленно устранять).

6. Производить полную проверку равномерности действия тормозов.

## При сезонном обслуживании

Смешать тормозную жидкость и промывать систему.

## Регулировка

Если нет специальной установки, одновременность торможения ведущих колес можно проверить следующими приемами: а) поднять ведущие мосты на козелки; б) пустить двигатель, включить прямую передачу и открыть дроссельную заслонку настолько, чтобы число оборотов колес соответствовало движению автомобиля со скоростью 20—25 км/час; плавно нажимать на педаль тормозов или затягивать рычаг, наблюдая за ведущими колесами. При правильном действии тормозов (с одинаковой силой) колеса должны одновременно остановиться, а двигатель — заглохнуть.

Общие приемы регулировки тормозов, независимые от конструкции тормоза и его регулировочных приспособлений, таковы: а) конец оси регулируемого колеса (при центральном тормозе — задний мост) поднять домкратом; б) приблизить колодку к барабану до соприкосновения их поверхностей; в) отпустить колодку до легкого вращения колеса. Такая регулировка повторяется с каждым регулировочным приспособлением в отдельности.

В гидравлическом приводе тормозов регулируется свободный ход педали изменением длины стержня поршня главного тормозного цилиндра; свободный ход педали должен быть в пределах 6—14 мм. В тормозах с механическим приводом нормальный свободный ход педали — 10—20 мм.

Конкретные приемы регулировки тормозов зависят от их конструкции. В автомобилях с механическим приводом тормозов простейшая регулировка их производится изменением длины тормозных тяг. Укорочение тяг и тросов усиливает действие тормозов, удлинение — ослабляет.

В приводе ручного тормоза автомобиля «Победа» (см. рис. 141) удлинение (вытягивание) тросов после продолжительной работы компенсируется перестановкой пальца 9 в другие отверстия коромысла 10.

В колесных тормозах автомобиля ГАЗ-51 (см. рис. 139) основная регулировка — приближение к барабану разжимных концов

колодок — выполняется вращением эксцентров 3; регулировка вращением опорных пальцев 10 производится только при смене колодок или накладок и выполняется специалистами.

Колодки дискового центрального тормоза автомобилей ГАЗ-51 и ЗИЛ-150 (см. рис. 140) имеют две регулировки: а) общая основная регулировка достигается вращением гайки 12 на конце тяги 16; б) дополнительная регулировка (цель которой — обеспечить параллельность каждой колодки в отдельности по отношению к плоскости диска) осуществляется установочными болтами 6 с контргайками.

Ручной привод колесного тормоза на автомобиле «Победа» (см. рис. 141) также регулируется поворачиванием отверткой эксцентрика 15 после ослабления контргайки, которая по окончании регулировки должна быть надежно затянута.

По окончании регулировки тормозов их действие должно быть проверено на ходу автомобиля по контрольному расстоянию. Если после регулировки барабаны нагреваются, это значит, что тормозы слишком затянуты и их нужно слегка отпустить.

### Неисправности

#### Причины слабого действия тормозов

1. Замасливание поверхностей накладок колодок и барабанов (промыть керосином, а если накладки сильно замаслены, зачистить напильником или стальной щеткой).

2. Износ накладок (заменить).

3. Износ тормозных барабанов (сдать для проточки и установить накладки большей толщины).

4. Понижение уровня жидкости в главном тормозном цилиндре гидравлического привода тормозов; жидкость может вытекать из рабочих цилиндров вследствие износа или размягчения резиновых манжет (заменить неисправные манжеты).

5. Попадание воздуха в систему гидравлического привода; это возможно, главным образом, при понижении уровня жидкости в резервуаре главного тормозного цилиндра и неплотностях в соединениях трубопроводов. Признак — ход педали до ощущения сопротивления увеличен, и педаль пружинит.

Чтобы удалить воздух, нужно прокачивать систему: а) вывернуть винт-пробку из штуцера (см. 2 на рис. 144) тормоза правого заднего колеса; б) ввернуть вместо винта-пробки специальный ниппель с надетой на него резиновой трубкой; в) опустить конец трубки в стеклянный сосуд, в который на  $\frac{1}{3}$  высоты налита тормозная жидкость; г) отвернуть на  $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$  оборота штуцер 1; д) заполнить до надлежащего уровня (15—20 мм до края наполнительного отверстия) жидкостью резервуар главного тормозного цилиндра; е) плавными движениями нажимать и резко отпускать педаль тормозов (работу выполнять вдвоем),

наблюдая за выходом воздуха из трубки, опущенной в сосуд с тормозной жидкостью. Прокачивать нужно до тех пор, пока не прекратится выделение пузырьков воздуха, затем, удерживая педаль нажатой, завернуть штуцер, вывернуть вилпель с трубкой и установить на место винт-пробку. То же проделать с остальными тормозами (задний левый, передний правый, передний левый).

Прокачивая тормоза, надо периодически пополнять жидкость в главном тормозном цилиндре до нормы. Жидкость с пузырьками воздуха, вытекающую при прокачке, нужно освободить от воздуха, длительно отстаивая ее, иначе использовать ее в тормозной системе нельзя.

6. Неплотности в соединениях трубопроводов (устраняются подтяжкой соединений, установкой прокладок и заменой деталей с сорванной резьбой).

7. Засорение трубопроводов (тщательно продуть трубопроводы воздухом от компрессора или насосом для накачивания шин).

8. Неисправность тормозного крана пневматического привода (сдать в ремонт).

9. Вытягивание тормозных тяг или тросов при механическом приводе (отрегулировать).

10. Обрыв тормозной тяги или троса (заменить новыми).

### Причины заедания тормозов

1. Обрыв или ослабление пружин (заменить пружины).

2. Срыв с заклепок накладки — заклинивание между колодкой и барабаном (заменить накладку).

3. Сильное загрязнение втулок тормозных валikov (промыть керосином и тщательно смазать).

4. Заседание поршней рабочих цилиндров гидравлического привода (вынуть поршни, тщательно очистить и промыть трущиеся поверхности ацетоном).

5. Загустевание жидкости в трубопроводах гидравлического привода зимой (отогреть).

6. Загрязнение отверстия крышки резервуара главного тормозного цилиндра (тщательно прочистить и промыть).

7. Примерзание накладок к барабану вследствие попадания снега (отогреть барабаны, поливая их горячей водой).

8. Погнуты тормозные тяги и как следствие — значительно уменьшено расстояние между концами тяг (выпрямить тяги).

9. Загрязнение или резкие перегибы направляющих гибких трубок (оболочек) тросов (вынуть тросы, промыть их и внутренность оболочки керосином, смазать).

### Вопросы для повторения

1. Какой уход необходим за тормозами? При каких видах технического обслуживания автомобиля он выполняется?

2. Когда и как замещается жидкость в гидравлическом приводе тормозов?

3. Как проверить состояние гидравлического привода тормозов? Пневматического привода?
4. Как проверить одновременность действия тормозов на колеса?
5. Как регулируются колодочные тормоза колес?
6. Как регулируется центральный дисковый тормоз?
7. По каким причинам ослабевает действие тормозов с механическим приводом? С гидравлическим приводом? С пневматическим приводом?
8. Как отражается на действии тормозов понижение уровня жидкости в главном тормозном цилиндре? Попадание воздуха в систему?
9. Как удалить воздух из системы гидравлического привода тормозов?
10. Какие причины вызывают заедание тормозов? Как эти причины устраняются?

## **КУЗОВЫ, ПРИЦЕПЫ И СПЕЦИАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ**

### **Глава 37**

### **КУЗОВЫ**

#### **Кузовы и кабины**

Кузов грузового автомобиля состоит, как правило, из двух самостоятельных частей: а) металлической или деревянной кабины для шофера и одного или двух пассажиров; б) грузовой платформы с бортами или фургона (металлического, деревянного или из ткани, натянутой на дуги).

Кузовы-фургоны обычно оборудуются для перевозки какого-либо определенного груза, например хлебобулочных, гастрономических изделий, товаров широкого потребления и т. п. Фургоны для скоропортящихся грузов оборудуются холодильными установками.

Кузовы легковых автомобилей — в большинстве случаев металлические, оборудованы внутри пружинными сиденьями с матерчатой, дерматиновой, текстуринитовой или кожаной обивкой.

Кузовы обеспечиваются вентиляцией как через опускающиеся или поворачивающиеся стекла окон, так и через специальные люки.

Кузовы автомобилей «Победа» и кабины автомобилей ГАЗ-51 последних выпусков оборудуются отопительной установкой, передающей обычно тепло от воды, нагретой в системе охлаждения двигателя.

Схема действия вентиляционной и отопительной установок автомобиля «Победа» показана на рисунке 149.

Впереди лобового стекла расположен вентиляционный люк с крышкой 1, которую шофер при помощи рукоятки 6 может открывать на больший или меньший угол; воздух, очищаемый от пыли фильтрующим элементом 3, состоящим из металлической сетки и войлочного слоя, при движении автомобиля нагнетается в кузов.

Для обогрева кузова служит трубчатый радиатор 4, соединенный трубкой 10 и шлангом с рубашкой охлаждения головки

блока цилиндров двигателя и трубкой 11 — с нижним соединительным трубопроводом 12 системы охлаждения. Когда кран 13 открыт, горячая вода из рубашки охлаждения головки блока цилиндров поступает в радиатор 4 отопителя. При движении автомобиля встречный воздух через открытый шофером люк отопителя проникает к радиатору 4, отнимает от него тепло и нагретый поступает в кузов; при этом в кузове создается небольшое избыточное давление, поэтому холодный воздух не может попадать в кузов через различные неплотности в нем.

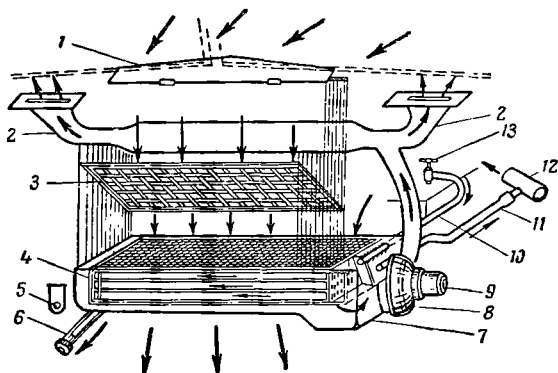


Рис. 149. Схема действия вентиляционной и отопительной установок автомобиля «Победа».

Отопитель используется также для обогрева лобового стекла. Вентилятор 8, приводимый в действие электродвигателем 9, засасывает из коробки 7 нагретый в отопителе воздух и по трубопроводам и шлангам нагнетает его к насадкам 2; отсюда через выходные щели с направляющими ребрами в облицовке лобового стекла теплый воздух поступает на стекло, устраняя запотевание и обледенение его как изнутри кузова, так и снаружи. Электродвигатель включается поворотом рукоятки 5; в цепи электродвигателя имеется реостат, обеспечивающий три скорости вращения лопастей вентилятора.

Сиденье для шофера, как правило, может передвигаться в продольном направлении соответственно росту шофера, что обеспечивает удобное управление автомобилем.

В кабине (кузове) устанавливаются зеркало заднего вида и противосолнечные щитки.

Кузовы и кабины жестко крепятся к раме автомобиля болтами или стремянкам; у большинства легковых автомобилей основание кузова зацепляет раму.

Кузовы автомобилей нуждаются в тщательном уходе.

## Е ж е д н е в н о

1. Проверять состояние кузова, кабины, платформы.
2. Мыть кузов и платформу снаружи, удалять пыль, грязь, остатки груза.

### П р и т е х н и ч е с с к о м о б с л у ж и в а н и и № 1

1. Очищать от грязи нижние части кузова, кабины, платформы, дверей, подножек, оперения.
2. Проверять состояние продольных и поперечных брусьев, а также досок пола и бортов платформы.
3. Проверять состояние подножек, брызговиков, крыльев и подтягивать их крепления.
4. Проверять состояние петель, замков, ручек и ограничителей открытия дверей, подтягивать их крепления.
5. Проверять состояние и действие стеклоподъемников.
6. Проверять состояние обивки сидений и их спянок.

### П р и т е х н и ч е с с к о м о б с л у ж и в а н и и № 2

1. Подтягивать крепления стремянок и болтов крепления платформы, петель и запоров откидных бортов.
2. Подтягивать крепления кабины и закрытых кузовов к раме.
3. Подтягивать крепления застёжек, замка и упора капота двигателя.
4. Подтягивать крепления стеклоподъемников и направляющих рамок стекол.
5. Проверять состояние и действие отопителя и вентиляционного люка кузова.
6. Смазывать петли и замки дверей.
7. Проверять состояние подушек и спянок сидений, закреплять их обивку.
8. Полировать кузов легкового автомобиля специальными пастами и жидкостями.

### П р и с е з о н н о м о б с л у ж и в а н и и

Очищать кузов от ржавчины и покрывать поврежденные места составами, предотвращающими коррозию.

Чтобы дольше сохранить кузов и кабину в исправности, не следует: а) резко закрывать двери; б) резко опускать борты грузовой платформы; в) ездить с открытыми бортами грузовой платформы; г) протирать окрашенные, лакированные и полированные поверхности керосином или бензином.

## Самосвалы

Для ускорения выгрузки сыпучих грузов и повышения производительности автомобиля в народном хозяйстве широко применяются автомобили с опрокидывающимися кузовами — самосвалы. Наиболее распространены гидравлические самосвалы. Принципиальная схема двухцилиндрового подъемного механизма автомобиля ЗИЛ-585 показана на рисунке 150.

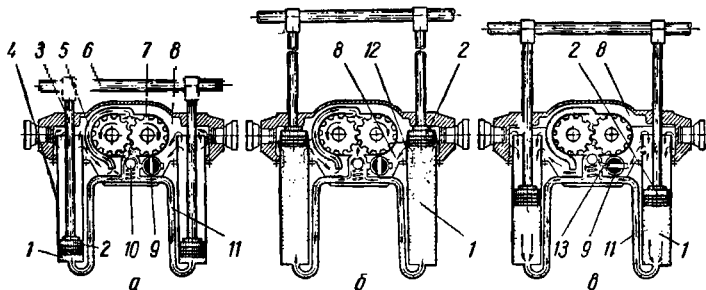


Рис 150. Схемы работы гидравлического двухцилиндрового подъемного механизма самосвала автомобиля ЗИЛ-585:

а — в начале подъема платформы, б — в конце подъема; в — при опускании платформы.

Весь механизм заполнен маслом и разделен поршнями 2 на две полости: верхнюю полость 8 впуска и нижнюю полость 1 нагнетания.

Когда кран 9 управления занимает положение, показанное на рисунке 150, а, то при работе шестеренчатого насоса 7 он по трубке 5 засасывает масло из полости 8 впуска и через обратный клапан 10 по трубкам 11 перекачивает его в полость 1 нагнетания. Под давлением масла поршни 2 поднимаются в цилиндрах 4 и штоки 3 передают усилие брусу 6, соединенному с платформой самосвала. Платформа наклоняется в сторону заднего борта, поворачиваясь вокруг шарнирных опор.

Если, не изменяя положения крана управления, выключить привод насоса, то подъем платформы прекратится и она останется в таком положении. Платформа не опустится, потому что обратный клапан 10 не пропустит масло из полости нагнетания в полость впуска.

Если не выключить привод насоса, то как только поршни 2 займут положение, показанное на рисунке 150, б, они пройдут перепускные отверстия 12, выполненные в верхней части цилиндров 4. Теперь масло будет перекачиваться из полости нагнетания в полость впуска и дальнейший подъем прекратится. Работа насоса теперь бесполезна и он должен быть немедленно выключен.

Поршни 2 несколько опустятся, перекроют отверстия 12 и останутся в этом положении.

Чтобы опустить платформу, нужно повернуть кран управления в положение, показанное на рисунке 150, в. Под действием силы тяжести платформы на поршни 2 масло из полости 1 нагнетания по трубкам 11 через перепускной канал 13 и сверления в кране 9 будет перетекать в полость 8 впуска, платформа будет плавно опускаться.

Самосвалный механизм автомобиля ГАЗ-93 состоит из одноцилиндрового гидравлического подъемника и рычажно-балансирной системы (рис. 151)

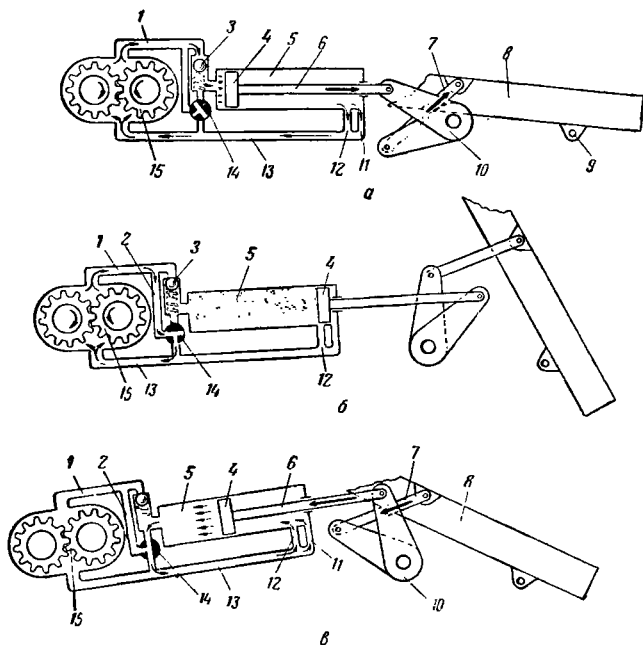


Рис 151. Схемы работы гидравлического подъемного механизма самосвала автомобиля ГАЗ-93.

а — в начале подъема платформы; б — в конце подъема, в — при опускании платформы.

Если кран 14 управления установлен в положение, показанное на рисунке 151, а, то при работе шестеренчатого насоса 15 масло по трубке 13 отсасывается через отверстия 12 и 11 из верхней полости цилиндра 5 и по каналу 1 нагнетается в нижнюю полость

цилиндра, отжимая при этом обратный шариковый клапан 3, нагруженный пружиной.

Под давлением масла поршень 4 перемещается в цилиндре вправо (по рисунку) и через шток 6 передает усилие связанным между собой рычагам 10 и далее через толкатели 7 — продольным брусьям 8 платформы; платформа наклоняется в сторону заднего борта, поворачиваясь вокруг опор 9.

Когда поршень пройдет отверстие 12, масло получит возможность перетекать через него по отсасывающей трубке 13 к насосу; давление масла в цилиндре 5 понизится, поршень несколько опустится и перекроет отверстие 12. Если не изменить положение крана 14 и не выключить привод к насосу, то поршень будет периодически приподниматься и опускаться на небольшую величину, открывая и закрывая отверстие 12.

Если установить кран 14 управления в положение «стоп», показанное на рисунке 151,6, то масло, нагнетаемое насосом 15 в канал 1, получит возможность перетекать обратно в насос через перепускной канал 2 и отсасывающий канал 13; подача масла в цилиндр 5 прекратится, клапан 3 под давлением пружины прижмется к своему седлу, поршень 4, опустившись на некоторую величину, перекроет отверстие 12 и будет удерживаться в этом положении сжатым в цилиндре маслом.

Переведя кран в положение «стоп», можно остановить подъемник при любом промежуточном положении поршня 4 в цилиндре 5 и, следовательно, удерживать платформу при нужном угле наклона. Затем, если привод к насосу не выключен, можно или продолжить подъем платформы, или опустить ее, как указано ниже.

Чтобы опустить платформу, кран 14 переводят в положение, показанное на рисунке 151,в. При этом масло из нижней полости цилиндра через кран 14, трубку 13 и отверстия 11 и 12, под действием веса платформы, перетекает в верхнюю полость цилиндра.

Поднимать платформу, удерживать ее в нужном положении и опускать можно поворотом крана при включенном приводе насоса. Однако, чтобы избежать непроизводительного расхода топлива и уменьшить износ двигателя и насоса, следует привод к насосу выключать сразу после подъема платформы.

Шестерни насоса приводятся во вращение от коробки отбора мощности, установленной на картере коробки передач, посредством карданных валов с шарнирами. На автомобиле ЗИЛ-585 — двумя карданными валами с тремя шарнирами, на автомобиле ГАЗ-93 — одним валом с двумя шарнирами.

Коробка отбора мощности автомобиля ГАЗ-93 показана на рисунке 152.

В корпусе 1, привернутом болтами к коробке передач с правой стороны, в бронзовых втулках установлен ведомый вал 2, на котором шпонкой закреплена ведомая шестерня 6; с ней постоянно зацеплена ведущая шестерня 3, свободно вращающаяся на оси 5, жестко закрепленной в корпусе. Посредством механизма

переключения, устроенного так же, как в коробке передач, шестерня 3 может быть введена в зацепление с шестерней 4 промежуточного вала коробки передач. При включении коробки отбора мощности усилие от коробки передач передается через карданную передачу насосу гидравлического подъемника.

Управляют самосвальным механизмом двумя рычагами, расположенными в кабине автомобиля.

Для подъема платформы автомобиля ЗИЛ-585 нужно: а) перевести рычаг крана управления в положение подъема; б) пустить двигатель; в) выключить сцепление; г) включить коробку отбора мощности; д) увеличить обороты коленчатого вала двигателя; е) включить сцепление.

Для остановки платформы: а) выключить сцепление; б) выключить коробку отбора мощности; в) отпустить педаль сцепления.

Для опускания платформы перевести рычаг крана управления в положение опускания.

Перед разгрузкой самосвала необходимо открыть крюки, удерживающие в закрытом положении задний, откидной борт платформы.

Управление самосвальным механизмом автомобиля ГАЗ-93 осуществляется так же, как на автомобиле ЗИЛ-585, с тем различием, что кран управления может занимать не два, а три основных положения.

Подъемный механизм заполняется маслом: летом — веретеным 3, машинным Л или С, АК-6 (автол 6) или АК-10 (автол 10); зимой — веретеным 2 или АУ.

Подъемный механизм нуждается в постоянном контроле и тщательном уходе.

### Е ж е д н е в н о

Проверять, не подтекает ли масло из гидравлического подъемника, и проверять его действие (подъем, удержание в поднятом положении, плавное опускание).

Через каждые 500 км пробега автомобиля смазывать солидолом шарнирные сочленения привода и их шлицевые соединения.

### П р и т е х н и ч е с к о м о б с л у ж и в а н и и № 1

1. Проверять состояние подрамника платформы самосвала, его шарнирных соединений и креплений, насоса и карданной передачи его привода.

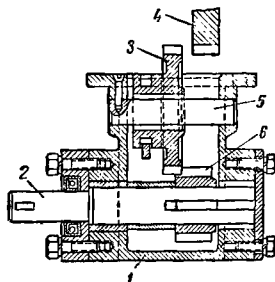


Рис. 152 Схема коробки отбора мощности для привода подъемного механизма самосвала автомобиля ГАЗ-93.

2. Проверять прочность и герметичность соединения коробки отбора мощности с коробкой передач, действие рычагов управления коробкой отбора мощности.

3. Смазывать солидолом шарнирные опоры платформы и подъемного механизма, сочленения тяг управления.

4. Смазывать солидолом промежуточные опоры (через каждые 1500 км пробега автомобиля).

### **При техническом обслуживании № 2**

1. Подтягивать крепления всех опор и шарнирных соединений платформы, подрамника, подъемного механизма, привода к нему и деталей управления.

2. Проверять уровень масла в цилиндрах подъемного механизма; при необходимости доливать масло.

### **При сезонном обслуживании**

Сменять масло в подъемном механизме (первая, промывочная смена в новом автомобиле производится после 100 подъемов платформы).

#### **Вопросы для повторения**

1. Как крепятся платформа и кабина к раме автомобиля?
2. Как происходит вентилиция кузова автомобиля «Победа»?
3. Как устроен отопитель кузова? Обогреватель ветрового стекла?
4. Какой уход необходим за кузовом автомобиля? При каких видах технического обслуживания автомобиля он выполняется?
5. Как работает гидравлический подъемник самосвала на автомобиле ЗИЛ-585? ГАЗ-93?
6. Как приводится в действие насос гидравлического подъемника самосвала?
7. Как управляют подъемом платформы на автомобиле-самосвале? Спуском платформы?
8. Какой уход необходим за подъемным механизмом самосвала? При каких видах технического обслуживания автомобиля он выполняется?

## **Глава 38**

### **СПЕЦИАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИЦЕПЫ**

#### **Буксирное оборудование**

Грузовые автомобили и легковые автомобили повышенной проходимости оборудуются обычно цапфами или крюками для соединения с прицепом или тросом буксируемого автомобиля.

Сцепные приборы сзади автомобиля монтируются обычно на задней поперечине рамы и снабжаются специальной пружиной, смягчающей толчки при трогании с места, торможении и резком изменении скорости движения. На современных автомобилях применяются универсальные крюки с замками, позволяющие присоединять к ним сцепные приборы разных конструкций.

На легковых автомобилях обычно в передней части подрамника имеются проушины для присоединения буксирного троса. Сзади для этой цели используются кронштейны рессорной подвески. За сцепными приборами требуется уход

При техническом обслуживании № 1  
Смазывать шарнирные соединения.

При техническом обслуживании № 2  
Подтягивать крепления прибора к раме автомобиля.

### Лебедка

Лебедка, устанавливаемая на грузовых автомобилях повышенной проходимости, используется для: а) подтаскивания к автомобилю тяжелых грузов; б) поднятия грузов (при посредстве подвесных блоков); в) вытаскивания застрявшего автомобиля; г) самовытаскивания автомобиля.

Механизм лебедки помещается обычно в передней части рамы и приводится в действие карданной передачей от коробки отбора мощности, укрепленной на картере коробки передач.

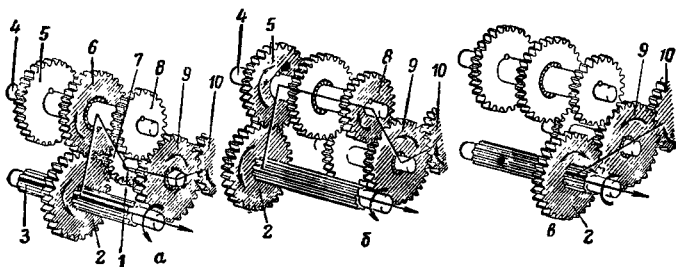


Рис. 153. Схема положений шестерен коробки отбора мощности автомобиля ГАЗ-63.

На автомобиле ГАЗ-63 применяется коробка отбора мощности, имеющая две передачи для наматывания троса — замедленную и ускоренную — и одну передачу для сматывания троса («задний ход») под нагрузкой.

В картере коробки отбора мощности, прикрепляемом к правой стенке картера коробки передач, расположены три вала (рис. 153):

а) в е д у щ и й 1, представляющий блок шестерен 9 и 7;

б) промежуточный 4, на котором жестко закреплены шестерни 5 и 8 и свободно вращающаяся на роликовом подшипнике шестерня 6;

в) ведомый 3, по шлицам которого может перемещаться шестерня-каретка 2.

Шестерня 9 ведущего вала постоянно зацеплена с шестерней 10 промежуточного вала коробки передач и с малой шестерней 8 промежуточного вала коробки отбора мощности; шестерня 7 постоянно зацеплена с шестерней 6. Передний конец ведомого вала посредством карданного вала с двумя шарнирами связан с механизмом лебедки. Шестерня-каретка 2 перемещается по шлицам ведомого вала посредством рычага и ползуна с вилкой, удерживаемого в каждом из четырех положений так же, как в коробке передач.

Когда шестерня-каретка 2 занимает положение, показанное на рисунке 153,а, включена замедленная передача и усилие от шестерни 10 передается ведомому валу 3 через следующие детали: шестерня 9 — ведущий вал 1 — шестерни 7, 6 и 2; шестерни 8 и 5 при этом вращаются вместе с промежуточным валом 4 вхолостую.

Для включения ускоренной передачи шестерню-каретку 2 переводят в положение, показанное на рисунке 153,б. Усилие передается через: шестерни 9 и 8 — промежуточный вал 4 — шестерни 5 и 2; шестерня 6 при этом вращается на валу 4 вхолостую.

При включении «заднего хода» (рис. 153,в) шестерня 2 входит в зацепление непосредственно с шестерней 9 ведущего вала и направление вращения ведомого вала изменяется на обратное; остальные шестерни при этом вращаются вхолостую.

Когда лебедка не работает, шестерня-каретка 2 занимает нейтральное положение, т. е. не соединена ни с одной шестерней, располагаясь на ведомом валу между шестернями 6 и 9. В этом положении рычаг переключения передач коробки отбора мощности запирается замком-упором.

При включении привода лебедки начинает вращаться вал 12 (рис. 154) с червяком, зацепленным с червячной шестерней 6. На валу 7 червячной шестерни свободно посажен барабан 5, а на шлицевой части — муфта 3 с боковыми выступами 4, соответствующими вырезам 13 в торце ступицы барабана. Если при помощи рычага 2 выступы 4 муфты введены в зацепление с барабаном 5, то последний вращается как одно целое с валом 7. Когда муфта 3 выключена, барабан вращается на валу, слегка прижимаемый колодкой 11, нагруженной пружиной 15.

Механизм лебедки снабжен предохранительным тормозом, состоящим из барабана 9 и ленты 8, постоянно прижимаемой к барабану пружиной 11. Этот тормоз предотвращает саморазматывание троса, если поврежден приводной механизм.

Чтобы включить лебедку, нужно: а) установить рычаг коробки передач в нейтральное положение; б) включить муфту

лебедки, в) выключить сцепление; г) включить шестерню отбора мощности, переведя рычаг в положение, соответствующее нужному направлению и скорости вращения барабана лебедки; д) плавно включить сцепление; е) поддерживать средние обороты коленчатого вала двигателя.

Чтобы остановить лебедку, достаточно выключить сцепление, а после прекращения пользования ею установить в центральное положение рычаг коробки отбора мощности.

Для плавного сматывания троса под нагрузкой указанными выше приемами включают передачу «заднего хода» коробки отбора мощности. Разматывают трос без нагрузки при выключенной муфте лебедки.

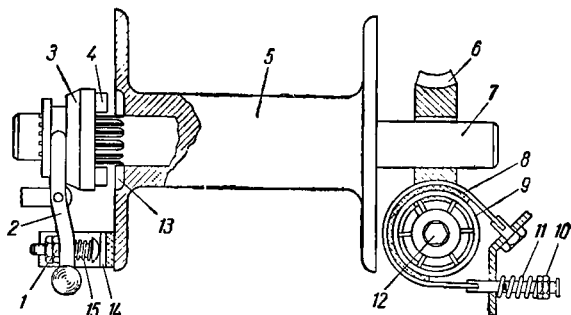


Рис. 154. Схема лебедки.

Пользуясь лебедкой, нужно остерегаться образования узлов на тросе, резких перегибов его и защемления между предметами, могущим повредить проволоочные нити троса. Наматывая трос на барабан лебедки, необходимо натягивать его и аккуратно укладывать виток к витку.

В лебедке регулируются:

а) тормоз барабана — вращением гайки 1; барабан при сматывании троса не должен вращаться по инерции;

б) предохранительный тормоз — вращением гайки 10; при работе лебедки картер нагревается от трения тормоза, но он не должен быть чрезмерно горячим.

Лебедка нуждается в уходе.

#### При техническом обслуживании № 1

Смазывать подшипники барабана солидолом, а муфту включения — тонким слоем автола.

#### При техническом обслуживании № 2

Сменять масло в картере приводного механизма лебедки (масло для двигателя), промыв предварительно картер керосином.

## Прицепы

Прицепы бывают: а) двухосные, б) одноосные и в) седельные (или полуприцепы). Они применяются для перевозки длинномерных (преимущественно одноосные) или громоздких грузов (преимущественно полуприцепы) и обеспечивают лучшее использование автомобиля.

Ходовая часть одноосных и двухосных прицепов собирается обычно из частей автомобилей (оси — передняя или задняя, колеса, части рамы). Одноосные прицепы снабжаются поворотным кругом со стойками для удобной укладки и безопасной транспортировки длинномерных грузов. Кузов двухосного прицепа имеет борты подобно автомобильной платформе.

Полуприцепы представляют собой прочную низкорамную конструкцию с двумя и более колесами в задней и средней части. Передняя часть полуприцепа опирается на поворотный круг рамы автомобиля-тягача.

Прицепы соединяют с автомобилем посредством сцепных приборов, чаще всего — крюков с автоматическим замковым приспособлением или цапф со съёмным шкворнем.

Многие прицепы (преимущественно двухосные и седельные) оборудуются тормозами с механическим, гидравлическим или пневматическим приводом. Нужно с особой тщательностью проверять соединения привода тормозов.

Обслуживаются прицепы так же, как соответствующие части автомобиля. Специальное оборудование прицепов требует дополнительного ухода.

### Е ж е д н е в н о

- 1 Проверять состояние сцепки с буксирующим автомобилем, шплинтовку соединительных пальцев, крепление дышла.
- 2 Смазывать солидолом шарнирные соединения дышла.

### П р и т е х н и ч е с к о м о б с л у ж и в а н и и № 1

- 1 Подтягивать крепления шкворня поворотного круга
- 2 Смазывать солидолом шкворень и ролики поворотного круга

### Вопросы для повторения

1. Как устроено заднее буксирное приспособление на грузовом автомобиле?
2. Какой уход необходим за буксирным крюком?
3. Какое назначение имеет лебедка на автомобиле? Как она действует?
4. С помощью каких приспособлений и как управляют лебедкой на автомобиле?
5. Какой уход необходим за лебедкой на автомобиле?
6. Каких типов бывают прицепы?
7. Какой уход необходим за прицепами? При каких видах технического обслуживания автомобиля он выполняется?

---

## Часть вторая

# ВОЖДЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ



### УПРАВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЕМ

#### Глава 39

### ОБЩИЕ ПРИЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЕМ

#### Пуск двигателя

Прежде чем пускать двигатель и выезжать из гаража, необходимо осмотреть и проверить автомобиль (см. главу 57).

Чтобы пустить двигатель, нужно: а) немного приоткрыть дроссельную заслонку; б) убедиться, что рычаг переключения передач находится в нейтральном положении, а автомобиль заторможен; в) включить зажигание, г) включить стартер и, как только появятся первые вспышки, выключить его.

На некоторых автомобилях перед пуском двигателя открывают запорный кран топливного бака (например, ГАЗ-69) и устанавливают позднее зажигание (например, ЗИС-352).

При пуске холодного двигателя необходимо обогатить горючую смесь. Для этого, прежде чем включить стартер, прикрывают воздушную заслонку; в большинстве карбюраторов при этом открывается на необходимую величину дроссельная заслонка.

Прогревать двигатель следует только на малых оборотах, но мере прогрева работающего двигателя воздушную заслонку нужно открывать. Начинать движение с непрогретым двигателем нельзя, так как при этом усиленно изнашиваются его детали.

Зимой сильно остывший двигатель всегда надо пускать при помощи рукоятки; при этом сохраняется аккумуляторная батарея и усиливается искра в цилиндре.

Добавочное сопротивление катушки зажигания можно на время пуска замыкать накоротко. Для этого куском провода или отверткой соединяют зажимы ВК и ВК-Б. При безуспешных попытках пустить двигатель нельзя держать зажимы ВК и ВК-Б замкнутыми при включенном зажигании более 1—2 мин. во избежание перегрева и повреждения обмоток катушки зажигания.

Загустевшее в холодное время года в коробке передач масло оказывает значительное сопротивление вращению промежуточного вала; чтобы уменьшить сопротивление вращению деталей стартером, при пуске двигателя нужно выключать сцепление.

Чтобы облегчить пуск остывшего двигателя, нужно, не включая зажигания, прикрыть полностью воздушную заслонку карбюратора и повернуть коленчатый вал на 2—3 оборота.

Если двигатель сразу пустить не удастся, не следует долго пользоваться стартером; еще раз проверить, как подготовлен двигатель к пуску, и только после этого снова попытаться пустить двигатель, включив на короткое время (10—15 секунд) стартер. Если после повторных попыток двигатель все же пустить не удастся, следует проверить, поступает ли ток высокого напряжения к свечам и топливо к карбюратору (см. главу 28).

Пуск двигателя зимой значительно облегчается и двигатель лучше сохраняется, если предварительно подогреть цилиндры и картер двигателя (способы подогрева указаны в главе 57, правила пользования стартером — в главе 24).

### Трогание с места

После того как двигатель пущен и прогрет, нужно: а) взяться за рычаг переключения передач; б) выключить сцепление; в) выждать, пока перестанут вращаться ведущий и промежуточный валы коробки передач, и включить первую передачу; г) отпустить ручной тормоз; д) плавно отпуская педаль сцепления, одновременно нажимать на педаль управления дроссельной заслонкой.

На грузовых автомобилях, имеющих четырех- или пятиступенчатую коробку передач, можно начинать движение на второй передаче. Первую передачу включают при самых тяжелых условиях, например при трогании с места полностью нагруженного автомобиля на подъеме.

Если автомобиль стоит на спуске и после того как будет отпущен ручной тормоз сможет самостоятельно покатиться под уклон, можно сразу же включить вторую (на грузовых автомобилях — третью) передачу.

Трогание автомобиля с места без резкого толчка достигается плавным включением сцепления и умеренным открытием дроссельной заслонки; при несоблюдении этих условий возникает буксование колес на скользкой дороге, ускоряется износ шин и механизмов автомобиля, перерасходуется топливо.

Если сила сцепления настолько мала, что колеса буксуют даже при малом открытии дроссельной заслонки, нужно попытаться тронуться с места на более высокой передаче, а если это не помогает, то увеличить сцепление колес с поверхностью дороги: а) при буксовании на укатанном снегу — подсыпать под колеса песок или подложить какую-либо ветошь; б) при буксовании на рыхлом снегу или в топкой грязи — поднять ведущий мост при помощи домкратов или длинной ваги и подложить под колеса доски; в) при буксовании на скользком, но достаточно плотном грунте — накидать под колеса битый щебень или гравий.

На подъеме, чтобы автомобиль не катился под уклон, надо, подготовившись к началу движения: а) нажать на педаль управления дроссельной заслонкой несколько больше, чем при трогании на горизонтальном участке дороги; б) освободить защелку ручного тормоза; в) плавно и медленно отпустить педаль сцепления, пока коленчатый вал двигателя не начнет снижать обороты; г) продолжая нажимать на педаль управления дроссельной заслонкой, отпустить ручной тормоз и педаль сцепления.

### Переключение передач

После того как автомобиль тронулся с места, нужно увеличить скорость движения. Для этого необходимо: а) взяться за рычаг переключения передач; б) одновременно выключить сцепление, отпустить педаль управления дроссельной заслонкой и сразу же перевести рычаг в нейтральное положение; в) сделать небольшую выдержку и затем включить следующую передачу; г) плавно включить сцепление, отпуская педаль быстрее, чем при трогании с места, и одновременно увеличивать открытие дроссельной заслонки; д) дать разгон автомобилю и такими же приемами переключать последующие передачи.

При большом снижении числа оборотов коленчатого вала двигателя усилие, развиваемое на валу, уменьшается и становится недостаточным для устойчивого движения автомобиля на высшей передаче. Это вызывает необходимость переключения на низшую передачу, что надо сделать прежде чем автомобиль начнет двигаться толчками и в двигателе появятся стук.

Для бесшумного переключения на низшую передачу нужно: а) взяться за рычаг переключения передач, б) одновременно выключить сцепление, прикрыть дроссельную заслонку и сразу же перевести рычаг в нейтральное положение; в) включить на мгновение сцепление, одновременно увеличивая открытие дроссельной заслонки; г) снова выключить сцепление, одновременно прикрывая дроссельную заслонку, и включить низшую передачу; д) вторично включить сцепление, увеличив предварительно открытие дроссельной заслонки с таким расчетом, чтобы не нарушилось плавное движение автомобиля.

При очень малой скорости движения можно включить низшую передачу простым приемом: одновременно выключить сцепление, прикрыть дроссельную заслонку и сразу же быстрым движением перевести рычаг в положение низшей передачи.

На автомобилях с коробкой передач, снабженной синхронизатором, выдержка рычага переключения передач в нейтральном положении при переходе на высшие передачи и применение двойного выключения сцепления при переходе на высшие передачи также необходимы; при исправильном переключении передач детали синхронизатора быстро изнашиваются, и он перестает работать.

## Вожделение по горизонтальной прямой

Вести автомобиль по горизонтальной прямой сравнительно несложно, но даже на дороге с хорошим покрытием не следует развивать на длительное время предельные скорости, так как при этом повышается опасность аварий и катастроф, возрастает расход топлива, увеличивается износ двигателя и шин.

Для уменьшения утомляемости шофера большое значение имеет правильная посадка. Сидеть надо, не сгибая спины; сиденье подгонять по росту так, чтобы было хорошо видно дорогу впереди автомобиля и удобно управлять педалями.

Руки должны свободно лежать на рулевом колесе, пальцы охватывать его обод; однако надо уметь управлять рулевым колесом и одной рукой.

Правая нога при движении автомобиля находится почти все время на педали управления дроссельной заслонкой, но этой же ногой шофер в необходимых случаях тормозит. Левая нога управляет сцеплением, и этой же ногой в ночное время шофер переключает «дальний» свет включенных фар на «ближний» и наоборот; когда сцепление включено, нога должна находиться на полу, а при интенсивном городском движении каблук упирается в пол, носок же находится над педалью, отсюда не нажимая на нее.

Сохранность автомобиля и экономия топлива в значительной мере зависят также от того, насколько плавно шофер управляет дроссельной заслонкой.

Наименьший расход топлива на 1 км пути при всех прочих равных условиях достигается при постоянной скорости движения около 35—45 км/час для легковых автомобилей и около 30—35 км/час для грузовых.

Большое значение для экономии топлива имеет использование наката автомобиля перед остановкой. Подъезжая к остановке, нужно заблаговременно перевести рычаг коробки передач в нейтральное положение. Накат автомобиля нужно использовать на каждом, даже самом незначительном уклоне (за исключением очень длинных крутых спусков на горных и скользких дорогах), устанавливая рычаг коробки передач в нейтральное положение.

Чтобы включить передачу из нейтрального положения на ходу автомобиля, нужно применять следующие приемы: а) взяться за рычаг; б) не выключая сцепления, увеличить открытие дроссельной заслонки, в) выключить сцепление и включить передачу; г) плавно включить сцепление, открыв предварительно дроссельную заслонку настолько, чтобы автомобиль продолжал двигаться равномерно.

Шоферы-новаторы и на ровной дороге экономят топливо, чередуя разгон (до скорости 45—50 км/час на грузовых автомобилях и 50—55 км/час на легковых автомобилях) и накат (снижая скорость до 25—30 км/час). Однако это возможно только на хорошей

дороге и при условии, что средняя скорость движения соответствует указанной выше постоянной скорости. Кроме того, при движении по методу «разгон накат» следует считаться с повышенными износам двигателя и сцепления.

### **Вопросы для повторения**

1. Что нужно сделать, прежде чем пускать двигатель?
2. Какими способами можно облегчить пуск холодного двигателя?
3. Чем нужно вращать вал при пуске сильно остывшего двигателя?
4. Что следует сделать, если двигатель сразу пустить не удалось?
5. Для чего и при каких оборотах необходимо прогревать холодный двигатель?
6. В какой последовательности и как трогают автомобиль с места? Переключают передачи с низших на высшие? С высших на низшие?
7. Как тронуться с места на подъеме?
8. Как облегчить трогание с места при буксовании колес?
9. Как правильно пользоваться синхронизатором?
10. Каковы нежелательные последствия движения с повышенной скоростью?
11. При какой скорости движения достигается наименьший расход топлива?
12. Как на ходу автомобиля включить передачу из нейтрального положения?

## **Глава 40**

### **ТОРМОЖЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ**

Тормозить нужно возможно реже и плавно, так как в результате частого и резкого торможения быстро изнашиваются шины, накладки тормозных колодок и барабаны, непроизводительно расходуется топливо, а если неправильно отрегулированы тормоза, на скользкой дороге возможен занос автомобиля.

Если на ходу автомобиля быстро прикрыть дроссельную заслонку, не выключив сцепление, то двигатель может быть использован в качестве тормоза. В этом случае ведущие колеса движущегося по инерции автомобиля будут некоторое время принудительно вращать коленчатый вал через силовую передачу быстрее, чем он вращался бы при работе двигателя на холостом ходу. Поэтому энергия движения автомобиля, накопленная им к моменту прикрытия дроссельной заслонки, будет расходоваться на преодоление выросших внутренних сопротивлений (с повышением числа оборотов коленчатого вала увеличивается затрата энергии на трение, а с прикрытием дроссельной заслонки, кроме того, на прохождение горючей смеси в цилиндры).

### **Приемы остановки автомобиля**

Чтобы остановить автомобиль в заранее намеченном месте (служебное торможение), нужно а) заблаговременно снизить скорость, прикрыв дроссельную заслонку; б) подъезжая к месту остановки, выключить сцепление, перевести рычаг переключения

передачу в нейтральное положение и плавно подтормозить; в) отпустить педаль сцепления; г) затянуть ручной тормоз; д) при стоянке более 2 мин. выключить зажигание.

Для экстренного торможения следует: а) отпустить педаль управления дроссельной заслонкой; б) выключить сцепление; в) плавно, но с требуемой силой нажать на педаль тормозов.

Начинать торможение можно и не выключив сцепления, с прикрытой дроссельной заслонкой, но нужно быстро выключить сцепление, когда скорость движения автомобиля снизится до 12—10 км/час, в противном случае при остановке автомобиля двигатель заглохнет.

Особое значение торможение без выключения сцепления почти до полной остановки автомобиля имеет на скользкой дороге, так как при этом способе торможения повышается устойчивость автомобиля против заноса.

Торможение двигателем имеет наибольшее значение на спусках, особенно длинных. Перед крутым спуском необходимо включить одну из низших передач, при которой число оборотов коленчатого вала двигателя и его тормозящее действие возрастут по сравнению с прямой передачей.

При торможении двигателем нельзя выключать зажигания, так как засасываемое в цилиндры топливо будет смывать масло со стенок цилиндров; в результате ускорится износ цилиндров и ухудшатся смазочные свойства масла в картере двигателя.

Ручной тормоз менее эффективен, так как действует только на задние колеса автомобиля; центральные тормозы, кроме того, на скользкой дороге способствуют заносу автомобиля вследствие того, что тормозное усилие передается на колеса через дифференциал. Ручным тормозом пользуются только для удерживания на месте остановленного автомобиля.

### Тормозной путь

Даже при вполне исправных тормозах автомобиль нельзя остановить мгновенно. Длина пути, проходимого автомобилем от начала торможения до полной остановки (тормозной путь), возрастает приблизительно пропорционально квадрату скорости. Кроме того, на длину тормозного пути влияют: а) тип и состояние дорожного покрытия; б) тип и степень износа протектора шин; в) уклон дороги.

Ниже в таблице приводятся величины тормозного пути автомобиля при движении на разных дорогах с различной скоростью.

Если тормоза действуют только на задние колеса, тормозной путь удлиняется по сравнению с приводимым в таблице примерно на 70—80%.

Чтобы определить безопасную дистанцию до препятствия, могущего возникнуть впереди, к длине тормозного пути нужно прибавить расстояние, которое пройдет автомобиль за время

Скорость к началу торможения (в км/час)	Расстояние, проходимое автомобилем за 1 сек. (в м)	Длина тормозного пути (в м)			
		сухие асфальт и шосс	мокрые асфальт и шоссе	снежная дорога	гололедица
5	1,39	0,16	0,24	0,49	0,65
10	2,78	0,65	0,97	1,96	2,62
15	4,17	1,47	2,22	4,43	5,91
30	8,33	5,90	8,80	17,70	23,60
50	13,89	16,40	24,60	46,20	65,50
100	27,78	65,50	98,30	196,70	255,50

с момента, когда препятствие замечено шофером, до начала фактического торможения. Это время — время реакции шофера и время срабатывания тормозов (0,5—1,5 сек., в среднем 1 сек.). Как время реакции, так и путь, проходимый за это время, зависят от скорости движения и изменяются вместе с ней. Безопасная дистанция зависит от индивидуальных особенностей шофера и может изменяться в довольно широких пределах.

При очень резком торможении, когда колеса, прекратив вращение, скользят («юзом»), сцепление с дорогой в большинстве случаев уменьшается и длина тормозного пути увеличивается. Одновременно с этим уменьшается устойчивость автомобиля и происходит потеря управления автомобилем (при «мертвом» торможении передних колес).

Особую опасность представляет резкое торможение: а) на скользкой дороге; б) на неровной дороге, дающей боковые толчки на колеса; в) на поворотах; г) на крутых спусках; д) при нарушении правильной регулировки тормозов с механическим приводом; е) при попадании на колодки одного из колес воды или масла; ж) при различной силе сцепления с полотном дороги правых и левых колес.

#### *Вопросы для повторения*

1. Как следует пользоваться тормозами?
2. На чем основано торможение при помощи двигателя?
3. Как остановить автомобиль в заранее намеченном месте?
4. Что нужно сделать для экстренного торможения автомобиля?
5. От чего зависит длина тормозного пути?
6. Что подразумевается под временем реакции шофера?
7. Что нужно учитывать при определении безопасной дистанции?

### *Глава 41*

## **УСТОЙЧИВОСТЬ АВТОМОБИЛЯ И УПРАВЛЕНИЕ ИМ НА ДОРОГАХ**

### **Общие понятия об устойчивости автомобиля**

Устойчивостью автомобиля называется его способность противостоять опрокидыванию или заносу, возникающим при движении на уклонах, с боковым креном или на поворотах.

**Нарушение продольной устойчивости** — опрокидывание автомобиля вперед или назад — может произойти при попытке спуститься вне дороги с очень крутого холма или подняться на него, в особенности при неравномерном расположении груза в кузове автомобиля или свисании длинномерного груза за задний борт.

**Нарушение боковой устойчивости автомобиля** — скольжение в сторону от линии движения — называется обычно заносом. Занос автомобиля вызывается действием боковых сил, достигающих большой величины: а) при движении автомобиля со значительным боковым креном; б) при движении автомобиля с большой скоростью на крутом повороте (особенно по скользкой дороге); в) при неравномерном действии тормозов или неодинаковом состоянии дорожного покрытия под правыми и левыми колесами.

**Нарушение поперечной устойчивости автомобиля** — опрокидывание его на бок — возможно при большой величине боковой силы и невозможности бокового скольжения колес (например, колеса попали в колею, прижались к борту тротуара и т. д.), а также если груз в кузове расположен высоко.

Основными условиями сохранения устойчивости автомобиля являются: умеренная скорость движения на скользкой дороге, закруглениях и уклонах и плавность торможения.

На скользкой дороге тормозить нужно в несколько приемов: нажимать постепенно на педаль тормозов, затем, если автомобиль проявляет склонность к заносу, отпустить педаль, выровнять автомобиль поворотом рулевого колеса в сторону заноса его заднего моста, снова подтормозить и т. д. Для большей устойчивости автомобиля подтормаживать в данном случае следует, не выключая в первый момент сцепления.

### Движение на подъемах и спусках

Чтобы преодолеть подъем на прямой передаче, необходимо, если позволяет состояние пути и крутизна подъема, дать автомобилю разгон. На длинном или очень крутом подъеме, когда скорость движения падает, надо быстро и четко включить низшую передачу.

На спуске, если он не слишком крутой, достаточно выключить передачу или прикрыть дроссельную заслонку, чтобы с небольшой скоростью спуститься с уклона; если же спуск крутой, но не длинный, то еще подтормаживают, не выключая сцепления. При крутом и длинном спуске включают одну из низших передач.

Сцепление колес с дорогой уменьшается особенно резко при переезде через вершину холма с большой скоростью, когда на автомобиль действует центробежная сила, стремящаяся оторвать его от дороги; в таких условиях может нарушиться устойчивость

автомобиля. При движении по впадине скорость также должна быть снижена, так как центробежная сила, действующая здесь сверху вниз, значительно увеличивает нагрузку на рессоры и шины автомобиля.

### Движение на закруглениях пути

На закруглениях загородных дорог движение с большими скоростями представляет значительную опасность — возможны заносы или даже опрокидывание автомобиля под действием центробежной силы.

Двускатный профиль большинства шоссеиных дорог несколько повышает устойчивость автомобиля на повороте вправо (наклон дороги противодействует центробежной силе), но значительно увеличивает опасность заноса при повороте влево.

Если повороту предшествовал прямолинейный участок хорошей дороги, по которому автомобиль двигался со значительной скоростью, то для уменьшения опасности заноса автомобиля, в особенности на скользкой дороге (мокрое от дождя, заснеженное или обледеневшее покрытие), необходимо: а) до подхода к повороту снизить скорость движения до безопасной, б) при прохождении поворота избегать торможения, резкого поворота рулевого колеса и быстрого разгона автомобиля.

Если и без торможения на повороте возникнет занос автомобиля (обычно заднего моста), то нужно, не выключая сцепления, повернуть рулевое колесо в сторону заноса, а затем плавно в обратную сторону.

### Маневрирование

При маневрировании необходимо учитывать, что радиус окружности, по которой катится любое переднее колесо, больше радиуса окружности, описываемой задним колесом той же стороны автомобиля. Поэтому при повороте передним ходом нужно, направляя автомобиль по передним крыльям, в то же время внимательно следить за внутренним — по отношению к повороту — задним колесом; при повороте задним ходом необходимо проверять дугу, описываемую внешним — по отношению к повороту — передним колесом. Маневрировать в узких местах, чтобы поставить автомобиль в намеченном месте, удобнее задним ходом.

Задний ход включают только после того как автомобиль остановлен. При несоблюдении этого правила можно поломать шестерни коробки передач.

При поворотах на перекрестке (на  $90^\circ$ ) следует: подъехав к перекрестку и медленно двигаясь по инерции или на одной из низших передач, поворачивать рулевое колесо в сторону поворота, а затем, когда поворот почти выполнен, — в обратную сторону.

Чтобы развернуться (т. е. повернуть автомобиль на  $180^\circ$ ), нужно снизить скорость движения; на узкой улице (дороге)

держаться ближе к правому краю дороги или улицы настолько, чтобы можно было развернуться, не применяя заднего хода (если это вообще возможно), остановиться и, оглянувшись назад, убедиться, что путь свободен; медленно двигаясь на первой или второй передаче, быстро поворачивать рулевое колесо влево, а затем, когда разворот будет выполнен, — вправо, пока колеса встанут прямо.

Если вследствие недостаточной ширины полотна дороги невозможно развернуться за один прием, то, заняв исходное положение, как указано выше, следует поступать так: а) медленно двигаясь на одной из низших передач, быстро поворачивать рулевое колесо влево, а затем, когда передние колеса будут приближаться к левому краю дороги, — вправо, чтобы заранее подготавливать автомобиль к движению в нужную сторону при заднем ходе; б) остановив автомобиль у левого края дороги, включить задний ход и, глядя назад, медленно двигаться, поворачивая рулевое колесо вправо, а затем влево (до того, как автомобиль остановится); в) остановив автомобиль, включить первую передачу и медленно трогаться с места, поворачивая рулевое колесо влево, а затем вправо, пока колеса встанут прямо.

### *Вопросы для повторения*

1. Что называется устойчивостью автомобиля?
2. От чего может нарушиться продольная устойчивость автомобиля?
- Боковая устойчивость? Поперечная устойчивость?
3. Чем обеспечивается сохранение устойчивости автомобиля?
4. Как преодолеть подъем, не переключая передачи?
5. Когда надо переключить передачу на подъеме?
6. Как пользоваться тормозами на скользкой дороге? На крутых спусках?
7. В чем опасность движения автомобиля на закруглениях улиц и дорог?
8. Какие меры должен принять шофер, чтобы приостановить начавшееся боковое скольжение задних колес автомобиля?
9. Что нужно учитывать при маневрировании на автомобиле передним ходом? Задним ходом?
10. Когда можно включать задний ход?
11. Как следует поворачивать на перекрестке?
12. Как следует разворачиваться на широких проездах? На узких проездах?

## *Глава 42*

### **УПРАВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ В ТРУДНЫХ УСЛОВИЯХ И С ПРИЦЕПОМ**

#### **Движение автомобиля по бездорожью**

Небольшие поперечные кая авкп, коле п, рельсы и т. д. пересекают, по возможности, под прямым углом.

Наиболее правильный способ переезда через препятствия следующий: а) снизить скорость движения автомобиля, подтормаживать

вая до переезда через препятствие, б) подъезжая к препятствию включить низшую передачу; в) к моменту переезда передними колесами препятствия плавно увеличить открытие дроссельной заслонки.

Преодолевают канавы осторожно, чтобы не зацепить за землю низко расположенными агрегатами или рамой автомобиля.

По папи не движутся вдоль борозд, борозды и другие незначительные препятствия пересекают под острым углом.

При движении по скользкой дороге (грязный проселок, обледеневшая мостовая и т. п.), чтобы избежать буксования ведущих колес, нужно: а) вести автомобиль на возможно более высокой (по условиям движения) передаче, б) ехать с равномерной скоростью, не изменяя резко положения педали управления дроссельной заслонкой; в) не останавливаться на скользком месте (особенно на подъемах).

Короткий участок пути с вязким грунтом (несколько метров) нужно преодолевать по инерции с выключенным сцеплением или же, притормозив автомобиль, включить одну из низших передач и проезжать участок при постоянной скорости движения.

На длинном участке дороги с вязким грунтом также движутся с равномерной скоростью. Если при движении на таком участке пути выяснилось, что дальше ехать нельзя, то назад следует двигаться по старой колее, а если повернуться невозможно, — выезжать задним ходом.

На скользкой глинистой дороге нельзя двигаться по старой глубокой колее, так как колея будет углубляться и автомобиль может застрять, зацепившись низко расположенными агрегатами. В этом случае автомобиль следует вести, пропуская колеи между колесами. Не следует на мокрой глинистой дороге круто поворачивать, так как возможен занос автомобиля. При движении по грязной дороге с неглубокими колеями следует держаться колеи, так как в ней слой грязи тоньше и, следовательно, сопротивление движению меньше.

Если заранее известно, что предстоит движение вне дороги или по грунтовой дороге, где колеса могут буксовать или увязнуть, надо иметь на автомобиле средства для увеличения его проходимости.

Наиболее распространено обматывание колес цепями или канатами. Применяются специальные «цепи», состоящие из шарнирно соединенных пластин — плоских или с шипами. Движение с цепями по дорогам с твердым покрытием не допускается, так как повреждаются шины.

Когда колеса сильно покрываются грязью, цепи противоскольжения бесполезны. В таких случаях, если слой грязи не глубок и под ним находится твердый грунт, у автомобилей, имеющих двойные ведущие колеса, нужно снимать по одному

наружному колесу; тогда ведущие колеса оказывают большее давление на почву и выдавливают жидкую грязь, что обеспечивает достаточное для движения сцепление колес с твердым грунтом, при этом также уменьшается сопротивление движению автомобиля, так как не затрачивается усилие на уширение колеи вторыми скатами задних колес.

Через лужи или заполненные водой ямы нужно двигаться особенно осторожно, так как под водой могут оказаться выбоины, крупные камни или какие-либо другие препятствия.

Заболоченный участок нужно тщательно разведать, определить, проходим ли он для автомобиля, и выбрать направление движения. Необходимо обращать особое внимание на состояние травяного покрова. Травяной покров обеспечивает достаточное для движения автомобиля сцепление ведущих колес с почвой, однако при разрушении дерна колеса погружаются в разжиженный грунт, и автомобиль не сможет двигаться дальше.

По заболоченному участку нужно вести автомобиль возможно быстрее, не останавливаясь, не делая крутых поворотов и не направляя колес по старой колее. Нельзя допускать буксования колес, так как, буксуя, колеса будут глубоко зарываться в грунт; в начале буксования сразу подкладывают под ведущие колеса хворост, сучья, жерди и т. п.

На песчаном бездорожье даже незначительный рывок (при трогании с места, переключении передачи) вызывает смещение слоев песка под ведущими колесами; колеса автомобиля начинают буксовать, погружаются в грунт и автомобиль застревает. Поэтому стремятся обойти участки с сыпучим песком; если же обхода нет, следует двигаться на низшей передаче с постоянной скоростью, не допуская остановок, крутых поворотов и переключения передач. Если имеется колея, проложенная ранее прошедшими автомобилями, движутся по этой колее.

На накатной снежной дороге следует направлять автомобиль по проложенной в снегу колее и не допускать отклонения колес в сторону, так как автомобиль может сойти в рыхлый снег, забуксовать и его будет трудно вывести на проезжую часть дороги.

При разъездах со встречным транспортом на узких снежных дорогах рекомендуется снижать скорость движения до скорости пешехода или останавливаться, выбрав удобное место. Если дорога настолько узка, что невозможно разъехаться, следует задним ходом съезжать на обочину.

Небольшие снежные сугробы преодолевают с хода, используя инерцию движущегося автомобиля. На длинном участке со снежным сугробом заранее включают низшую передачу, чтобы преодолеть участок, не переключая передач и не останавливаясь. Если автомобиль все же остановится, его следует осадить

назад и по продолженной колее вновь с разгона пробиваться вперед.

При движении по занесенной снегом дороге необходимо также учитывать, что вследствие наносов снега шофер может сбиться с действительного направления дороги. Во вторую половину зимы, в период наиболее сильных метелей наблюдается, что прокладываемая транспортом дорога постепенно как бы «сдвигается» по ветру на обочину, отчего увеличивается опасность застревания автомобиля в кювете. Поэтому, двигаясь по занесенной снегом дороге, следует держаться ее наветренной стороны.

В р а с п у т и ц у следует использовать для движения почные заморозки, улучшающие проходимость дорог.

При движении по грунту и дороге с повышенным сопротивлением движению, а также если требуется вывести автомобиль при буксовании увязших колес, необходимо пользоваться дополнительной коробкой передач и включать привод на передний мост (где эти механизмы имеются). Чтобы избежать перегрузки механизмов силовой передачи, следует сначала включить привод на передний мост, а затем передачу, повышающую силу тяги; выключать — в обратном порядке.

На большинстве автомобилей предусмотрена блокировка раздаточной коробки, не допускающая пользования ею до включения переднего моста.

Для предотвращения поломки шестерен понижающую передачу раздаточной коробки следует включать после полной остановки автомобиля. На высшую передачу переключают обычными приемами при любой скорости движения.

Если задние колеса автомобиля не буксуют, то привод переднего моста можно включить, не выключая сцепления, лучше при небольшой скорости движения, если колеса буксуют, то при включении привода переднего моста необходимо выключить сцепление. Если привод с первого раза не включается, надо повторять попытки, двигаясь при этом зигзагом.

### Вытаскивание застрявшего автомобиля

Чтобы легче вывести забуксовавший автомобиль, когда обычные средства (подсыпание песка, обматывание колес и т. д.) не помогают, нужно уменьшить сопротивление его движению, подкапывая грунт перед колесами или под осями. Если путем подкапывания вывести автомобиль не удастся, надо приподнимать колеса по очереди домкратом («вывешивать») и укреплять под ними грунт щепом, доской, ветками и т. п. Если в распоряжении шофера есть несколько человек, то можно ускорить «вывешивание» колес, поднимая автомобиль (сплывым рычагом (вагой), подведя его под ось.

Задним ходом из вязкого грунта выехать легче, так как ведущие колеса накатываются сами (как бы «залезают») на препятствие

(на автомобиле с передним ведущим мостом можно выезжать в любом направлении)

При наличии на автомобиле лебедки завязший автомобиль вытаскивают с ее помощью, закрепив свободный конец троса лебедки за дерево или глубоко врытый в землю лом (управление лебедкой см. в главе 38).

Самовытаскивание автомобиля возможно и без лебедки: нужно закрепить середину троса за прочную опору, а концы пропустить между дисками задних колес и закрепить в отверстиях в них. При включении передачи трос будет наматываться на диски колес, и автомобиль будет вытаскивать себя сам.

Если вытаскивают с помощью другого автомобиля, последний следует расположить на твердом грунте; полезно, чтобы вытаскиваемый автомобиль двигался со включенной передачей, двигатель его работал на малых оборотах и колеса не буксовали.

### Буксировка и вождение автомобиля с прицепом

Для буксировки автомобиля необходимо пользоваться жестким звеном — металлической или деревянной штангой, шарнирно связанной с обоими автомобилями; автомобили с неисправными тормозами можно буксировать только на жестком звене.

Буксировка с жестким звеном применяется и для экономии топлива при движении по хорошей дороге. На плохих дорогах жесткая сцепка помогает преодолевать препятствия, так как один автомобиль вытягивает или подталкивает другой.

Возможна буксировка автомобилей и на гибком связывающем звене (цепь, стальной трос)

Буксирный трос или штангу прикрепляют к специальным буксирным приспособлениям.

Для плавного трогания с места буксируемого автомобиля и смягчения рывка при движении с неравномерной скоростью следует пользоваться тросом, настолько тяжелым, чтобы при движении по ровной дороге с равномерной скоростью он провисал (но не касался дороги)

Трогать буксирующий автомобиль с места нужно очень плавно и медленно; в момент натяжения буксирного звена следует на мгновение остановиться, после чего вновь начать движение с увеличенным (против обычного) нажатием на педаль управления дроссельной заслонкой. Увеличивать скорость движения надо очень плавно и постепенно, чтобы избежать наезда буксируемого автомобиля при переключении передач; после переключения передач сцепление нужно включить так же плавно, как и при трогании с места. Нельзя резко тормозить и круто поворачивать рулевое колесо

Шофер буксируемого автомобиля должен очень внимательно следить за натяжением буксирного звена и постоянно быть готовым затормозить автомобиль.

Для сцепки автомобиля с прицепом автомобиль следует развернуть не ближе 3 м от прицепа, а затем осторожно осадить назад по прямой линии, наблюдая за сигналами лица, руководящего сцепкой.

Движение поезда можно начинать лишь убедившись, что сцепка произведена надежно. Надежность сцепки проверяется буксировкой прицепа на 10—15 м, после чего сцепка осматривается.

Трогать автомобильный поезд с места нужно особенно плавно; при рывках может быть повреждена сцепка, прицеп или даже автомобиль. Нельзя резко менять скорость движения, когда автомобильный поезд преодолевает препятствия; разгон следует начинать лишь тогда, когда препятствие будет пройдено задними колесами прицепа.

Торможение автомобильного поезда осложняется тем, что в большинстве случаев тормозится лишь автомобиль, отчего значительно удлиняется тормозной путь. Резкое торможение, особенно с тяжелым прицепом, недопустимо, так как вызывает удары, толчки и заносы прицепа. Тормозить нужно плавно и очень осторожно.

Иногда на скользких спусках, несмотря на принятые меры предосторожности, прицеп заносит, в этом случае необходимо плавно увеличить скорость движения, чтобы выровнять поезд, после чего вновь тормозить.

При вождении автомобиля с прицепом избегают крутых поворотов. Каждый поворот нужно рассчитывать так, чтобы прицеп совершал его беспрепятственно.

Развороты автомобиля с прицепом, а также осаживание автомобильного поезда крайне затруднительны. Поэтому, когда на пути появляется какое-либо препятствие (неразведанный мост, заболоченный участок и т. п.), возможность преодоления которого не выяснена, нужно остановить автомобильный поезд в месте, позволяющем повернуть его в обратном направлении без осаживания.

## Переправы

При переезде реки вброд необходимо сначала узнать глубину брода, состояние его дна (глина, песок или камни) и условия въезда и выезда (обрывистый или пологий берег).

На наличие брода указывают ушрение реки или ручья, пологие берега с плотным грунтом, рябь на поверхности воды, наблюдаемая на перекатах. Растительность в воде, темные пятна, видимые под водой, служат признаками илистого дна, что затрудняет преодоление водной преграды вброд.

Переезжать реку вброд следует с хода, не останавливаясь, во избежание засасывания колес в нетвердый грунт. Для этого нужно двигаться на одной из низших передач, чтобы не было необходи-

мости переключать передачу во время преодоления брода. При большой глубине брода нужно: а) надеть на глушитель гибкий шланг, отвести его кверху и укрепить; б) если карбюратор низко расположен, надеть на его воздушный патрубок гибкий шланг; в) закрыть спереди радиатор фанерой или брезентом (если перед радиатором нет жалюзи) и снять приводной ремень, чтобы вентилятор не разбрызгивал воду на приборы зажигания.

Выехав на берег, первые 2-3 км нужно часто притормаживать автомобиль, чтобы просушить тормоза.

Переправа по льду возможна только после проверки толщины льда и при отсутствии в нем трещин. При общем весе автомобиля 3 т лед должен быть не тоньше 15 см; в дальнейшем на каждую тонну веса автомобиля нужно прибавлять 3 см толщины льда. Дистанция между автомобилями должна быть 30-50 м, а расстояние между параллельными колоннами — 50-100 м. Во время движения по льду двери кабины обязательно открывают, и в автомобиле должен находиться только шофер.

### *Вопросы для повторения*

1. Как переезжать через канаву? Через выступающее препятствие?
2. Как вести автомобиль по скользкой дороге?
3. Как двигаться по напше? По скользкой глинистой дороге? По заболоченному участку? По песчаному бездорожью? На накатанной снежной дороге? Через снежные сугробы?
4. Когда применяются цепи противоскольжения?
5. Когда следует пользоваться раздаточной коробкой?
6. Когда и как включается и выключается привод на передний мост?
7. Как «вывешивать» автомобиль, застрявший в грязи?
8. Как пользоваться лебедкой для вытаскивания автомобиля?
9. Как нужно управлять автомобилем при буксировке другого автомобиля?
10. Как нужно трогать с места и вести автомобиль с прицепом?
11. Как тормозить автомобиль с прицепом?
12. Как преодолевать водные преграды вброд? Переправляться на автомобиле по льду?

## *Глава 43*

### **ПОРЯДОК ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ В КОЛОННЕ**

Движение в составе автомобильной колонны требует от каждого шофера особой внимательности и дисциплинированности.

Трогаться с места нужно тотчас же, как тронется стоящий впереди автомобиль или стоящий сбоку выйдет на 5 м вперед. Установленная начальником колонны дистанция между автомобилями набирается уже во время движения.

При движении колонны каждый шофер обязан следовать в указанном ему месте колонны, вести автомобиль по правой стороне дороги, точно соблюдать установленные скорость движения и дистанцию, быстро и точно выполнять команды, передаваемые сигналами по колонне.

На левую сторону дороги допускается выезжать лишь в исключительных случаях (преодоление неисправного участка дороги, одностороннее движение в два ряда, объезд остановившегося транспорта и т. п.).

Скорость движения автомобильной колонны зависит от состояния дороги: на хорошей дороге скорость допускается больше, на плохой — меньше.

Дистанция между автомобилями в колонне устанавливается в зависимости от следующих условий.

При движении по хорошей дороге дистанция, выраженная в метрах, численно равна скорости движения, выраженной в км/час. Так, например, при скорости движения колонны 30 км/час дистанция должна составлять 30 м.

При движении по плохой дороге, а также при перевозке опасных грузов дистанция увеличивается вдвое. На пыльных дорогах дистанция должна быть такой, чтобы пыль, поднимаемая впереди идущими автомобилями, не мешала шоферу управлять сзади идущим автомобилем; на особо пыльных дорогах дистанция увеличивается до 200 м.

Обгон в колонне одного автомобиля другим не разрешается.

От действий шофера головного автомобиля в значительной мере зависит скорость движения всей колонны. При подходе к подъему, который возможно преодолеть с разгона, шофер головного автомобиля должен заблаговременно повысить скорость, чтобы увеличить дистанцию между остальными автомобилями и дать их шоферам возможность произвести требуемый разгон. После выхода на подъем шофер головного автомобиля должен двигаться на пониженной скорости до тех пор, пока все автомобили колонны не преодолеют подъем, и только после этого он может продолжать движение с заданной скоростью; точно так же он должен поступать после преодоления препятствий, труднопроходимых участков, проезда через населенные пункты и т. п.

На подъемах и спусках дистанция между автомобилями должна быть увеличена не менее чем вдвое. На очень крутые уклоны можно выезжать и съезжать с них не ранее чем идущий впереди автомобиль достигнет вершины холма или конца спуска.

Нужно внимательно следить за сигналами, подаваемыми с автомобиля, идущего впереди, и равняться по нему.

При управлении автомобильной колонной команды могут передаваться голосом от шофера к шоферу, но если необходимо, чтобы команда была принята одновременно всеми шоферами, прибегают к передаче команд сигналами с помощью желтого и красного флажков, а также фонарей с красным и зеленым световыми сигналами.

Выход из колонны и остановка автомобиля разрешаются только в случае крайней необходимости (поломка, авария). Чтобы выйти из колонны, необходимо сигналом руки предупредить шофера автомобиля, идущего сзади, и, свернув как можно дальше вправо, остановиться на обочине. Шофер автомобиля, двигавшегося позади

остановившегося, должен на первом же привале сообщить начальнику колонны место, время и номер остановившегося автомобиля, а при осведомленности — и причину остановки.

После устранения неисправности шофер обязан продолжать движение вперед, догнать свою колонну и пристроиться к ней в хвост. Становиться на свое место разрешается только после остановки колонны. Обгонять попутно двигающуюся колонну категорически запрещается; нужно пристроиться к ней и следовать так до первого привала, во время которого можно занять свое место в колонне.

### *Вопросы для повторения*

1. Как нужно трогаться с места в составе колонны?
2. Как нужно вести автомобиль в колонне?
3. Какие дистанции должны соблюдаться между автомобилями в колонне в зависимости от скорости движения днем? Ночью? На ровной дороге? На подъемах? На спусках?
4. Как нужно выходить из колонны? Занимать свое место в колонне?

## *Глава 44*

### **НАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО ТОПОГРАФИИ**

#### **План и карта**

**П л а н** — это чертеж небольшого участка местности, выполненный без учета кривизны земной поверхности. **К а р т а** — это чертеж, изображающий на бумаге большой участок местности и притом с учетом кривизны земной поверхности. Специальные карты с подробным обозначением неровностей местности, лесов, кустарников, дорог, мостов и населенных пунктов называются топографическими.

Неровности местности (возвышения, углубления) называются в топографии **р е л ь е ф о м**, а все, что находится на земной поверхности, вне зависимости от того, создано оно природой (леса, реки, озера, болота) или руками человека (дороги, мосты, строения и пр.), называется **м е с т н ы м и п р е д м е т а м и**.

Рельеф и местные предметы изображаются на топографических картах в уменьшенных размерах условными знаками; важнейшие из них изображены на рисунке 155.

Степень уменьшения линий местности при изображении их на карте называется **м а с ш т а б о м к а р т ы**. Чем крупнее изображение местности или, как говорят, крупнее масштаб карты, тем подробнее карта.

Масштаб помещается внизу каждого листа карты и изображается обычно, как указано на рисунке 156. На картах масштаб дается численный и линейный.

**Ч и с л е н н ы й м а с ш т а б** изображается в виде дроби, у которой числитель равен единице, а знаменатель есть число, показывающее, во сколько раз линии местности уменьшены на карте.



Линейный масштаб представляет собой прямую линию или полоску, разделенную на равные части. Цифрами показано, какому расстоянию на местности соответствуют деления масштаба; кроме того, на карту наносят надписи, например «1 см на карте соответствует 1 км на местности».

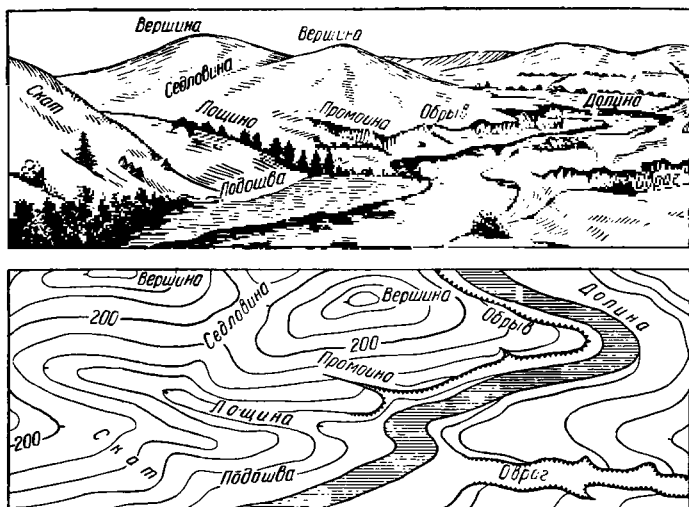


Рис. 157. Рельеф местности (вверху) и его изображение методом горизонталей (внизу).

Эти обозначения помогают пользоваться картой. Например, если карта выполнена в масштабе  $1 : 100\,000$ , а расстояние между какими-либо пунктами равно 2,5 см, легко подсчитать, что действительное расстояние между этими пунктами на местности составляет 2,5 км. При помощи линейного масштаба расстояние определять еще удобнее. Для этого достаточно лишь измерить расстояние циркулем или даже бумажной полоской между требуемыми пунктами на карте и приложить циркуль к линейному масштабу.

Для изображения рельефа применяется метод горизонталей, неровности местности изображаются на карте непрерывными кривыми линиями (горизонталями), соединяющими точки местности, находящиеся на одной высоте от уровня моря. Горизонтالي получаются от воображаемого сечения неровности местности горизонтальными плоскостями. Расстояние между плоскостями берется одинаковое для всей карты и называется высотой сечения. Высота сечения обычно указывается на нижнем обрезе карты. Горизонтали и определяемый ими рельеф местности изображены на рисунке 157.

## Ориентирование и выбор маршрута

Ориентироваться на местности — это значит определить свое положение в отношении стран света и местных предметов. Для определения стран света служит компас.

Чтобы пользоваться картой, нужно расположить ее перед собой так, чтобы ее верхний обрез был направлен на север.

Для ориентирования карты по местности нужно найти на карте хорошо видимый участок дороги, придать карте горизонтальное положение и поворачивать ее до тех пор, пока дорога на местности не совпадет с изображением этой дороги на карте.

При этом все местные предметы, расположенные влево и вправо от дороги, совпадут с их обозначениями на карте.

Ориентировав карту, можно по местным предметам найти свое местонахождение, после чего проверить, правильно ли выдерживается заданное направление движения или уточнить дальнейший маршрут.

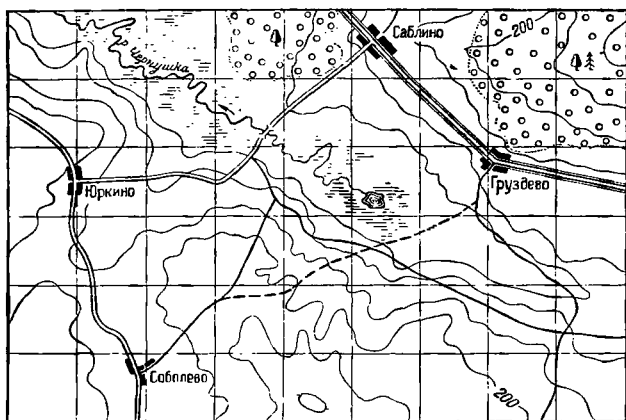


Рис. 158. Выбор маршрута движения по карте.

Изучая по карте местность по условным знакам, оценивают возможность движения по той или иной дороге и в результате выбирают маршрут, который представляется наиболее удобным.

Допустим (рис. 158), что необходимо проехать на автомобилях из Соболево в Груздево.

На карте видно, что из Соболево в Груздево можно проехать: напрямик по грунтовой и полевой дорогам или другим путем — до Юркино по шоссе, от Юркино до Саблино по улучшенной грунтовой дороге и от Саблино до Груздево по усовершенствованному шоссе. Первый путь короче, однако полевая дорога вблизи болота

по всей вероятности труднопроходима. Второй путь, хотя и длиннее, но зато удобнее для движения автомобилей; однако на пути имеется речка Чернушка с мостом через нее; если мост неисправен, в Саблино проехать нельзя, так как при заболоченных речных берегах вряд ли поблизости может быть брод. Таким образом, вопрос о том, каким путем следует двигаться в Груздево, решается в зависимости от состояния моста. Поэтому, намечая предварительно маршрут через Юркино — Саблинс, окончательное решение следует принять после осмотра моста. Если мост окажется неисправным, нужно осмотреть полевую дорогу вблизи болота и определить ее пригодность для движения автомобилей.

### ***Вопросы и задания для повторения***

- 1 Что называется картой? Планом?
- 2 Что называется рельефом местности? Местными предметами?
- 3 Что называется масштабом? Как он обозначается на картах?
- 4 Как изображается на картах и планах рельеф местности?
- 5 Найдите по топографической карте холм, подъем, спуск, дороги различных типов, мосты, населенные пункты, овраг, лес, болото, реку, железную дорогу.
- 6 Как нужно пользоваться компасом? Как с его помощью определить, к какой стране света вы обращены лицом?
- 7 Как ориентировать карту по компасу?
- 8 Как, пользуясь картой, определить свое местонахождение на маршруте?
- 9 Как надо находить по карте кратчайший, проходимый для автомобилей путь между различными пунктами?

## ***ПРАВИЛА ДВИЖЕНИЯ***

В обеспечении безопасности движения чрезвычайно велика роль шофера. Он должен самостоятельно разрешать практические задачи, возникающие при движении в сложной, непрерывно изменяющейся окружающей обстановке, причем решать быстро и безошибочно, каждая ошибка может привести к аварии или несчастному случаю.

Поэтому шофер должен твердо знать и неуклонно выполнять установленные Правила движения, а в случаях, не предусмотренных Правилами, вести автомобиль так, чтобы не создавать помехи для окружающих и угрозы их безопасности.

### ***Глава 45***

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Органы регулирования**

Регулирование движения транспорта и наблюдение за выполнением Правил движения водителями, пешеходами и лицами, пользующимися транспортом, возложены на органы Государственной автомобильной инспекции — Госавтоинспекции (ГАИ).

Кроме того, Госавтоинспекция контролирует техническое состояние транспорта, ведет учет транспорта и выдает государственные номерные знаки, экзаменует водителей по Правилам безопасности движения и вождению транспорта и выдает им соответствующие удостоверения

Непосредственно регулируют движение на улицах, дорогах и их пересечениях милиционеры-регулирующие, инспекторы и старшие инспекторы, объединяемые иногда в специализированные подразделения (ОБД, РУД)

### Обязанности шофера

#### Ш о ф е р о б я з а н :

а) иметь при себе во время управления автомобилем удостоверение на право вождения автомобиля данного типа, выданное Госавтоинспекцией, путевой лист (водители транспорта общественного пользования взамен его — маршрутный лист, шоферы автомобилей принадлежащих отдельным лицам и дипломатическим представительствам, путевого листа не имеют), талон технического паспорта, шоферы третьего класса не допускаются к управлению автобусами, автомобилями скорой медицинской помощи, пожарными. В Москве (и некоторых других городах) шоферы третьего класса, кроме того, не имеют права управлять автомобилями с отличительным знаком «Аварийная», перевозящими опасные грузы, с прицепами (если стаж шофера менее трех лет), грузовыми автомобилями при перевозке людей;

б) тщательно проверять состояние автомобиля (а также наличие и исправность инструмента) как при выезде на работу, так и во время работы;

в) расписываться в путевом (маршрутном) листе о принятии автомобиля в исправном состоянии в соответствии с требованиями, содержащимися в главе 55, как при выезде, так и при смене на линии;

г) перед каждой ездкой записывать в путевом листе предстоящий маршрут и время выезда, а по приезде на место назначения — время прибытия;

д) предъявлять работникам милиции по первому их требованию удостоверение шофера и путевые документы;

е) безоговорочно и немедленно выполнять распоряжения работников милиции, регулирующих движение, не полагаясь на указания других лиц;

ж) немедленно останавливать автомобиль по требованию работников милиции (соблюдая при этом все правила остановки), а также для пропуска организованных шествий и колонн по сигналу их руководителей или командиров (сигнал остановки подается поднятием руки, флажка или фонаря);

з) безоговорочно и бесплатно предоставлять автомобиль в распоряжение работников милиции, по предъявлении ими служеб-

ного удостоверения, в следующих случаях: 1) для преследования скрывающихся от милиции лиц; 2) для перевозки в лечебные учреждения лиц, нуждающихся в экстренной медицинской помощи (для этой цели не могут быть использованы автомобили, предназначенные для перевозки продуктов); 3) для следования к месту аварии, несчастного случая или стихийного бедствия.

### Шоферу воспрещается:

- а) выезжать на неисправном автомобиле;
- б) управлять автомобилем, находясь в состоянии опьянения, употреблять спиртные и другие алкогольные напитки во время работы;
- в) передавать управление автомобилем лицам, не имеющим удостоверения на право управления или имеющим удостоверение, но не указанным в путевом (маршрутном) листе;
- г) передавать кому-либо свое удостоверение шофера;
- д) допускать проезд на подножках, на бортах кузова, а также в кузове грузового автомобиля стоя;
- е) перевозить в кабине пассажиров в количестве, превышающем установленное число мест.

При авариях и несчастных случаях шофер обязан:

- а) немедленно остановиться;
- б) оказать помощь пострадавшему;
- в) по требованию пострадавшего предъявить документ, удостоверяющий личность;
- г) сообщить о случившемся ближайшему постовому милиционеру или отделению милиции, а в сельских местностях — представителю Совета депутатов трудящихся;
- д) при авариях с человеческими жертвами до прибытия представителя милиции и без его разрешения не трогать с места транспорт, потерпевший аварию, если это не мешает движению остального транспорта.

Если невозможно вызвать скорую помощь, шофер обязан немедленно доставить пострадавшего в ближайшую больницу, приемный покой или амбулаторию, сообщить там свою фамилию и номер автомобиля и предъявить путевой (маршрутный) лист.

В случаях, когда шофер отстранен в пути от управления автомобилем работником милиции или администрацией автохозяйства, он передает управление лицу по указанию отстранившего, о чем отстранивший делает запись в путевом (маршрутном) листе.

Шоферы автобусов (управлять ими могут только шоферы второго или первого класса) обязаны останавливать их на всех остановочных пунктах и могут возобновлять движение только по сигналу кондуктора. Во время движения шоферу автобуса запрещается разговаривать, принимать пищу, открывать двери до полной остановки и пускать пассажиров в свою кабину.

Шоферы и водители другого механического транспорта, виновные в нарушении Правил движения, подвергаются административным взысканиям, налагаемым Госавтоинспекцией и другими органами милиции.

В зависимости от характера нарушения налагается одно из следующих взысканий: а) предупреждение; б) штраф, оплачиваемый на месте в сумме, установленной местным Советом депутатов трудящихся; в) замена талона к удостоверению на право управления, г) денежный штраф, взыскиваемый в административном порядке, д) лишение права управления на срок от 15 дней до 12 месяцев.

При объявлении предупреждения или взимании штрафа на месте нарушения в талоне удостоверения шофера может быть сделана отметка специальным компостером.

В случаях, предусмотренных законом, лица, нарушившие Правила движения, привлекаются к уголовной ответственности.

Если пассажир дает шоферу указание, противоречащее действующим Правилам движения, шофер не должен выполнять такое указание, при нарушении Правил движения ссылаясь на распоряжение пассажира не освобождает шофера от ответственности.

### *Вопросы для повторения*

1. Какие основные условия обеспечивают безопасность движения?
2. Как двигаться в случаях, не предусмотренных Правилами движения?
3. На какие органы возложены организация и регулирование движения на улицах и дорогах?
4. Какие документы должен иметь при себе шофер, управляя автомобилем?
5. Какими автомобилями не имеет права управлять шофер третьего класса?
6. Что должен выполнять шофер перед выездом из гаража?
7. Как оформляется выезд из гаража?
8. Какие записи в путевом листе делает шофер в гараже и на линии?
9. Кому шофер обязан предъявлять документы для проверки?
10. В каком месте шофер останавливает автомобиль по требованию работника милиции, наблюдающего за движением?
11. В каких случаях автомобиль должен быть предоставлен в распоряжение работников милиции? Как это оформляется?
12. Как оформляется передача управления автомобилем другому шоферу?
13. Что запрещается шоферу при управлении автомобилем?
14. Что должен предпринять шофер до прибытия работников милиции при аварии, наезде на пешехода или несчастном случае?
15. В чем заключаются дополнительные обязанности шоферов автобусов и что им запрещено делать во время управления?
16. Какие административные взыскания могут быть наложены органами милиции за нарушение Правил движения?
17. Как должен поступить шофер, если лицо, пользующееся его автомобилем, дает указание, противоречащее действующим Правилам движения?

## ДОРОЖНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СРЕДСТВА РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ

### Элементы улиц и дорог

Различаются улицы *главные и второстепенные (побочные)* — с менее интенсивным движением. К *магистральным* относятся улицы, соединяющие общегородской и районные центры, улицы, переходящие в загородные шоссе, а при радиально-кольцевой планировке города (например, Москва) и кольцевые проезды.

*Шириной* улицы считается расстояние между линиями ее застройки или ограды. На улице различают: а) *тротуары* для пешеходов; б) *полотно трамвайных путей*, расположенное посередине улицы, а иногда (главным образом на шоссе) с края дороги (так называемое обособленное полотно); в) *проезжую часть* для нерельсового транспорта.

*Шириной проезжей части* улицы для каждого направления считается: а) на улицах (дорогах) с двусторонним движением и трамвайными путями, расположенными посередине улицы, — расстояние от тротуара до посадочной площадки или до ближайшего рельса трамвая; б) если пути трамвая проложены на одной стороне улицы, — половина расстояния от тротуара до ближайшего к нему рельса трамвая, в) там, где нет трамвайных путей, — расстояние от тротуара до осевой линии или до середины улицы (дороги)

Воображаемая линия, идущая вдоль улицы и делящая ее посередине на две части, называется *осью улицы*.

В случае расположения посередине улицы (дороги) полосы зеленых насаждений (например, бульвара), обе стороны ее можно рассматривать как два самостоятельных проезда, которые принято называть проездами с односторонним движением. Чтобы повысить безопасность движения, органы регулирования и при отсутствии бульваров объявляют некоторые улицы открытыми для движения лишь в одном направлении. На проездах с односторонним движением шириной проезжей части для одного направления считается все расстояние между бортами тротуаров (за вычетом, конечно, трамвайных путей, посадочных и иных площадок — зона безопасности, если они имеются).

На загородных дорогах транспорт движется вдоль замощенной или профилированной *проезжей части*, по обеим сторонам которой обычно имеются *обочины*. Посередине проезжей части, так же как на улицах, подразумевается ось дороги.

Ширина всей проезжей части и ширина каждого направления на дорогах определяется так же, как на улицах.

## Пересечения

Место пересечения улиц или дорог на одном уровне называется **перекрестком**. В зависимости от числа пересекающихся улиц (дорог) и угла, под которым происходит пересечение, различают перекрестки (рис. 159) *а* — четырехсторонние прямоугольные (крестообразные); *б* — четырехсторонние остроугольные (Х-образные), *в* — трехсторонние прямоугольные (Т-образные), *г* — трехсторонние остроугольные (У-образные), *д* — многосторонние; *е* — площади.

**Площади** — перекрестки с любым числом пересекающихся проездов

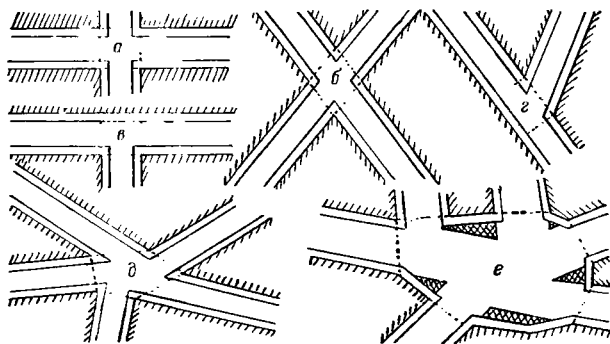


Рис. 159. Схемы перекрестков.

Площади характеризуются двумя основными признаками: **а)** большим размером занимаемой территории и **б)** наличием на занимаемой территории участков, которые выходят за мысленно продолженные линии застройки улиц или за линии дорожного полотна

Большая территория (первый признак) позволяет выделять площадки для стоянки транспорта, зоны безопасности, резервные зоны. Благодаря участкам, выходящим за линии застройки (второй признак), можно организовать кольцевое движение, при котором транспортные потоки не пересекаются под прямым (или близким к нему) углом, транспорт перестраивается на ходу.

На рисунке 159, с участки, выходящие за мысленно продолженные линии застройки примыкающих улиц, заштрихованы сеткой. Эта штриховка показывает, что площади могут образовываться из многосторонних перекрестков за счет спесенных (при реконструкции перекрестков) выступающих зданий или их частей (сравнить с рис. 159, *д*).

Границы перекрестка определяются воображаемыми линиями, соединяющими углы зданий, выходящих на пересечение (рис. 159, а, б, в, г). На трехсторонних перекрестках две границы определяются линиями, мысленно проведенными от углов зданий перпендикулярно стороне, противоположной боковому проезду (рис. 159, е и з).

### Средства регулирования движения

Порядок пользования улицами и дорогами для передвижения определяют Правила движения, утверждаемые областными (краевыми) и городскими Советами депутатов трудящихся на основе Типовых правил.

Однако издания общих правил недостаточно, чтобы полностью упорядочить движение, так как даже на территории одного населенного пункта, а тем более большого города, встречаются места с особенностями, которые требуют применения правил, отличных от общепринятых. В связи с этим используются постоянные средства регулирования (сигнальные дорожные знаки, указатели, линии безопасности), а в местах наибольшего движения транспорта применяется активное регулирование движения (милиционер-регулирующий, светофор).

### Вопросы для повторения

1. Как подразделяются улицы по их значимости?
2. Какие улицы считаются магистральными?
3. Что считается шириной улицы?
4. На какие основные элементы разделяется улица?
5. Что считается шириной проезжей части улицы (дороги) для одного направления при двустороннем движении? На проездах с односторонним движением?
6. Что называется осью улицы (дороги)?
7. Что называется проездом с односторонним движением?
8. Что называется перекрестком?
9. Как различаются перекрестки по числу образующих их улиц (дорог)?
10. Что называется площадью?
11. Что называется границами перекрестка? Как их определить на проезжей части?
12. Какие применяются средства регулирования движения транспорта?

### Глава 47

## СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ И РАСПОЛОЖЕНИЕ ТРАНСПОРТА

### Троганье с места

Начинать движение после стоянки разрешается лишь при условии, что это не помешает другому движущемуся транспорту. При этом не следует подавать звуковых сигналов (за исключением случаев, когда это необходимо для предупреждения пешеходов) и сигнала поворота, так как это задерживает движение в пря-

мом направлением; вместо этого нужно внимательно осмотреть дорогу сзади.

Начиная движение после остановки у перекрестка, следует считаться с движением пешеходов, задержавшихся на перекрестке, и обеспечить им полную безопасность.

### Скорость движения

На шоссе и на дорогах вне населенных пунктов можно вести автомобиль со скоростью, допускаемой состоянием дороги, профилем пути и степенью видимости, так, чтобы была обеспечена полная безопасность движения.

В населенных пунктах и на некоторых дорогах, прилегающих к большим городам, скорость движения при тех же условиях обычно ограничивается. Наиболее распространены следующие ограничения

для легковых автомобилей, автомобилей типа «Пикап» и мотоциклов — 50—60 км/час,

для автобусов, троллейбусов и трамваев — 35—45 км/час.

для грузовых автомобилей — 30—45 км/час.

В Москве и Московской области установлены следующие наибольшие скорости движения (км/час):

Вид транспорта	Москва	Московская область	
		на дорогах	в населенных пунктах
Легковые автомобили и мотоциклы	60	70	50
Автомобили типа «Пикап» . . . . .	45	70	50
Грузовые автомобили, автобусы, троллейбусы и трамваи . . . . .	45	55	40

Наряду с наибольшими скоростями повсеместно вводится понижение скорости в пределах, указанных в таблице на стр. 214, а именно: до 15 км/час, до 10 км/час, до 5 км/час и до пределов, обеспечивающих безопасность движения и немедленную остановку транспорта (в таблице обозначение ОВ).

### Встречные разъезды при движении в один ряд

В СССР движение установлено по правой стороне проезжей части.

Количество рядов для движения нерельсового транспорта определяется из расчета 3 м на каждый ряд. Таким образом, при ширине проезжей части для одного направления менее 6 м транспорт движется в один ряд; при ширине от 6 до 9 м — в два ряда, при ширине от 9 до 12 м — в три ряда и т. д.

В Москве число рядов определяется из расчета 3,5 м на каждый ряд; транспорт движется при ширине проезжей части от 7 до 10 м

Обстановка и условия, в которых скорость движения ограничивается	Пределы допустимой скорости (в км/час)	
	согласно типовым правилам	согласно правилам, действующим в Москве
Скопление пешеходов на проезжей части, гололедица . . . . .	15	15
Движение мимо колонн и пествых, на крутых спусках, по железнодорожному проезду . . . . .	15	15
Встречный разъезд на узких улицах (дорогах) при недостаточном освещении дороги . . . . .	15	15
Буксировка на гибком связывающем звене	15	15
Движение на закруглениях дорог и в местах, где на проезжей части производятся работы . . . . .	15	ОБ
Пересечение перекрестков в прямом направлении . . . . .	15	ОБ
Движение с неисправным стеклоочистителем в дождливую и снежную погоду, с неисправным звуковым сигналом . . . . .	—	—
Возвращение в гараж без света . . . . .	—	15
Проезд мимо стоящих трамваев . . . . .	ОБ	10
Въезд в ворота или во двор движение внутри двора, выезд из ворот, дворов, из под арок, из переулков и боковых дорог на улицы и дороги со значительным движением транспорта, в частности, общественного пользования . . . . .	5	10
Повороты на перекрестке, развороты или движение задним ходом . . . . .	5	10
Движение в густом тумане . . . . .	5	10
Места, где установлены знаки предупреждающие, знак «Пешеходы» и знак «Подача звукового сигнала запрещена» . . . . .	ОБ	ОБ
Движение мимо школ, больниц, зрелищных предприятий . . . . .	ОБ	ОБ
На пешеходных переходах, когда имеются пешеходы . . . . .	ОБ	15
Движение на площадях и мимо стоящих троллейбусов и автобусов . . . . .	—	ОБ
Увлажненная или заснеженная дорога . . . . .	—	ОБ

в два ряда, от 10 до 14 м и три ряда, более 14 м в четыре ряда Движение в 5 и более рядов не допускается.

При движении в один ряд водители обязаны: а) вести транспорт на расстоянии не более метра от тротуара (обочины), чтобы не препятствовать обгопу их более быстроходным транспортом; б) при встречных разъездах быть бдительными, на узких дорогах, ширина проезжей части которых менее 6 м (в Москве — 5 м), снижать скорость движения и сворачивать вправо настолько, чтобы безопасность была обеспечена полностью.

При встречах на крутом уклоне, где разезд затруднен, а также при приближении к такому уклону, водители транспорта, спускающегося с горы, должны уступать дорогу транспорту, поднимающемуся в гору.

Если водитель встречного транспорта не уменьшил света в фарах или если, несмотря на уменьшение света, все же ощущается ослепление, нужно снизить скорость движения до 5—6 км/час и, съехав на обочину, остановиться.

### **Расположение транспорта при движении в несколько рядов**

При движении в два ряда и более транспорт располагается таким образом, чтобы тихоходный двигался ближе к тротуару, а быстроходный — дальше от него. Типовым является следующее расположение транспорта, считая от оси улицы (дороги): мотоциклы, легковые автомобили, автомобили типа «Пикап», грузовые автомобили, автобусы и троллейбусы; гужевой транспорт во всех случаях следует в крайнем правом ряду, а ручные тележки и велосипеды — вплотную к тротуару.

В городах порядок расположения транспорта обычно уточняется. Так, например, в Москве: а) при движении в два ряда легковые автомобили, мотоциклы и грузовые автомобили, имеющие отличительный знак «Аварийная», движутся в левом ряду, а прочий транспорт — в правом ряду; б) при движении в три ряда легковые автомобили, мотоциклы и грузовые автомобили, имеющие отличительный знак «Аварийная», движутся в левом и среднем рядах, автобусы и троллейбусы — в среднем и правом рядах, прочий транспорт — в правом ряду; в) при движении в четыре ряда легковые автомобили, мотоциклы и грузовые автомобили, имеющие отличительный знак «Аварийная», движутся в четвертом и третьем рядах, грузовые автомобили (в их числе и автомобили «Пикап») и ведомственные автобусы — в третьем и втором рядах, троллейбусы и маршрутные автобусы — в первом ряду, прочий транспорт — у тротуара. Если в отдельных случаях транспорту другого вида требуется заезжать в первый ряд, водитель его обязан выдержать дистанцию не менее 100 м от троллейбуса или автобуса, идущих сзади.

Если автомобиль по каким-либо причинам движется со скоростью менее 60 км/час, то ему запрещается занимать место в крайнем левом ряду при трех- и четырехрядном движении, если же скорость снизилась до 15 км/час, то шофер должен вести автомобиль в первом ряду, а при четырехрядном движении — во втором ряду.

### **Вопросы для повторения**

1. Какие меры предосторожности должен принять шофер при трогании автомобиля с места от тротуара? От линии «Стоп»?

2. Какая предельная скорость движения допускается для транспорта различных видов на дорогах? В городах? В населенных пунктах области, где вы обучаетесь?

3. При каких условиях допускается движение с установленной предельной скоростью?

4. С какой скоростью допускается движение транспорта на площадях? В гололедицу? При повороте налево или направо на перекрестке? При выезде на улицу с усиленным движением транспорта? При пересечении перекрестков в прямом направлении? В местах, где установлен знак «Пешеходы»? При выезде на улицы с автобусным движением? При проезде мимо стоящих трамваев? В зоне действия знаков предупреждающих? На крутых спусках? В зоне действия знака «Подача звукового сигнала запрещена»? В местах скопления пешеходов на проезжей части? При приближении к местам перехода пешеходов? При въезде во двор? При выезде со двора или из-под арки? При проезде мимо больниц? При густом тумане? При разъезде на узких улицах (дорогах) в темноте и в ненастную погоду? На железнодорожных переездах? Мимо зрелищных предприятий? Задним ходом? При возвращении в парк без света? С неисправным стеклоочистителем в дождливую и снежную погоду? По увлажненной дороге? При повороте для следования в обратном направлении? Там, где на проезжей части производится работы? В местах закругления улиц и дорог? Мимо шестов и колонн? Внутри дворов? Мимо школ? При буксировке на гибком связывающем звене?

5. По какой стороне происходит движение транспорта в городах и на дорогах Советского Союза?

6. При какой ширине проезжей части допускается движение в два ряда? В три ряда? В четыре ряда? Установлены ли ограничения числа рядов для движения транспорта?

7. На каком расстоянии от тротуара шофер должен вести автомобиль при движении в один ряд?

8. С какой скоростью следует вести автомобиль при встречных разъездах в ненастную погоду или с наступлением темноты? Какие дополнительные меры безопасности при этом необходимо принимать?

9. Если транспорт движется по крутому спуску, где встречный разъезд затруднен, водитель какого транспорта обязан уступить дорогу для разъезда?

10. Как нужно поступить при ослеплении светом фар встречного автомобиля?

11. Каков общий принцип расположения транспорта при движении в несколько рядов?

12. Как располагается транспорт различных видов при движении в два ряда? В три ряда? В четыре ряда?

13. Как располагается транспорт различных видов при ширине проезжей части в 5 м? 7 м? 10 м? 11 м? 14 м?

14. Какой транспорт должен двигаться в среднем ряду, если движение установлено в три ряда?

15. В каком случае необходимо вести автомобиль в первом ряду независимо от ширины проезжей части?

## Глава 48

### ОБЩИЕ ПРАВИЛА

#### Предупредительные сигналы водителей

Механический транспорт должен быть снабжен хорошо слышимым, но не резким стандартным звуковым сигналом. На автомобилях скорой медицинской помощи здравоохранения и оперативных автомобилях МВД (в том числе пожарных) могут быть установлены дополнительные звуковые сигналы типа «Сирена».

Пожарные автомобили могут быть оборудованы для подачи сигналов также колоколом.

В городах и населенных пунктах шофер должен пользоваться звуковым сигналом только для предотвращения реальной опасности наезда или столкновения. На загородных дорогах шофер должен подавать звуковой сигнал во всех случаях, когда не обеспечена видимость дороги на достаточное расстояние (близость поворотов, особенно на горных дорогах, переход через вершину подъема, густой туман) и перед обгоном.

Подавать сигналы, когда автомобиль неподвижен (для вызова пассажиров, для понуждения других водителей продвинуться вперед и т. п.), воспрещается.

Во многих городах, с целью уменьшить городской шум, право пользования звуковым сигналом ограничивается в еще большей мере. В Москве подача звуковых сигналов (за исключением автомобилей со специальными звуковыми сигналами) запрещена круглоуточно.

Для предупреждения водителей сзади идущего транспорта о намерении сделать поворот шофер обязан пользоваться указателями поворотов, а при отсутствии или повреждении их — высовывать руку или приоткрывать дверцу кабины со стороны рулевого управления. Сигнал поворота нужно подавать за 50—70 м (в Москве за 100—120 м) до поворота в течение такого времени, чтобы он был замечен водителями, а при приближении к перекрестку — и регулировщиком.

В комплект электрооборудования автомобилей входит задний фонарь со «Стоп»-сигналом, наличие и исправность которого является одним из технических требований, перечисленных в главе 55. При повреждении «Стоп»-сигнала в пути (если устранить неисправность не удалось) можно продолжать движение, сигнализируя о предстоящих остановках рукой или открывая дверцу кабины (до начала торможения).

Если водитель встречного транспорта в ночное время не уменьшил света в фарах, то нужно несколько раз переключить свет в фарах своего автомобиля, что означает: «Прошу уменьшить свет». Увидя такой сигнал со стороны встречного водителя, нужно немедленно уменьшить свет в фарах своего автомобиля.

### Обгон

Если по улице (дороге), проезжая часть которой допускает движение транспорта в несколько рядов, движется разнотипный транспорт, причем каждый занимает место в выделенном для него ряду, то транспорт имеет право двигаться с установленной для него скоростью, независимо от того, с какой стороны от него находится обгоняемый транспорт.

Однако, если нужно обогнать транспорт, движущийся впереди в том же ряду, и, следовательно, для обгона необходимо выехать

из занимаемого ряда в другой — соседний, обгонять в пределах установленной скорости разрешается исключительно с левой стороны, но без выезда за осевую линию или линию резервной зоны

Обгон допускается только при хорошей видимости и с таким расчетом, чтобы во время обгона и после него не помешать движению обгоняемого транспорта и не заставить других водителей круто сворачивать или замедлять ход. Перед обгоном на загородной дороге шофер обязан подать звуковой сигнал и ждать ответного сигнала-отмашки.

Водитель обгоняемого транспорта не должен увеличивать скорость или как-либо препятствовать обгону, а на загородных дорогах снизить скорость и дать ответный сигнал-отмашку.

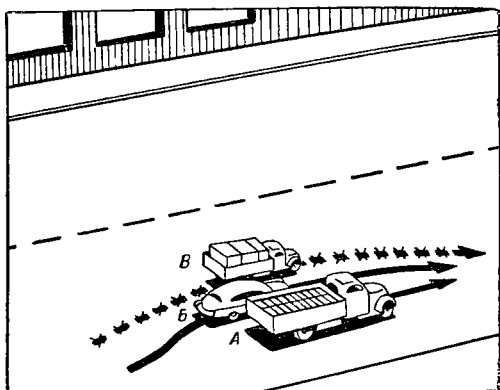


Рис 160. Схема двойного обгона.

С целью повысить безопасность движения категорически воспрещается обгон, как с выездом из ряда, так и в своем ряду:

а) с превышением предельной скорости движения, установленной Правилами или дорожными знаками, ограничивающими скорость,

б) при подаче водителем движущегося впереди транспорта знака поворота или «Стоп»-сигнала до тех пор, пока он не начнет выезжать за пределы проезжей части.

В Москве, кроме того, воспрещается обгон при плохой видимости дороги вследствие тумана, сильного дождя, обледенения лобового стекла, ослепления фарами встречного транспорта.

Воспрещается обгон с выездом из ряда, даже в пределах допускаемой скорости:

а) во всех случаях, когда Правила движения обязывают шофера ехать с пониженной скоростью (см. раздел «Скорость движения» главы 47);

б) транспорта, производящего обгон (двойной обгон).

На рисунке 160 показано, что если транспорт *В* обгоняет, с выездом из занимаемого ряда, транспорт *А*, то транспорту *В* запрещается производить обгон транспорта *А* и *Б* с выездом для этого из занимаемого ряда.

Двойной обгон опасен тем, что дорогу впереди шоферу обгоняющего автомобиля закрывают два автомобиля и при обгоне нужно сделать крутой поворот и развивать очень большую скорость, что значительно повышает опасность столкновения со встречным транспортом.

В Москве грузовому транспорту запрещается выезжать для обгона в четвертый ряд.

### Трамвайные пути

Движение нерельсового транспорта по путям трамвая воспрещено; исключения составляют случаи, когда ширина проезжей части улицы (дороги) для одного направления менее 3 м и когда нужно обогнать движущийся или объехать стоящий транспорт на улицах (дорогах), где ширина проезжей части для одного направления менее 6 м (в Москве — менее 7 м). В обоих случаях выезжать на трамвайные рельсы можно на расстоянии не менее 15 м от идущего впереди и 60 м (в Москве — 100 м) от идущего сзади трамвая; время движения по трамвайным путям должно быть сокращено до минимума.

Движение по обособленному полотну трамвайных путей (расположенному на одной стороне улицы или дороги) воспрещено категорически.

Пересекать трамвайные пути в местах, где движение не регулируется, следует с особой осторожностью и на расстоянии не менее 60 м от приближающегося трамвая.

При приближении к стоящему на остановке трамваю шофер обязан остановить свой автомобиль на расстоянии 3 м (в Москве — 5 м) до задней площадки последнего вагона трамвайного поезда. Если к моменту остановки трамвая автомобиль успел поровняться с одним из вагонов, шофер должен остановить свой автомобиль между передней и задней площадками одного из вагонов.

Если пути трамвая проложены на одной стороне улицы (дороги), шофер при приближении встречного трамвая (с правой стороны) к остановке обязан остановить свой автомобиль на расстоянии не менее 15 м до указателя «Остановка» (рис. 161).

В любом из указанных выше случаев начинать движение можно не раньше чем тронется трамвай или окончится посадка и высадка пассажиров.

Если имеется посадочная площадка на мостовой или указатель «Остановка транспорта не обязательна» (в Москве, кроме того, при ширине проезжей части более 6 м), а также во время входа и выхода пассажиров из трамвая при случайной остановке его на перегоне, можно продолжать движение, но снизив скорость до пределов, обеспечивающих безопасность движения (в Москве — не более 10 км/час).

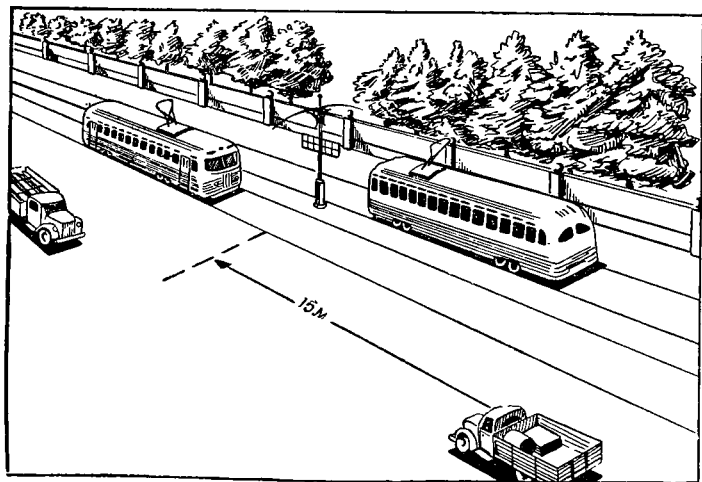


Рис 161. Остановка автомобиля при расположении трамвайных путей на одной стороне улицы

Обгонять трамвай на расстоянии менее 60 м (в Москве — 100 м) до места его остановки воспрещается.

Шоферы автомобилей скорой медицинской помощи и оперативных автомобилей МВД (в том числе пожарных) имеют право во всех случаях проезжать мимо стоящих трамваев, снижая при этом скорость до пределов, обеспечивающих безопасность движения (в Москве — не более 10 км/час).

### Въезд в ворота и выезд из них

При въезде в ворота передним или задним ходом шофер руководствуется общим требованием — не создавать опасности для окружающих и не препятствовать движению транспорта в прямом направлении. Скорость движения при въезде в ворота передним или задним ходом и движения по двору не должна превышать 5 км/час (в Москве — 10 км/час).

При выезде из ворот задним ходом (когда развернуться во дворе невозможно) шофер обязан проявить особенную осторожность, лично убедиться в том что путь свободен, или поручить кому-либо или впереди автомобиля и предупреждать шофера об остановке. Перед выездом из ворот нужно остановиться.

На проезды (улицы, дороги), где запрещены повороты налево, выезжать из ворот, а также с мест стоянки можно только направо. Выезжая задним ходом, нужно повернуть автомобиль налево от ворот (т. е. навстречу движению), чтобы затем передним ходом двигаться направо от них (т. е. по движению).

### Остановка и стоянка транспорта

При остановке шоферы обязаны ставить автомобили только в один ряд, по направлению движения, вплотную к тротуару, а за городом — на обочине дороги. На проездах с односторонним движением можно остановиться у дома на левой стороне, не разворачиваясь.

На стоянках шофер обязан надежно затормозить автомобиль ручным тормозом.

С целью упорядочить и обезопасить движение в ряде мест запрещается преднамеренная стоянка (более двух минут) или даже остановка транспорта. Ниже в таблице такие ограничения отмечены буквами О — остановка и С — стоянка.

Места, где введены ограничения	Что запрещено	
	типовыми правилами	правилами, действующими в Москве
Перекрестки, пешеходные переходы, железнодорожные переезды, мосты, остановки трамвая, троллейбуса и автобуса	О	О
Где затруднена видимость пути . . . . .	О	О
Против ворот и выездов со дворов . . . . .	О	С
Закругления дорог . . . . .	О	—
Против арок . . . . .	—	О
У подъездов учреждений, предприятий и общественных зданий (в Москве и в 10-метровой зоне от подъездов) . . . . .	С	С
20-метровая зона от остановки трамвая, троллейбуса и автобуса и от перекрестков (в Москве — 30-метровая) . . . . .	С	О
Крутые спуски и подъемы . . . . .	С	—
Зона, отделенная тротуарной линией . . . . .	—	С
30-метровая зона от железнодорожных переездов, станций и вентиляционных камер метро . . . . .	—	С
10-метровая зона перед пешеходными переходами . . . . .	—	О
Зона действия знака «Пешеходы» . . . . .	—	С
Проезды, ширина которых менее 6 м (в Москве — 5 м) для одного направления	С	С

Последнее, указанное в таблице, запрещение касается стоянки на обеих сторонах улицы. В виде исключения из этого правила на улицах и в переулках, ширина проезжей части которых менее 6 м (в Москве менее 5 м), но более 3 м для одного направления, при отсутствии трамвайных путей, стоянка разрешается, но только на стороне четных номеров домов, независимо от направления останавливающегося транспорта (рис. 162)

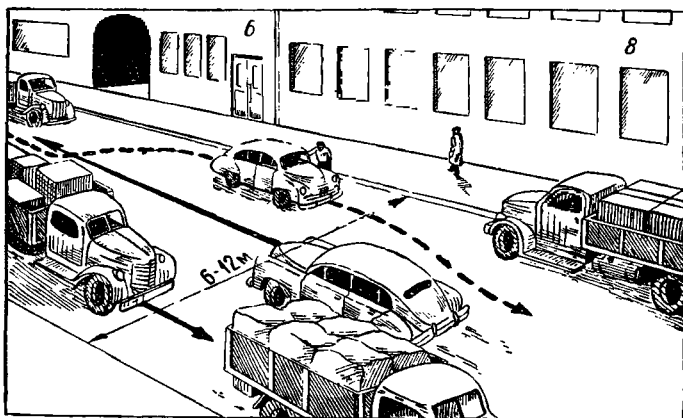


Рис. 162 Остановка автомобиля на стороне четных номеров домов

В Москве запрещена стоянка транспорта на левой стороне проездов с односторонним движением, если ширина проезжей части менее 8 м.

О с т а в л я я при необходимости автомобиль, шофер обязан заглушить двигатель и взять с собой ключ замка зажигания.

В Москве воспрещается оставлять автомобиль без присмотра на крутых спусках и подъемах, а таксомоторы, кроме того, в местах, отведенных для их стоянки.

### *Вопросы для повторения*

1. Какими сигнальными приборами должен быть снабжен автомобиль?
2. На каких автомобилях могут быть установлены сигналы типа «Сирена»? Какими преимуществами пользуются автомобили с таким сигналом?
3. Как и когда следует пользоваться звуковым сигналом в городе? На загородных дорогах?
4. В каких случаях запрещается пользоваться звуковым сигналом?
5. Чем могут быть заменены сигналы приборов, указывающих поворот транспорта?
6. На каком расстоянии до поворота должен быть подан соответствующий сигнал?
7. Разрешается ли управление автомобилем с неисправным «Стоп»-сигналом?
8. При каких условиях можно начать обгон транспорта?

9. Как следует вести автомобиль, закатывая обгон?
10. Как можно обгонять транспорт, не выезжая из занимаемого ряда?
11. В каких случаях запрещается обгонять, даже не выезжая из ряда?
12. Как правильно совершать обгон с выездом из занимаемого ряда?
13. При каких условиях запрещается обгонять, выезжая из ряда?
14. Как нужно понимать запрещение обгона транспорта в местах, где скорость движения ограничена Правилами движения? Можно ли в этих местах обгонять транспорт, движущийся медленно?
15. В зоне действия каких дорожно-сигнальных знаков запрещается обгонять, выезжая из ряда? Не выезжая из ряда?
16. При каких сигналах и звуках, подаваемых водителем впереди движущегося транспорта, запрещается начинать обгон транспорта? Когда можно будет обгонять транспорт?
17. Что называется двойным обгоном транспорта?
18. Почему двойной обгон опасен?
19. Что обязан выполнить водитель обгоняемого транспорта?
20. При каких условиях шофер может проезжать по полотну трамвайных путей?
21. На каком расстоянии от движущегося трамвая можно выехать на полотно трамвайных путей, если трамвай находится впереди? Сзади? Приближается сбоку?
22. При каком расположении трамвайных путей выезд на них не разрешается?
23. В каких случаях и на каком расстоянии шофер обязан остановить свой автомобиль, подъезжая к стоящему на остановке трамваю?
24. Когда можно начать движение у трамвайной остановки?
25. В какой обстановке и при каких условиях можно проезжать мимо стоящего трамвая, не останавливаясь?
26. Какие автомобили могут во всех случаях проезжать мимо стоящего на остановке трамвая?
27. Когда нельзя проезжать мимо трамвая, стоящего на остановке?
28. В каких случаях запрещается обгонять трамвай?
29. Какие условия безопасности и меры предосторожности нужно соблюдать при въезде в ворота, при движении по двору и выезде на улицу передним ходом? Задним ходом?
30. Какие условия нужно соблюдать, останавливая автомобиль на улице (дороге)?
31. Как подъезжать к месту остановки на проездах с односторонним движением?
32. Какие условия нужно соблюдать на стоянке?
33. В каких случаях может быть запрещена преднамеренная остановка транспорта на проезжей части? Преднамеренная стоянка транспорта?
34. На каких улицах стоянка транспорта допускается только на той стороне, где дома имеют четные номера? Как при этом можно подъезжать к месту стоянки?
35. При каких условиях шофер может в случае необходимости оставлять автомобиль на проезжей части?
36. В каких местах воспрещается оставлять автомобиль на проезжей части без присмотра?

## Глава 49

# ДВИЖЕНИЕ НА ПЕРЕСЕЧЕНИЯХ И ПОВОРОТЫ

## Перестроение транспорта

На улицах (дорогах) транспорт, движущийся в несколько рядов, располагается в зависимости от его типа (см. главу 47). Но, приближаясь к перекрестку, водители перельсового механиче-

ского транспорта, независимо от того, регулируется движение или нет, обязаны путем перестроения на пониженной скорости занять положение в соответствии с направлением дальнейшего движения и шириной проезжей части.

При движении в два ряда транспорт, поворачивающий направо, занимает место в правом (по движению) ряду, а следующий прямо и поворачивающий налево — в левом ряду.

При движении в три ряда и более транспорт, поворачивающий направо, занимает место в правом крайнем ряду, поворачивающий налево — в крайнем левом ряду, следующий прямо — в средних рядах, количество средних рядов определяется в зависимости от ширины проезжей части для данного направления из расчета 3 м на каждый ряд.

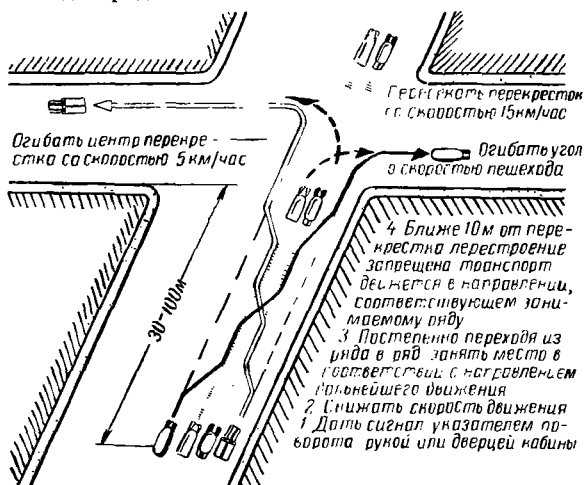


Рис. 163. Схема перестроения транспорта, приближающегося к перекрестку.

В Москве останавливаться у перекрестка (так же, как и двигаться по улицам) более чем в четыре ряда воспрещается. Однако в тех случаях, когда число рядов для движения ограничено знаком «Обгон запрещен» или указателями, перед перекрестком можно ставить транспорт во столько рядов, во сколько позволяет ширина проезжей части, но не более чем в 4 ряда.

Водители обязаны начинать перестроение на расстоянии не менее 30 м до перекрестка (в Москве не более чем за 100 м, а на загородных дорогах — за 50 м). Перестроение должно быть закончено за 10 м (в Москве — за 30 м) до границы перекрестка, а водители транспорта, не успевшие занять надлежащее положение, обязаны

продолжать движение в направлении, соответствующем тому ряду, в котором они находятся (рис. 163).

Если на перекрестке повороты налево запрещены и вынесены за его пределы, а шофер намерен произвести поворот налево (разворот) в зоне, где это разрешено, нужно еще до перекрестка направить автомобиль в крайний левый ряд. В этом же ряду могут находиться автомобили (преимущественно легковые), следующие в прямом направлении.

Если на перекрестке запрещен поворот направо, то места в крайнем правом ряду занимает транспорт, следующий прямо.

Подъезжая к перекрестку при сигнале светофора или регулировщика, означаящем, что дальнейшее движение запрещено, шофер обязан остановить автомобиль у указателя или линии «Стоп», а где их нет, — не доезжая 2 м до ближайшей линии пешеходного перехода, а где не отмечен и пешеходный переход, — не доезжая 2 м до угла здания справа — до границы перекрестка.

Шоферы, пользующиеся на своих автомобилях сигналом «Сирена», при выполнении оперативных заданий имеют право пересекать перекрестки — при наличии свободного пути — независимо от сигнала светофора, но снизив скорость до предела, обеспечивающего безопасность движения.

### **Перекресток с нерегулируемым движением**

На перекрестках и площадях, где отсутствует милиционер-регулировщик и нет светофора, или он выключен, шофер обязан уступать дорогу транспорту, пользующемуся преимущественным правом проезда; при этом шофер должен учитывать скорость движения и расстояние от транспорта до перекрестка.

Преимущественное право выезда на перекресток предоставляется по указываемым ниже признакам, независимо от того, проедет транспорт в прямом направлении или ему предстоит повернуть.

Выезжая из второстепенных улиц (с небольшим движением), водители транспорта всех видов должны уступать дорогу транспорту любого вида, едущему по улицам с большим движением.

Если проезды равнозначные, то водители транспорта всех видов должны уступать дорогу транспорту любого вида, движущемуся под уклон или на подъеме.

Если дорожные условия на проездах, образующих перекресток, равны, то преимущественным правом проезда пользуются в порядке очереди: а) трамвай, б) троллейбус, в) автобус, г) легковые автомобили, д) автомобили типа «Пикап», е) мотоциклы, ж) грузовые автомобили.

При подъезде транспорта одного вида с двух или трех сторон к перекрестку с равными дорожными условиями преимущественным правом проезда пользуется транспорт, не имеющий помехи с правой стороны.

При проезде через перекресток какого-либо транспорта в одном направлении разрешается одновременное движение во встречном прямом направлении транспорта всех видов. Это правило не применяется, если транспорт заканчивает движение через перекресток.

Все нерегулируемые перекрестки вне всякой очереди, но, снизив скорость до предела, обеспечивающего безопасность движения, проезжают автомобили, подающие сигнал «Сирена», и воинские автоколонны.

При всяком изменении направления движения (повороты, развороты, перемена места в рядах, маневрирование) в местах нерегулируемых пересечений и на проездах водители обязаны уступать дорогу любому транспорту, движущемуся в прямом направлении навстречу или сзади (например, трамваю).

### Повороты

Перед поворотом шофер обязан предварительно подать сигнал поворота (см. главу 48), затем снизить скорость движения и занять место в ряду, соответствующем направлению дальнейшего движения (см. первый раздел этой главы).

При повороте направо: медленно приблизиться к тротуару (обочине) и обогнуть угол со скоростью не более 5 км/час (в Москве — 10 км/час), не мешая движению другого транспорта и уступая дорогу пешеходам; воспрещается объезжать слева транспорт, выстроившийся у перекрестка (см. описание значений сигналов светофора в главе 50).

При повороте налево: занять место в крайнем левом ряду, медленно и не срезая угла выехать на середину перекрестка, где остановиться не ближе 1 м от ближайшего трамвайного рельса, а при отсутствии рельсов — от оси улицы или продолжения резервной зоны, идущих в направлении движения (рельсы и ось улицы, идущие в поперечном направлении, здесь в расчет не принимаются).

Продолжать движение после остановки в центре нерегулируемого перекрестка можно лишь после того, как прекратится движение в прямом направлении. Если движения в прямом направлении нет, то останавливаться в центре перекрестка не обязательно, но двигаться во время поворота можно лишь со скоростью не более 5 км/час (в Москве — 10 км/час).

Поворот автомобиля для следования в обратном направлении (разворот) шофер обязан производить со скоростью, не превышающей 5 км/час (в Москве — 10 км/час), и так, чтобы не препятствовать движению и не создавать опасности для окружающих.

Если ширина проезжей части улицы (дороги) для одного направления допускает возможность развернуться, не применяя заднего хода (обычно при трех- и четырехрядном движении), то автомобиль перед разворотом должен быть направлен к осевой линии (к резервной зоне) с соблюдением всех правил, установленных для

поворота налево. На узких улицах (дорогах), чтобы пропустить транспорт, следующий в прямом направлении, необходимо остановиться около тротуара, соблюдая при этом все правила остановки.

Правилами движения разворот разрешается в любом месте улицы (дороги), на площадях и на перекрестках как регулируемых, так и нерегулируемых, с соблюдением правил, установленных для поворота налево. В свою очередь, ограничения, установленные для поворота налево, полностью распространяются и на разворот (см. описание зоны действия знака «Разрешенное направление движения» в главе 51)

Правилами движения некоторых городов развороты в ряде мест запрещены. Например, в Москве разворачиваться воспрещается: а) в 30-метровой зоне от перекрестков и площадей; б) на железнодорожных переездах и ближе 30 м от них; в) на мостах и под мостами; г) на пешеходных переходах; д) в зоне посадочной площадки, отмеченной линиями на проезжей части.

Движение автомобиля задним ходом (осаживание) при разворотах запрещено на всех перекрестках и ближе 10 м (в Москве - 30 м) от них, а также на поворотах улиц и дорог при видимости менее чем на 60 м. Так как осаживание автомобиля задним ходом при развороте сопряжено с остановкой автомобиля, то этот маневр недопустим в местах, где остановка запрещена (см. главу 48).

На улицах с трамвайным, троллейбусным и автобусным движением установлены дополнительные ограничения: а) разворот разрешается лишь без осаживания автомобиля задним ходом; б) разворот вне перекрестка разрешается не ближе линий поворота, а при отсутствии этих линий — не ближе 60 м (в Москве — 100 м) до и после перекрестка.

### **Проезд площадей**

Через площадь транспорт движется правой стороной по дуге, т. е. против часовой стрелки. О том, что можно пересекать площадь в прямом направлении, шофер узнает по установленному перед площадью знаку «Разрешенное направление движения» или по линиям направления движения, нанесенным на мостовой.

Шириной проезжей части на площадях с кольцевым порядком движения считается расстояние от кромки тротуара до кольцевой линии, нанесенной по середине площади. Если линии отсутствуют, транспорт при движении по площади в объезд располагается в один ряд (в Москве в два ряда).

### **Вопросы для посторонних**

1. На каком расстоянии от перекрестка шофер обязан начать перестроение из одного ряда в другой для поворота налево? Направо?
2. Какая скорость должна соблюдаться при перестроении?
3. За сколько метров до перекрестка перестроение должно быть закончено?
4. Как располагается транспорт у границы перекрестка при ширине проезжей части в 7 м? 10 м? 18 м?

5. Где нужно начинать перестроение для поворота Влево или для следования в обратном направлении, если на ближайшем перекрестке поворот налево запрещен?

6. Как располагается транспорт у границы перекрестка при повороте проезжей части в 10 м, если поворот направо на перекрестке запрещен?

7. Где должен водитель остановить свой транспорт при сигналах светофора или регулировщика, запрещающих движение через перекресток?

8. Какой транспорт имеет преимущественное право проезда через перекресток с нерегулируемым движением при равнозначных улицах (дорогах)? При уклоне на равнозначных улицах (дорогах)?

9. Какая (по видам транспорта) устанавливается очередность проезда через перекресток с нерегулируемым движением равнозначных (и по характеру движения и по профилю пути) улиц (дорог)?

10. Какой из однотипных автомобилей имеет преимущественное право проезда через перекресток с нерегулируемым движением равнозначных улиц при одновременном подъезде с двух сторон? С трех сторон?

11. Перед каким транспортом на перекрестках с нерегулируемым движением с равнозначными улицами (дорогами) пользуются преимущественным правом проезда легковые автомобили? Какому транспорту они должны уступать дорогу?

12. Кому должны уступать дорогу шоферы грузовых автомобилей на перекрестках равнозначных проездов с нерегулируемым движением?

13. Какие автомобили проезжают все перекрестки с нерегулируемым движением вне всякой очереди? С какой скоростью они должны приближаться к перекрестку? Как шоферы этих автомобилей предупреждают о своем приближении?

14. Что должен сделать шофер, чтобы подготовиться к повороту на перекрестке?

15. Какие правила нужно соблюдать, поворачивая направо? Налево?

16. Движению в каком направлении мешает поворот транспорта налево?

17. При каком условии можно повернуть налево, если есть транспорт, движущийся в прямом встречном или попутном направлении?

18. При каких условиях допускаются повороты и развороты транспорта на перекрестках с нерегулируемым движением, а также маневрирование на улицах (дорогах)?

19. Как следует поворачивать автомобиль на широких улицах для движения в обратном направлении?

20. Какие ограничения установлены для разворота транспорта? При каких условиях применяются эти ограничения?

21. В каких местах разрешается поворот транспорта для движения в обратном направлении? В каких местах такой поворот запрещен?

22. Какой общий порядок движения транспорта установлен на площадях?

23. В каких случаях можно проезжать через площадь в прямом направлении?

24. Как определяется ширина проезжей части в одном направлении на площадях с кольцевым порядком движения?

## Глава 50

### СРЕДСТВА И СПОСОБЫ АКТИВНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ

В СССР применяются светофоры, дающие водителям и пешеходам указания световыми сигналами различного цвета.

На трех- и четырехсторонних перекрестках все светофоры, независимо от количества их и способа установки (в центре перекре-

стка или на углах), должны рассматриваться водителями как один светофор. Другими словами, проехав первый светофор (если их несколько), водители, независимо от сигналов остальных светофоров, могут заканчивать пересечение перекрестка или поворот, руководствуясь Правилами движения.

На площадях с кольцевым или смешанным порядком движения, на пересечениях пяти и более улиц и при пересечении бульваров каждый светофор, который встречают водители на пути следования, имеет для них самостоятельное значение. Здесь вводится понятие о так называемых «В х о д ы х» и «В ы х о д н ы х» светофорах. Первые встречаются при въезде на пересечение, вторые — при выезде из пересечения. Иногда при следовании через площадь встречаются еще и промежуточные светофоры.

### Светофор с простой схемой включения сигналов

В светофорах с наиболее распространенной простой схемой включения сигналов в одном каком-либо направлении к водителям обращен только один светящийся сигнал, а остальные лампы на этой стороне выключены. Одноименные сигналы обращены по оси одной

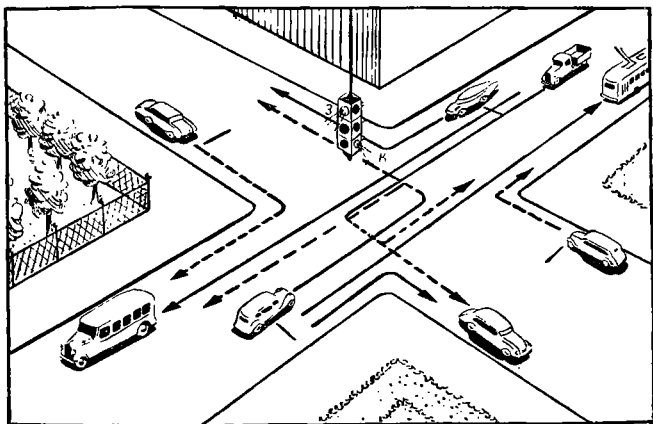


Рис. 164 Схема направлений движения транспорта на четырехстороннем перекрестке при обычном расположении сигналов светофора.

улицы, причем сигналы противоположных значений направлены под прямым углом один к другому. Желтый сигнал светофора, включаемый перед каждой сменой основных сигналов (красного и зеленого), светит одновременно во всех четырех направлениях.

Независимо от типа, конструкции, расположения и способа управления сигналы светофора имеют следующие значения.

Зеленый сигнал разрешает транспорту выезжать на перекресток и беспрепятственно продолжать движение прямо и направо, а пешеходам — переходить улицу. Повороты налево, в том числе и для движения в обратном направлении, допускаются при зеленом сигнале: а) на трех- и четырехсторонних перекрестках при условии, что это не мешает транспорту, движущемуся через перекресток в прямом направлении; б) на площадях с кольцевым или смешанным порядком движения, на пересечениях пяти и более улиц и при пересечении бульваров — когда появится зеленый сигнал в новом направлении (в «Выходном» светофоре).

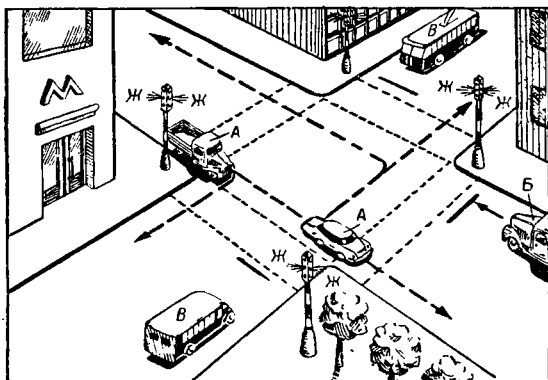


Рис. 165. Три значения желтого сигнала светофора

На рисунке 164, где схематически показан четырехсторонний перекресток, пунктирными линиями обозначены направления, движение в которых разрешается лишь при условии, что это не мешает транспорту, движущемуся в основных направлениях, обозначенных сплошными линиями.

Желтый сигнал воспрещает транспорту выезжать на перекресток («Стоп» — для транспорта, приближающегося к перекрестку, — Б на рис. 165). Транспорт и пешеходы, застигнутые желтым сигналом светофора на пешеходном переходе или на перекрестке в пределах его гравит, продолжают движение в нужном направлении (из числа разрешенных) и освобождают перекресток (А на рис. 165). Для транспорта, стоящего у перекрестка в ожидании перемены сигнала (В на рис. 165), желтый сигнал имеет значение: «Внимание, приготовиться к началу движения».

На некоторых перекрестках, где движение пока не нуждается в регулировании, но по своему характеру требует от водителей и пешеходов повышенной осторожности, устанавливают односек-

ционный светофор с желтым сигналом, периодически зажигающимся и гаснущим (светофор-«мигалка») Мигающий желтый сигнал светофора разрешает движение транспорта и пешеходов, но предупреждает водителей и пешеходов об особой осторожности.

В Москве применяется мигающий желтый сигнал и в обычных светофорах преимущественно в ночное время

**К р а с н ы й с и г н а л** воспрещает движение через перекресток, за исключением трех указанных ниже случаев, когда движение транспорта, как общее исключение из правил, разрешается. Основанием для введения этих исключений служит отсутствие пересечений транспортных потоков.

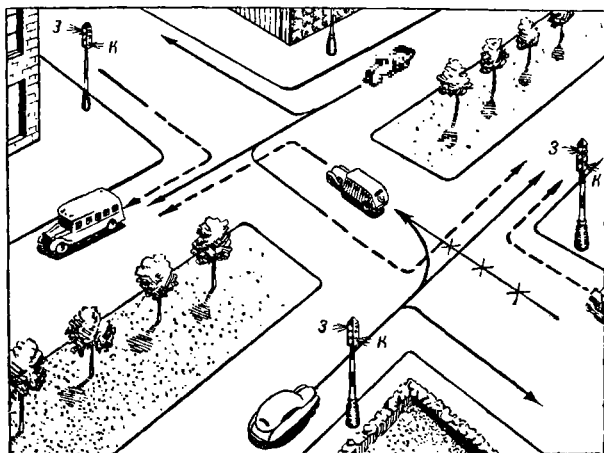


Рис. 166. Схема направлений движения транспорта при пересечении проездов с односторонним движением.

1. Разрешается поворот транспорта направо, но лишь при условии, что это не мешает транспорту, движущемуся слева в поперечном направлении. На рисунке 164 повороты направо показаны соответственно: сплошными линиями при зеленом сигнале светофора, пунктирными — при красном сигнале. На многосторонних перекрестках при красном сигнале светофора можно повернуть направо только в ближайший (прилегающий) проезд.

2. Разрешается поворот транспорта налево, но только в проездах, по которым установлено движение в одном направлении, и при условии, что это не мешает транспорту, движущемуся справа в поперечном направлении. Наиболее характерным, хотя только частным случаем применения этого исключения, являются повороты в проезды бульваров и на площадях с кольцевым

движением. При этом поворот налево разрешается при красном сигнале лишь «Выходного» (или промежуточного) светофора.

На рис. ункс 166 (пересечение проездов с односторонним движением) пунктирными линиями показаны направления, движение в которых разрешается лишь при условии, что это не мешает транспорту, движущемуся в указанных основных направлениях; перечеркнутой линией показано недопустимое движение при красном сигнале «Входного» светофора.

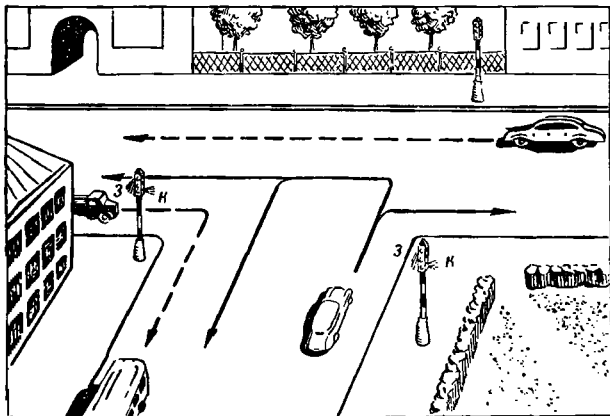


Рис. 167 Схема направлений движения транспорта на Т-образном перекрестке

Следует, однако, иметь в виду, что бывают проезды с ложным односторонним движением, когда на пересечении для нерельсового транспорта движение одностороннее, а трамвайные пути проложены в двух направлениях. В этих случаях поворачивать налево при красном сигнале светофора нельзя.

3. Разрешается движение прямо на Т- и У-образных перекрестках, во только по стороне, противоположащей боковому проезду, и лишь при условии, что это не мешает транспорту, поворачивающему налево из бокового проезда. На рисунке 167 те направления, движение в которых разрешается лишь при условии, что это не мешает основным потокам транспорта, обозначены пунктирными линиями.

На пересечениях, где по одному из проездов трамвайные пути двух направлений проложены с одной стороны (обособлены), поворот автомобиля А (рис. 168) направо (перечеркнутая линия) разрешается только при зеленом сигнале светофора, в то время как поворот направо автомобиля Б допустим только при красном сигнале.

По другую сторону проезда повороты производятся нормально (см. соответственно сплошные и пунктирные линии)

Шоферы, пользующиеся сигналом «Сирена», при выполнении заданий имеют право пересекать перекрестки, при наличии свободного пути, независимо от сигналов светофора, но снизив скорость движения до предела, обеспечивающего безопасность движения.

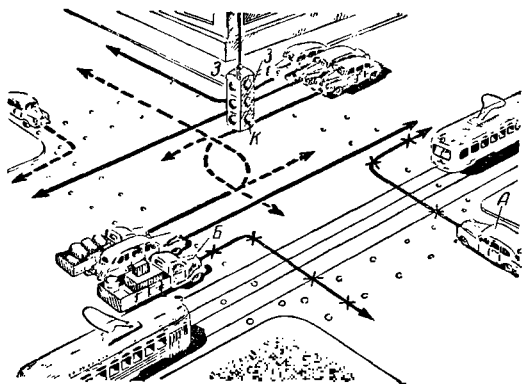


Рис. 168. Особенности поворотов на пересечении проездов, где имеется обособленное полотно трамвайных путей.

Водители другого транспорта, услышав звук «Сирены», должны остановить свой транспорт и при сигнале светофора, разрешающем движение, чтобы не оказаться на пути автомобиля с сигналом «Сирена», в каком бы направлении он ни проезжал перекресток.

### Милиционер-регулировщик

На пересечениях милиционер регулирует движение, изменяя положение корпуса и делая движения руками (жесты), причем в зависимости от примененного жеста характер основного указания, определяемого положением корпуса, может изменяться.

Если милиционер, регулирующий движение, обращен к приближающимся к перекрестку пешеходам и транспорту г р у д ь ю или с п и н о й (рис. 169, а и б), то это положение милиционера соответствует красному сигналу светофора.

Если милиционер, регулирующий движение, обращен к движущимся пешеходам и транспорту б о к о м (рис. 169, в), то пешеходы и транспорт могут беспрепятственно продолжать движение через перекресток в прямом направлении и поворачивать направо. Поворот транспорта налево, в том числе и для движения в обратном

направления, допускается при этом положении милиционера лишь по его разрешающему жесту.

Указанное выше боковое положение милиционера-регулирующего соответствует зеленому сигналу (т. е. разрешает беспрепятственное движение) лишь для транспорта, находящегося в движении (приближающегося к перекрестку). Остановившиеся же у перекрестка транспорт и пешеходы могут начинать движение через перекресток не сразу после поворота милиционера, а лишь после его разрешающего жеста (наиболее распространенный жест показан на рис. 169,г).

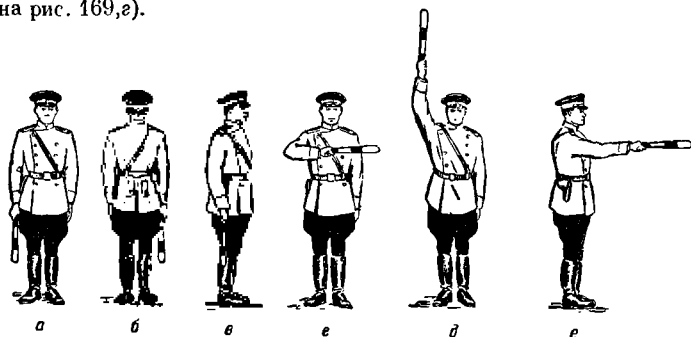


Рис. 169 Положения и жесты милиционера регулировщика

Время, которое проходит между моментом поворота милиционера и моментом подачи им разрешающего жеста, используется на освобождение перекрестка от транспорта прежнего направления, как при желтом сигнале светофора. Полностью соответствует желтому сигналу светофора также поднятие милиционером-регулирующим вверх правой руки (рис. 169,д).

Основным жестом, разрешающим беспрепятственный поворот налево, является вытягивание милиционером-регулирующим правой руки вперед.

При вытянутой вперед правой руке милиционера (рис. 169, е) запрещается пересекать перекресток в прямом направлении и поворачивать налево с трех сторон: со стороны лица и спины милиционера и дополнительно с правой от него стороны (трамваи не могут двигаться прямо также и со стороны левого плеча). При этом жесте милиционера разрешается поворот транспорта налево вдоль вытянутой руки, а также для движения в обратном направлении. На рисунке 170 пунктирными линиями показаны направления, движение в которых разрешается лишь при условии, что это не помешает транспорту, движущемуся в указанных основных направлениях.

Согласно Типовым правилам, на перекрестках, где движение регулирует милиционер, транспорт поворачивает налево в обыч-

ном порядке — выезжает на перекресток при боковом положении милиционера и ожидает разрешения закончить поворот. В Москве и некоторых других городах выезжать на перекресток, где движение регулирует милиционер, можно только при подаче сигнала поворота (см. рис. 169,е); до этого транспорт стоит у линии «Стоп».

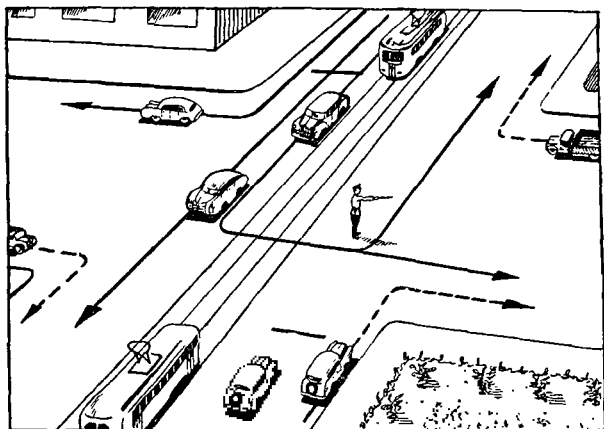


Рис. 170. Схема направлений движения транспорта при положении и жесте милиционера, закрывающего пересечение перекрестка с трех сторон.

Иногда возникает необходимость корректирования (исправления) сигналов светофора с автоматическим переключением. В таких случаях милиционер-регулировщик может выйти в центр перекрестка и, не выключая светофора, давать указания жестами, водители транспорта и пешеходы обязаны подчиняться указаниям милиционера-регулировщика, хотя бы эти указания и не соответствовали сигналу светофора.

Если светофор поврежден и нет милиционера-регулировщика, транспорт проезжает перекресток, руководствуясь общими правилами движения на нерегулируемых перекрестках.

### Светофоры со сложными схемами включения сигналов

Как видно на рисунке 171, поворот транспорта налево создает помехи движению:

- 1) рельсового транспорта *А*, движущегося сзади в прямом направлении,
- 2) рельсового транспорта *Б*, движущегося навстречу,
- 3) трамвая *В*, следующего сзади,
- 4) трамвая *Г*, следующего навстречу.

По рисунку 170 видно, что поворот налево происходит беспрепятственно, если пересечение перекрестка в прямом направлении запрещено с трех сторон.

Все более широкое распространение получает специальная схема включения красных сигналов не с двух, а с трех сторон светофора, что позволяет обеспечить безопасный поворот транспорта налево. Несовершенством этой схемы является то, что водители, к которым обращен зеленый сигнал, не знают, что с противоположной стороны включен красный сигнал, и начинают поворачивать налево только тогда, когда встречный поток остановится, т. е. с задержкой.

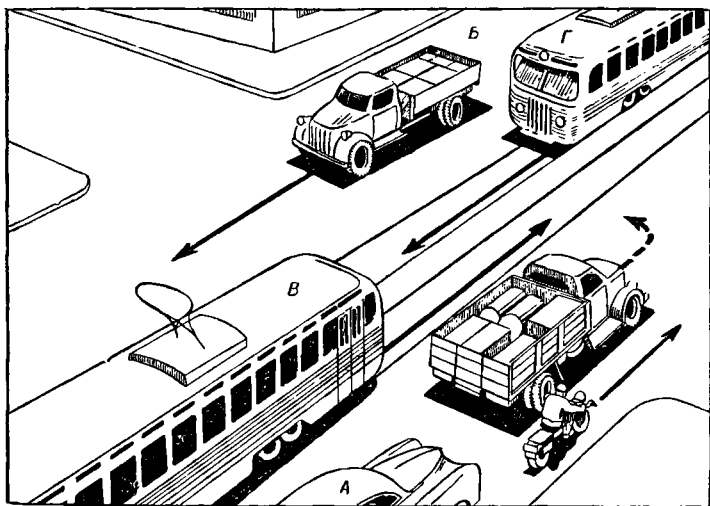


Рис. 171. Помехи движению на перекрестке при повороте транспорта налево.

С целью увеличить пропускную способность перекрестков применяются в виде опыта специальные «левоповоротные» сигналы.

В М о с к в е сконструирован четырехсигнальный светофор с четырьмя линзами на каждой стороне; верхние линзы — зеленые.

Когда красные сигналы включены с трех сторон светофора, на четвертой стороне освещены две зеленые линзы. Сигнал «Два зеленых» показывает, что встречное движение запрещено и обеспечивает беспрепятственный поворот налево. При одном зеленом сигнале такого светофора водители, намеревающиеся повернуть налево, должны ожидать сигнала «Два зеленых» у линии «Стоп». Таким образом обеспечивается полное тождество с регулированием движения милиционером.

В Ленинграде «левоповоротный» сигнал — комбинированный, двухцветный: в обычном светофоре включаются одновременно лампы за зеленой и желтой линзами.

Так как по внешнему виду светофора нельзя определить, предусмотрен ли в нем «левоповоротный» сигнал, возникает необходимость применять знаки «Обычные условия движения на регулируемом пересечении улиц или дорог», указывающие что поворачивать можно только при определенном комбинированном сигнале.

### Сигналы военного регулировщика

При продвижении крупных военных колонн в городах и на дорогах движение регулируется через сеть подвижных и неподвижных постов регулирования.

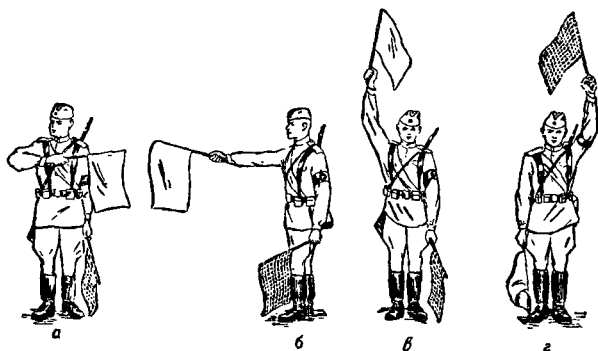


Рис. 172. Положения и жесты военного регулировщика

Военные регулировщики имеют на левой руке нарукавный знак — красную повязку с написанной в середине ее буквой Р и в качестве средств сигнализации днем — флажки, желтый и красный, а ночью — фонари с зеленым и красным светом. На рисунке 172 показаны положения регулировщика на посту и подаваемые им сигналы:

а — разрешаются движение прямо и поворот направо автомобилям, к которым регулировщик стоит боком (см. схему движения через перекресток на рис. 164);

б — разрешаются поворот налево, направо и движение прямо автомобилям, к которым регулировщик обращен левой рукой (см. схему движения на рис. 170);

в — «Внимание» — применяется, чтобы привлечь внимание шофера в местах, опасных для движения, и обязывает снизить скорость движения;

2 — «Стой» — применяется для остановки движения во всех направлениях.

Указания и требования регулировщиков, касающиеся организации и направления движения, должны немедленно и беспрекословно исполняться всеми, к кому бы они ни были обращены.

Помимо неподвижных постов регулирования, посылаются еще и подвижные посты на автомобилях и мотоциклах. Транспорт, принадлежащий службе регулирования, имеет впереди красный флажок с буквой Р посередине (подобно нарукавному знаку регулировщиков)

### *Вопросы для повторения*

1. Каково особое значение нескольких светофоров, установленных на площадях и бульварах?

2. Как при переключении располагаются сигналы светофора по отношению к сторонам перекрестка?

3. Какое значение имеет зеленый сигнал светофора?

4. В каких направлениях допускается движение на четырехстороннем перекрестке при зеленом сигнале светофора?

5. Какое значение имеет желтый сигнал светофора?

6. К чему обязывает желтый сигнал трехсекционного светофора шоферов, подъезжающих к перекрестку? Находящихся на перекрестке? Стоящих у границ перекрестка?

7. Каково значение желтого мигающего сигнала? К чему он обязывает шоферов?

8. Каково общее значение красного сигнала светофора?

9. В каких случаях при красном сигнале светофора можно повернуть направо? Повернуть налево? Просить перекресток в прямом направлении?

10. Какая разница в условиях поворота транспорта направо при зеленом и красном сигналах светофора?

11. Как должен двигаться автомобиль при красном сигнале светофора направо, чтобы не помешать движению другого транспорта? Налево? Прямо?

12. При каком сигнале светофора можно повернуть направо на улицу, если после поворота придется пересечь полотно трамвайных путей, проложенное на правой стороне этой улицы?

13. При каком сигнале светофора можно повернуть направо, если перед поворотом придется пересечь полотно трамвайных путей, проложенное на одной стороне проезда?

14. Какие автомобили пользуются правом проезда перекрестка независимо от сигналов светофора? Как шоферы этих автомобилей предупреждают о своем приближении?

15. Какие положения корпуса и жесты милиционера-регулировщика и в какой мере соответствуют красному сигналу светофора? Зеленому сигналу? Желтому?

16. Когда можно начать движение через перекресток, после того как милиционер-регулировщик повернулся к шоферу боком?

17. В каких направлениях может продолжать движение транспорт, если милиционер, регулирующий движение, стоит к нему боком? Грудью? Спина?

18. Если рука (жезл) милиционера-регулировщика вытянута вперед, то куда может двигаться транспорт, подъезжающий к перекрестку со стороны левого плеча? Правого плеча? Спина? Грудь?

19. Как нужно поворачивать налево при зеленом сигнале светофора? При регулировании движения милиционером-регулировщиком? Каково при этом различие между правилами поворота?

20. При каких жестях милиционер-регулирующий остановленный у перекрестка транспорт может начать движение прямо? Направо? Налево?
21. Какое значение имеют жесты милиционера-регулирующего в местах, где движение регулируется светофором?
22. Как разъезжаются транспорт на перекрестках, если поврежден светофор и нет регулировщика?
23. Какие применяющиеся сложные схемы включения сигналов в светофорах?
24. Какой отличительный знак имеет военный регулировщик?
25. Какие положения занимают и какие сигналы подают военные регулировщики?

## Глава 51

### ДОРОЖНЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ ЗНАКИ

Дорожными сигнальными знаками называются условные обозначения (изображения), устанавливаемые на дорогах и проездах автомобильного и гужевого движения. Знаки нужны для ориентировки водителей транспорта и для обеспечения правильности и безопасности движения, — они являются средством регулирования движения.

В соответствии с целью их применения знаки подразделяются на три группы: а) предупреждающие; б) запрещающие и в) указательные.

На приводимых в тексте знаках применена условная штриховка, обозначающая: штриховка сеткой — красный цвет, вертикальные штрихи — зеленый цвет; фон всех знаков желтый.

#### Знаки предупреждающие

Цель применения этих знаков — предупредить водителя о приближении к опасному месту на дороге. Каждый из предупреждающих знаков обязывает водителя повысить внимание и снизить скорость движения настолько, чтобы при проезде опасного места можно было немедленно остановить транспорт.

Предупреждающие знаки устанавливают на расстоянии 120 — 180 м до места опасности на правой обочине у бровки полотна дороги (за исключением знаков «Основная дорога» и «Железнодорожный переезд»).

«**Перекресток**» (рис. 173, а). Этот знак предупреждает о приближении к месту пересечения дороги другой автомобильной дорогой, независимо от того, какой в этом месте образуется перекресток — четырехсторонний или Т-образный.

При встречах на перекрестке водители должны строго соблюдать условия очередности проезда, скорость движения и другие требования правил (см. главу 49).

«**Основная дорога**» (рис. 173, б). Этот знак устанавливают на второстепенной дороге на расстоянии 25—35 м до пересечения ее основной магистралью (независимо от того, что на расстоянии 120—180 м установлен знак — «Перекресток»).

Знак обязывает водителей транспорта любого вида пропустить весь транспорт, движущийся по пересекающей дороге, и остановиться, если нужно, не выезжая на перекресток.

Правилами движения в г. Москве предусмотрена установка знака «Основная дорога» и перед суженными участками дорог (за 25—35 м), где встречный разъезд затруднен. В этом случае знак обязывает водителей транспорта всех видов остановиться и пропустить любой транспорт, движущийся во встречном направлении.

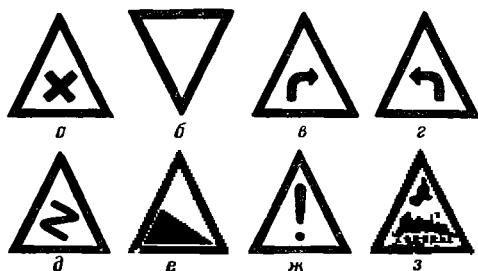


Рис. 173 Знаки предупреждающие:

а — «Перекресток», б — «Основная дорога», в — «Поворот направо», г — «Поворот налево», д — «Извилистая дорога», е — «Крутой спуск», ж — «Прочие опасности», з — «Железнодорожный переезд».

«П о в о р о т   н а   п р а в о» (рис. 173, в), «П о в о р о т   н а   л е в о» (рис. 173, г). Эти знаки устанавливают перед закруглениями дорог с целью предупредить водителя о приближении к закруглению дороги вираво или влево (соответственно направлению стрелы).

Знаки устанавливают перед крутыми поворотами, на которых движение с повышенной скоростью может повлечь занос автомобиля, а также перед закруглениями с ограниченной видимостью дороги (перед «закрытыми» поворотами), где имеется опасность наезда на препятствие.

«И з в и л и с т а я   д о р о г а» (рис. 173, д). Этот знак устанавливают перед участком горной дороги с непрерывно чередующимися поворотами в разных направлениях (так называемые серпантины). Если протяженность извилистого участка дороги более 2000 м, то знаки устанавливают через каждые 2000 м извилистого пути.

Знак предупреждает водителя о большей опасности, чем знаки «Поворот направо» и «Поворот налево».

«К р у т о й   с п у с к» (рис. 173, е). Этот знак устанавливают перед спуском, имеющим уклон более 8 м на каждые 100 м пути (8%, или угол около 4,5°), при движении на спуске на прямой передаче торможение двигателем не дает должного эффекта, а тормозной путь автомобиля значительно возрастает.

Знак устанавливают и перед перегибом продольного профиля дороги, т. е. перед вершиной холма (в этом случае знак установлен на водъеме), если сумма встречных уклонов более 8 %.

**«Прочие опасности»** (рис. 173, ж). Этот знак устанавливают перед неисправным участком дороги: ремонт дороги или моста, неровная поверхность дороги, скользкое покрытие (например, на высокогорных участках дорог) и т. п.

**«Железнодорожный переезд»** (рис. 173, з). Этот знак устанавливают преимущественно на загородных дорогах как перед неохраемыми, так и перед охраняемыми переездами железных дорог широкой и узкой колеи. С каждой стороны переезда устанавливают по два знака с правой стороны (по движению): один на расстоянии 120—180 м до ближайшего рельса, другой на расстоянии 45—55 м до ближайшего рельса.

Через переезд можно проезжать, только убедившись в полной безопасности движения (см. главу 53).

### Знаки запрещающие

Знаки применяются преимущественно в тех случаях, когда органам, регулирующим движение, необходимо установить какое-либо ограничение, не предусмотренное общими правилами движения и имеющее местное значение.

Знаки запрещающие помещают непосредственно у места, от которого начинается зона запрещения или ограничения. Зона запрещения или ограничения начинается от места установки знака и распространяется дальше по ходу движения транспорта.

**«Автомобильное движение запрещено»** (рис. 174, а). Этот знак запрещает сквозное движение автомобилей всех типов; запрещение распространяется на тракторы, тягачи и самодвижущиеся дорожные машины.

**«Грузовое движение запрещено»** (рис. 174, б и в). Этот знак, изображенный на рисунке 174, б, запрещает сквозное движение всех грузовых автомобилей и гужевого транспорта, независимо от того, следуют они с грузом или без груза.

Если не требуется полностью запрещать движение грузовых автомобилей, а нужно только ограничить движение автомобилей большой грузоподъемности, то на знаке числом и буквой указывается грузоподъемность в тоннах (рис. 174, в). По улицам, где установлен такой знак, запрещается сквозное движение автомобилей, номинальная грузоподъемность которых равна указанной на знаке или больше ее, независимо от того, следуют они с грузом или без груза; также запрещено сквозное движение тракторов, тягачей и самодвижущихся дорожных машин.

**«Сквозной проезд запрещен»** (рис. 174, г). Этот знак запрещает сквозное движение нерельсового транспорта, за исключением маршрутного автобуса и троллейбуса. Знак не пре-

пятствует движению ручных тележек, санок и пешеходов, ведущих велосипеды.

Каждый из рассмотренных знаков запрещает лишь сквозное движение соответствующего транспорта, например с целью сократить маршрут. Если же необходимо достичь пункта, расположенного за местом установки знака, въезд разрешается из ближайшего переулка (бокового проезда), а если переулка нет, то с ближайшего к нужному пункту конца проезда; скорость движения в зоне действия знака «Сквозной проезд запрещен» должна быть снижена.

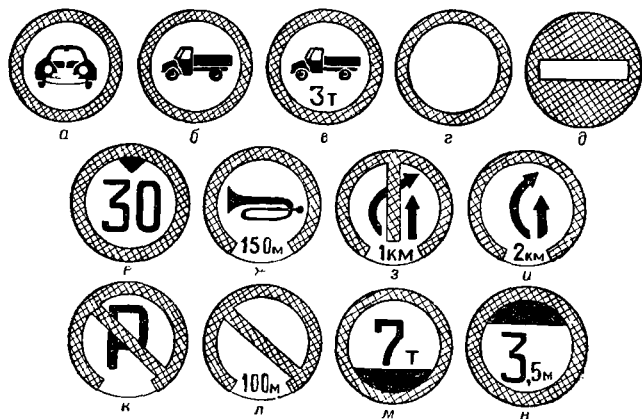


Рис. 174. Знаки запрещающие:

а — «Автомобильное движение запрещено», б и в — «Грузовое движение запрещено»; г — «Сквозной проезд запрещен»; д — «Въезд запрещен»; е — «Ограниченная скорость движения»; ж — «Подача звукового сигнала запрещена»; з — «Обгон запрещен»; и — «Обгон грузовым автомобилям запрещен»; к — «Стоянна запрещена»; л — «Остановка запрещена»; м — «Ограничение веса»; н — «Ограничение габаритной высоты»

В городах (например, в Москве) знак может быть установлен в самом конце проезда (перед перекрестком). В этом случае знак указывает на запрещение сквозного движения по улице, идущей в поперечном направлении (направо и налево), но не препятствует, при необходимости, движению по ней в пределах квартала.

Зона действия каждого из поясненных выше запрещающих знаков начинается от места, где установлен знак, и распространяется до ближайшего перекрестка.

Если знак, запрещающий проезд какого-либо транспортного средства, установлен перед местом ремонта дороги, мостом или иным дорожным сооружением, то действие этого знака распространяется соответственно на место ремонта дороги, мост и т. п. В этих случаях дорожные органы устанавливают указатель направления объезда.

**«Въезд запрещен»** (рис. 174, д). Этот знак запрещает дальнейшее движение нерельсового транспорта всех видов, но не препятствует движению ручных тележек и пешеходов, ведущих велосипеды.

Обычно этот знак устанавливают лишь с одного конца квартала; в этом случае с другого конца движение происходит беспрепятственно. Так организуется одностороннее движение.

Если знак установлен в самом конце квартала, запрещается выезжать на перекресток. Зона действия знака распространяется до следующего перекрестка.

**«Ограниченная скорость движения»** (рис. 174, е). Этот знак запрещает движение со скоростью, превышающей указанную на знаке (цифры на знаке могут быть и другие, в зависимости от условий движения).

**«Подача звукового сигнала запрещена»** (рис. 174, ж). Этот знак устанавливают возле больниц, санаториев, научно-исследовательских учреждений и в других местах, где недопустим излишний шум.

Знак обязывает водителей вести транспорт со скоростью, обеспечивающей в случае необходимости немедленную остановку и полную безопасность движения, не подавая звукового сигнала.

**«Обгон запрещен»** (рис. 174, з). Этот знак запрещает водителям нерельсового транспорта всех видов обгонять какой-либо механический транспорт. В Москве разрешается обгонять тракторы, тягачи, самодвижущиеся строительные и дорожные механизмы и машины, а также транспорт, движущийся с пониженной скоростью (15 км/час) из-за технической неисправности.

**«Обгон грузовым автомобилям запрещен»** (рис. 174, и). Этот знак запрещает шоферам грузовых автомобилей, независимо от их типа и грузоподъемности, обгонять какой-либо механический транспорт.

В Москве на улицах с четырехрядным движением этот знак обязывает шоферов вести грузовые автомобили в одном втором ряду. Разрешается обгонять тракторы, тягачи, самодвижущиеся строительные и дорожные машины и механизмы, а также транспорт, движущийся с пониженной скоростью вследствие технической неисправности.

**«Стоянка запрещена»** (рис. 174, к). Этот знак запрещает длительную стоянку транспорта и допускает лишь кратковременную остановку (посадить или высадить пассажиров, уложить или снять груз), если эта остановка не нарушает нормальных условий движения.

В зоне запрещения стоянки нельзя ожидать пассажиров или лиц, оформляющих документы на груз, надо выехать из зоны.

**«Остановка запрещена»** (рис. 174, л). Этот знак запрещает даже кратковременную остановку транспорта.

Действие знаков «Стоянка запрещена» и «Остановка запрещена», установленных над серединой проезда, распространяется на обе

стороны; в этом случае знаки устанавливаются на обоих концах зоны запрещения стоянки или остановки. Знак, помещенный с правой стороны (по ходу движения) проезда, распространяет свое действие лишь на одну сторону; в этом случае устанавливаются один знак в начале (по ходу движения) зоны запрещения стоянки или остановки. Если знак установлен с правой стороны, то водители транспорта, следующего в противоположном направлении, не могут знать о введенном ограничении; чтобы предупредить их о запрещении стоянки или остановки, такое же изображение наносится и на оборотной стороне знака. Таким способом исключается возможность остановки транспорта в зоне запрещения непосредственно после разворота.

Зона действия каждого из шести последних запрещающих знаков (рис. 174, *е—л*) может распространяться:

а) на расстояние, указанное в нижней части знака, в метрах (буква «м», как на знаках рис. 174, *ж* и *л*) или в километрах (буквы «км», как на знаках рис. 174, *з* и *и*); расстояния указываются в зависимости от условий движения;

б) до следующего перекрестка, если расстояние на знаке не указано и красная кайма не сомкнута в нижней части знака (как на знаке рис. 174, *к*).

в) до ближайшей площади или пересечения магистральной улицы, если красная кайма нанесена по всему периметру знака (как на знаке рис. 174, *е*);

«Ограничение веса» (рис. 174, *м*). Этот знак категорически запрещает движение транспорта, полный вес которого (брутто) превышает величину, указанную на знаке (в тоннах).

Зона действия знака распространяется на дорожное сооружение (мост, эстакада), перед которым установлен знак, или на участок дороги с ограниченной несущей способностью дорожного покрытия.

Этот знак существенно отличается от знака «Грузовое движение запрещено»:

а) если, например, на знаке «Грузовое движение запрещено» имеется надпись 4 т, то 2,5-тонный грузовой автомобиль, даже полностью груженный, имеет право проехать, так как его грузоподъемность менее указанной на знаке; но этот же грузовой автомобиль не имеет права проезжать за знак «Ограничение веса» с надписью 4 т, так как его общий вес более 4 т;

б) если, например, на знаке «Ограничение веса» имеется надпись 4 т, то 4-тонный негруженный грузовой автомобиль имеет право двигаться, так как его собственный вес не превышает 4 т, а при такой же надписи на знаке «Грузовое движение запрещено» проезд 4-тонного грузового автомобиля запрещен.

«Ограничение габаритной высоты» (рис. 174, *н*). Этот знак запрещает движение любого транспорта, высота которого, считая от поверхности дороги, с грузом или без груза превышает величину, указанную на знаке (в метрах). Зона действия

знака распространяется на дорожное сооружение (мост, тоннель и т. д.), перед которым знак установлен. Проезжать далее места установки знака запрещается.

Если в местах, огражденных каждым из двух последних знаков (рис. 174, *м* и *н*), нет объездных путей, то в начале перегона (разу же за предшествовавшим перекрестком) или в начале отдаленного объездного пути с целью предупреждения водителей устанавливается соответствующий дублирующий знак.

### Знаки указательные

«Разрешенное направление движения» (рис. 175, *а—д*). Знак указывает, какие направления движения нерельсового транспорта разрешены на улицах, дорогах и их пересечениях: движение в направлениях, не указанных стрелами, запрещается (исключая въезд в ворота направо). Применяется пять разновидностей знака.

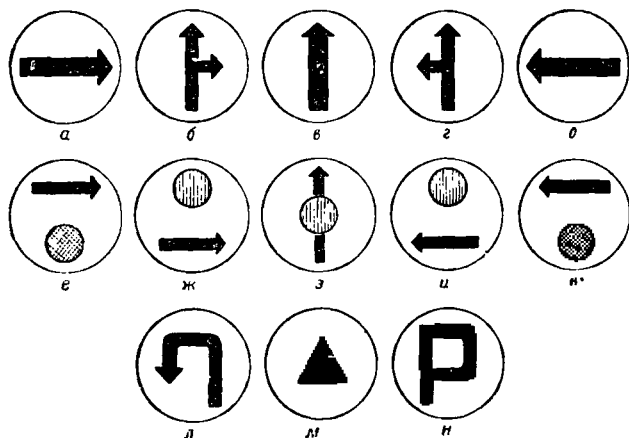


Рис. 175. Знаки указательные:

«Разрешенное направление движения» *а* — «только направо», *б* — «прямо и направо», *в* — «только прямо», *г* — «прямо и налево», *д* — «только налево». «Особые условия движения на регулируемом пересечении улиц или дорог»: *е* — «направо только при красном сигнале»; *ж* — «направо только при зеленом сигнале»; *з* — «прямо только при зеленом сигнале»; *и* — «налево только при зеленом сигнале»; *к* — «налево только при красном сигнале»; *л* — «разворот для движения в обратном направлении»; *м* — «пешеходы», *н* — «место стоянки транспорта».

Зона действия знака — перекресток (на площадях — ближайшее пересечение), перед которым знак установлен. Действие знака «только прямо», находящегося в начале или в глубине проезда, распространяется до ближайшего перекрестка (площади) или до

инного, расположенного ранее перекрестка, пункта, где установлен знак с иным направлением стрел.

«Особые условия движения на регулируемом пересечении улиц или дорог» (рис. 175, е—к). Эти знаки обязывают водителей в направлении, указанном стрелой, двигаться только при том сигнале светофора (положении и жесте милиционера-регулирующего), цвет которого указан в круге на знаке. Движение в указанном направлении при каком-либо другом сигнале запрещается. Однако эти знаки не запрещают двигаться в направлениях, не совпадающих с направлением стрелы, при условии соблюдения установленных правил; следовательно, стрела на описываемых знаках не имеет того значения, какое имеют стрелы на знаках «Разрешенное направление движения».

В Москве эти знаки прекращают свое действие с 12 час. ночи до 6 час. утра.

«Разворот для движения в обратном направлении» (рис. 175, л). Этот знак указывает определенное место, выделенное для разворота на улице, на которой повороты налево запрещены. Этим он отличается от знака «прямо и налево», который разрешает повороты не только в месте, где знак установлен, но и дальше.

«Пешеходы» (рис. 175, м). Знак указывает на место возможного скопления пешеходов и может быть установлен у школ, клубов, заводов, рынков и т. п.; шофер обязан снизить скорость до пределов, обеспечивающих безопасность движения, а в случае необходимости немедленно остановить автомобиль.

Если зону действия знака надо распространить за пределы объекта, непосредственно перед которым установлен знак, или если шоферу трудно ориентироваться в протяженности этого объекта (например, парк культуры и отдыха с несколькими выходами), то зона действия знака (в метрах) указывается на знаке под изображением треугольника.

В Москве в зоне действия этого знака запрещена стоянка транспорта.

«Место стоянки транспорта» (рис. 175, н). Знак указывает место, отведенное для стоянки транспорта без ограничения времени (в Москве он действует от места установки на 50 м по направлению движения).

Площадка, отведенная для стоянки транспорта, отмечается на мостовой белыми линиями, в пределах которых и разрешается стоянка транспорта. При отсутствии линий она может быть определена водителем по конфигурации местности или расположению окружающих зданий.

### *Вопросы для повторения*

1. Что называется дорожно-сигнальными знаками? Какие они имеют названия? На какие группы подразделяются?
2. На каком расстоянии от места опасности устанавливаются предупреждающие знаки? К чему они обязывают шоферов?

3. Как называются знаки, относящиеся к группе предупреждающих?
4. На каком расстоянии и сколько знаков устанавливается перед железнодорожным переездом?
5. Перед какими местами устанавливается знак «Основная дорога»? К чему он обязывает шофера?
6. Перед какими местами устанавливаются знаки «Поворот направо», «Поворот налево» и «Извилистая дорога»?
7. Какова зона действия знака «Извилистая дорога» на горных serp-платинах?
8. В каких случаях знак «Крутой спуск» устанавливается на подъеме в гору? О какой опасности он предупреждает?
9. Перед какими местами устанавливается знак «Прочие опасности»?
10. Какова протяженность зоны действия знаков, запрещающих сквоз-ное движение транспорта всех видов? Отдельных видов?
11. Как подъехать к пункту, расположенному в зоне действия знака, запрещающего сквозное движение транспорта?
12. Какие знаки запрещают сквозное движение автомобилей?
13. Какое значение имеет запрещающий знак, установленный в самом конце проезда перед выездом на перекресток?
14. Какое значение имеет надпись на знаке, запрещающем грузовое движение?
15. Какова протяженность зоны действия знака «Ограничение габарит-ной выгоды»?
16. На какой транспорт и в какой зоне распространяется действие знака «Ограничение веса»?
17. Чем по своему действию отличаются знаки «Ограничение веса» и «Грузовое движение запрещено», если на каждом из них надпись 4 т?
18. Какова протяженность зоны действия знака «Въезд запрещен»?
19. Как подъехать к пункту, расположенному за местом установки знака «Въезд запрещен»?
20. Какое различие между действием знаков «Въезд запрещен» и «Сквоз-ной проезд запрещен»?
21. Какова протяженность зоны действия знака «Ограниченная скорость движения» при различном его изображении?
22. К чему обязывает шофера знак «Подача звукового сигнала запре-щена»? Какова протяженность зоны действия этого знака при различном его изображении?
23. К чему обязывает шофера знак «Обгон запрещен»? Какова протяж-ность зоны действия этого знака при различном его изображении?
24. На какие части улицы распространяется действие знаков «Стоянка запрещена» и «Остановка запрещена» при различном расположении их над проезжей частью? Какое значение имеет надпись на этих знаках? Какова протяженность зоны их действия по длине улицы?
25. Как называются знаки, относящиеся к группе указательных?
26. Каковы варианты знака «Разрешенное направление движения»?
27. В какой зоне действуют знаки, запрещающие поворот налево, если они установлены перед перекрестком? Перед площадью? В начале квар-тала?
28. Как проехать на улицу, расположенную слева от знака, запрещаю-щего поворот?
29. Какое значение для шофера имеет знак «Особые условия движения на регулируемом пересечении улиц или дорог»? Каковы варианты этого знака?
30. В каких случаях устанавливается знак «Разворот для движения в обратном направлении»? Чем он отличается от знака «прямо и на-лево»?
31. В каких местах устанавливается и к чему обязывает шофера знак «Пешеходы»?
32. Как определить зону действия знака «Место стоянки транспорта»?

## УКАЗАТЕЛИ И ЛИНИИ БЕЗОПАСНОСТИ

Кроме дорожных сигнальных знаков, единых для всего Союза, применяются разнообразные указатели, а на проезжей части отмечаются линии безопасности.

## Указатели

Наиболее распространены следующие указатели:

- а) пешеходного перехода («Переход», «Переход здесь»);
- б) выезда автомобилей («Берегись автомобилей»); устанавливается у ворот и выездов из дворов, где имеются стоянки автомобилей;
- в) близости полотна трамвайных путей («Берегись трамвая»); устанавливается при выезде на проезд, где трамвайные пути непосредственно примыкают к боковой улице;
- г) числа рядов движения транспорта или остановки его перед перекрестком; устанавливается в тех случаях, когда при общем расчете (3 м на ряд) безопасность движения не обеспечена («Езда в... рядов», «Остановка у перекрестка в... рядов»);
- д) запрещения проезда по трамвайным путям;
- е) безостановочного проезда мимо трамвайных остановок, несмотря на отсутствие посадочной площадки и узкую проезжую часть («Остановка транспорта не обязательна»);
- ж) требующий остановить транспорт (если трамвай стоит на остановке), хотя имеется широкая проезжая часть или посадочная площадка («Остановка транспорта обязательна»);
- з) места остановки транспорта перед перекрестком с регулируемым движением («Стоп»);
- и) определенного сигнала светофора, по которому и разрешается поворачивать трамваю (подобно знакам «Особые условия движения на регулируемом пересечении улиц или дорог»). На этих указателях цветная стрелка (или две стрелки) показывает, что в направлении острия стрелки водителю трамвая разрешается поворачивать при сигнале светофора такого же цвета, как стрелка.

Дорожные органы, кроме того, применяют указатели: а) населенных пунктов (указки); б) направления к населенным пунктам; в) маршрутные, на которых изображена схема дорожного узла; г) названия рек.

В местах сложных разветвлений или объездов дорог выставляются маяки — представители службы регулирования, обязанность которых разъяснять, куда ведут дороги, каков маршрут объезда и т. п.

## Линии безопасности

Линии безопасности обозначаются сплошными (или пунктирными) полосами или квадратами, наносимыми на асфальт проезжей части белой краской, металлическими кнопками, вставками цвет-

ного асфальта, бетона и т. п. Наиболее распространены следующие линии (рис. 176).

О с е в а я л и н и я (*а*) наглядно показывает середину улицы (дороги) и тем самым разделяет встречные потоки транспорта. Движение транспорта по осевой линии вдоль улицы запрещается; на узких загородных дорогах можно выехать на середину для того, чтобы обогнать тихоходный транспорт.

На широких улицах вместо одной осевой линии наносят две параллельные линии, отстоящие одна от другой на 5—10 м. Образующаяся между этими линиями зона (*б*) называется р е з е р в н о й. В пределах резервной зоны запрещены проезд (движение по зоне вдоль, поворот, разворот) и стоянка транспорта.

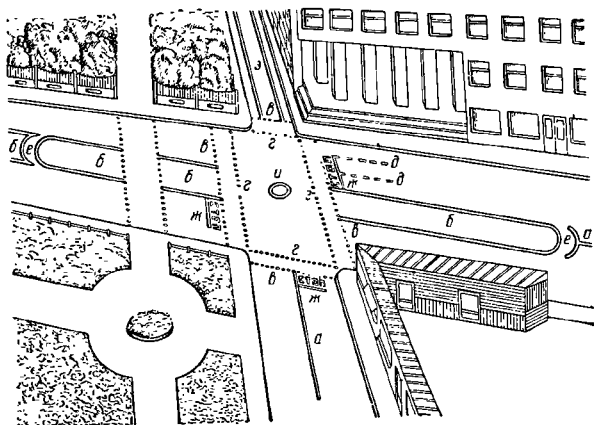


Рис. 176. Линии безопасности.

Л и н и и п е р е х о д а определяют внешние (*в*) и внутренние (*г*) границы образующегося между ними пешеходного перехода.

Л и н и я «С т о п» (*ж*) служит местом остановки транспорта при сигналах, запрещающих движение.

Т р о т у а р н а я л и н и я (*з*) наносится параллельно кромке тротуара. Проезд транспорта по зоне, отделенной тротуарной линией, запрещен, но для остановки транспорт должен подъезжать вплотную к кромке тротуара.

Л и н и и п о с а д о ч н о й п л о щ а д к и отмечают границы посадочной площадки, отведенной для пассажиров, ожидающих трамвай, в тех случаях, когда площадка не возвышается над уровнем проезжей части.

Так как посадочная площадка исключается из проезжей части, по ней нельзя проезжать ни вдоль улицы, ни для того, чтобы по-

вернуть или развернуться. Посадочная площадка дает шоферам право проезжать мимо трамвая, стоящего на остановке.

Линии площадки для стоянки транспорта определяют границы площадки. Часто на асфальте наносят изображение знака «Место стоянки транспорта» или соответствующую надпись.

Линии поворота (е) указывают ближайшее от перекрестка место, где разрешено поворачивать налево и для следования в обратном направлении; таким образом, значение линий поворота совпадает со значением знака «прямо и налево». Если линии поворота нанесены в резервной зоне, то они указывают специально выделенное место разворота; в этом случае значение линий поворота совпадает со значением знака «Разворот транспорта для движения в обратном направлении» и отличается от значения знака «прямо и налево».

Центр перекрестка (и) является рабочим местом регулировщика. Центр четырех- или трехсторонних перекрестков отмсчается белой краской в виде круга или кольца небольшого диаметра. На многосторонних перекрестках и площадях, а также на перекрестках неправильной формы центральная зона, одинаковая по значению с резервной зоной, обводится каймой, обычно, в виде большого круга, овала, сегмента, трех-, четырех- или многоугольной фигуры.

Направляющие стрелы указывают шоферу направления движения, установленные на площадях, улицах и дорогах. Эти стрелы имеют значение знаков «Разрешенное направление движения», но в отличие от этих знаков действуют лишь в местах, где нанесены.

Разделительные линии наносятся вдоль проезда: а) в конце зоны перестроения транспорта перед перекрестком и помогают шоферам определить ряды, выделенные для движения прямо и для поворотов (см. д на рис. 176); б) на протяжении улицы (или ее участка) с целью ориентировки в рядах, выделенных для движения различного транспорта.

Если на месте, где нанесены линии, установлены дорожные сигнальные знаки, шоферы должны следовать предписаниям знаков, хотя бы эти предписания не соответствовали значению линий.

### *Вопросы для повторения*

- 1 Какие указатели применяются в городе и на дорогах, где Вы участвуете в вождении автомобиля? Каково назначение каждого из них?
- 2 Как обозначаются на проезжей части улиц, дорог и площадей линии безопасности?
- 3 Какие применяются обозначения и линии на проезжей части?
- 4 Какое значение для водителя имеет осевая линия? Разрешается ли движение транспорта по ней на улицах и дорогах?
5. Каково значение линий пешеходного перехода? Какие правила должен соблюдать шофер в местах пешеходных переходов?
- 6 Для чего служит линия «Стоп»?

7. Какие ограничения введены для водителей транспорта в местах, где нанесены тротуарные линии? Где линиями обозначена посадочная площадка?

8. Что называется резервной зоной? Как она выделяется на проезжей части улиц и площадей? Какие ограничения для транспорта установлены в этой зоне?

9. Какое значение имеют линии поворота? Чем они отличаются от знака «прямо и налево»? От знака «Разворот для движения в обратном направлении»?

10. Каково назначение направляющих стрел, нанесенных на проезжей части? Чем эти стрелы отличаются от знаков «Разрешенное направление движения»?

11. С какой целью на проезжей части наносятся раздельные линии?

## Глава 53

### СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА

#### Проезд по железнодорожным переездам

Подъезды к железнодорожным переездам обозначаются дорожно-сигнальными знаками, поставленными с обеих сторон столбами, окрашенными в черный и белый цвета.

На загородных дорогах в зависимости от интенсивности движения поездов и нерельсового транспорта, а на улицах городов все железнодорожные переезды оборудуются ограждающими устройствами (шлагбаумами) и световой, а в ряде случаев также звуковой сигнализацией. Такие переезды называются охраняемыми.

Согласно Типовым правилам и Правилам движения в большинстве городов шлагбаум закрывается только на время прохождения железнодорожных составов (паровоза, дрезины и т. п.). В некоторых областных Правилах для второстепенных (не магистральных) дорог установлено, что шлагбаум все время закрыт, и открывается только для пропуска нерельсового транспорта.

С целью устранить задержки движения транспорта остановка железнодорожных составов (паровоза, дрезины и т. п.) на переездах воспрещается. Чтобы повысить безопасность движения, транспорту запрещается останавливаться на переезде, включая междупутье, а в некоторых городах (например, в Москве) ближе 30 м от переезда.

Согласно Правилам, утвержденным Министерством путей сообщения, шофер обязан, приближаясь к переезду через железнодорожную линию, заблаговременно снизить скорость движения, а затем действовать в зависимости от того, охраняемый этот переезд или неохранный.

Приблизившись к неохранным переезду, шофер обязан остановить свой автомобиль за 10 м до переезда, выйти на железнодорожное полотно и, внимательно осмотрев пути в обе стороны от переезда, убедиться в отсутствии приближающегося поезда (паровоза) на таком расстоянии, чтобы можно было пересечь железную дорогу (не менее 1000 м). Особенно

осторожным нужно быть в темное время суток, во время тумана, метели, снегопада

О х р а н я е м ы е п е р е е з д ы можно проезжать не останавливаясь только при условии, что шлагбаум открыт, в светофоре не включен красный сигнал, имеется путевой сторож, наблюдающий за движением поездов и транспорта. Подъезжая к переезду, когда шлагбаум закрыт, шоферы обязаны остановиться в порядке очереди в один ряд на расстоянии 5 м до шлагбаума.

Проезжать по переезду разрешается только в один ряд со скоростью не более 15 км/час, включив одну из низших передач.

Чтобы двигатель не заглох и не остановился автомобиль, запрещается переключать передачи и выключать сцепление при пересечении железнодорожных путей.

Запрещается обгонять транспорт как на самом переезде, так и на расстоянии 100 м до него.

Запрещается также объезжать вынужденно остановившийся на переезде транспорт; водитель приблизившегося транспорта должен оказать помощь в освобождении переезда.

В с л у ч а е в ы н у ж д е н н о й о с т а н о в к и автомобиля на железнодорожном переезде шофер обязан прежде всего высадить пассажиров. На охраняемом переезде шофер остановившегося автомобиля действует по указаниям дежурного по переезду — работника железной дороги, а на неохраняемом переезде принимает меры предотвращения катастрофы, действуя, как указано ниже.

Прежде всего шофер подает принятый на железных дорогах сигнал общей тревоги (если, конечно, на автомобиле исправен звуковой сигнал): серии из одного длительного и трех коротких гудков — для вызова находящихся поблизости работников железной дороги. Далее шофер, даже если он один, должен попытаться сдвинуть автомобиль с переезда; это можно сделать, включив первую передачу или задний ход (в зависимости от того, куда ближе съехать) и вращая коленчатый вал двигателя пусковой рукояткой (конечно, при выключенном зажигании во избежание случайного пуска двигателя).

Если с шофером на автомобиле едут лица, сопровождающие груз, или пассажиры, он обязан послать одного человека вдоль железнодорожных путей на 1 км в ту сторону, откуда хуже видимость переезда, для подачи машинисту приближающегося поезда сигнала остановки, а другого вдоль путей в противоположную сторону.

Сам шофер неотлучно находится при автомобиле, принимает меры вывода его с переезда, но вместе с тем внимательно наблюдает за полотном железной дороги с тем, чтобы своевременно заметить приближающийся поезд и подать машинисту сигнал остановки.

С и г н а л о с т а н о в к и п о е з д а подается кругообразным движением вытянутой вперед руки с флагом, куском

материи, платком, веткой, палкой или любым предметом днем и зажженным фонарем или факелом ночью; подающий сигнал должен бежать или быстро идти навстречу приближающемуся поезду.

**Автомобили прицепами** шоферы обязаны останавливать на некотором расстоянии до переезда любого типа; остановив автомобиль, шофер должен проверить прочность соединения сцепных приборов.

Для проезда через железнодорожные пути транспорта, имеющего ширину более 5 м и высоту более 4,5 м, а также для перевозки особо тяжелых грузов (например, крупное заводское оборудование, котлы, фермы мостов и т. п.) и буксировки волокуш необходимо разрешение начальника дистанции пути (помимо разрешения органов милиции на проезд такого транспорта по дорогам).

### **Движение задним ходом**

Осаживая автомобиль назад, шофер обязан убедиться в том, что путь сзади свободен, или обеспечить наблюдение за дорогой, двигаться со скоростью пешехода и соблюдать особую осторожность.

На дорогах и в некоторых городах расстояние, на которое можно осаживать автомобиль задним ходом, не должно превышать 15 м.

В о с п р е щ а е т с я о с а ж и в а т ь т р а н с п о р т на поворотах улиц (дорог), пешеходных переходах, железнодорожных переездах, мостах, под мостами, на перекрестках и ближе 10 м (в Москве — 30 м) от них.

В Москве, кроме того, запрещено осаживать автомобиль ближе чем в 30 м от остановок трамваев, троллейбусов и автобусов, а также прежде чем шофер не проверит надежность грунта (при подаче автомобиля задним ходом к краю оврагов, берегам водоемов и т. п.).

Нельзя осаживать автомобиль, проскочивший внешнюю линию пешеходного перехода, даже в том случае, если в светофоре появился красный сигнал.

### **Движение в густом тумане**

В пелене густого тумана, когда видимость не превышает 10 м, механический транспорт должен двигаться со скоростью, не превышающей 5 км/час (в Москве — 10 км/час), а там, где улицы не освещены, шофер при движении обязан подавать короткие звуковые сигналы и отвечать на сигналы приближающегося транспорта.

На подъемах и спусках следует включить первую передачу или вторую.

Как при движении, так и на стоянках должно быть включено освещение.

При густом тумане воспрещается обгонять транспорт, ездить по трамвайным путям, буксировать транспорт, перевозить взрывчатые и другие опасные грузы и обучать управлению автомобилем.

### Буксировка

При любом способе буксировки должны быть соблюдены следующие условия:

а) за рулем буксируемого автомобиля должен находиться шофер.

б) буксируемый автомобиль должен иметь действующее рулевое управление, а с наступлением темноты — освещение номерного знака.

Если буксировка осуществляется посредством гибкого связывающего звена, то его длина должна быть в пределах 4—6 м, тормоза исправны, спереди и сзади включено освещение, а скорость движения не должна превышать 15 км/час.

Буксирный трос должен быть отчетливо обозначен, чтобы его хорошо видели пешеходы и водители другого транспорта. Для этого на тросе закрепляют деревянные, пробковые или резиновые кольца, куски ткани и т. п.

На гибкой сцепке допускается буксировка только одного автомобиля.

Жесткое связывающее звено может быть короче 4 м, свет в фарах буксируемого автомобиля не обязателен; буксировать можно и более одного автомобиля.

Скорость движения и место в ряду при буксировке на жесткой сцепке определяются по правилам, установленным для буксирующего автомобиля.

При буксировке неисправного автомобиля, особенно на гибкой сцепке, нужно избегать улиц с трамвайным, троллейбусным и автобусным движением.

Во время густого тумана буксировка при любом способе сцепки запрещена.

За нарушение правил буксировки и обслуживания буксирного поезда ответственность несут все шоферы поезда.

### Заправка автомобилей топливом

Подъезжая для заправки к автозаправочным станциям (АЗС), шоферы обязаны: а) устанавливать свои автомобили в очередь, согласно указателям по направлению общего движения; автомобили пожарные, скорой медицинской помощи, аварийные и автобусы могут подъезжать для заправки вне очереди, но также в направлении движения очереди; б) оставлять дистанции между заправляемым автомобилем и следующим за ним не менее 3 м, а между остальными автомобилями, находящимися в очереди, не менее 1 м; в) при заправке заглушить двигатель.

Перед заправкой газобаллонных автомобилей шоферы должны тщательно очистить наполнительный вентиль от масла, влаги и грязи; запрещается подъезжать к газонаполнительной станции, если имеется условный знак или надпись о прекращении заправки газом.

Воспрещается: а) шоферам заправляемых и ожидающих заправки автомобилей уходить от них; б) курить как на АЗС, так и в радиусе 15 м от нее; в) регулировать двигатель или производить с ним другие работы в радиусе 15 м от АЗС.

Если при пуске двигателя в радиусе 15 м от АЗС возникнут «выстрелы» или «чихание», двигатель должен быть немедленно заглушен, а автомобиль с неработающим двигателем следует откатить в безопасную зону.

На территории нефтебаз и складов заправка топливом, как правило, запрещается.

Для заправки бензином автомобилей с газогенераторными или газобаллонными установками следует подъезжать к АЗС и отъезжать после заправки на бензине, заблаговременно переведя двигатель с газа на бензин; переводить двигатель с газа на бензин или обратно в радиусе 15 м от АЗС воспрещается. Въезд газогенераторных автомобилей на территорию складов жидкого топлива не допускается.

### ***Вопросы для повторения***

1. Как обозначаются подъезды к железнодорожным переездам?
2. Какие правила должен соблюдать шофер, приближаясь к охраняемому железнодорожному переезду? В ожидании открытия шлагбаума? При пересечении путей?
3. Какие правила должен соблюдать шофер, приблизившись к неохраняемому переезду?
4. На каком расстоянии от железнодорожного полотна транспорт должен быть остановлен перед неохраняемым переездом? Перед охраняемым переездом, если шлагбаум закрыт?
5. Как шофер обязан убедиться в безопасности движения по неохраняемому переезду?
6. С какой скоростью и на какой передаче разрешается проезжать по железнодорожным переездам?
7. Что запрещается делать водителю транспорта при проезде через железнодорожные пути?
8. Как должен действовать шофер в случае вынужденной остановки автомобиля на охраняемом переезде? На неохраняемом переезде?
9. Как должен поступать шофер, чтобы заблаговременно предупредить машиниста приближающегося поезда об опасности?
10. Как на железных дорогах подается сигнал общей тревоги? Сигнал остановки поезда?
11. Как должен поступать шофер автомобиля, если на железнодорожном переезде остановился другой автомобиль?
12. При каких габаритах транспорта требуется специальное разрешение железнодорожной администрации для движения по переездам?
13. Какие меры предосторожности надо принимать при движении автомобиля задним ходом?
14. В каких случаях движение задним ходом запрещено?

15. Какой туман следует считать густым?
16. Какие меры предосторожности обязан принимать шофер при движении в густом тумане?
17. Какие бывают виды буксировки?
18. Как должен быть обозначен буксирный трос?
19. Какие требования предъявляются к техническому состоянию буксируемого автомобиля?
20. Кто допускается к управлению буксируемым автомобилем?
21. Как должен быть освещен в наступлении темноты буксируемый автомобиль при гибкой сцепке? При жесткой сцепке?
22. Какова должна быть длина связывающего звена при гибкой сцепке? При жесткой сцепке?
23. С какой скоростью можно буксировать автомобиль на гибкой сцепке? На жесткой сцепке?
24. Сколько автомобилей можно буксировать на гибкой сцепке? На жесткой сцепке?
25. В каком ряду должен двигаться легковой автомобиль, буксирующий другой автомобиль на гибкой сцепке? На жесткой сцепке?
26. В каких случаях категорически запрещается буксировать автомобиль?
27. Кто несет ответственность за нарушение правил буксировки?
28. Какие правила должен соблюдать шофер у заправочной станции в ожидании заправки автомобиля? При заправке?
29. На какой дистанции располагаются автомобили у заправочной станции?
30. Что надо сделать, если при пуске двигателя возникнут «выстрелы» из глушителя или появятся вспышки в карбюраторе?

## *Глава 54*

### **ПЕРЕВОЗКИ**

#### **Предельные габариты погрузки**

Движение по улицам и дорогам разрешается беспрепятственно автомобилям, ширина которых (с грузом или без груза) не превышает 2,6 м (в Москве — 2,75 м), а высота — 4 м, считая от поверхности дороги. Груз не должен выступать за задний борт автомобиля более чем на 2 м и при этом не должен касаться дороги.

В Москве при перевозке длинномерного груза с помощью прицепа-ропуса расстояние между автомобилем и прицепом не должно превышать 4 м.

Для движения автомобилей, габариты которых превышают указанные выше размеры, требуется разрешение органов регулирования движения. В этом случае автомобиль должен быть снабжен габаритными огнями: спереди белого или желтого цвета, а сзади красного цвета.

Без разрешения дорожных органов и милиции не допускается движение транспорта:

- а) на металлических шинах, если на дорожное полотно приходится более 150 кг на сантиметр ширины следа шины;
- б) на пневматических шинах, когда вес, приходящийся на одну ось, превышает 7,5 т;

в) на металлических шинах, снабженных шпорами и выступами, по улицам и дорогам с усовершенствованным покрытием

О всех других постоянных или временных ограничениях веса или габаритов транспорта дорожные органы и милиция пзвенчают шоферов посредством установленных дорожно-сигнальных знаков или указателей.

### **Погрузка, укладка и выгрузка грузов**

Грузы следует грузить и выгружать во дворах и лишь при отсутствии сообщения с двором — на улице, но не мешая движению. Складывать груз на проезжей части или на тротуарах без разрешения милиции воспрещается.

Груз должен быть прочно укреплен и уложен так, чтобы не было шума при перевозке и чтобы не распространялись пыль, сор и неприятный запах.

Вместе с грузом (или тарой) можно перевозить только грузчиков и проводников груза, фамилии их должны быть указаны в путевом листе. В Москве с пассажирским багажом или домашними вещами допускается проезд их владельцев (не более 6 чел.). В этих случаях для пассажиров должно быть оставлено в кузове место на 15 см ниже уровня бортов.

### **Общие правила перевозки людей**

Для посадки и высадки пассажиров шофер должен подъезжать вплотную к тротуару и обязан следить, чтобы пассажиры на ходу не открывали дверцы, не входили и не выходили из автомобиля. Высаживать пассажиров следует только в сторону тротуара.

Шофер не должен допускать проезд людей на подножках, на бортах кузова, а также в кузове грузового автомобиля стоя.

Воспрещено перевозить людей (хотя бы и сопровождающих груз) в кузовах самосвалов, на длинномерном грузе, на цистернах и прицепах.

### **Перевозка людей на грузовых автомобилях**

Перевозить в кузове грузового автомобиля более 6 человек допускается при соблюдении следующих специальных требований:

а) бортовые запоры должны быть закреплены специальными чеками или вязальной проволокой;

б) кузов автомобиля (в том числе автомобиля, используемого для экскурсий, массовок и демонстраций) должен быть чисто вымыт и оборудован сиденьями из выструганных досок, надежно прикрепленных к кузову; заднее сиденье, а также сиденья, расположенные вдоль бортов, должны быть снабжены прочными спинками;

в) в путевом листе должна быть отметка «Годен для перевозки пассажиров» за подписью начальника гаража или его замести-

теля, а в графе «Перевозимый груз» указаны количество пассажиров и фамилия лица, ответственного за перевозку;

г) управлять автомобилем должен шофер первого или второго класса, а при отсутствии его в данном хозяйстве — шофер третьего класса со стажем не менее двух лет (кроме Москвы);

д) число людей в кузове автомобиля не должно превышать: для автомобилей ГАЗ-51 — 20 человек, ЗИЛ-150 — 30 человек, МАЗ-200 и ЯАЗ-200 — 40 человек; для автомобилей других моделей: грузоподъемностью 1,5 т — 16 человек, грузоподъемностью от 2,5 до 4 т — 20 человек, грузоподъемностью 5 т и более — 30 человек;

е) на каждый грузовой автомобиль, перевозящий людей, должно быть выделено лицо, ответственное за соблюдение всех указанных выше правил перевозки; ответственное лицо должно находиться на заднем сиденье в кузове автомобиля;

ж) перевозка детей на грузовых автомобилях допускается только в сопровождении взрослых в количестве, обеспечивающем необходимый надзор за детьми.

При перевозке людей автомобильной колонной запрещается обгонять другие автомобили.

Движение грузовых автомобилей, перевозящих людей с соблюдением условий, указанных выше, разрешается и по проездам, закрытым для движения грузового транспорта.

### Перевозка опасных грузов

Правила движения устанавливают порядок перевозки легковоспламеняющихся (бензин, керосин, спирт и т. п.) и опасных (ядовитые вещества, сжатые газы и т. п.) грузов. Взрывчатые вещества перевозятся в соответствии с «Правилами безопасности при ведении взрывных работ» по специальному в каждом отдельном случае разрешению, выдаваемому управлением милиции, а опасных грузов — согласно инструкции «О порядке перевозки сильнодействующих ядовитых веществ гужевым и автотранспортом» и «Правилам техники безопасности для автотранспортных предприятий».

К перевозке легковоспламеняющихся и опасных грузов допускается только вполне исправный автомобиль, снабженный противопожарными и обезвреживающими средствами и приспособлениями в соответствии со свойствами перевозимого груза.

На автомобиле должно быть не меньше двух огнетушителей, а также должны быть ящики с песком. Глушитель автомобиля, предназначенного для перевозки легковоспламеняющихся и опасных грузов, должен быть укреплен под радиатором, а при отдельных перевозках глушитель может быть оставлен на обычном месте, но снабжен предохранительным кожухом и приспособлением, направляющим отработавшие газы вниз.

На бортах автомобилей, перевозящих воспламеняющиеся жидкости, должны быть надписи «Огнеопасно» (высота букв не менее 200 мм) либо щитки с такой надписью; кроме того, автомобили (за исключением цистерн) должны быть спереди оборудованы дополнительно двумя электрическими фонарями с белым светом и одним фонарем с красным светом на заднем борту кузова, фонари должны включаться с наступлением темноты или при плохой видимости.

Соблюдение этих требований должно быть подтверждено после проверки автомобиля руководителем автохозяйства записью в путевом листе.

К управлению автомобилем допускаются только опытные и хорошо знающие дорогу шоферы (в Москве шоферы первого и второго классов); они обязаны получить в пунктах приема и сдачи опасных грузов указания о порядке их перевозки и выгрузки и точно соблюдать эти указания.

Опасный груз, кроме того, должен сопровождать в пути представитель владельца груза, хорошо знающий свойства груза и умеющий обращаться с ним.

Воспрещается перевозка пассажиров и каких бы то ни было других грузов, кроме указанных в путевом листе, заполненном в пункте приема грузов, а также баков с запасным топливом.

Если вследствие повреждения тары в пути легковоспламеняющееся или опасное вещество попадает на мостовую (дорогу), шофер обязан немедленно остановиться, предупредить окружающих об опасности и принять меры к обезвреживанию опасного вещества. Одновременно он обязан дать знать о случившемся ближайшему постовому милиционеру или дворнику, а в сельских местностях — представителю Совета депутатов трудящихся.

Во время густого тумана и гололедицы перевозка опасных грузов воспрещается. Транспорт, застигнутый туманом в пути, должен быть отведен в сторону от дороги в безопасное место и огражден постами.

Водителям всех видов транспорта при перевозке легковоспламеняющихся и опасных грузов воспрещается: а) зажигать огонь и курить в пути, а на остановках и стоянках ближе 50 м от транспорта, иметь при себе легковоспламеняющиеся предметы; б) резко трогать с места; в) обгонять механический транспорт; г) резко тормозить; д) двигаться с выключенным сцеплением; е) отлучаться на стоянках и остановках; ж) ставить груженный автомобиль в гараж.

Заправка топливом в пути автомобилей, груженных легковоспламеняющимися и опасными грузами, допускается только при перевозке на дальние расстояния.

Все специальные правила относятся также и к перевозке тары из-под легковоспламеняющихся и опасных грузов, если эта тара не подвергалась специальной очистке или обезвреживанию.

### *Вопросы для повторения*

1. Какие предельные габариты установлены для автотранспорта по высоте? По ширине? По длине выступающей сзади части груза?
2. Какие правила нужно соблюдать при перевозке груза, превышающего установленные габариты?
3. Какие требования предъявляются при движении с прицепом?
4. Как должен быть уложен груз на автомобиле?
5. В каких местах (в условиях города) не разрешается выгружать и складывать грузы?
6. Какие установлены правила для перевозки грузов пылящих и издающих неприятный запах?
7. В каких случаях можно перевозить людей на груженом грузовом автомобиле? Какие правила при этом соблюдаются?
8. На каком транспорте запрещено перевозить людей?
9. Сколько человек можно перевозить на автомобилях ГАЗ-51, ЗИЛ-150, МАЗ-200? На грузовом автомобиле грузоподъемностью 1,5 т? 2,5-4 т? 5 т и более?
10. Сколько людей можно перевозить в необорудованном для этой цели кузове?
11. В чем заключаются особенности подготовки грузового автомобиля для перевозки людей?
12. Как должен быть оборудован грузовой автомобиль, предназначенный для перевозки людей?
13. Какие шоферы допускаются к перевозке людей в оборудованном для этой цели кузове грузового автомобиля?
14. В чем заключается особенность оформления путевого листа на грузовой автомобиль, предназначенный для перевозки людей?
15. Какое специальное условие нужно соблюдать при перевозке детей в кузове грузового автомобиля?
16. Что нужно с особой тщательностью проверять каждый раз при перевозке взрывчатых, легковоспламеняющихся и других опасных грузов? Кто должен проверять? Как оформляется проверка?
17. Какие обозначения должен иметь автомобиль, на котором постоянно перевозят воспламеняющиеся жидкости?
18. Какие требования предъявляются к шоферам, перевозящим опасные грузы?
19. Какие установлены основные правила перевозки опасных грузов?
20. На перевозку каких опасных грузов необходимо иметь специальное разрешение органов милиции?
21. Какие меры предосторожности нужно соблюдать при перевозке опасных грузов?
22. Что нужно сделать, если легковоспламеняющееся или опасное вещество попадает на дорогу?

### *Глава 55*

## **ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ АВТОМОБИЛЯ**

### **Общее техническое состояние автомобиля**

Автомобили, работающие вне территорий заводов, фабрик, автобаз и т. п., а также на их территории, должны всегда быть технически исправными и чистыми.

Не допускаются к движению автомобили со следующими неисправностями, угрожающими безопасности окружающих или пользующихся транспортом:

а) свободный поворот рулевого колеса (люфт) более  $36^\circ$  или рулевое управление туго затянуто;

б) недостаточно укреплены рулевая колонка, картер рулевого механизма и рулевое колесо;

в) погнута передняя ось и не закреплены передние клыки рамы;

г) люфт в подшипниках передних колес;

д) не исправны и не отрегулированы тормоза или хотя бы один из них, причем действие тормозов должно обеспечивать остановку автомобиля на расстояниях, указанных в таблице тормозного пути (см. главу 40);

е) течь топлива или масла;

ж) неисправны запоры бортов и дверей;

з) неисправно или недостаточно освещение (при движении после наступления темноты);

и) исправен «Стоп»-сигнал или звуковой сигнал;

к) исправен стеклоочиститель (при движении в дождливую и снежную погоду);

л) ненадлежащее давление воздуха в шинах или шины не соответствуют размерам обода;

м) повреждены рессоры.

Не допускаются к движению автомобиля без глушителя, с неисправным глушителем или с густым дымом, выходящим из глушителя.

В Правилах движения по Москве требования к рулевому управлению и тормозам несколько иные. Согласно этим требованиям не допускаются к эксплуатации автомобили:

с люфтом рулевого колеса на  $15^\circ$  выше, чем предусмотрено стандартом или техническими условиями завода-изготовителя (для автомобилей иностранных марок люфт определяется применительно к соответствующим рулевым механизмам автомобилей отечественных марок);

если путь торможения больше чем на 15% превышает величину контрольного пути торможения, установленного стандартом или техническими условиями завода-изготовителя.

В этих Правилах указаны дополнительно следующие неисправности, с которыми автомобиль нельзя эксплуатировать:

не зашплинтованы соединения рулевого управления;

неправильные углы установки передних колес;

не зашплинтованы гайки ступиц колес, не закреплены колеса и погнуты диски колес;

подтекает жидкость из гидравлического привода или пропускает воздух пневматический привод тормозов;

полностью изношена беговая часть шин или поврежден каркас;

пробуксовывает или полностью выключается сцепление; самопроизвольно выключается или с трудом включается хотя бы одна передача;

исчерпана газобаллонная установка;

двигатель не работает на малых оборотах холостого хода;  
нет лобового стекла или через стекло плохо виден путь;  
нет стекол в дверях кабины (зимой) или вместо стекол вставлены заменители, ограничивающие видимость пути;  
автомобиль загрязнен или плохо окрашен;  
исхромированные или неокрашенные (для грузовых автомобилей) буферы;  
нет колпаков на колесах (легковых автомобилей), колпаки помяты или покрыты снаружи ржавчиной.

На каждом автомобиле и автобусе должно быть установлено зеркало, позволяющее шоферу видеть дорогу сзади.

Грузовые автомобили должны быть снабжены огнетушителями.

Прицепы автомобилей, а также тягачей и тракторов должны иметь прочные сцепные приборы с надежными запорами, предотвращающими разъединение. Двухосные прицепы должны быть оборудованы тормозами.

Если в пути отказал в работе звуковой сигнал или возникли повреждения в осветительных приборах, шоферу разрешается довести автомобиль до гаража, двигаясь со скоростью не более 15 км/час. При повреждении стеклоочистителя во время дождя или снегопада скорость движения также должна быть снижена до 15 км/час.

### Освещение автомобиля

Каждый автомобиль и автобус должны быть снабжены не менее чем двумя передними фонарями (фарами), одним задним фонарем и «Стоп»-сигналом.

Фары должны иметь белый или желтый свет и освещать дорогу впереди: свет дальнего действия на 100 м, свет ближнего действия на 30 м (в Москве желтый свет не допускается).

Задний фонарь должен иметь красный свет и освещать номерной знак так, чтобы буквы и цифры были ясно видны на расстоянии не менее 20 м. Двухосные прицепы должны быть снабжены задним фонарем со «Стоп»-сигналом.

На автомобилях скорой медицинской помощи и других специальных машинах могут, с разрешения милиции, устанавливаться дополнительные световые указатели с соответствующими обозначениями.

### Пользование освещением

Включить освещение — минимум одну левую фару (подфарник) и задний фонарь — шофер обязан с наступлением темноты или при плохой видимости дороги (во время густого тумана).

При движении по освещенным улицам, когда можно четко различать людей и транспорт, а также на перекрестках шофер

обязан переключать фары на свет ближнего действия или включать подфарники, чтобы не ослеплять встречных водителей и регулировщиков движения.

При стоянке ночью на неосвещенных улицах и дорогах шофер обязан включать подфарники или свет ближнего действия спереди автомобиля и красный свет сзади. При встрече с другим транспортом шофер обязан заблаговременно (на расстоянии 150 м) переключать фары на свет ближнего действия или включать подфарники, чтобы не ослеплять встречного водителя.

При достаточной обоюдной видимости встречных автомобилей можно разъезжаться даже с выключенным светом.

Уменьшение ослепления может быть достигнуто также попеременным освещением дороги встречными автомобилями: один шофер выключает свет в фарах, а другой оставляет фары включенными; как только шофер первого автомобиля почувствует угрозу ослепления, он включает свет в фарах; тогда шофер встречного автомобиля гасит свет и едет с выключенными фарами, пока не начнет ощущать ослепления, после чего, в свою очередь, включает фары, а шофер первого автомобиля гасит свет. Так они действуют через каждые 2—5 сек. Когда расстояние между встречными автомобилями уменьшится до 200—300 м, оба шофера включают подфарники (при достаточной обоюдной видимости даже выключают свет) и включают фары, когда их автомобили поровняются.

### Номерные знаки

Эксплуатация автомобилей и пробные поездки по улицам и дорогам без номерных знаков не допускаются.

На всех автомобилях и автобусах должны быть установлены два знака: один спереди, другой сзади на предназначенных для этого кронштейнах. На грузовых автомобилях с цистерной, на автомобилях, постоянно работающих с одноосным прицепом, а также на тягачах задний номерной знак укрепляется в левом верхнем углу кабины автомобиля. На двухосных прицепах укрепляется один знак сзади, на левой стороне.

Автомобили, доставляемые с автомобильных заводов к месту назначения своим ходом, должны быть снабжены специальным номерным знаком с надписью «Транзит».

Номерные знаки должны быть прочно укреплены на предназначенных для этой цели кронштейнах, причем пропускать болты между цифрами и буквами знака воспрещается. Головки болтов должны быть окрашены в цвет знака. Знак должен содержаться в чистоте. Воспрещается сгибать или каким-либо другим способом изменять размер и форму номерного знака, обводить знаки какой-либо каймой, наносить дополнительные обозначения или закрывать целлулоидом и другим, даже вполне прозрачным, материалом.

На грузовых автомобилях, кроме номерных знаков, должно быть обозначение букв и номера знака. Обозначение должно быть нанесено хорошо заметной краской посередине заднего борта или стенки кузова и иметь следующие размеры: высоту — не менее 300 мм, ширину каждой буквы или цифры — не менее 120 мм, толщину штриха — не менее 30 мм.

По некоторым Правилам (например, в Москве) обозначения должны быть нанесены и на боковых бортах кузова.

На автомобилях почтовой связи должны быть нанесены на трех бортах кузова по диагонали отличительные белые полосы, обозначение номерного знака и надпись «Почта» (или «Связь»).

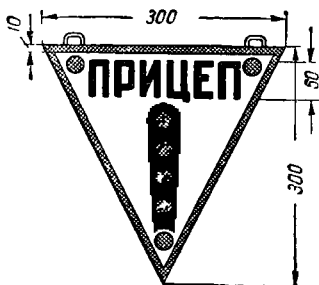


Рис. 177. Оповещающий знак автомобиля с прицепом.

На крытых почтовых фургонах номерной знак должен быть нанесен сзади, а надпись «Почта» (или «Связь») на боковых сторонах.

В ряде городов грузовые автомобили с прицепами всех видов должны быть обозначены опознавательным знаком, укрепленным на переднем борту (стенке) кузова с левой стороны кабины.

Оповещающий знак «Прицеп», введенный Правилами уличного движения по Москве, изображен на рисунке 177.

Фон знака желтый, окаймление красное; на восклицательном знаке и точке под ним расположены отражатели (катафоты) красного цвета (велосипедного типа).

В некоторых областях Советского Союза автомобили с опознавательным знаком «Прицеп» пользуются преимущественным правом проезда при встречах на узких дорогах.

### *Вопросы для повторения*

1. С какими неисправностями автомобили не допускаются к эксплуатации?
2. Каким требованиям должны удовлетворять тормоза автомобиля? Рулевое управление?
3. С какими недостатками внешнего вида автомобиля нельзя эксплуатировать?
4. С какими повреждениями запрещается эксплуатация шин?
5. Как должен быть соединен автомобиль с прицепом?
6. Какими осветительными приборами должны быть оборудованы автомобили? Где эти приборы устанавливаются?
7. В каких случаях и какое освещение должно быть включено на автомобиле во время движения? На стоянках?
8. На какое расстояние должны освещать дорогу фары?
9. С какими техническими неисправностями автомобиль не может продолжать движение и возвратиться даже в гараж?

10. Каковы правила пользования светом при встречных разъездах?

11. В каких случаях и для чего шофёр обязан во время движения переключать фары на ближний свет или включать подфарники?

12. Где должны быть установлены померные знаки на автомобилях?

13. Какие требования предъявляются к внешнему виду померных знаков?

14. В чем заключаются обязанности шофера по уходу за померными знаками?

15. Где и какие должны быть нанесены надписи на обычных грузовых автомобилях? На почтовых автомобилях?

## *Часть третья*

# ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЯ



## ХРАНЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ

### Глава 56

#### ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ И АВТОМОБИЛЬНЫЕ ХОЗЯЙСТВА

Автомобильный транспорт имеет важное значение в общей транспортной системе нашей страны. Он служит для подвоза к железнодорожным станциям, морским портам и речным пристаням важнейших грузов (зерно, руда, уголь, лес, строительные материалы, сельскохозяйственные продукты, предметы народного потребления и др.), для доставки грузов, прибывших на станции, в порты и на пристани, к потребителям.

Автомобильный транспорт освобождает железные дороги от перевозок грузов на относительно небольшие расстояния. Автомобили в городах обслуживают промышленные и торговые предприятия, а в сельских местностях — МТС, совхозы и колхозы. Большую роль играет автомобильный транспорт и в пассажирских перевозках (автобусы, такси и легковые автомобили).

В Советском Союзе все виды транспорта (железнодорожный, автомобильный, водный, воздушный) развиваются по единому народнохозяйственному плану и дополняют друг друга.

Автомобильный транспорт является одной из отраслей народного хозяйства нашей страны, он представляет совокупность средств и путей сообщения, а также различных устройств и сооружений, обеспечивающих нормальную работу транспорта.

Средства сообщения, или подвижной состав, — это автомобили, тягачи и прицепы.

Пути сообщения — автомобильные дороги различных классов.

Устройства и сооружения — гаражи, станции обслуживания, ремонтные заводы и мастерские, погрузо-разгрузочные пункты, автостанции, заправочные станции, средства связи и сигнализации и т. д.

#### Подвижной состав автомобильного транспорта

Подвижной состав автомобильного транспорта подразделяется на три основные группы: автомобили, тягачи и прицепы.

**Автомобили.** У автомобилей средства механической тяги (шасси) совмещаются с устройством для перевозки пассажиров или грузов (кузов) или для выполнения определенных производственных операций; они подразделяются на транспортные, специальные и гоночные.

*Транспортные автомобили*, в свою очередь, делятся на грузовые, пассажирские и грузо-пассажирские.

**Грузовые автомобили** различаются по грузопотъемности и по типу кузова:

а) по номинальной грузоподъемности:

особо малой . . . . .	до 0,75 т
малой . . . . .	от 0,75 » 2 т
средней . . . . .	» 2,5 » 5 »
большой . . . . .	» 5 » 10 »
особо большой . . . . .	более 10 »

б) по типу кузова:

с платформой — с бортами или без бортов, открытой или снабженной мягким съёмным верхом (тентом);

с закрытым кузовом — фургоном (автофургон);

с механизированным кузовом, снабженным устройствами для механизированной погрузки или разгрузки грузов;

с самосвальным кузовом для сыпучих и вязких грузов, которые разгружаются путем наклона кузова (автомобиль-самосвал),

специализированные, приспособленные для перевозки определенного вида груза и имеющие соответствующий грузу тип кузова или другие конструктивные особенности (например, автомобили-лесовозы, автоцистерны, продуктовые и мебельные фургоны, живорыбные и т. д.).

**Пассажирские автомобили** подразделяются на:

а) легковые, предназначенные для перевозки не более восьми пассажиров, включая шофера; легковой автомобиль, приспособленный для определенного вида работы и имеющий соответствующий кузов или снабженный дополнительным оборудованием, называется специализированным (например, санитарный, спортивный, туристский и т. д.);

б) автобусы, предназначенные для перевозки более восьми пассажиров, — городские (для внутригородского и пригородного общественного или ведомственного транспорта), междугородные (для перевозки пассажиров на дальние расстояния с повышенными удобствами) и специализированные (приспособленные для определенных категорий пассажиров — туристов, экскурсантов, школьников и т. д. и имеющие соответствующий кузов или снабженные дополнительным оборудованием); автобусы различают также по вместимости:

малой . . . . .	до 25 мест
средней . . . . .	от 25 » 45 »
большой . . . . .	более 45 »

Грузо-пассажирские автомобили предназначены и приспособляются для одновременной перевозки грузов и пассажиров. Кузовы грузо-пассажирских автомобилей бывают открытые с продольно расположенными откидными скамейками для пассажиров и дверью в задней стенке (шканд) или закрытыми с откидными или съёмными сиденьями для пассажиров и дверями для погрузки и выгрузки груза (грузо-пассажирский фургон, например «Универсал» на базе автомобиля «Москвич»).

*Специальные автомобили* предназначены для выполнения определенных производственных операций. На шасси таких автомобилей устанавливается специальное оборудование: походные ремонтные мастерские, автомобили пожарные, уборочные, поливочные, с дорожно-строительным оборудованием, автокраны, автопогрузчики и т. д.

*Гоночные автомобили* конструируются для достижения максимальных скоростей на испытаниях и спортивных соревнованиях.

**Тягачи** являются главным образом средством механической тяги и только на некоторых из них частично перевозится полезная нагрузка. Различают автомобили-тягачи, приспособленные наряду с перевозкой на них груза для буксирования прицепов, и седельные тягачи, служащие для буксирования автомобильных полуприцепов и снабженные опорно-сцепным устройством, через которое не только осуществляется буксирование прицепа, но и передается на тягач часть веса и нагрузки полуприцепа.

Прицепы не имеют силовой установки — они передвигаются посредством автомобилей или тягачей. На прицепах полезная нагрузка размещается полностью или частично. По распределению воспринимаемой нагрузки автомобильные прицепы подразделяются на следующие основные типы:

а) прицепы, полностью воспринимающие и передающие на дорогу нагрузку от собственного веса и груза (от тягача и, ицепу передается только тяговая сила); на прицепе могут быть установлены кузов с бортами или без бортов, цистерна, фургон и другие кузова соответственно постоянно перевозимому грузу;

б) полуприцепы, часть веса и нагрузки которых передается через опорно-сцепное устройство на тягач; кузова полуприцепов могут быть такими же, как у прицепов;

в) роспуски, предназначенные для перевозки длинномерных грузов — лесоматериалов, труб, металлических конструкций и т. д.; часть нагрузки передается на тягач, а остальная часть и вес роспуска — на дорогу.

Выделяются прицепы или полуприцепы тяжеловозы грузо-подъемностью 100—200 т с большим количеством осей; на них перевозятся главным образом негабаритные грузы (котлы, крупное заводское оборудование, фермы мостов и т. п.) или механизмы — самоходные, а также самоходные, но передвигающиеся с очень малой скоростью (дорожные катки, экскаваторы и т. п.).

## Характеристика автомобильных хозяйств

Для выполнения основной задачи — перевозки пассажиров или грузов — автомобильные хозяйства должны обеспечивать хранение, техническое обслуживание, ремонт подвижного состава и снабжение автоэксплуатационными материалами.

В автомобильных хозяйствах с большим количеством подвижного состава могут выполняться все указанные выше функции, но они могут также распределяться между специализированными предприятиями: гараж-стоянка, станция обслуживания, заправочная станция, авторемонтный завод, шиноремонтная мастерская (или завод), аккумуляторная зарядная или ремонтная станция, чаще всего выделяются ремонтные предприятия, а техническое обслуживание автомобилей производится в гаражах.

По числу автомобилей гаражи подразделяются на четыре разряда, например в гараже 1-го разряда находится более 100 автомобилей, 2-го разряда — от 26 до 100 и т. д.

По назначению различают автомобильные базы (автомобильные хозяйства): общего пользования (осуществляющие централизованные перевозки грузов, таксомоторные, автобусные), ведомственные (обслуживающие определенные предприятия и учреждения) и специализированные (скорой медицинской помощи, пожарной охраны, аварийной службы, коммунального обслуживания и др.).

По типу подвижного состава автомобильные базы подразделяются на: а) грузовые; б) легковые; в) автобусные; г) специальные и д) смешанные.

В крупных автомобильных хозяйствах имеются обычно следующие помещения (зоны): а) для хранения (стоянки) автомобилей, годных к эксплуатации и ожидающих обслуживания или ремонта; б) для технического обслуживания автомобилей (профилакторий), где осуществляются внешний уход, осмотры, регулировка, смазка; в) для ремонта автомобилей, где производятся разборочно-сборочные работы и устраняются неисправности на самом автомобиле; г) для ремонтно-вспомогательных работ со специализированными цехами; д) складские; е) административные; ж) для общественных организаций; з) санитарно-бытовые; и) подсобные.

### *Вопросы для повторения*

1. На какие основные группы подразделяется подвижной состав автомобильного транспорта?
2. На какие типы подразделяются автомобили?
3. Как различаются грузовые автомобили по грузоподъемности? По типу кузова?
4. Как подразделяются пассажирские автомобили?
5. Какие бывают кузова грузо-пассажирских автомобилей?
6. Какие бывают специальные автомобили?
7. На какие типы подразделяются тягачи? Прицепы?
8. Каковы основные задачи автомобильного хозяйства?

9. Как подразделяются автомобильные хозяйства по назначению? По типу подвижного состава?

10. Какие помещения (зоны) могут быть в крупном автомобильном хозяйстве?

## **Глава 57**

# **ОРГАНИЗАЦИЯ ХРАНЕНИЯ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ**

## **Расположение автомобилей на стоянке**

Автомобили могут храниться: а) в зданиях — отапливаемых или неотапливаемых; б) на площадках — открытых или под навесами.

В больших гаражах за автомобилем закрепляется место стоянки, отмечаемое белыми линиями и надписями. Если указателей границ стоянки нет, то при расстановке автомобилей нужно оставлять между ними и частями здания следующие расстояния в зависимости от длины и ширины автомобилей:

а) между автомобилями и стенами здания, а также автомобилями, стоящими рядом, — 0,4—0,7 м;

б) между автомобилями, стоящими один за другим, — 0,5—0,8 м;

в) между задним очертанием автомобиля и частями здания — 0,4—0,5 м.

Ширина рабочих проездов при прямоугольной расстановке автомобилей должна быть от 5,7 (автомобили «Москвич») до 9 м (автомобили МАЗ-200); для автобусов ширина проезда еще больше.

Стоянка автомобилей в рабочих проездах не разрешается.

Въезжать в гараж и на открытую площадку нужно передним ходом со скоростью не более 5 км/час. В гараже автомобиль должен быть установлен радиатором в сторону выезда, а на открытых площадках — наоборот (чтобы радиатор был защищен от ветра).

Если развернуться в гараже невозможно, допускается въезд задним ходом, но лишь при условии, что за движением автомобиля наблюдает другое лицо.

Когда автомобиль установлен на место, нужно немедленно заглушить двигатель, тщательно затянуть ручной тормоз и включить первую передачу. При температуре воздуха ниже нуля ручной тормоз затягивать не следует, чтобы избежать примерзания тормозных колодок к барабану.

## **Особенности хранения автомобилей на открытой стоянке**

При хранении автомобилей на открытой стоянке в летнее время требуется чаще мыть автомобиль, чаще смазывать наружные части и тщательно ухаживать за полированными поверхностями. На месте стоянки нельзя допускать, чтобы колеса авто-

мобили находились в углублениях, где скопляющаяся влага будет вредить покрышкам.

В зимнее время для облегчения пуска двигателя применяется подогрев паром, горячей водой или электронагревательными приборами. Во всех случаях в систему охлаждения вносятся некоторые изменения. Подогревают в течение всего времени стоянки автомобиля или только перед пуском двигателя. В последнем случае после возвращения с работы воду из системы охлаждения нужно полностью удалить; во время сильных морозов рекомендуется спускать также масло из картера двигателя.

В некоторых автохозяйствах применяются передвижные установки для снабжения автомобилей перед выездом горячей водой и подогретым маслом. Выпущенную из системы охлаждения горячую воду рекомендуется сохранять в термосах, что значительно уменьшает отложение накипи в системе охлаждения. Изготовить простейший термос с теплоизоляционным слоем из мятой бумаги, войлока, кошмы и т. п. можно своими силами.

### **Системы технического обслуживания и ремонта автомобилей**

В автомобильных хозяйствах Советского Союза принята система плано-предупредительного технического обслуживания автомобилей и ремонтов по потребности. Сущность и значение этой системы заключаются в том, что каждый автомобиль после определенного пробега в обязательном, принудительном порядке моют, чистят, смазывают и тщательно осматривают. В процессе обслуживания выявляют и устраняют неисправности, возникающие в механизмах автомобиля.

Если обнаруженные неисправности нельзя устранить во время технического обслуживания (подтяжкой креплений и регулировкой механизмов), то автомобиль передается в ремонт.

Установлены следующие виды технического обслуживания автомобилей, обязательные для автохозяйств всех министерств и ведомств: ежедневное техническое обслуживание (ЕО), первое техническое обслуживание (ТО-1), второе техническое обслуживание (ТО-2) и сезонное техническое обслуживание (СО).

Техническое обслуживание проводится после того, как автомобиль или агрегат совершил установленное количество километров пробега; результаты осмотра агрегатов отмечаются в карточке учета технического обслуживания автомобиля и сводных ведомостях. Шоферы-новаторы сами ведут журналы-дневники, в которые заносят сведения о пробеге автомобиля, произведенном обслуживании, смене масла, ремонте деталей и т. п.

Результаты осмотров автомобиля в сроки, установленные для ремонтов автомобиля, отмечаются в акте технического состояния автомобиля; там же записывается заключение о потребном ремонте или о возможности дальнейшей работы автомобиля (агрегата) без ремонта. В последнем случае обязательно

указывают дополнительный пробег в километрах. При составлении акта обязательно присутствует шофер.

Работы по ежедневному и первому техническим обслуживанием, выполняемым между сменами, допускается производить без участия шофера. Работы по второму и сезонному техническим обслуживанием выполняются с участием шофера, если это не ведет к сверхурочным работам, или если администрация автохозяйства не использует шофера для работы на другом автомобиле.

Ремонты подразделяются на: а) эксплуатационные — текущий ремонт автомобиля, средний ремонт автомобиля, средний ремонт двигателя и б) капитальные — капитальный ремонт автомобиля и капитальный ремонт агрегата.

Текущий ремонт автомобиля имеет назначением замену или ремонт отдельных деталей и устранение различных неисправностей, возникающих при эксплуатации автомобиля. В процессе текущего ремонта выполняются разборочно-сборочные, сварочные, кузовные, электротехнические, слесарно-механические и другие работы. Потребность в текущем ремонте выявляется при техническом обслуживании и вождении автомобиля.

Средний ремонт автомобиля имеет назначением замену двигателя, требующего капитального ремонта, замену или ремонт деталей, окраску кузова, ремонт обивки, нанесение антикоррозионных покрытий и выполнение других работ, обеспечивающих восстановление эксплуатационных качеств всего автомобиля. В процессе среднего ремонта двигателя заменяются изношенные поршневые кольца и вкладыши подшипников коленчатого вала, удаляется нагар, притираются клапаны.

Капитальный ремонт автомобиля имеет целью восстановить его в полном соответствии с техническими условиями; то же относится и к капитальному ремонту агрегата.

Эксплуатационные ремонты производятся обычно средствами и силами автохозяйств, станций обслуживания и местных авторемонтных мастерских. Капитальные ремонты выполняются авторемонтными заводами и мастерскими, оснащенными соответствующим оборудованием.

Если средний и капитальный ремонты автомобиля выполняются в автомобильном хозяйстве, то шофер может быть привлечен к участию в ремонте, но может быть использован и как шофер другого автомобиля. При всех условиях шофер участвует в сдаче автомобиля в ремонт и принимает его из ремонта в составе комиссии.

При планировании ремонтов пробег автомобилей до ближайшего капитального ремонта (межремонтный пробег) принимается: для автомобилей ГАЗ-51 и ЗИЛ-150 до первого ремонта — 95 000 км, до последующих ремонтов — 80 000 км; для автомобиля «Победа» соответственно — 100 000 км и 80 000 км.

Шоферы-яваторы, применяющие передовые методы вожде-

ния и обслуживания автомобилей, значительно превышают минимальные нормы, доводя пробег автомобилей без капитального ремонта до 500 000 и более километров.

## Виды технического обслуживания

### Ежедневное техническое обслуживание

В процессе ежедневного обслуживания (по возвращении автомобиля с линии) производится внутренняя уборка и мойка автомобиля (с последующей его обтиркой), заправка и проверка готовности автомобиля к дальнейшей работе.

Перечни работ для ежедневного обслуживания автомобилей приведены поагрегатно в соответствующих разделах первой части этого пособия.

Контроль за автомобилем осуществляется повседневно также перед выездом на линию и в процессе вождения.

Для выполнения ежедневного обслуживания планируется общая затрата времени всеми работающими (в человеко-часах): а) для легковых автомобилей 1 час 18 мин. — 1 час 42 мин.; б) для грузовых бортовых автомобилей 1 час 06 мин.; в) для грузовых автомобилей-самосвалов, трехосных, газогенераторных и газобаллонных 1 час 12 мин.

### Техническое обслуживание № 1

В этот вид обслуживания входят все операции ЕО, смазка по графику, соответственно заводской инструкции на данный автомобиль, и, кроме того, контрольно-осмотровые, крепежные, электротехнические, слесарно-монтажные, регулировочные и другие работы, указанные поагрегатно в соответствующих разделах первой части данного пособия.

Для ТО-1 планируются общая затрата времени всеми работающими в человеко-часах и средняя периодичность (в зависимости от условий эксплуатации автомобилей): а) для легковых автомобилей 6—8 час. через каждые 720—1080 км пробега (в среднем 900 км); б) для грузовых бортовых автомобилей 5 час. 30 мин. через каждые 640—960 км пробега (в среднем 800 км); в) для грузовых автомобилей-самосвалов, трехосных, газогенераторных и газобаллонных 6 час. через каждые 560—840 км пробега (в среднем 700 км).

Если месячный пробег автомобилей меньше установленной периодичности для ТО-1, то этот вид технического обслуживания производится не реже одного раза в месяц.

### Техническое обслуживание № 2

Это обслуживание включает полностью работы по ТО-1. Кроме того, необходимо выполнять операции, указанные в первой части этого пособия.

для ТО-2 планируются общая затрата времени всеми работающими в человеко-часах и средняя периодичность: а) для легковых автомобилей 20—25 час. через каждые 5040—7560 км пробега (в среднем 6300 км), б) для грузовых бортовых автомобилей 15 час через каждые 3200—4800 км пробега (в среднем 4000 км); в) для автомобилей-самосвалов, трехосных, газогенераторных и газобаллонных 17 час. через каждые 2800—4200 км пробега (в среднем 3500 км).

Если ежемесячный пробег автомобиля менее  $\frac{1}{6}$  установленной периодичности для второго технического обслуживания, то ТО-2 проводят не реже одного раза в шесть месяцев.

### Сезонное техническое обслуживание

Это обслуживание имеет целью подготовить автомобиль к работе в условиях нового сезона — зимы или лета. СО производят два раза в год взамен очередного технического обслуживания № 2. СО включает все работы ТО-2. Кроме того, выполняются операции, указанные в соответствующих разделах данного пособия.

Для СО планируется следующая общая затрата времени всеми работающими (в человеко - часах): а) для автомобилей легковых 23—32 час.; б) для грузовых бортовых автомобилей 18 час.; в) для автомобилей-самосвалов, трехосных, газогенераторных и газобаллонных 21 час.

Автомобили, работающие с прицепами проходят то же техническое обслуживание, что и одиночные автомобили, но с более частой периодичностью.

Для прицепов средняя периодичность технического обслуживания № 1 установлена в 800 км Перечень дополнительных (по сравнению с автомобилем) работ по техническому обслуживанию прицепов приведен в соответствующем разделе первой части этого пособия

### Оборудование и инструмент для технического обслуживания

Для технического обслуживания автомобилей на станциях обслуживания специализированных постах и в крупных гаражах применяются специальные приспособления и оборудование.

Автомобили для обслуживания устанавливают над осмотровыми канавами, на эстакадах или поднимают посредством гидравлических подъемников. Для частичного подъема автомобиля используются гидравлические или механические домкраты-подъемники, для снятия и установки агрегатов — передвижные краны с талиями, для перевозки агрегатов—тележки. Для работ под автомобилем применяются маты, щиты, в том числе передвижающиеся на роликах.

Посты мойки оборудуются моечными машинами с наконечниками, дающими сосредоточенную или распыленную струю; наиболее совершенной является мойка автомобилей в специальных душевых камерах. Для полировки кузовов применяются передвижные и переносные машины с фетровыми полировальными кругами

Для смазки автомобиля используются передвижные и переносные бачки, подающие масла и сухие смазки под необходимым давлением при помощи сжатого воздуха или посредством рычажного привода. Подобные бачки применяются и для заполнения жидкостями гидравлического привода тормозов, амортизаторов и т. д.

Для проверки исправности и обслуживания приборов питания и электрооборудования в соответствующих цехах пользуются специальными приборами.

Для проведения технического обслуживания автомобиля и устранения простейших неисправностей в пути к автомобилю прилагается комплект инструмента и приспособлений.

Например, к автомобилю ГАЗ-51 прилагается следующий комплект инструмента и приспособлений: рукоятка пусковая;

домкрат с рукояткой и подкладкой под него; насос

для накачивания шин со шлангом, манометр

шинный в чехле; лопатки монтажные для шин;

плоскогубцы,

отвертки большая, малая, специальная для винтов с крестообразным шлицем, специальная для пробок рулевых штанг и винта тормозного барабана;

ключи гаечные двусторонние с зевами 10, 11, 12, 14, 17, 19 и 22 мм; „

ключ гаечный разводной,

ключи специальные для свечей, пробок фильтра грубой очистки масла и поддона картера двигателя, колпака и гайки ступицы переднего колеса, для гаек колес, головки блока, впускного и выпускного трубопроводов, стремянок рессор, для регулировки вала рулевой сошки, эксцентриков и опорных пальцев тормозов, подшипников задних колес;

шприц для смазки с дополнительным наконечником для шарнирных сочленений; маслянка для масла,

щуп двусторонний для проверки зазоров между контактами прерывателя (плоский) и электродами свечей (круглый);

абразивная пластинка для зачистки контактов прерывателя, шланг для прокачки гидравлического привода тормозов; слесарный молоток (0,5 кг), бородок и зубило; лампа переносная.

Инструмент уложить в сумки: в малую, который нужен шоферу повседневно, и в большую — менее употребительный. Сумки с

инструментом хранятся под сиденьем шофера; домкрат, насос шинный и другие крупные приспособления и инструмент должны храниться в инструментальном ящике, установленном под кузовом автомобиля.

### *Вопросы для повторения*

1. Какие минимальные расстояния должны быть между автомобилями и стенами при стоянке в гараже?

2 В чем заключаются особенности обслуживания автомобилей при хранении их на открытых площадках летом? Зимой?

3. В чем сущность планово-предупредительного технического обслуживания автомобилей и ремонтов по потребности?

4. Какие установлены виды технического обслуживания и ремонта автомобилей?

5. Что называется межремонтным пробегом автомобиля? От чего зависит его величина?

6. Какие работы выполняются при ежедневном техническом обслуживании автомобиля? При ТО-1? При ТО-2? При СО?

7. Какая установлена периодичность технического обслуживания ТО-1? ТО-2?

### *Глава 58*

## **ОБЯЗАННОСТИ ШОФЕРА ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ АВТОМОБИЛЯ**

### **В ГАРАЖЕ И НА ЛИНИИ**

#### **Основные показатели исправности автомобиля**

Автомобиль, прошедший техническое обслуживание, считается исправным, если он отвечает следующим основным требованиям:

а) автомобиль чистый, заправлен положенными эксплуатационными материалами, его трущиеся части смазаны;

б) двигатель легко пускается стартером и пусковой рукояткой, работает без перебоев и стуков на различных оборотах коленчатого вала;

в) свободный ход (люфт) рулевого колеса, педалей и рычагов управления автомобилем в пределах нормы;

г) тормоза обеспечивают одновременное плавное торможение колес и остановку на расстоянии, установленном для автомобиля данной модели, при гидравлическом приводе — с одного нажатия на педаль;

д) сцепление полностью выключается, плавно включается и не пробуксовывает;

е) при движении не слышно повышенного шума в коробке передач, раздаточной коробке и ведущих мостах; шестерни в коробке передач и раздаточной коробке полностью включаются и не выходят самопроизвольно из зацепления;

ж) шины не имеют повреждений каркаса, их беговая поверхность не изношена, давление воздуха соответствует норме;

з) аккумуляторная батарея заряжена, уровень и плотность электролита соответствуют норме;

и) топливо, масло, охлаждающая и тормозная жидкости не подтекают, воздух из пневматического привода тормозов не просачивается наружу;

к) все приборы электрооборудования, сигнальные и контрольно-измерительные действуют безотказно;

л) все крепления агрегатов, механизмов и приборов, оборудования, кузова и оперения прочно затянуты.

Важными показателями исправности автомобиля являются время разгона автомобиля и его «выбег».

Проверяют автомобиль «на разгон» и «на выбег» при температуре охлаждающей жидкости  $70^{\circ}$  на горизонтальной прямой дороге с ровным сухим покрытием (зимой — на плотно укатанном снегу).

Для проверки «на разгон» автомобиль предварительно разгоняют до 15 км/час, после чего шофер, включив прямую передачу, быстро, но плавно нажимает на педаль управления дроссельной заслонкой до отказа и удерживает педаль в этом положении; одновременно включают секундомер, останавливаемый при достижении автомобилем скорости 40 км/час. Скорость движения с 15 до 40 км/час должна увеличиться за время (в сек.):

Модель автомобиля	С полной нагрузкой	Без груза
ГАЗ-51	40	25
ЗИЛ-150	35	23

Для проверки «на выбег» автомобиль разгоняют до 30 км/час. В заранее намеченном месте шофер выключает сцепление и устанавливает рычаг переключения передач в нейтральное положение; автомобиль движется по инерции до полной остановки. Измеренное рулеткой расстояние (в метрах) от места выключения сцепления до места остановки автомобилей ГАЗ-51 и ЗИЛ-150 (как с грузом, так и без груза) должно быть не меньше 200 м.

Обе проверки производятся при движении в двух противоположных направлениях; окончательная оценка выводится как средний арифметический результат двух чисел. Так исключается влияние ветра или уклона дороги.

### Подготовка к выезду на работу

Перед выездом на линию автомобиль необходимо осмотреть. В частности, надо проверить: чист ли кузов, нет ли вмятин и повреждений, целы ли стекла, уровень воды в радиаторе, уровень масла в картере двигателя, исправность шин и давление воздуха в них, количество топлива в баке, есть ли свет в фарах

и заднем фонаре, действие сигнала, крепление и чистоту номерных знаков; наличие инструмента, необходимого в пути. При необходимости — добавить воду в радиатор, масло в картер двигателя и топливо.

По окончании осмотра необходимо пустить и прогреть двигатель, убедиться в отсутствии подтекания масла, топлива и воды, а также стуков, и в устойчивости его работы на разных оборотах коленчатого вала; проверить показания контрольных приборов. Проехав несколько метров, проверить работу сцепления, коробки передач, рулевого управления и тормозов.

Подготовив автомобиль к выезду, шофер получает наряд и путевой лист, в котором расписывается в принятии автомобиля. Получив наряд, шофер должен подробно ознакомиться с производственным заданием на весь день, ориентироваться по карте (или плану) в расположении пунктов, указанных в наряде, определить примерное расстояние между ними и наметить наиболее удобный маршрут. При составлении маршрута нужно учитывать состояние дороги и возможную скорость движения, а при длительных поездках, кроме того, расположение мест заправки автомобиля топливом, маслом и водой и возможность связи с диспетчером. Если предстоит работа в незнакомом районе, надо постараться получить о нем все необходимые сведения у диспетчера или у товарищей по работе. Если предполагаются трудные дорожные условия, надо захватить с собой необходимый вспомогательный материал и шанцевый инструмент (доски, канат, лопату, топор и т. п.).

При совмещении основной профессии с обязанностями агента или экспедитора шоферу нужно получить и проверить соответствующие документы на груз.

### Обязанности шофера в пути

Во время управления автомобилем шофер должен строго соблюдать правила движения и эксплуатации, правильно выполнять приемы вождения автомобиля, соблюдать особую осторожность при движении в трудных дорожных условиях, в темноте, тумане и на скользкой дороге. Умелое вождение позволяет сэкономить топливо, сохранить тормоза и шины, уменьшить износ двигателя и увеличить межремонтные пробеги автомобиля.

Наблюдая за состоянием дороги, транспортом и пешеходами, за знаками и указателями, шофер должен вместе с тем внимательно следить за показаниями контрольных приборов, прислушиваться к шуму, сопровождающему работу двигателя и движение автомобиля, выделяя каждый вновь возникающий звук. При первых признаках неисправности нужно остановиться; продолжать движение можно только после определения и устранения неисправности.

Каждую стоянку в пути после продолжительного движения надо использовать для беглого осмотра ходовой части, рулевого управления, тормозов и двигателя, а свободное время посвятить отдыху, что имеет особое значение при длительных загородных поездках.

Каждую езду шофер оформляет соответствующими записями в путевом листе, а при исполнении обязанностей агента (экспедитора) оформляет и документы на груз.

При смене шоферов на линии нужно: а) осмотреть автомобиль на месте (затратив на осмотр 6—8 мин), б) проехать со сменщиком 0,5—1,0 км, в) расписаться в путевом листе в принятии автомобиля.

Когда шофер находится в командировке, экспедиции и т. п. с автомобилем, он в рабочее время самостоятельно выполняет все работы по техническому обслуживанию (в объеме ЕО и ТО-1) в установленные сроки смазывает автомобиль, доливает и меняет масло в агрегатах, производит текущий ремонт. Если самостоятельно устранить неисправность шофер не может, он сообщает об этом администрации автохозяйства.

#### Обязанности шофера по возвращении в гараж

По возвращении в гараж шофер выполняет работы, предусмотренные ежедневным техническим обслуживанием автомобиля.

Если в процессе обслуживания выявленные неисправности устранить не удалось, шофер обязан подать заявку на текущий ремонт дежурному механику гаража (колонны), а в небольших гаражах оставить сменщику записку, предупреждающую о неисправностях и необходимости их устранения.

Оставляя автомобиль, шофер обязан убедиться в том, что зажигание и все осветительные приборы на автомобиле выключены.

Оставляя автомобиль в холодное время года в неотапленном помещении или на открытом воздухе, необходимо точно выполнять правила, изложенные в соответствующих разделах этого пособия.

По возвращении в гараж шофер проверяет все записи, сделанные в путевом листе в течение рабочего дня, отмечает остаток топлива в баке и показание спидометра, сдает нарядчику путевой лист вместе с другими документами, составленными в течение дня.

#### Уборка автомобиля

Уборку автомобиля следует начинать с удаления пыли из кузова (кабины). Для чистки матерчатой обивки пользуются пылесосом, а при отсутствии его — щетками. Дерматинтовую или текстуринтовую обивку и гладкие поверхности кузова проти-

рают чистой влажной тряпкой, а грязь удаляют раствором нашатырного спирта в воде при помощи сукопки. Коврики вынимают: резиновые промывают, а из матерчатых тщательно выколачивают пыль.

Грязь с грузовой платформы удаляют скребками, метлой и жесткой щеткой, после чего промывают борта и пол сильной струей воды из шланга или обильно полпают водой из ведра.

Для мойки автомобилей применяются специальные моечные машины или оборудуются душевые камеры, обеспечивающие высокое качество механической мойки.

Автомобиль вручную моют обычно водой из шланга с наконечником. Направлять сильную струю воды на автомобиль, особенно на кузов, нельзя, так как при этом портятся полированные поверхности. Обмыв предварительно кузов слабой боковой струей воды, иужно, непрерывно поливая обмываемые места водой, снимать грязь губкой сверху вниз. При промывке крыльев автомобиля с внутренней стороны и колес удобнее всего пользоваться щеткой-«ершом». При мытье следят, чтобы вода не попала под капот двигателя (на приборы электрооборудования, провода и свечи, в карбюратор), а также на аккумуляторную батарею.

После обмывания кузов нужно протереть насухо замшей. Нельзя мыть кузов горячей водой или оставлять автомобиль после мойки на солнце, не вытерев кузов досуха, так как портится лакировка. Недопустима также мойка автомобиля при температуре ниже 0°.

Для восстановления блеска полированной поверхности кузова нужно пользоваться только специальными составами; при полировке вручную — нанести состав на поверхность кузова мягкой фланелевой тряпкой и через 5—10 мин. насухо вытереть кузов сухой мягкой тряпкой и полировать замшей до появления блеска.

### Смазка автомобиля

В картеры механизмов масло следует наливать, соблюдая требования, перечисленные в главе 6.

Заполнять смазкой ручной нагнетатель (шприц) нужно плотно, не оставляя пустот (при несоблюдении этого условия шприц прекращает подачу); для уплотнения смазки ее закладывают в нагнетатель узкой металлической лопаткой.

В наружные сочленения смазку вводят в таком количестве, чтобы вся старая смазка была выдавлена и заменена свежей; в сочленения, закрытые кожухами, например шарнирные на некоторых автомобилях, смазку надо подавать 10—15 движениями рукоятки нагнетателя. Перед смазкой смазочные ниппели тщательно вытирают, а нагнетателю придают такое положение, при котором его ось совпадает с осью приемного канала ниппеля; выдавленную

старую смазку удаляют. Колпачки масленок надо подвертывать па 1—1,5 оборота; когда колпачок наверхнут до отказа, отвернуть его, плотно заполнить смазкой и установить на место, наверхнув на 2—3 нитки резьбы.

На обслуживаемый автомобиль должен быть составлен график смазки, точно соответствующий заводской инструкции как по срокам смазки, так и по применяемым сортам масел. Если вместо масел, рекомендуемых в заводской инструкции, применяются менее качественные заменители, периодичность смазки сокращают на 25—50%. Не менее чем вдвое должны сокращаться сроки смазки деталей, подверженных внешним влияниям, при работе автомобиля на пыльных и грязных дорогах.

График смазки должен быть согласован по срокам с графиком технического обслуживания автомобиля.

### Обкатка автомобиля

Принимая в эксплуатацию новый или выпешдший из капитального ремонта автомобиль, тщательно его осматривают применительно к перечню работ по техническому обслуживанию № 2. За время пробега первой тысячи километров скорость движения па прямой передаче не должна превышать: для легковых автомобилей 50 км/час, для грузовых и автобусов 30 км/час.

Нельзя также перегружать двигатель, двигаясь в трудных дорожных условиях па высших передачах, давать большие разгоны и длительное время двигаться на низших передачах.

После первого выезда нужно проверить, нет ли подтекания масла, топлива и воды, нагрев тормозных барабанов, затяжку гаек, крепящих диски колес, подтянуть гайки шпилек головки блока цилиндров, смазать подшипники и сальники насоса системы охлаждения.

После пробега 250—500 км, кроме перечисленного выше, сменяют масло в картере двигателя и промывают поддон свежим маслом, проверяют натяжение ремня вентилятора и, если нужно, подтягивают его, тщательно смазывают все наружные сочленения ходовой части, механизмов управления и силовой передачи, проверяют состояние проводки и уровень электролита в аккумуляторных батареях, подтягивают зажимы батарей и покрывают их слоем вазелина.

После пробега 1000 км проводят техническое обслуживание № 2, сменяют смазку в подшипниках колес, в картерах коробок передач и ведущих мостов, промыв при этом картеры керосином.

### *Вопросы для повторения,*

1. Каким основным требованиям должен отвечать автомобиль, пропешдший техническое обслуживание?
2. Как проверяется автомобиль «на разгон»? «На выбег»?
3. В чем заключается подготовка автомобиля к выезду на линию?

4. Каковы обязанности шофера в пути? По возвращении в гараж?
5. Как производится уборка и мойка автомобиля? Смазка его механизмов?
6. Как нужно обкатывать новый автомобиль или вышедший из капитального ремонта?

## *Глава 59*

# ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ НА АВТОТРАНСПОРТЕ

## Общие сведения по охране труда

Важнейшим мероприятием, направленным к сохранению жизни и здоровья трудящихся при выполнении ими производственной работы, является охрана труда. Мероприятия по охране труда предусмотрены Кодексом законов о труде (КЗОТ) и рядом других законодательных актов.

Согласно КЗОТ, ни одно предприятие не может быть открыто, пущено или переведено в другое здание без санкции Инспекции труда и органов санитарно-промышленного и технического надзора. Все предприятия и учреждения должны принимать необходимые меры к устранению или уменьшению вредных условий работы, предупреждению несчастных случаев и к содержанию мест работы в надлежащем состоянии.

Организация и проведение работ по технике безопасности, в зависимости от общей численности рабочих и служащих, возлагается в автохозяйствах: при числе работающих до 250 человек — на технического руководителя; при числе работающих от 250 до 1000 человек — на одного из инженерно-технических работников по совместительству; при числе работающих более 1000 человек — на специально выделяемого штатного работника.

Типовые правила внутреннего трудового распорядка предусматривают, что при приеме рабочего или служащего на работу или при переводе на другую работу администрация обязана рассказать рабочему или служащему о порядке работ и способе обращения с машинами, механизмами и инструментом, ознакомить его с правилами техники безопасности и производственной санитарии.

К мероприятиям по охране труда, применительно к автомобильным хозяйствам, относятся:

1. **Техника безопасности** — устройство предохранительных ограждений у станков, электроустановок, подъемников, эстакад, устройство заземлений электроустановок, низковольтного освещения, установка сигнальных знаков, указателей о порядке движения транспорта по территории гаража, выравнивание полов и переустройство их для обеспечения стока воды и других жидкостей, механизация работ по подъему, спуску и перемещению агрегатов и грузов и т. д.

2. Производственная санитария — расширение естественного и устройство искусственного освещения, отопление помещений, устройство тамбуров и др. в целях борьбы со сквозняками, изоляция помещений для вредных работ, устройство приспособлений, устраняющих распространение вредных загрязнений воздуха по территории, устройство настилов на полах и передвижных подстилок, устройство питьевых фонтанчиков, приборов для газирования и очистки питьевой воды, устройство вентиляционных установок.

3. Санитарно-бытовые устройства — постройка и оборудование душей, комнат для отдыха и принятия пищи, сушилок для спецодежды, раздевалок и т. п.

4. Пропаганда техники безопасности и производственной санитарии — приобретение плакатов и книг по охране труда, проведение курсового обучения, организация докладов, лекций и бесед по безопасным методам работы.

Контроль за проведением мероприятий по охране труда и технике безопасности возложен на Инспекции труда, организуемые по отраслевому признаку при всех Центральных комитетах профессиональных союзов и при их местных органах.

Общий надзор за безопасностью работ на предприятиях осуществляет технический инспектор ЦК соответствующего профсоюза, утверждаемый пленумом ЦК профсоюза и работающий под руководством центрального, республиканского, краевого или областного комитета профсоюза. В помощь Инспекции труда при местных комитетах профсоюзов организуются комиссии по охране труда, в состав которых входят передовые рабочие и инженерно-технические работники. Комиссии охраны труда проводят свою работу через общественных инспекторов по охране труда и активистов — членов профсоюза.

#### Основные правила содержания помещений гаража

Все помещения, площадки и подъездные пути должны соответствовать действующим Правилам техники безопасности и пожарной охраны.

Ширина проездов на территории гаража должна быть не менее 5,5 м при встречном движении автомобилей и не менее 3,5 м при отсутствии встречного движения. Площадки для стоянки автомобилей должны располагаться в стороне от подъездных путей (подъездов) и иметь одинаковое с ними покрытие.

Створчатые ворота рабочих помещений должны открываться наружу, а ворота для въезда на территорию и выезда с нее — внутрь.

Во всех помещениях, где, хотя бы временно, находятся автомобили с работающими двигателями, обязательна приточно-вытяжная вентиляция.

Все закрытые помещения с наступлением холодов должны отапливаться. В течение отопительного сезона температура воздуха должна быть не менее  $5^{\circ}$  в помещениях для хранения автомобилей и  $15^{\circ}$  в помещениях для технического обслуживания и ремонта автомобилей.

К освещению помещений предъявляются следующие требования: а) для естественного освещения отношение площади остекления к площади пола должно быть не менее  $\frac{1}{16}$  в помещениях для хранения автомобилей,  $\frac{1}{10}$  в помещениях для уборки и мойки,  $\frac{1}{8}$  в помещениях для технического обслуживания и ремонта; б) при электрическом освещении мощность ламп в ваттах на каждый квадратный метр площади пола должна быть не менее 4 Вт/м<sup>2</sup> в помещениях для хранения автомобилей, 5 Вт/м<sup>2</sup> в помещениях для уборки и мойки, 10 Вт/м<sup>2</sup> в помещениях для технического обслуживания и ремонта.

В автохозяйствах должны быть: а) душевые с горячей водой (ими, в первую очередь, пользуются шоферы, соприкасающиеся с этилированным бензином и перевозящие цемент, известь, уголь, ассенизационные и другие загрязняющие грузы); б) комнаты ожидания, оборудованные стульями, скамейками, столами; в) умывальные, курительные и гардеробы; г) уборные.

### Противопожарные меры

Все гаражи снабжаются противопожарными средствами в соответствии с требованиями пожарной охраны. Наиболее распространенными являются пожарные ведра, ящики с мелко просеянным песком и лопаты для разбрасывания песка, огнетушители и войлочные полосы.

Для предотвращения пожара в помещениях гаража категорически воспрещается: а) курить (кроме специально для этого отведенных мест); б) применять открытый огонь (паяльные лампы, керосиновое освещение, печное отопление); в) заряжать аккумуляторные батареи (разрешается только в специально приспособленных помещениях); г) оставлять неубранными использованные обтирочные материалы и посуду из-под топлива и масел; д) оставлять на полу невысушенным пролитое топливо, керосин или масло, е) хранить жидкое топливо (кроме содержащегося в баках автомобилей); ж) мыть детали, одежду, руки и т.п. бензином, з) заправлять автомобиль жидким топливом; и) разжигать топливо в газогенераторной установке; к) оставлять в гараже без надзора газогенераторный автомобиль, пока не потухнет топливо. В отдельных случаях допускается керосиновое освещение и печное отопление с соблюдением установленных для этого правил.

При организации временных стоянок автомобилей в полесных условиях необходимо соблюдать следующие правила: а) стоянки устраивать на очищенных от стерни, сухой травы и валежника

площадках, опаканных кругом полосой шириной в 1 м, расположенных не ближе чем в 100 м от построек, лесных складов, стогов соломы, токов, хлеба на корню и лесонасаждений; б) автомобили устанавливать колоннами с числом автомобилей не более 10, с разрывами между отдельными автомобилями не менее 1 м и между колоннами не менее 10 м; в) топливо и смазочные материалы располагать, соблюдая порядок, установленный для автомобилей, и, кроме того, не ближе 100 м от стоянки автомобилей и тракторов; г) на местах стоянок автомобилей и хранения топлива и смазочных материалов иметь огнетушители, ящики с песком и бочки с водой; д) бочки с топливом наполнять не более чем на 95% их вместимости, укладывать пробками вверх и защищать от солнечных лучей; е) порожнюю тару хранить не ближе 20 м от места хранения топлива; ж) на стоянках автомобилей и в местах хранения топлива не курить, не разжигать костров и не проводить ремонтных работ, связанных с применением открытого огня.

Для предотвращения возможности загорания на автомобилях запрещается: а) допускать скопление на двигателе и его картере грязи; б) допускать неисправности топливопроводов, карбюраторов и топливных баков; в) оставлять в кабинах и на двигателях автомобилей загрязненные маслом и топливом использованные обтирочные материалы; г) курить возле автомобиля; д) пользоваться открытым огнем (спичками, свечками и т. п.) при определении и устранении неисправностей автомобиля; е) подогревать двигатель открытым пламенем (паяльными лампами, факелами и т. п.).

При возникновении пожара в гараже нужно немедленно известить пожарную охрану и администрацию гаража и участвовать в тушении пожара, беспрекословно выполняя все указания лиц, руководящих противопожарной защитой.

Нефтепродукты, горящие на небольших участках, нужно забросать песком или накрыть полосами войлока. Горящие деревянные части или сильное пламя горящих нефтепродуктов можно потушить с помощью огнетушителей, струи из которых должны сбивать пламя с поверхности горящего предмета. Водой можно прекратить горение нефтепродуктов только в том случае, если она подается в большом количестве и под сильным напором.

При воспламенении изоляции проводов на автомобиле нужно немедленно отсоединить провод от аккумуляторной батареи и обложить тлеющее место тряпками, смоченными водой. Для тушения изоляции проводов городской электросети применяют только порошковые огнетушители.

В случае воспламенения топлива в карбюраторе нужно остановить двигатель и сбить пламя огнетушителем. При отсутствии огнетушителя не следует пользоваться водой, а накрыть пламя брезентом, капотом, одеждой или забросать песком и землей. После тушения пожара песком или землей необходимо тщательно очистить карбюратор и весь двигатель.

Техническое обслуживание автомобилей должно производиться на специально отведенных и соответственно оборудованных постах. В помещениях для технического обслуживания допускается размещение шиномонтажных и слесарно-монтажных цехов; все остальные цехи размещаются в отдельных изолированных помещениях.

На постах обслуживания расстояния между автомобилями с торцов и бортов, а также от стен должны быть не менее 1,2 м.

Осмотровые канавы и эстакады должны иметь направляющие предохранительные борты, предотвращающие падение автомобиля в канаву или с эстакады во время его передвижения. По всей длине эстакады должны быть оборудованы надежными перилами.

На осмотровую канаву устанавливают автомобиль так, чтобы были обеспечены свободный вход и выход работающих под ним. Для освещения пользуются только электрическими переносными лампами, защищенными сеткой и питаемыми током напряжением не выше 36 в; такое же напряжение должна иметь осветительная сеть канав.

Если по ходу работ колеса автомобиля должны быть сняты или хотя бы приподняты с помощью домкратов, лебедок и т. п., под оси автомобиля нужно подставить прочные, устойчивые козелки; если поднята только одна ось, то под колеса другой оси подводят упоры («башмаки»).

При выполнении работ по осмотру и обслуживанию автомобиля двигатель должен быть заглушен (исключая регулировку двигателя и проверку тормозов). Установив автомобиль на пост обслуживания, шофер обязан затянуть ручной тормоз (если это не связано с регулировкой тормозов) и включить первую передачу; работая под автомобилем, вывешивают в кабине на видном для шофера месте табличку с надписью «Двигатель не пускать, работать».

Испытывать и проверять тормоза с хода (если нет проверочного стенда) нужно на открытой площадке с твердым, ровным покрытием, без ухабов и уклонов. Места начала торможения и остановки автомобиля отмечают и путь торможения сравнивают с данными таблицы (см. главу 40); ни в коем случае нельзя двигаться «юзом». При регулировке тормозов (после проверки) останавливают автомобиль и глушат двигатель; запрещается пускать двигатель и трогать автомобиль с места до получения сигнала от лица, производящего регулировку.

Продолжительная работа двигателя в закрытом помещении не допускается, так как выделяющиеся при этом отработавшие газы вызывают отравление. При работе двигателей на стационарных местах технического обслуживания и ремонта автомобилей (испытательные стенды, место регулировки двигателя

и т. д.) обязательно устраивают накидные шланги для удаления отработавших газов за пределы помещения.

При снятии шины с колеса из нее обязательно выпускают воздух. При накачивании шин воздухом их обязательно устанавливают в ограждение, предохраняющее работающего от повреждений при выскакивании замочного кольца. В пути колесо при накачивании шины обязательно кладут замочным кольцом к земле.

При работе с аккумуляторными батареями надо остерегаться попадания электролита на тело, одежду, обувь и т. д., так как серная кислота, содержащаяся в электролите, очень едкое вещество, быстро разрушает кожный покров и бумажные ткани. Приготовляя электролит, смешивать серную кислоту с водой нужно в специальных сосудах, переливают кислоту из бутылей только при помощи приспособлений (качалок, сифонов и т. д.).

### Меры безопасности при работе на автомобилях

Шофер является ответственным лицом за соблюдение требований техники безопасности всеми лицами, находящимися на автомобиле, и обязан следить за выполнением правил, связанных с работой и обслуживанием автомобиля. Администрация не имеет права заставлять, а шофер не имеет права выезжать на автомобиле, если его техническое состояние не отвечает правилам эксплуатации автомобиля и техники безопасности.

При пуске двигателя рукояткой нужно убедиться в том, что рычаг переключения передач занимает нейтральное положение и автомобиль заторможен. Рукоятка должна иметь гладкую, свободно вращающуюся муфту без заусениц. Рукоятку нельзя захватывать между ладонью и большим пальцем руки — все пальцы должны охватывать ее с одной стороны. Поворачивать коленчатый вал нужно только резким рывком снизу вверх.

При погрузочно-разгрузочных работах шофер, помимо специальных требований, обусловленных особенностями груза, должен соблюдать общие требования безопасности.

При расстановке на погрузочно-разгрузочной площадке нескольких автомобилей интервалы между двумя автомобилями должны быть не менее 1,5 м, а дистанция от одного автомобиля до другого (стоящего впереди или сзади) — 1 м; если движение на площадке не поточное, автомобили надо подавать под погрузку-разгрузку задним ходом с таким расчетом, чтобы автомобиль с площадки мог выехать, не маневрируя. При разгрузке автомобилей, нагруженных породой, песком, снегом и т. д., путем сбрасывания груза под откос, автомобиль ставят не ближе 0,6 м от края откоса.

Для погрузки грузов навалом из бункеров, экскаваторов, кранов и транспортеров грузчикам не разрешается находиться в

кузове для направления груза или разравнивания его; направлять груз можно только шестами или крюками, находясь при этом вне кузова. При погрузке груза шофер и другие лица, обслуживающие автомобиль, не должны находиться в кабине автомобиля или на его подножках, осматривать или ремонтировать автомобиль; шоферу не разрешается отходить от автомобиля до окончания погрузки.

При укладке грузов в кузов необходимо оставлять удобные и безопасные места для грузчиков. Грузчики должны располагаться ближе к кабине на грузе; не разрешается оставлять место для грузчиков между отдельными местами груза, между грузом и кабиной, а также в задней части кузова путем неполной загрузки кузова. Воспрещается находиться в кузове грузчикам и прочим лицам (даже если они обслуживают перевозки) при транспортировке горючих, пылящих, горячих, обжигающих, едких и длинномерных грузов, а также в кузовах самосвалов и на цистернах.

Администрация предприятия обязана поставить в известность шофера перед выездом его на линию об условиях работы и роде перевозимого груза и принять меры к обеспечению автомобиля необходимым оборудованием и приспособлениями для работы (такелаж, покати, подъемники, прицепы и т. д.); перед направлением шофера на работу по перевозке опасных грузов — провести специальный инструктаж по правилам техники безопасности как шофера, так и всех сопровождающих этот груз агентов и грузчиков.

Запрещается использовать шофера на погрузочно-разгрузочных работах, кроме случаев, когда перевозятся мелкоштучные и другие грузы, не требующие большого физического напряжения при погрузке и разгрузке.

При работе на газогенераторных автомобилях следует соблюдать следующие основные правила безопасности.

Газогенераторная аппаратура и газопроводы должны быть абсолютно герметичны, чтобы исключить просачивание генераторного газа в кабину и в кузов.

Газогенераторы нельзя разжигать в закрытом помещении; это можно делать только на открытых площадках, удаленных от пожароопасных объектов. При загрузке топлива в бункер разожженного газогенератора шофер должен стоять с подветренной стороны; при загрузке и шуровке топлива — обязательно надевать рукавицы и защитные очки. При наблюдении за горением топлива в топливнике запрещается приближать лицо к отверстию обратного клапана или зольникового люка и подносить факел к открытым люкам газогенератора. Запрещается заливать бензин в пусковой бачок при работающем двигателе.

При возвращении автомобиля с линии, перед постановкой его на стоянку, весь запас газа в газогенераторной установке должен быть выработан; заезжать в помещение для стоянки сле-

дует на бензине. В помещениях гаража запрещается выгребать из бункера раскаленные угли и открывать люк газогенератора.

На газогенераторном автомобиле нельзя перевозить опасные и легковоспламеняющиеся грузы, а также заезжать на территорию, где хранятся такие грузы.

При работе на газобаллонных автомобилях обязательны следующие основные меры предосторожности.

Газобаллонная аппаратура и газопроводы должны быть абсолютно герметичны, чтобы исключить просачивание газов в кабину и кузов автомобиля. Автомобиль должен иметь незамерзающий огнетушитель.

Автомобили заправляют газовым топливом только на специально оборудованных заправочных станциях, баллон заправляют сжиженным газом осторожно, особенно зимой, так как сжиженный газ из-за сильного испарения при попадании на тело может вызвать обмороживание (холодный ожог).

Перед проверкой или исправлением на автомобиле приборов электрооборудования необходимо, во избежание воспламенения газов, которые могли просочиться через неплотности в аппаратуре, держать капот некоторое время открытым. Регулировать газобаллонный автомобиль в закрытом помещении и ставить его у открытого огня запрещается.

Возвратившись с линии, необходимо закрыть запорный вентиль и полностью выработать остаток газа в газопроводах и редукторе.

#### Меры личной безопасности при обращении с эксплуатационными материалами

**Б е н з и н** — хороший растворитель и портит окраску; поэтому надо предохранять от него окрашенные, лакированные и полированные поверхности (кузов, крылья и пр.), а также шины и резиновые детали.

При работе с системой питания следует остерегаться длительного воздействия бензина на кожу работающего, так как бензин сушит кожу, вызывает резное раздражение ее и появление сети мелких трещин.

Особо опасен этилированный бензин. Внешним отличительным признаком этилированного бензина является красноватый цвет его и характерный запах.

Автохозяйства обязаны вести строгий учет этилированного бензина отдельно от неэтилированного, иметь для него отдельные емкости и бензонасосы, расходовать этилированный бензин только по прямому назначению. Запрещено приготовление этилированного бензина в автохозяйствах.

Перевозить этилированный бензин на автомобилях совместно с другими грузами, а также с людьми запрещается. Если на

грузовой автомобиль, направляемый в дальний рейс, грузится этилированный бензин в бочке или бидоне, должны выполняться следующие правила: а) тара должна быть исправна и закупориваться плотно закрывающимися металлическими пробками на кожаных прокладках; б) тара обязательно помещается в решетчатый деревянный ящик, дно которого устлано материалом, впитывающим случайно пролитый бензин; в) бочка или бидон крепится в ящике пробкой вверх; г) ящик с тарой устанавливают в задней части кузова с правой стороны автомобиля так, чтобы он не перемещался во время движения автомобиля.

Операции по приемке этилированного бензина, перекачиванию его и заправке автомобилей должны быть механизированы: заправлять автомобили ведрами, переносить бензин в открытой таре, а также засасывать ртом запрещено. При заправке автомобиля шофер и заправщик обязаны находиться с подветренной стороны.

Ручные линейки для замера бензина в баках должны храниться в бидоне с керосином, а в пути — завернутыми в ветошь, смоченную керосином. Масляные шупы перед замером уровня масла в картере двигателя протирают ветошью, смоченной керосином. Во всех случаях, когда при техническом обслуживании или ремонте автомобилей ремонтируются детали и агрегаты, соприкасавшиеся с этилированным бензином, они должны обезвреживаться погружением в керосин на 10—20 мин. Двигатель перед разборкой необходимо обтереть снаружи кистью или ветошью, обильно смоченной керосином; работают в резиновых перчатках.

На автомобиле при отправлении на линию должно находиться 0,5 л керосина для мытья рук, дегазации одежды, обуви, инструмента и разлитого этилированного бензина. При попадании этилированного бензина на тело пораженное место необходимо обмыть керосином, а затем теплой водой с мылом; применять бензин для обмывания запрещается. В случае попадания этилированного бензина в глаза необходимо немедленно обратиться в медпункт или поликлинику.

**Антифриз** ядовит и при попадании в организм вызывает тяжелое отравление. Кроме того, антифриз разъедает окрашенные и лакированные поверхности (особенно в нагретом состоянии), поэтому нельзя допускать, чтобы он попал на такие поверхности.

Антифриз из раздаточных колонок можно заправлять только непосредственно в систему охлаждения двигателей (отпуск в тару запрещается). Переливать антифриз необходимо при помощи насосов, выделенных для этой цели; переливать антифриз при помощи шланга путем засасывания ртом категорически запрещается.

После каждой операции, связанной с антифризом (получение, заправка автомобиля, проверка системы охлаждения), нужно тщательно мыть руки водой с мылом.

## Первая помощь при несчастных случаях

**Мелкие порезы с легким кровотечением.** Снять чистой марлей или ватой грязь и, залив рану иодом, наложить повязку. Не следует промывать рану водой, так как последняя не бывает абсолютно чистой.

**Артериальное кровотечение** (выбрасывание большого количества крови резкими толчками). Туго перетянуть конечность выше раны и, крепко перевязав рану, доставить пострадавшего в амбулаторию.

**Венозное кровотечение** (вытекание крови темного цвета) Туго перетянуть конечность и, крепко перевязав рану, доставить пострадавшего в амбулаторию.

**Кровотечение из носа.** Положить больного на спину, закинув голову возможно больше назад. На переносицу положить холодный предмет, а в нос ввести кусочки ваты, смоченные перекисью водорода. Обеспечить полный покой.

**Кровохаркание.** Обеспечить больному полный покой. Прикладывать к области сердца холодные компрессы и давать пить крупными глотками раствор поваренной соли в воде (одна ложка соли на стакан воды).

**Заноза.** Смазав иодом место вокруг занозы, извлечь ее чистым пинцетом или булавкой, предварительно промытыми иодом или спиртом, после чего вновь смазать ранку иодом и наложить повязку. Если первые попытки вытащить занозу не дали результатов, направиться к врачу.

**Засорение глаза.** Иногда соринка быстро выходит со слезой. Поручать кому-либо удалять соринку из глаза или пытаться удалить самому нельзя. Надо наложить чистую повязку и отправиться к врачу.

**Ожог огнем.** Смазать вазелином, а если наблюдается отделение кожи, обратиться в амбулаторию.

**Ожог электролитом.** Хорошо вымыть обожженное место мылом или содовым раствором.

**Растяжение связок** (конечность сохраняет способность двигаться, ощущается сильная боль). Обеспечить полный покой сустава и прикладывать холодные компрессы.

**Вывих сустава** (конечность теряет способность двигаться, ощущается сильная боль). При вывихе суставов руки надо, подвесив ее на перевязь, доставить пострадавшего к хирургу. При вывихе ноги доставлять в лежачем положении.

**Перелом кости** руки или ноги (чувствуется острая боль, заметно неправильное положение костей). Снять или разрезать одежду (обувь), наложить на сломанную кость шину из лубка или тонких дощечек и туго забинтовать с таким расчетом, чтобы кость была неподвижна. Немедленно доставить пострадавшего к хирургу.

Отравление угарным газом (головокружение, тошнота и потеря владения конечностями). Вынести пострадавшего на свежий воздух, облить холодной водой голову, растереть уксусом, нашатырным спиртом или одеколоном концы рук и лицо.

Отравление антифризом. Немедленно доставит! пострадавшего в лечебное учреждение.

### **Вопросы для повторения**

1. На какие органы возложен контроль за проведением мероприятий по охране труда?
2. Каковы основные правила содержания помещений гаража?
3. Какое простейшее противопожарное оборудование применяется в гаражах?
4. Какие способы тушения пожара применяются в гаражах? На автомобиле?
5. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при подъеме задней или передней оси домкратом, если снимаются колеса?
6. Какие меры безопасности нужно принимать при регулировке тормозов?
7. Какие меры безопасности надо принимать при снятии шины с колеса? При накачивании в шину воздуха?
8. Какие меры предосторожности следует соблюдать при работе с аккумуляторной батареей?
9. Как правильно захватывать рукоятку при пуске двигателя?
10. Какие меры безопасности необходимо принимать при погрузочно - разгрузочных работах?
11. Какие правила безопасности нужно соблюдать при эксплуатации газогенераторных автомобилей? Газобаллонных автомобилей?
12. Какие меры личной безопасности нужно принимать при обращении с этилированным бензином? С антифризом?
13. Как отличить этилированный бензин от неэтилированного?

## **ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕТ РАБОТЫ АВТОМОБИЛЯ**

### **Глава 60**

#### **ПЕРЕВОЗКА ГРУЗОВ**

##### **Классификация грузов**

На автомобильном транспорте перевозятся разнообразные грузы, различающиеся по объемному весу; следовательно, не каждым грузом можно загрузить автомобиль до его полной грузоподъемности. По этому признаку грузы делятся на четыре класса:

- 1) допускающие использовать грузоподъемность полностью;
- 2) допускающие использовать грузоподъемность в среднем на 80%;
- 3) допускающие использовать грузоподъемность в среднем на 60%.
- 4) которыми автомобили загружаются в среднем на 40%.

Кроме этого, в соответствии с физическими свойствами грузов, определяющими трудоемкость погрузочно-разгрузочных работ, грузы делятся на четыре категории, применительно к которым установлены предельные нормы простоя под погрузкой-разгрузкой.

I. Земля сухая, песок речной и горный.

II. Грузы в бочках, кулях, мешках, рулонах, земля смерзшаяся, гравий и глина.

III. Грузы в ящиках, кпках, корзинах, связках и гнездах, большинство навалочных грузов.

IV. Грузы в мелкой таре (коробки картонные, банки жестяные, лотки, решета и т. п.), а также все неупакованные изделия, жидкости в стеклянной таре, бахчевые культуры, фрукты, яйца, сено, солома, алебастр, известь и другие.

Тяжеловесные грузы — упакованные или штучные грузы, вес одного места которых более 250 кг; грузы в бочках и рулонах весом более 400 кг классифицируются особо.

Грузы подразделяются еще и по степени опасности на семь групп: а) малоопасные; б) опасные, как горючие; в) опасные, как пылящие и горячие; г) опасные, как обжигающие (кислоты, жидкие химикаты и т. п.); д) баллоны со сжатым газом; е) опасные по габаритным размерам; ж) особой опасности (взрывчатые вещества, отравляющие газы и т. д.).

Все эти особенности грузов учитываются при нормировании перевозок и влияют на производительность автомобиля.

### Погрузочно-разгрузочные работы

Соответственно разнообразию грузов разнообразны и приемы их погрузки, укладки, транспортировки и выгрузки. Однако есть общие правила для большинства наиболее распространенных грузов.

Навалочные и насыпные грузы распределяют равномерно по всему кузову. Груз не должен возвышаться над уровнем бортов; для перевозки легковесных грузов борты кузова наращивают.

Штучные грузы — тарные (ящики, бочки, корзины и т. п.) и обыкновенные — нужно опускать в кузов автомобиля осторожно и укладывать с таким расчетом, чтобы при резком торможении, трогании с места и на крутых поворотах груз не сдвинулся с места; штучные грузы, возвышающиеся над бортами кузова, увязывают канатами или крепкими веревками.

Бочки без пробок в боковых стенках утаптываются стоя по две и более в ряд, в зависимости от размера кузова. При погрузке лежа бочки располагают пробкой вверх.

Мешки (кули) укладывают поперек платформы в несколько рядов и ярусов, спивками (связками) внутрь; верхний ярус укладывают на срезки.

Кирпич укладывают следующим образом: а) первый ярус на ребро поперек кузова; б) второй ярус плашмя вдоль кузова, в) остальные ярусы на ребро поперек кузова. Во всех ярусах кирпич укладывают плотно.

П л о д о в ы и перевозятся в жесткой таре (ящики, клетки, корзины, решета и т. д.) или в мягкой (мешки, кули) в зависимости от вида плодоовощей; без тары перевозятся только поздние плодоовощи: картофель, капуста, свекла, арбузы и т. п. Плодоовощи в таре устанавливают так, чтобы ящики и клетки помещались внизу, а открытые корзины и решета сверху; места с зеленью укладывают с таким расчетом, чтобы зелень не сдавливалась.

Длинномерные грузы (которые длиннее кузова более чем на 2 м) перевозят, применяя одноосные прицепы, оборудованные поворотными кругами, а при погрузке и разгрузке используют подъемные механизмы; пиломатериалы и бревна перевязывают веревкой, закручивая ее проволокой, или охватывают цепью.

Все более распространяется перевозка штучных грузов в к о н т е й н е р а х разного размера и вместимости, универсальных и приспособленных для перевозки определенного груза. Контейнеры сокращают простой автомобиля под погрузкой и разгрузкой, удешевляют погрузочно-разгрузочные работы, упрощают, а в некоторых случаях исключают упаковку перевозимых грузов. Увеличивается использование грузоподъемности автомобиля, уменьшается порча груза и отпадает возможность хищений, упрощается оформление перевозочных документов, улучшается совместная работа автомобильного, железнодорожного и водного транспорта.

Грузят, выгружают и перегружают контейнеры автомобильными или стационарными кранами; применяют также автопогрузчики.

Все без исключения грузы, принятые к перевозке, о х р а н я ю т в п у т и. Под охраной понимают сбережение грузов от хищения, утраты, повреждения, порчи и недостачи (превышающей нормы естественной убыли) во время перевозки. Отвечает за сохранность грузов, как правило, транспортное предприятие, а непосредственно — экспедиторы, сопровождающие груз, а если их нет — шофер.

Шофер должен активно участвовать в организации погрузочно-разгрузочных работ, наблюдать за их выполнением, а в необходимых случаях помогать малоопытным грузчикам в размещении и укладке грузов.

### Погрузочно разгрузочные приспособления

Приспособления, применяемые на автомобильном транспорте для облегчения погрузки-разгрузки, можно разделить на две группы: а) приспособления, являющиеся частью оборудования самого автомобиля, — опрокидывающиеся кузова, лебедки, шпильки

(вороты), подъемные краны и т. п.; б) приспособления, не связанные с автомобилем (транспортеры, элеваторы, конвейеры, бункеры и т. п.).

В настоящее время отечественной промышленностью выпускаются и широко применяются многочисленные погрузочно-разгрузочные механизмы. Среди них наиболее распространены: а) ленточные транспортеры для погрузки сыпучих грузов (зерно, песок, уголь и т. п.); б) экскаваторы-краны с навесными ковшами-лопатами для погрузки грунта непосредственно на месте его разработки; в) краны автомобильные и тракторные; г) самоходные одноковшовые и многоковшовые погрузчики, забирающие насыпной груз с земли, д) погрузчики с загребающими лапами для погрузки снега и др.

Простейшими приспособлениями для ускорения погрузочно-разгрузочных работ являются лебедки и ворота, в сочетании с наклонными плоскостями-покатями, значительно облегчающие погрузку и выгрузку самых разнообразных грузов (кроме сыпучих и мелких тарных). Для погрузки сыпучих грузов применяются бункеры, заблаговременно заполняемые грузом, или наклонные желоба; последние удобны при погрузке грузов, хранящихся в верхних этажах складских или производственных помещений.

Для правильного выполнения погрузочно-разгрузочных работ на автотранспорте необходима тщательно продуманная организация труда, а именно: а) правильная расстановка людей и механизмов; б) индивидуальное инструктирование работников, занятых на погрузке-разгрузке; в) хороший уход за механизмами.

### Использование холостых пробегов

Многие организации перевозят груз только в одном направлении, а в другом их автомобили следуют порожняком. С целью наиболее полно использовать весь транспорт постановлением Совета Министров СССР на Министерства автомобильного транспорта и шоссейных дорог возложена обязанность загружать порожние автомобили в попутном направлении грузом по заявкам клиентов-грузодателей.

Руководители автомобильных хозяйств обязаны заблаговременно извещать транспортно-экспедиционные конторы (АвтоТЭК) о всех холостых пробегах и направлять автомобили под погрузку в указываемые пункты. На шоссейных дорогах вблизи от мест сосредоточения массовых грузов организуются контрольно-диспетчерские пункты (КДП); диспетчерам предоставлено право останавливать и загружать грузом в попутном направлении все порожние автомобили, независимо от их ведомственной принадлежности. Для погрузки или выгрузки груза автомобили могут быть направлены на расстояние до 10 км в сторону от основного маршрута.

Шоферы обязаны беспрекословно предоставлять порожние грузовые автомобили для загрузки по указаниям диспетчеров ИДП. За необоснованный отказ от перевозки попутного груза шоферы привлекаются органами Госавтоинспекции к административной ответственности, вплоть до лишения прав шофера до трех месяцев.

### **Централизованные перевозки грузов**

При перевозках грузов ведомственным транспортом предприятия-поставщики отпускают продукцию со своих складов многочисленным грузополучателям разными партиями. При такой системе на основных грузообразующих пунктах накапливалось большое количество автомобилей, подолгу ожидающих погрузки; на автомобилях в разное время приходилось перевозить разнообразны грузы, и кузова не представлялось возможным специализировать.

Перевозка грузов автомобильным транспортом в централизованном порядке автомобильными базами общего пользования позволяет более производительнее использовать подвижной состав за счет снижения простоев во время погрузки-разгрузки, улучшения использования грузоподъемности и пробега автомобилей. Так как при централизованных перевозках погрузка автомобилей возлагается на грузоотправителей, а разгрузка на грузополучателей, отпадает необходимость перевозить на автомобилях грузчиков и агентов. В результате значительно снижается себестоимость перевозок.

Централизованные перевозки способствуют повышению удельного веса автомобильного транспорта общего пользования в перевозках грузов, а также укрупнению автомобильных хозяйств, проводимому на основании постановления Совета Министров Союза ССР. Таким образом, централизованные перевозки являются прогрессивным методом эксплуатации автомобильного транспорта.

### **Вопросы для повторения**

1. Как классифицируются грузы, перевозимые автотранспортом, по их особенностям?
2. Как должен быть распределен груз в кузове автомобиля? Какое значение имеет правильное размещение груза?
3. Какие основные правила необходимо соблюдать при погрузке, укладке, охране в пути и выгрузке штучных грузов? Плодоовощей? Длинномерных грузов?
4. Какое значение имеет перевозка грузов в контейнерах? Как их грузят на автомобиль и выгружают?
5. В чем заключаются обязанности шофера по улучшению организации и ускорению погрузочно-разгрузочных работ?
6. Какие применяются простейшие приспособления для погрузочно-разгрузочных работ? Специальные механизмы?
7. Каковы основные правила использования холостых пробегов грузовых автомобилей? Какие обязанности при этом возлагаются на шофера?
8. В чем преимущества централизованной перевозки грузов?

## ОСНОВНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛИ РАБОТЫ АВТОМОБИЛЯ

Для оценки производительности автомобиля пользуются рядом показателей и измерителей, характеризующих использование автомобиля (парка). Главные из них приводятся ниже.

**Техническая готовность автомобиля** для перевозок определяется путем деления числа дней, в течение которых автомобиль был исправен (ходовой), на общее число дней нахождения автомобиля в хозяйстве.

Этот показатель зависит от качества технического обслуживания и вождения автомобиля.

**Коэффициент использования автомобиля** для перевозок определяется путем деления числа дней эксплуатации исправного автомобиля на общее число дней пребывания автомобиля в хозяйстве.

Этот показатель зависит не только от технического состояния автомобиля, но и от режима работы на автомобиле (выходные дни), от климатических и метеорологических условий (простой из-за бездорожья) и других причин.

**Использование времени суток** определяется делением числа часов работы автомобиля на линии (времени пребывания в наряде) на время суток (24 часа).

За время пребывания в наряде автомобиль может находиться в простое (под погрузкой или разгрузкой, по технической неисправности, из-за отсутствия груза или грузчиков и т. д.).

**Общий пробег автомобиля**, совершаемый за время пребывания в наряде, разделяется на пробеги: а) нулевой — от гаража к месту погрузки или посадки пассажиров, от места выгрузки или высадки пассажиров в гараж; б) холостой — от места выгрузки или высадки пассажиров к месту погрузки или посадки пассажиров; в) грузовой — с грузом или пассажирами.

**Использование пробега автомобиля** определяется делением числа километров пробега с грузом на число километров полного пробега (с грузом и порожняком).

Для повышения использования пробега большое значение имеет загрузка порожних автомобилей попутным грузом.

**Тонво-километр** получается умножением числа тонн груза на число километров, пройденных автомобилем с этим грузом. Этот измеритель подсчитывается раздельно за каждую езду с грузом; он является основной единицей измерения полезной работы грузовых автомобилей.

**Пассажиро-километр** получается умножением числа перевезенных пассажиров на число километров, пройденных автомобилем с пассажирами (раздельно за каждую езду). Это основной измеритель работы пассажирских автомобилей.

Использование грузоподъемности автомобиля подсчитывается:

а) делением количества тонн фактически перевезенного груза на число тонн груза, которое автомобиль мог бы перевезти (поднять) при нагрузке до полной его грузоподъемности;

б) делением фактически выполненной работы в тонно-километрах на число тонно-километров, которое могло бы быть выполнено (за одно и то же число ездов) при полном использовании грузоподъемности.

Техническая скорость движения автомобиля получается делением количества километров, пройденных автомобилем от одного пункта (например, погрузки) до другого (например, разгрузки), на число часов движения.

Плановая техническая скорость устанавливается применительно к типу дороги (по характеру ее поверхности), напряженности движения (в городе, за городом), грузоподъемности автомобиля, ее пределы: в городах от 12 до 20 км/час, за городом от 12 до 32 км/час.

Наибольшее значение для соблюдения плановой скорости имеют навыки шофера по вождению автомобиля.

Время простоя под погрузкой-разгрузкой устанавливается на одну езду в зависимости от грузоподъемности автомобиля, категории грузов, степени механизации погрузочно-разгрузочных работ.

Для автомобилей грузоподъемностью 3—4 т время простоя устанавливается: а) при ручной погрузке и разгрузке от 35 мин. до 1 часа, б) при частичной механизации работ от 22 мин. до 36 мин.; в) при механизированной погрузке и разгрузке самосвалов от 12 мин. до 16 мин.

Эксплуатационная скорость получается делением общего числа километров, пройденных автомобилем за время работы, на время (в часах) нахождения на линии.

Этот измеритель зависит от технической скорости движения и потерь времени на все простои автомобиля.

Величина транспортной работы, выполненной автомобилем за день, определяется умножением числа километров, пройденных автомобилем с грузом (или пассажирами), на грузоподъемность (пассажировместимость) автомобиля и на коэффициент использования грузоподъемности автомобиля в тонно-километрах (пассажиро-километрах).

Себестоимость перевозок определяется делением суммы всех расходов автомобильного хозяйства за определенный период времени (в рублях) на величину транспортной работы (в тонно-километрах или пассажиро-километрах), выполненной за это же время.

Расходы автотранспортного предприятия подразделяются на: а) постоянные, производимые независимо от того, работает автомобиль или нет (содержание зданий, хозяйственные расходы,

содержание административно-хозяйственного персонала, повременная зарплата шоферов и т. д.) и б) переменные, зависящие от работы автомобиля (стоимость топлива, масел, шин, технического обслуживания и ремонта, амортизация подвижного состава, погрузочно-разгрузочных работ, сдельная оплата шоферов и т. д.).

Умело организуя работу, внедряя рационализаторские предложения и применяя методы шоферов-новаторов, каждый шофер может значительно улучшить показатели работы своего автомобиля и снизить себестоимость, главным образом за счет уменьшения переменных расходов.

Устанавливаемые для автомобильного транспорта, как и для других видов транспорта или различных отраслей промышленности Союза ССР, нормы (например, нормы расхода топлива и масел, нормы пробега шин, нормы межремонтных пробегов автомобиля, нормы выработки автомобиля и другие) являются лишь ориентировочными, необходимыми для планирования работы автомобилей в автохозяйствах, их снабжения, обслуживания и ремонта.

Задача каждого работника автомобильного транспорта, и в первую очередь шофера, достичь в своей работе показателей, более высоких по сравнению с планируемыми ориентировочно по установленным нормам. Так, например, нормы межремонтного пробега автомобиля, пробега шин (важнейшие нормы) должны быть на много превышены. Напротив, расход топлива, масел, себестоимость транспортной работы, затраты на ремонт и т. п. (наибольшие нормы) должны быть значительно снижены.

Достижение высоких показателей в работе получило в Советском Союзе широкий размах благодаря социалистическому соревнованию, вскрывающему огромные внутренние резервы во всех отраслях народного хозяйства нашей Родины.

Наиболее распространенной формой социалистического соревнования на автомобильном транспорте является движение шоферов за удлинение межремонтного пробега — наиболее важного экономического показателя. В настоящее время достигнутые многими шоферами пробеги автомобилей без капитального ремонта на много превышают сто тысяч километров, и движение шоферов-стотысячников перерастает в движение пятисоттысячников, а отдельные шоферы берут на себя обязательство донести пробег автомобиля до 600 тыс. км без капитального ремонта.

Одни из первых взяли на себя обязательство донести пробег автобуса без капитального ремонта до 500 тыс. км шофер 1-го автобусного парка г. Москвы Н. Зарубин и его сменщики А. Филиппов и И. Кабанов. Их автобус прошел 500 тыс. км без капитального ремонта. Экономия на топливе, шинах и ремонте составила 188 900 руб., а сверхплановая выручка — 390 578 руб. (133,2% плана).

Замечательный патристический почин сделал шофер-новатор 1-го автобусного парка г. Москвы Яков Иванович Титов; он совершил на автобусе ЗИС-16 306 тыс. км без капитального ремонта. Я. И. Титов и его сменщики И. А. Карпов и П. Н. Шляхов взяли обязательство расходовать зимой летнюю норму топлива, т. е. без 10-процентной надбавки, и призвали к этому других шоферов. Благодаря тщательному уходу за автобусом и умелому вождению его Я. И. Титов и его товарищи зимой экономят топлива почти столько, сколько и летом.

Шофер 5-й автобазы Управления грузового автотранспорта Мосгорисполкома М. Василенко со сменщиком П. Чащиним, работая на автомобиле ЗИЛ-150 с прицепом, совершили 350 тыс. км без капитального ремонта, сэкономили 34 558 руб. на ремонтах, 21 242 руб. на шинах и сэкономили более 5,5 тыс. л бензина.

Изучив опыт работы и достижения шоферов-новаторов, шоферы 5-й автобазы Управления грузового автотранспорта Моссовста В. Неровнов и А. Корсаков — инициаторы высоких межремонтных пробегов — выдвинули новое предложение — не ограничиваться борьбой только за увеличение межремонтного пробега, экономию топлива и шин, а добиваться снижения себестоимости тонно-километра путем увеличения выработанных тонно-километров на каждый километр пробега.

Шоферы Неровнов и Корсаков обязались снизить себестоимость тонно-километра не менее чем на 23 %, а для этого: на 10 % уменьшить расход топлива, вдвое увеличить пробег шин, на 30 % снизить расходы на ремонт и техническое обслуживание автомобиля, не менее 45 % рабочих дней в году работать на автомобиле с прицепом, на 11 % увеличить полезный пробег автомобиля, полностью использовать грузоподъемность автопоезда при загрузке его легковесными грузами, допускать некоторую перегрузку автомобиля на хороших дорогах. Свои социалистические обязательства гг. Неровнов и Корсаков перевыполнили.

Инициатива гг. Неровнова и Корсакова, знаменующая новый, более высокий этап социалистического соревнования, была подхвачена шоферами автобазы и вскоре широко распространилась на автотранспорте страны.

Шоферы 1-го Ленинградского таксомоторного парка С. Архатов и В. Маслов сэкономили на ремонтах 67 % их плановой стоимости, 10,5 % нормы бензина, 20 покрышек, 6 аккумуляторных батарей; их автомобиль М-20 прошел более 320 тыс. км без капитальных ремонтов.

В январе 1956 г. автобус бригады шоферов 2-го автобусного парка г. Москвы В. Варфоломеева и П. Грищевко прошел без капитального ремонта более 700 тыс. км. За время эксплуатации автобуса бригада сэкономила 180 200 рублей на ремонтах и 15 488 л топлива. Бригада взяла на себя обязательство совершить 800 тыс. км без капитального ремонта.

16 июля 1956 г. шоферы 2-го автобусного парка г. Москвы

С. З. Иванов и В. И. Пауль отметили пробег автобуса в 800 тыс. км. без капитального ремонта. За шесть лет бригада сэкономила 220000 руб. ремонтных средств, свыше 25 тыс. л. топлива, 32 комплекта шин. Техническая комиссия, осмотрев автобус, вынесла заключение о его полной исправности и возможности дальнейшей эксплуатации без ремонта, шоферы обязались совершить на ней еще 100 тыс. км.

Своих замечательных успехов шоферы новаторы добиваются заботливым отношением к автомобилю. Они внимательно осматривают его перед выездом на линию, в пути и по возвращении с работы, тщательно регулируют все механизмы — в первую очередь карбюратор и систему зажигания, постоянно поддерживают наиболее благоприятный тепловой режим двигателя, уделяя этому особое внимание в холодное время года. Шоферы-новаторы умело водят автомобиль, при каждой возможности используют движение накатом, своевременно переключают передачи, тормозят плавно и только при действительной в том необходимости. Они соблюдают все правила ухода за шинами, аккуратно монтируют их, содержат в чистоте, оберегают от влаги и нефтепродуктов, всегда поддерживают надлежащее давление воздуха в шинах.

Наиболее высоких показателей достигают шоферы, работающие в тесном содружестве с инженерно-техническими работниками автомобильных хозяйств.

Шоферы-новаторы, число которых неуклонно растет, дают высокие показатели производительности и экономии денежных средств, сберегают миллионы рублей, которые идут на дальнейшее укрепление могущества Советского Союза.

#### **Вопросы для повторения**

1. Какие основные показатели и измерители применяются для оценки использования грузового автомобиля?
2. Как определяется техническая готовность автомобиля для перевозок?
3. Что такое тонно-километр? Пассажиро-километр?
4. Как подсчитывается использование грузоподъемности автомобиля?
5. Что такое техническая скорость движения автомобиля?
6. От чего зависит расчетное время простоя автомобиля под погрузкой разгрузкой?
7. Что такое эксплуатационная скорость движения автомобиля?
8. Как определяется величина транспортной работы?
9. Чем определяется себестоимость перевозок?
10. Какие расходы относятся к постоянным и какие к переменным?

#### **Глава 62**

### **ЭКОНОМИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

#### **Нормы расхода и экономия топлива**

Основные нормы расхода стандартного автомобильного бензина устанавливаются правительством на 100 км пробега автомобиля в городских и обычных дорожных условиях для летнего периода.

При работе автомобилей на трактах и магистральных с усовершенствованным покрытием норма расхода бензина снижается на 15%; на других хороших дорогах с каменным покрытием — на 10%. Основная норма может быть повышена: зимой, при работе автомобилей на Крайнем Севере и в горных районах, при работе в черте города с частыми остановками — до 10%, для автомобилей, работающих по очистке снега на шоссе и дорогах и аэродромах, — до 15%. Нормы увеличиваются также для автомобилей, работающих с прицепами, когда на автомобилях работают помощники шофера, проходящие обучение в порядке индивидуального ученичества, для новых и прошедших капитальный ремонт автомобилей при пробеге первой 1000 км.

Дополнительно отпускается бензин на внутригаражный расход, связанный с приемкой шофером автомобиля, осмотром при сдаче автомобиля после возвращения в гараж, проверкой работы двигателя (до 1,5% от основной нормы на 100 км пробега), регулировкой двигателя и тормозов при технических обслуживаниях автомобилей (до 5% от основной нормы на 100 км пробега) и обкаткой автомобилей (из расчета 10 км пробега после среднего ремонта и 30 км — после капитального ремонта).

Для пуска на бензине двигателей газогенераторных автомобилей, для въезда в гараж, маневрирования в гараже и выезда из гаража установлен расход бензина на каждые 100 км пробега автомобилей ГАЗ: летом 2 л, зимой 2,5 л; для автомобилей ЗИЛ: летом 2,5 л, зимой 3,5 л.

Различают два вида расхода топлива:

1) расход топлива самим автомобилем, зависящий в основном от исправного состояния всех его агрегатов, механизмов и приборов и от умения шофера управлять автомобилем, максимально экономно топливо;

2) расход топлива вне автомобиля, т. е. потери и утечки топлива при хранении, транспортировке, заправке и использовании его не по прямому назначению.

Важнейшими неисправностями автомобиля, вызывающими повышенный расход топлива, являются:

- а) понижение компрессии;
- б) отложение нагара на головке цилиндров, поршнях, клапанах и седлах клапанов;
- в) чрезмерная затяжка коренных и шатунных подшипников, ремня вентилятора;
- г) ненормальные зазоры между стержнями клапанов и толкателями;
- д) отложения во впускном трубопроводе; загрязнение глушителя;
- е) неправильная установка зажигания, загрязнение свечей, ненормальные зазоры между электродами свечей и контактами прерывателя;
- ж) неправильно подобранные размеры или разработка жикле-

ров, неплотности между частями карбюратора, разработанность оси дроссельной заслонки или ее бобышек, загрязнение отстойников, топливных и воздушного фильтров, неплотное закрытие запорной иглы, клапанов экономайзера и ускорительного насоса;

з) повышенная вязкость масел для двигателя, механизмов силовой передачи и ходовой части;

и) нарушение регулировки сцепления, рулевого управления и тормозов,

к) неправильная установка передних колес;

л) затяжка или износ подшипников колес;

м) ненормальное давление воздуха в шинах.

Приемы вождения автомобиля, обеспечивающие экономию топлива, в основном, следующие:

а) поддержание наиболее выгодного теплового состояния двигателя,

б) плавное трогание с места, короткие разгоны между переключением передач,

в) наблюдательность, быстрота ориентировки, точный глазомер, правильный расчет;

г) движение на наиболее экономичных скоростях;

д) использование инерции движения (наката) при подъездах к остановкам, препятствиям и под уклон;

е) выключение передачи и зажигания на длинных пологих уклонах (зажигание нельзя выключать на автомобилях с пневматическим приводом тормозов);

ж) минимальное пользование тормозами;

з) правильное маневрирование автомобилем;

и) выбор наиболее выгодных маршрутов;

к) буксировка автомобиля автомобилем на жесткой сцепке;

л) уменьшение лобовой площади автомобиля путем правильной укладки грузов и снятия тентов.

Для уменьшения второго вида расхода топлива необходимо (если нет топливораздаточной колонки):

а) хранить топливо в прохладном месте в исправных металлических бочках с плотно ввернутыми металлическими пробками с кожаными прокладками (применение деревянных пробок, а тем более обернутых тряпками, являющимися в этом случае как бы фитилем, увеличивающим испарение топлива, недопустимо);

б) наливать топливо из бочки в заправочную посуду только при помощи насоса, а не наклоня бочку или другим подобным способом, вызывающим утечку топлива;

в) автомобиль заправлять топливом из ведра с носиком через воронку с сеткой в условиях, исключающих потери; по мере заполнения бака автомобиля следить за уровнем топлива, не допуская перетекания его через край наполнительного отверстия.

Заправляя автомобиль из топливораздаточной колонки, открывать клапан только тогда, когда наконечник шланга вставлен

в горловину бака, а вынимать шланг не раньше чем будет закрыт клапан и прекратится вытекание топлива из наконечника.

Не применять топливо для посторонних целей (мытьё рук, деталей и пр.). Мероприятия по экономии топлива заключаются в устранении причин, вызывающих его перерасход; большинство этих причин зависит исключительно от знаний, навыков и отношения к труду шофера.

Учет топлива должен вестись аккуратно и точно. Необходимо записывать в путевом листе количество топлива до выезда, количество топлива, взятого в процессе работы, и остаток к концу работы; проверять остаток топлива в баке нужно при помощи измерительной линейки.

### Экономия масел

Для автомобилей с карбюраторными двигателями норма расхода масла — от 4 до 6% нормы расхода бензина и зависит от степени износа двигателя; для автомобилей, оборудованных масляными фильтрами со сменными картонными фильтрующими элементами: 3,5% — для автомобилей, не прошедших капитального ремонта, и до 4,5% — прошедших капитальный ремонт. Для газогенераторных автомобилей расход масла устанавливается на каждые 100 км общего пробега автомобиля применительно к соответственной марке автомобиля с карбюраторным двигателем.

Норма расхода масел для коробок передач и задних мостов — 0,8% расхода бензина для автомобилей с одной ведущей осью и 1,5% — для автомобилей с двумя ведущими осями.

Норма расхода солидола и консталина — 1% от нормы расхода бензина на каждые 100 км пробега автомобиля.

Основными условиями, обеспечивающими экономию смазочных материалов, являются:

а) хранение масел только в прочной и плотно закрытой посуде, исключающей утечку и загрязнение;

б) применение насосов, воронок и приспособлений, предотвращающих разлив масла;

в) содержание в чистоте разливочной посуды, так как загрязненное масло приходится сливать как негодное;

г) организация сбора отработанных масел.

Отработанные масла нужно обязательно собирать в специальную закрытую посуду отдельно по сортам, фильтруя их через частую сетку, кошму, войлок или сукно. Смазочные свойства отработанных масел могут быть восстановлены путем их регенерации.

### Вопросы для повторения

1. Какие причины вызывают увеличение расхода топлива сверх установленных норм?

2. Какие основные несправности двигателя и механизмов шасси вызывают перерасход топлива?

3. Какие приемы вождения автомобиля способствуют экономии топлива?
4. Как избежать потерь топлива при его хранении?
5. Как нужно заправлять автомобиль из топливораздаточной колонки?
- При помощи заправочной посуды?
6. Какие условия способствуют экономии смазочных материалов?
7. Какое значение имеет бор отработанных масел?

## *Глава 63*

### **УЧЕТ РАБОТЫ И ОПЛАТА ТРУДА ШОФЕРА**

#### **Документы и учет работы шофера**

При выполнении перевозочных операций и обслуживании автомобиля шоферу приходится пользоваться различными документами.

Путевой лист является основным первичным документом учета работы автомобиля, шофера, грузчиков, расхода эксплуатационных материалов на автомобиле.

Для грузовых автомобилей утверждена единая форма путевого листа, являющегося документом строгой отчетности.

Путевые листы выдаются шоферам на один день или смену и лишь при условии, что сдан предыдущий путевой лист. Если задание не может быть выполнено за сутки (командировка на значительное расстояние), путевой лист выдается на несколько дней после предварительного подсчета продолжительности поездки.

В путевом листе обязательно письменно подтверждаются техническая исправность автомобиля и приемка автомобиля шофером (расписываются представитель автохозяйства и шофер).

Заполнение путевого листа по всем показателям обязательно для всех транспортных организаций, грузоотправителей и грузополучателей. Все сведения на лицевой стороне путевого листа заполняются в автохозяйстве, а в разделе «Выполнение задания» — грузоотправителями и грузополучателями; в этот основной раздел записываются все пробеги автомобиля за день работы, не только с грузом, но и холостые (в том числе нулевые — из гаража и в гараж).

При загрузке порожних автомобилей грузом в попутном направлении представитель транспортно-экспедиционной конторы или диспетчер КДП отмечает за своей подписью наименование груза, пункты его отправления и назначения.

В разделе «Опоздания, простои в пути, выезды в гараж и прочие отметки шофера» шофер отмечает все простои автомобиля на линии, вызванные неисправностью автомобиля, заменой шин, тяжелой дорогой, авариями и т. п., указывая причины, пункты и продолжительность простоя; простои в пути должны быть подтверждены соответствующими должностными лицами.

Шофер обязан следить за правильностью всех записей администрации гаража, грузоотправителя и грузополучателя.

Для легковых автомобилей единая форма путевого листа не установлена. Основным содержанием путевых листов являются записи о получении и расходе эксплуатационных материалов, а также маршрутов движения

В путевых листах запрещается указывать неопределенные маршруты, например «по городу», «по заданию» и т. п.

Акт о простоях - прогонах автомобиля составляется всегда, когда простой или холостой пробег автомобиля произошел по вине клиентов (отсутствие агентов, грузчиков, неподготовленность или отсутствие грузов, неисправность подъездных путей и т. д.). В акте должны быть точно указаны время простоя и вызвавшие его причины.

Акт о недостатке или порче грузов составляется в случаях, когда размеры убыли превышают установленные нормы. В акте указывают, какой груз утрачен или поврежден, количество этого груза и причины, повлекшие утрату или порчу.

Акт об аварии автомобиля составляется после возвращения в гараж, в акте подробно описываются все обстоятельства аварии, указываются участники и свидетели ее, а также характер полученных повреждений.

Приемо-сдаточный акт заполняется при сдаче автомобиля в ремонт, при приеме его из ремонта, при приеме шофером закрепляемого за ним автомобиля или при передаче автомобиля одним шофером другому; в акте подробно описывается техническое состояние автомобиля и приводится перечень приборов, арматуры, инструмента и шин.

Требования на получение материалов, шоферского инструмента и запасных частей выписываются шофером.

В требовании обязательно указывается номер автомобиля и номер заказа, присвоенный выполняемому техническому обслуживанию или ремонту.

Сообщение о неисправностях автомобиля составляется в тех случаях, когда шофер сам не смог устранить возникшую неисправность; сообщение адресуется ремонтной бригаде (в форме заявки) или сменщику.

### Система оплаты труда шоферов

Труд шоферов в зависимости от характера их работы оплачивается по повременным ставкам или сдельно.

Основные тарифные ставки заработной платы шоферов 3-го класса различны для работающих на: а) легковых автомобилях вместимостью до 5 мест, пикапах и грузовых грузоподъемностью до 2,5 т, б) легковых автомобилях вместимостью свыше 5 мест и грузовых грузоподъемностью от 2,5 до 5 т; в) автомобилях грузоподъемностью от 5 до 8 т; г) автомобилях грузоподъемностью от 8 до 10 т, д) автомобилях грузоподъемностью более 10 т.

В зависимости от местности, где работает шофер, основные ставки повышаются до 62% (для северных районов). При ненормированном рабочем дне (для шоферов легковых автомобилей) доплачивается от 25 до 50% к месячной тарифной ставке. Процентные надбавки выплачиваются также: а) за более высокий класс шофера (до 35%); б) за работу на специальных, дизельных, газобаллонных и газогенераторных автомобилях (до 30%), в) за работу с прицепами (до 40%).

Шоферам выплачивается премия: а) за экономию топлива в размере 48,7% стоимости сэкономленного топлива; б) за экономию шин в размере 30% стоимости сохраненных шин, в) за увеличение межремонтного пробега (из 22,5-процентного фонда средств, сэкономленных на ремонте); г) за отсутствие аварий и хороший уход за автомобилем; д) за перевыполнение планового задания, е) за использование холостых пробегов автомобиля (соответственно выработанным тонно-километрам).

За перерасход топлива и масел сверх установленных норм с шоферов взыскивается полная стоимость перерасходованных материалов.

### *Вопросы для повторения*

1. Какое назначение имеет путевой лист? Как он должен быть оформлен при выезде автомобиля в рейс?
2. Какие записи и ксм делаются в путевом листе в процессе работы автомобиля?
3. Что обязан сделать шофер в случае простоя автомобиля? Недостачи или порчи груза?
4. Как оформляется сдача автомобиля в ремонт? Приемка его из ремонта? Передача другому шоферу?
5. Какими документами оформляется получение материалов, инструкта и запасных частей на автомобиль?
6. Как оформляется заявка на устранение неисправностей, обнаруженных в автомобиле?
7. От чего зависят тарифные ставки заработной платы шоферов?
8. За что выплачиваются процентные надбавки шоферам?
9. За что шоферам выплачиваются премии?

## **ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО СЛЕСАРНО-МОНТАЖНОМУ ДЕЛУ**

### *Глава 64*

### **СЛЕСАРНЫЕ РАБОТЫ**

#### **Организация рабочего места для слесарных работ**

Основным оборудованием слесарного места является верстак.

Для закрепления изделия при слесарной обработке на верстаке укрепляются тиски слесарные (параллельные) или стуловые; последние могут выдержать удары большой силы.

При обработке в тисках изделий из мягких металлов нужно накладывать на губки тисков угольники, выполненные также из мягкого металла.

К работающему за верстаком предъявляются определенные требования, способствующие повышению его производительности труда и безопасности.

1. Перед началом работы протереть инструмент и приспособления, расположить все необходимое в удобном для работы порядке.

2. На рабочем месте располагать только те предметы, которые необходимы для выполнения намеченной работы; все, что берется правой рукой, должно находиться справа, то, что берется левой, — слева.

3. Предметы, часто употребляемые при работе, располагать на расстоянии вытянутой руки, а используемые реже, класть дальше.

4. Каждый предмет во время работы и после работы класть только на отведенное для него место.

5. Пользоваться инструментом только по его прямому назначению, предохранять от загрязнения и повреждения, после работы вытирать и смазывать его.

6. При рубке хрупкого материала и при заточке режущего инструмента надевать защитные очки.

7. Периодически проверять исправность молотка и прочность его крепления на рукоятке.

8. По окончании работы вычистить и привести в порядок рабочее место и все предметы, которыми пользовались.

9. Хранить инструмент в шкафах — на полках или в ящиках, подвешенных на стенках или дверцах шкафа.

### Инструмент и приспособления для слесарных работ

Для рубки металла применяют зубила, а для про рубания в металле канавок (например, шпоночных) крейцмессели. Их изготовляют из углеродистой инструментальной стали; рабочую часть закалывают.

Режущую кромку затачивают на наждачном круге под разными углами в зависимости от твердости обрабатываемого материала: для твердого материала  $70^\circ$ , для среднего  $60^\circ$ , для мягкого  $45^\circ$ ; кромка должна иметь одинаковую ширину (2—3 мм) и ровную поверхность.

Удары при рубке, клепке и других подобных работах наносятся слесарным молотком. Молотки изготовляют из инструментальной стали, их ударные поверхности закалывают; вес молотков от 400 до 800 г. Рукоятки изготовляют из твердых пород дерева (береза, бук, вяз); длина рукояток в среднем 300—350 мм. Молотки не должны иметь трещин, волосовин; образующиеся при работе заусеницы немедленно зачищают.

**Резка металла** производится ножовкой со сменным полотном. Для разрезания широкого изделия из твердого материала применяют ножовки с крупным зубом; если изделие тонкое и из мягкого материала — с мелким зубом. Длина ножовки должна быть на 150—200 мм больше ширины разрезаемого изделия. Полотно нужно устанавливать в станке зубьями вперед и хорошо, но не очень сильно, натягивать.

Опиливают металлы напильниками, которые различаются:

1) по насечке, т. е. по числу зубьев на 1 см длины: а) драчевые (4—12 зубьев, применяются для снятия металла не менее чем на 0,25 мм и обработки поверхности с точностью, не превышающей 0,2—0,5 мм), б) личные (13—26 зубьев, применяются для снятия слоя 0,1—0,15 мм при оппловке с точностью 0,02—0,1 мм) и в) бархатные (30—80 зубьев, употребляются при обработке с точностью 0,005—0,01 мм);

2) по форме поперечного сечения — плоские, квадратные, трехгранные, ромбические, полукруглые, круглые и др. (выбираются соответственно форме обрабатываемой поверхности);

3) по направлению насечки: а) с однопарной насечкой, простые, применяемые для опиловки мягких металлов (цинк, свинец, алюминий, баббит), и б) с двойной насечкой, перекрестной, используемые для опиловки твердых металлов.

Применяются и другие напильники специального назначения: рапили и брусочки для грубых оппловки, надфили для мелких работ.

На напильники должны быть насажены рукоятки.

Напильники надо оберегать от ударов и замасливания. Загрязненные напильники промывать керосином или раствором едкого натра (каустической содой) и промывать металлической щеткой (кардной лентой).

Сверлят отверстия спиральными сверлами, изготавливаемыми из углеродистой или специальных быстрорежущих сталей, с торца сверла имеют режущую кромку, а по окружности — направляющую ленточку (рис. 178).

При заточке сверла на наждачном круге угол при вершине выбирают соответственно обрабатываемому материалу, например для стали и чугуна 116—120°, латуни и бронзы 130—140°, алюминия 140°, эбонита 85—90°, бакелита 80°.

Диаметр сверла в миллиметрах обычно указывается на его хвостовике.

Размечают центр отверстия, намеченного к просверливанию, кернером — стальным стержнем с заточенным и закаленным острием. Углы заточки кернера выбирают так же, как и для зубила.

Развертывают отверстия с целью придать им правильную (цилиндрическую или коническую) форму и точный

диаметр развертками, изготовляемыми из инструментальной углеродистой или легированной стали.

Развертки бывают с прямыми и винтовыми канавками (правыми или левыми); для особо точной отделки применяют комплекты из двух или трех разверток — черновых и чистовой. Вращают раз-

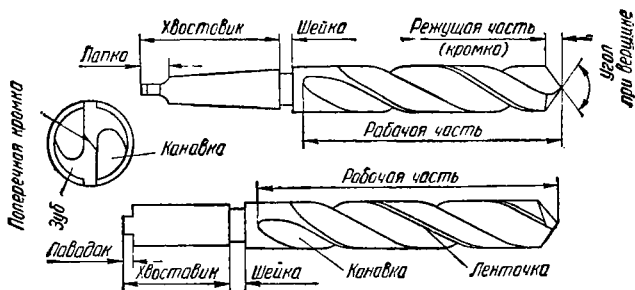


Рис. 178. Сверла

вертку воротком. Развертки после работы необходимо очищать от масла и стружек; хранить в деревянных ящиках, в которых для каждого инструмента имеется место, соответствующее его размерам и форме.

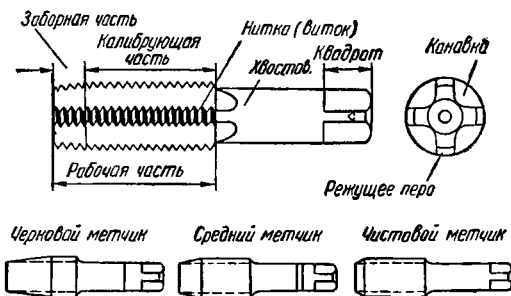


Рис. 179. Метчики.

Нарезают резьбу в отверстия метчиками (внут с продольными канавками для образования режущих ребер и отвода стружки, рис. 179). Ручные метчики изготовливают из инструментальной углеродистой или легированной стали и закаливают. Комплект состоит из трех метчиков: два из них (1 и 2) сделаны на конус, чтобы конец (заборная часть) входил свободно в нарезаемое отверстие; у последнего метчика (3) цилиндрическая

(калибрующая) часть дает полную, чистовую нарезку. Номер метчика, тип резьбы и диаметр болта, для которого нарезается отверстие, обозначаются на хвостовике метчика.

Вращают метчик при работе воротком.

Нарезают резьбу на болтах плашками. Плашки бывают: а) раздвижные, состоящие из двух частей, закрепляемые в клуппах (рис. 180, а) и б) нераздвижные, круглые, устанавли-

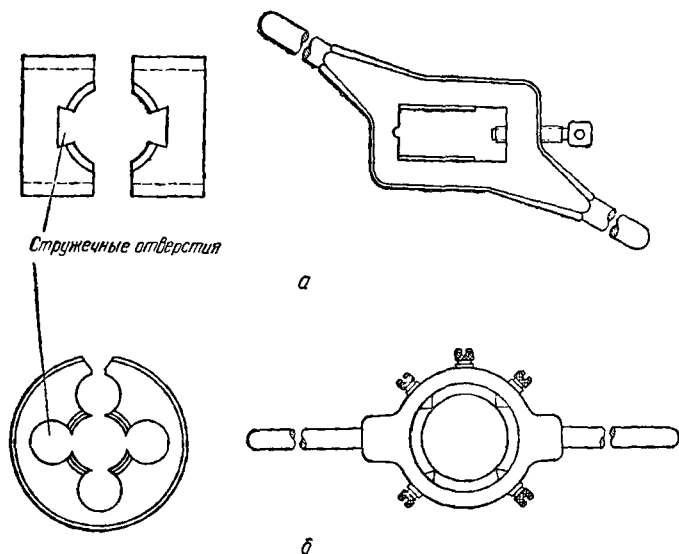


Рис. 180. Плашки и клуппы:  
а — раздвижные, б — нераздвижные

ливаемые в воротках (рис. 180, б). Наиболее распространены круглые плашки, изготавливаемые из инструментальной углеродистой или легированной стали и закаливаемые. Тип резьбы и диаметр болта, для которого нарезается резьба, нанесены на одной из плоскостей плашек.

Уход за метчиками и плашками такой же, как за развертками.

Для измерения размеров деталей используется разнообразный инструмент.

Длину различных предметов измеряют металлической линейкой с делениями.

Для измерения наружных и внутренних размеров деталей служат штангенциркули (рис. 181), а для измерения глубин и высот — штанген-глубиномер с верхними пределами измерений

от 100 до 1000 мм и с точностью отсчета от 0,1 до 0,05 мм. Для измерения наружных размеров с точностью до 0,01 мм применяются микрометры (рис. 182) с верхними пределами измерений до 1000 мм и для измерения глубины и высот — глубиномер.

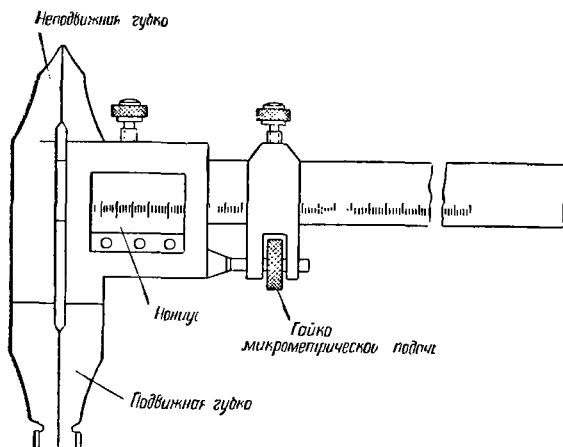


Рис. 181. Штангенциркуль.

Правильность геометрической формы деталей, а также их взаимного расположения проверяют чувствительными рычажно-механическими приборами — индикаторами.

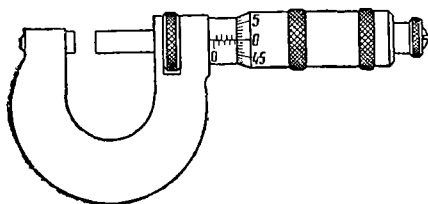


Рис. 182. Микрометр.

Для проверки плоскости к ней прикладывают специальную линейку и проверяют правильность обработки «на просвет» или «на краску».

Углы проверяют так же при помощи угольников или угломеров (рис. 183).

## Разметка

Назначение разметки — перенести в натуральную величину размеры с рабочего чертежа на заготовку и наметить обработочный контур, до которого следует снимать металл.

Различают плоскостную и пространственную разметки.

Для плоскостной разметки применяются чертилки (заостренный и закаленный стальной стержень), кернеры и слесарные циркули.

Перед разметкой необходимо хорошо ознакомиться с рабочим чертежом, наметить план разметки и тщательно очистить заготовку от грязи и окалины скребками, металлическими щетками или наждачным полотном. Для того чтобы разметочные линии были хорошо заметны, размечаемую поверхность следует окрасить или натереть мелом.

Размечаемая заготовка должна быть плотно уложена на проверочную плиту или надежно закреплена в тисках.

Разметочные линии (риски) наносят по линейке или шаблону, заранее изготовленному из плотного картона или мягкого металла. Чертилку следует плотно прижимать к линейке (шаблону) и, равномерно нажимая, плавно вести ее по заготовке; чертилка должна быть наклонена на  $75^{\circ}$ — $80^{\circ}$  по направлению движения и на такой же угол в сторону от линейки (шаблона). Линии основных размеров, которые могут стереться в процессе первоначальной обработки, следует наметить кернером.

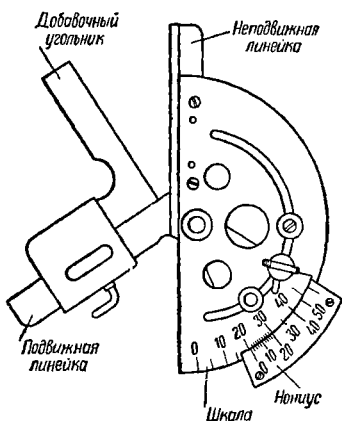


Рис. 183. Угломер.

## Рубка и резание металла

Обрубают поверхность зубилом в тисках в направлении, поперечном губкам (рис. 184). Если поверхность обрубки велика, сначала прорубают в ней канавки крейцмесселем, а затем оставшиеся между ними выступы срубают зубилом. Для чистовой отделки оставляют слой 0,5—1 мм и применяют более острое зубило.

Таковыми же приемами вырубают крейцмесселем шпоночную канавку.

При рубке зубило или крейцмессель ставят на обрабатываемую поверхность так, чтобы режущая кромка совпала с обрабатываемой поверхностью.

Хрупкие металлы (например, чугун) рубят всухую. При рубке мягких и вязких металлов (например, мягкая сталь, медь) рекомендуется смазывать рабочую часть инструмента минеральным маслом, салом или смачивать мыльной водой.

Чтобы перерубить лист металла, на нем чертилкой проводят риску, затем на наковальне зубилом надрубают металл по всей

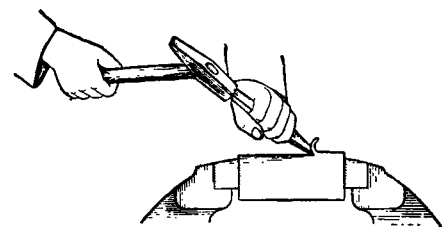


Рис. 184. Рубка зубилом

длине риски с одной, а затем и с обратной стороны, после чего надламывают лист о край наковальни, нажимая руками или слегка ударяя молотком. Небольшой лист и полосовой металл можно рубить зубилом в тисках по уровню губок.

Круглые и квадратные стержни надрубают в тисках на уровне губок с двух сторон, после чего отламывают, нажимая рукой или не сильно ударяя молотком.

Шайбы из толстого металла вырубают зубилом и обрабатывают напильником; отверстия просверливают до вырубания, так как небольшую шайбу трудно удержать при сверлении.

Прокладку из тонкого металла вырезают ножницами по выкройке, изготовленной из бумаги, как указано ниже.

Чтобы вырубить прокладку из листа бумаги, надо: а) положить лист на деталь, к которой изготавливается прокладка; б) плотно прижать одной рукой и несколько раз провести другой по острому ребру (чтобы наметились наружные контуры); в) не меняя положения листа, узким бородком наносить легкие удары по острому ребру одного из отверстий, через которые проходят болты; г) вырубить таким приемом два отверстия на противоположных сторонах прокладки и пропустить через них болты (чтобы обеспечить неподвижность прокладки); д) вырубить указанными приемами остальные отверстия: круглые — бородком, прямолинейные отверстия и внешние края — плоской частью зубила или легким молотком.

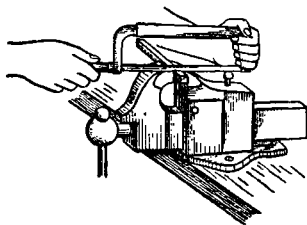


Рис. 185. Положение рук при работе вожовкой.

Прокладку из толстой бумаги или картона, после того как обведен контур, нужно вырезать ножницами.

Разрезают листовый металл небольшой толщины (до 2,5—3 мм)

ножницами ручными или ступовыми; металл большой толщины — ножовкой.

Перед разрезанием изделие прочно крепят в тисках и ребром напильника намечают место разреза. Начинают разрезать с легким нажимом, постепенно увеличивая его. К концу разрезания давление ослабляют, иначе полотно может заесть, и оно сломается. Рабочий ход ножовкой делают только от себя; обратно отводят ее вхолостую, слегка приподняв (рис. 185).

Для уменьшения трения при разрезании металла полотно ножовки смазывают минеральным маслом, салом или графитовой мазью.

## Опиливание

Опиливают так, чтобы напильник двигался совершенно ровно, без качки;жимают на напильник только при движении его вперед, обратный ход делают без нажима (рис. 186). Чтобы избе-

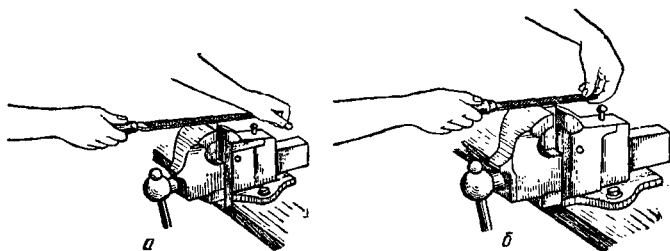


Рис. 186. Положения рук при опиловке.  
а — черновой, б — чистовой.

жать неровной опиловки, нужно перекрещивать ее направление и время от времени проверять плоскость, прикладывая к ней в различных местах линейку и глядя на свет. Если нужно опилить две плоскости под углом, то сначала следует точно опилить одну плоскость, а затем другую, проверяя угол ее расположения относительно первой угольником.

Для отделки поверхности ее шлифуют личным напильником, натертым предварительно мелом.

Крупные заусеницы на деталях срубают зубилом или крейц-месселем, мелкие удаляют напильником, а затем зачищают поверхности наждачной шкуркой.

Для удаления ржавчины деталь помещают на несколько часов в керосин, после чего ржавчина снимается тряпкой. С необработанных поверхностей ржавчину удаляют мелкой наждачной шкуркой, а с гладких поверхностей — смесью наждачного порошка с маслом, мелом или полировочной пастой.

## Сверление отверстий

Сверло нужного диаметра зажимают в патроне дрели. Рукоятку дрели вращают рукой, а нажимают на дрель рукой или ладью; сила нажатия зависит от величины сверла и твердости просверливаемого материала и не должна быть чрезмерной.

Перед сверлением центр отверстия нужно намстить кернером.

Отверстия больше 10—12 мм сверлят в два приема: сначала сверлом малого диаметра (6—8 мм), а затем сверлом нужного размера.

Если отверстие требует дальнейшей, более точной обработки или нарезания в нем резьбы, то сверло следует взять несколько меньшего диаметра, чем окончательный диаметр отверстия или наружный диаметр болта для него. Для последующего нарезания резьбы диаметр сверла должен составлять примерно 0,8 диаметра болта.

Глубокие отверстия просверливают с перерывами, чтобы избежать заедания и поломки сверла; для охлаждения сверло несколько раз вынимают из отверстия.

Сверла ломаются при перекосах, сильных вибрациях дрели, если в просверливаемом материале имеются раковины или твердые включения, а также, когда канавки сверла плотно забиваются стружкой.

## Прогонка резьбы

Забитую резьбу в гайках прогоняют метчиками, на болтах и шпильках — плашками.

Прежде всего выясняют тип резьбы (метрическая или дюймовая), шаг ее (число ниток на единицу измерения длины) и диаметр; для этого пользуются резьбовыми шаблонами (резьбомерами). Из имеющегося набора шаблонов подбирают такой, чтобы при наложении его на резьбу зубья плотно без просветов входили между нитками проверяемой резьбы; при измерении забитой резьбы выбирают такой ее участок, чтобы заусеницы не мешали проверке.

Для прогонки резьбы метчик ввертывают возможно глубже от руки, чтобы не получилось перекоса и резьба не испортилась окончательно. Далее воротком поворачивают метчик по часовой стрелке на один оборот и затем на полоборота обратно. Прогоняют резьбу чистовым метчиком, а нарезают новую последовательно тремя метчиками.

При нарезании новой резьбы первый метчик устанавливают строго по оси отверстия, иначе получится перекося резьбы и возможна поломка метчика. Последующие метчики надо вначале ввертывать в отверстие от руки и лишь после того, как метчик займет правильное положение, использовать вороток.

Для облегчения работы рекомендуется применять: при нарезании средней и твердой стали — вареное масло, мягкой стали и

латуни — мыльную воду, алюминия — керосин; чугун и бронза нарезаются всухую.

При прогонке или нарезании резьбы на болтах приемы работы плашками те же, что и при работе метчиками.

### Притирка поверхностей

Притираются поверхности при помощи твердых шлифовальных порошков, наждака или толченого отмученного стекла, смешанных с маслом.

Для притирки клапанов двигателя нужно поочередно: а) вынуть один из клапанов; б) очистить клапан, его седло и канал в блоке цилиндров от нагара; в) покрыть рабочую поверхность клапана пастой, составленной из масла и притирочного порошка, г) надеть на стержень клапана слабую пружину и поместить клапан в направляющую втулку; д) слегка нажать на клапан, чтобы он сел в седло, и специальным приспособлением, дрелью или отверткой повернуть на полоборота в какую-либо сторону, затем нажатие ослабить и, нажимая снова, повертывать в обратную сторону (вращение клапана вкруговую ни в коем случае не допускается, так как на притираемых поверхностях могут образоваться круговые риски). Притирка считается законченной, когда рабочие поверхности станут матовыми.

После притирки тщательно удаляют пасту, чтобы она не попала на трущиеся поверхности. Окончательно притирают клапан, смазывая его керосином (без притирочной пасты).

Такими же приемами притирают и другие конические поверхности (крапы, пробки), захватывая их для вращения подходящим инструментом, лучше всего ручными тисками.

Плоские поверхности (например, пластинчатые клапаны) притирают на гладкой и ровной твердой поверхности (металл, стекло). Детали, прижимаемые при притирке рукой, вращают в обе стороны, но не более чем на половину окружности.

### Клепка

Глухие соединения металлических листов (заплатки, швы внакладку и др.) могут быть осуществлены при помощи заклепок.

В месте соединения нужно просверлить ряд отверстий точно по диаметру заклепок, затем, чтобы воспрепятствовать сдвигу листов во время работы, стянуть листы 2—3 болтами.

Длину заклепки надо выбирать с таким расчетом, чтобы выступающая часть стержня была равна. а) для потайной головки — 0,7 диаметра, б) для круглой головки — 1,5 диаметра.

Выбрав заклепку с головкой нужной формы (круглая, потайная, плоская), нужно вставить ее в отверстие и затянуть — сблизить листы при помощи стального стержня с глухим отверстием в одном конце (рис. 187, а). Затем, придав закладной головке

заклепки устойчивое положение, расклепывают стержень, нанося удары точно вдоль оси заклепки (рис. 187, б), удары при клепке должны быть сильными и частыми.

Для того чтобы придать затяжной головке полукруглую форму, после предварительной осадки стержня удары следует наносить под углом равномерно вокруг всей головки (рис. 187, в); окончательно отделывают форму головки при помощи специальной обжимки (рис. 187, г).

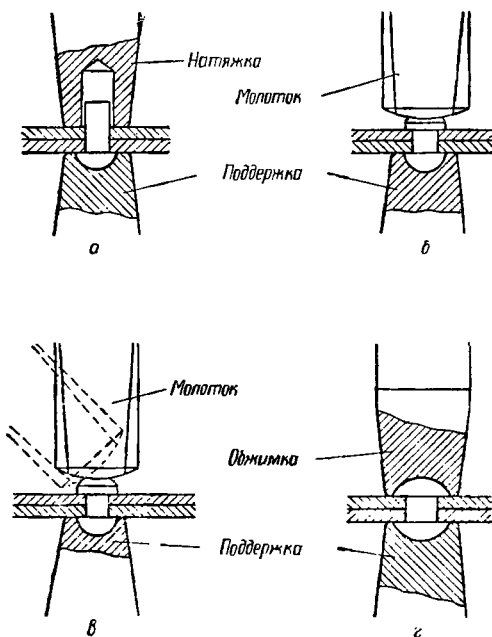


Рис. 187. Приемы клепки:

а—сближение листов; б—затяжка листов; в—расклепывание головки; г—отделка головки.

Тормозную накладку паклепывают на колодку в следующем порядке.

На одном конце накладки шилом размечают отверстия для крайних заклепок; затем просверливают отверстия точно по диаметру заклепок и с лицевой стороны раззенковывают под головку заклепки на такую глубину, чтобы головка была возможно больше погружена в накладку, однако, чтобы под головкой остался слой достаточной толщины (2—3 мм), во избежание сквозного

прорыва отверстия. Поставив и расклепав заклепки с одного конца, накладку сильно натягивают на поверхность колодки и обстукивают молотком в направлении от закрепленного конца к свободному, затем прижимают натянутую накладку к колодке при помощи струбцинок или ручных тисков. Далее, как описано выше, размечают, просверливают и раззенковывают ближайшие к закрепленному концу колодки отверстия, устанавливают и расклепывают заклепки; последовательно устанавливают следующие заклепки, каждый раз натягивая накладку. Если не соблюдать приведенные выше указания, накладка образует бугры и складки. Заклепки желательно применять медные или латунные с пустотелым стержнем.

### Пайка слабым припоем

Пайка состоит в соединении двух металлических поверхностей при помощи припоев, чаще всего тростника (сплав олова со свинцом). Для пайки надо иметь паяльник из красной меди и для нагревания его — паяльную лампу.

Пламя должно нагревать паяльник, исключая острую часть, во избежание обгорания ее. Паяльник нельзя нагревать до красного каления, чтобы не сжечь припой.

Поверхность металла зачищают от окиси напильником, щеткой из проволоки или инкуркой и протравливают кислотой для пайки (соляная кислота с цинком). Чтобы предотвратить окисление припоя, во время пайки применяют флюсы, например нашатырь или канифоль.

Подготовив поверхности, подлежащие пайке, нужно: а) быстро зачистить о кирпич острис нагретого паяльника; б) провести паяльником по нашатырю; в) облудить рабочую поверхность паяльника, прикладывая его к припою; г) на облуженный паяльник набрать побольше припоя и перенести его на шов; д) медленно водить паяльником вдоль шва, чтобы прогреть его (при этом припой растекается по шву); е) быстро провести паяльником вдоль шва, чтобы припой растекся по нему равномерно.

После пайки шов и место вокруг него тщательно промывают водой, чтобы удалить кислоту.

### Запрессовка и выпрессовка

Чтобы выколотить заевший стяжной болт, наносят удары по гайке, накрутой на конец болта так, чтобы болт был углублен на одну нитку; корончатую гайку наворачивают гладкой поверхностью к молотку; для окончательного удаления болта, а также для удаления пальца следует применять бородачок или выколотку.

Чтобы выбить втулку, применяют выколотку, диаметр которой немного меньше наружного диаметра втулки (не более чем на половину толщины стенок втулки); деталь прочно крепят в тисках так, чтобы для выхода втулки имелось свободное пространство.

Втулки с нетугой посадкой заколачивают сильными ударами тяжелого молотка по прокладке (из более мягкого, чем втулка, материала), прижатой к втулке; при забивании избегают перекосов, так как стенки втулки могут быть смяты, а это затруднит сборку.

Для снятия деталей автомобиля, имеющих тугую посадку, например ступиц колес при шпоночном соединении, внутренних подшипников ступиц, различных фланцев и т. п., применяют специальные приспособления — съемники. Каждый съемник, как правило, предназначается для снятия (сборки, разборки, установки) определенной детали; бывают и универсальные съемники, приспособленные для снятия многих деталей. При работе со съемниками их надежно крепят на агрегате и соблюдают осторожность, так как при неумелом пользовании приспособление может соскочить с места и серьезно повредить работающего и агрегат.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

## ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

### АВТОМОБИЛЬ

#### *Описательный курс, уход, регулировка, неисправности*

#### **Общее устройство и основные типы отечественных автомобилей**

#### **Двигатель**

Глава 1. Рабочие циклы двигателей . . . . .	8
Глава 2. Кривошипно-шатунный механизм . . . . .	16
Глава 3. Распределительный механизм . . . . .	26
Глава 4. Порядок работы двигателя . . . . .	33
Глава 5. Охлаждение двигателя . . . . .	36
Глава 6. Смазка двигателя . . . . .	47

#### **Системы питания двигателей**

Глава 7. Топливо для карбюраторных двигателей . . . . .	61
Глава 8. Карбюрация . . . . .	65
Глава 9. Главные дозирующие системы . . . . .	70
Глава 10. Дополнительные системы и регулировочные приспособления в карбюраторах . . . . .	74
Глава 11. Схемы карбюраторов и привод управления заслонками . . . . .	79
Глава 12. Впускная и выпускная системы . . . . .	88
Глава 13. Подача топлива . . . . .	92
Глава 14. Обслуживание и неисправности системы питания карбюраторных двигателей . . . . .	94
Глава 15. Система питания двигателей от газогенераторной установки . . . . .	99
Глава 16. Система питания двигателей от газобаллонной установки . . . . .	110
Глава 17. Система питания дизелей . . . . .	116

#### **Электрооборудование автомобиля**

Глава 18. Общие сведения об электрическом токе и электромагнетизме . . . . .	121
Глава 19. Аккумуляторная батарея . . . . .	128
Глава 20. Генератор, реле и регуляторы . . . . .	136
Глава 21. Батарейное зажигание . . . . .	145
Глава 22. Оперение и установка зажигания . . . . .	155

Глава 23. Обслуживание и неисправности системы батарейного зажигания . . . . .	161
Глава 24. Приборы пуска двигателей . . . . .	165
Глава 25. Сигнальная система и контрольно-измерительные приборы . . . . .	171
Глава 26. Освещение . . . . .	175
Глава 27. Обслуживание и неисправности системы электрооборудования . . . . .	184

### Неисправности двигателя

Глава 28. Главнейшие неисправности в работе карбюраторного двигателя . . . . .	187
--	-----

### Силловая передача автомобиля

Глава 29. Коробка передач . . . . .	193
Глава 30. Сцепление . . . . .	212
Глава 31. Карданная и главная передачи, дифференциал и приводные валы колес . . . . .	220

### Ходовая часть

Глава 32. Рама, оси и рессоры . . . . .	230
Глава 33. Резина, шины и колеса . . . . .	244

### Механизмы управления

Глава 34. Рулевое управление . . . . .	254
Глава 35. Работа и устройство тормозов . . . . .	261
Глава 36. Обслуживание и неисправности тормозов . . . . .	276

### Кузовы, прицепы и специальное оборудование автомобиля

Глава 37. Кузовы . . . . .	281
Глава 38. Специальное оборудование и прицепы . . . . .	288

## ЧАСТЬ ВТОРАЯ

## ВОЖДЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ

### Управление автомобилем

Глава 39. Общие приемы управления автомобилем . . . . .	293
Глава 40. Торможение автомобиля . . . . .	297
Глава 41. Устойчивость автомобиля и управление им на дорогах . . . . .	299
Глава 42. Управление автомобилем в трудных условиях и с прицепом . . . . .	302
Глава 43. Порядок движения автомобиля в колонне . . . . .	308
Глава 44. Начальные сведения по топографии . . . . .	310

### Правила движения

Глава 45. Общие положения . . . . .	314
Глава 46. Дорожные элементы и средства регулирования движения . . . . .	318
Глава 47. Скорость движения и расположение транспорта . . . . .	320
Глава 48. Общие правила . . . . .	324
Глава 49. Движение на пересечениях и повороты . . . . .	331
Глава 50. Средства и способы активного регулирования движения . . . . .	336
Глава 51. Дорожные сигнальные знаки . . . . .	347
Глава 52. Указатели и линии безопасности . . . . .	356
Глава 53. Специальные правила . . . . .	359
Глава 54. Перевозки . . . . .	364
Глава 55. Требования к техническому состоянию автомобиля . . . . .	368

## ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

### ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЯ

#### Хранение и техническое обслуживание автомобилей

Глава 56. Подвижной состав и автомобильные хозяйства . . . . .	374
Глава 57. Организация хранения и технического обслуживания автомобилей . . . . .	378
Глава 58. Обязанности шофера по обслуживанию автомобиля в гараже и на линии . . . . .	384
Глава 59. Техника безопасности на автотранспорте . . . . .	390

#### Организация и учет работы автомобиля

Глава 60. Перевозка грузов . . . . .	400
Глава 61. Основные эксплуатационные измерители работы автомобиля . . . . .	405
Глава 62. Экономия эксплуатационных материалов . . . . .	409
Глава 63. Учет работы и оплата труда шофера . . . . .	413

#### Основные сведения по слесарно-монтажному делу

Глава 64. Слесарные работы . . . . .	415
--------------------------------------	-----

**Нарягин Анатолий Васильевич,  
Соловьев Георгий Михайлович.**

**Пособие для шофера третьего класса.**

**Редактор В. А. Смелянский.  
Художественный редактор Н. М. Хохрина.  
Технический редактор Е. И. Вескова.  
Корректоры. З. Т. Бегичева и А. А. Якимова.**



**Сдано в набор 27/VII 1956 г. Подписано к  
печати 20/IX 1956 г. Т09509. Формат 60×92<sup>1/16</sup>.  
Печ. л. 27. Уч.-изд. л. 27,69. Тираж 500 000 экз.  
Заказ № 2017. Цена 7 р. 90 к.**



**Сельхозгиз,  
Москва, Б-66, 1-й Басманный пер., 3**

**Министерство культуры СССР  
Главное управление полиграфической  
промышленности  
Первая Образцовая типография  
имени А. А. Жданова  
Москва, Ж-54, Воровская, 28.**