В. Н. БЕЛЫШЕВ, В. И. БОРИСОВ,
А. Д. ПРОСВИРНИН, Г. К. ШНЕЙДЕР

АВТОМОБИЛЬ ГАЗ-51А

УСТРОЙСТВО, ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Издание второе, исправленное и дополненное

Под общей редакцией
проф. А. А. ЛИПГАРТА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
Москва 1960

В книге описаны особенности устройства автомобиля ГАЗ-51А и ухода за ним. Изложены основные сведения по регулировке и ремонту агрегатов и механизмов автомобиля.

Книга предназначена для водителей и автомобильных механиков и может быть использована инженерно-техническими работниками автобаз и ремонтных предприятий.

Настоящая книга является стереотипным изданием книги, выпущенной в 1958 г.

Редакция литературы по автомобильному, тракторному и сельскохозяйственному машиностроению

Зав. редакцией инж. И. М. БАУМАН

ПРЕДИСЛОВИЕ

В нашей стране грузовой автомобиль ГАЗ-51 распространен наиболее широко. Его полезная нагрузка составляет 2,5 *т*, а наибольшая скорость 70 *км/час*. Особенностью его компоновки является короткая база и сдвинутая вперед кабина. При такой компоновке обеспечивается хорошая маневренность автомобиля, рациональное использование габаритных размеров, уменьшается площадь, необходимая для его хранения, обслуживания и ремонта. Автомобиль и его отдельные агрегаты отличаются высокой надежностью в работе и большим сроком службы; относительной простотой конструкции и обслуживания. Благодаря этим качествам автомобиль получил широкое распространение и признание не только в нашей стране, но и за ее пределами.

Изучая опыт эксплуатации автомобилей ГАЗ-51 в разнообразных условиях, завод проводит систематическую работу по повышению его технико-экономических показателей и надежности работы, по снижению веса, а также по улучшению условий его обслуживания.

В 1956 г. заводом была осуществлена значительная модернизация автомобиля: увеличены размеры платформы, изменена конструкция ручного тормоза, введен обогрев кабины зимой, а также для повышения надежности и срока службы внесены изменения в конструкцию отдельных узлов и деталей. Несколько раньше деревянная кабина была заменена металлической.

Новая платформа в отличие от старой имеет откидные борта, что значительно облегчило погрузочно-разгрузочные работы, а увеличение размеров платформы повысило коэффициент загрузки автомобиля на перевозках сыпучих грузов со сравнительно малым удельным весом (главным образом в сельском хозяйстве).

Переход с дискового ручного тормоза на барабанный повысил эффективность и надежность торможения, а следовательно, и безопасность движения. Металлическая кабина и обогрев ее в зимнее время существенно улучшили условия труда водителя. С момента внедрения в производство перечисленных изменений модель автомобиля изменена с ГАЗ-51 на ГАЗ-51А. Таким образом, модернизированный автомобиль ГАЗ-51А еще в большей мере, чем автомобиль ГАЗ-51, отвечает требованиям эксплуатации в разнообразных условиях (в том числе и климатических), нашего народного хозяйства.

Основным условием длительной эксплуатации автомобиля без ремонта является глубокое знание водителем и механиком конструкции автомобиля, его компоновки, деталей, узлов и агрегатов, их регулировки, ухода, обслуживания, элементов ремонта и условий эксплуатации.

Цель настоящей книги состоит в том, чтобы ознакомить водителей и механиков с особенностями устройства автомобиля ГАЗ-51А, с правильным уходом за его агрегатами и автомобилем в целом, а также с основными сведениями по его ремонту и эксплуатации.

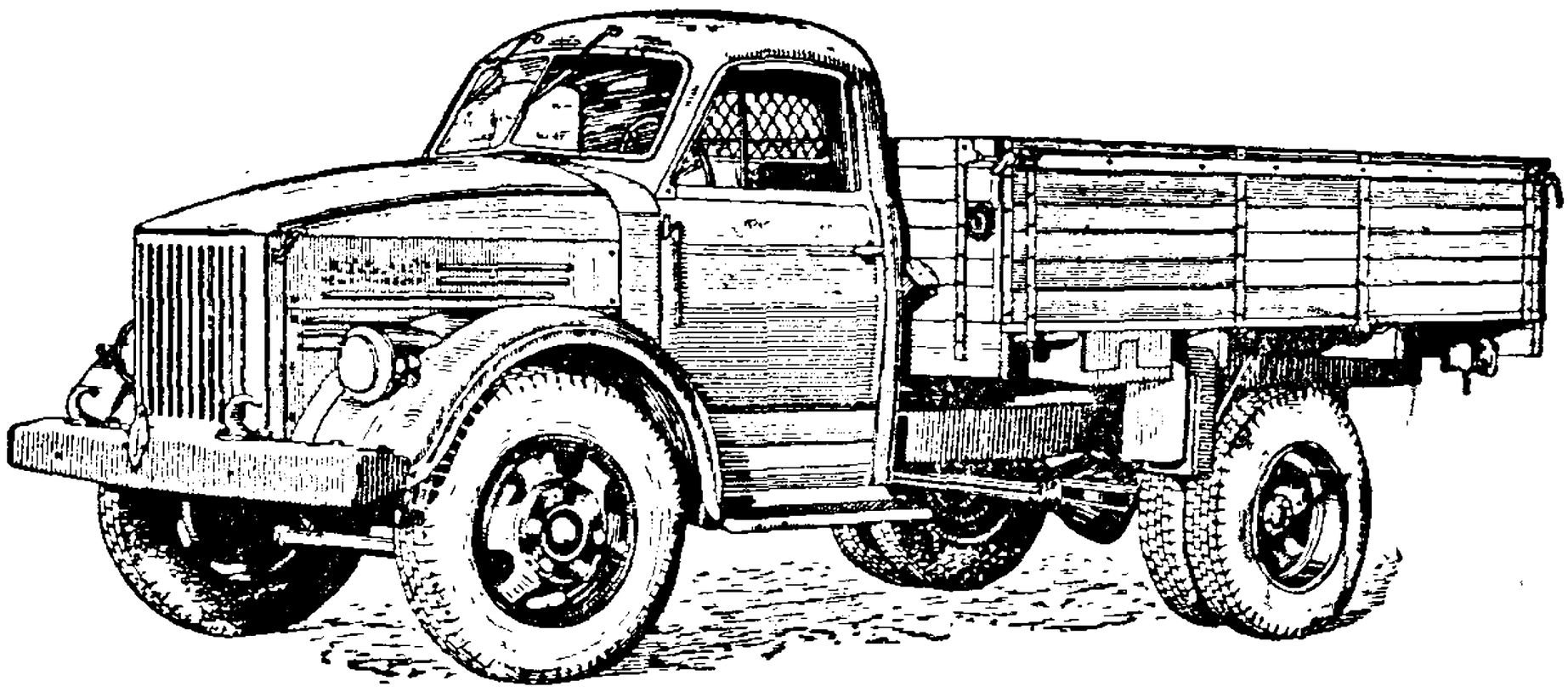
В книге приведены также характерные неисправности, которые могут появиться на автомобиле, и способы их устранения.

Отдельные главы книги написаны следующими авторами: гл. I, V, VI, VII, X, XI и разделы 5, 6 и 7 гл. XII — А. Д. Просвирниным, гл. II и III — Г. К. Шнейдером, гл. IV и разделы 1—4 гл. XII — В. Н. Белышевым, гл. VIII и IX — В. И. Борисовым.

Глава I

ОБЩИЕ ДАННЫЕ АВТОМОБИЛЯ

1. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМОБИЛЯ



Фиг. 1. Автомобиль ГАЗ-51А.

Основные данные

Грузоподъемность автомобиля в *кг*:

на шоссейных дорогах	2500
на грунтовых дорогах	2000
Допускаемый вес нагруженного прицепа	3500

Примечание. Пользование нагруженным прицепом допускается только при эксплуатации автомобиля на дорогах с твердым покрытием и по укатанным грунтовым дорогам.

Общий вес автомобиля в *кг*:

без груза	2710
с грузом 2500 *кг*	5350

Примечание. В вес автомобиля без груза включается вес топлива в баке, воды, смазки, набора шоферского инструмента и запасного колеса. В вес автомобиля с грузом включается, кроме груза, вес двух человек, находящихся в кабине.

Распределение веса автомобиля по осям в *кг*:

	без груза	с грузом 2500 *кг*
нагрузка на переднюю ось	1310	1600
нагрузка на заднюю ось	1410	3750

Габаритные размеры (номинально) в *мм*:

длина	5715 (5525)*
ширина	2280 (2200)*

* Размеры автомобиля с платформой меньших размеров.

высота ненагруженного автомобиля	2130
База (расстояние между осями) в *мм*	3300
Колея в *мм*:	
передних колес (по грунту)	1589
задних колес (между серединами двойных скатов)	1650
Низшие точки нагруженного автомобиля в *мм* (не менее):	
передней оси	305
картера заднего моста	245
кронштейна подножки	400

Примечание. Данные относительно низших точек автомобиля даны при радиусе качения шин, равном 440 *мм*.

Наименьший радиус поворота в *м* (не более):	
по колее наружного переднего колеса	7,6
по переднему буферу (внешний)	8,1
Углы въезда под нагрузкой (номинально) в градусах:	
передний	40
задний	32
Внутренние размеры платформы (номинально) в *мм*:	
длина	3070 (2940) *
ширина	2070 (1990) *
высота бортов	605 (540) *
Погрузочная высота платформы (высота до пола платформы ненагруженного автомобиля) в *мм*	1200
Наибольшая скорость движения автомобиля с нагрузкой 2500 *кг* в *км/час*	70
Минимальный путь торможения нагруженного автомобиля на сухом асфальтовом шоссе при торможении ножными тормозами при начальной скорости 30 *км/час* в *м* (не более)	8
Максимальный преодолеваемый подъем на первой передаче с нагрузкой без разгона (протяженность подъема 15 *м*) в % не менее	26
Норма расхода бензина в *л*/100 *км*	26,5

Двигатель

Тип	Четырехтактный, карбюраторный бензиновый
Число цилиндров	6
Диаметр цилиндра (номинальный) в *мм*	82
Диаметр цилиндра первого стандарта в *мм*	$81{,}88^{+0{,}06}$
Диаметр цилиндра второго стандарта в *мм*	$82{,}12^{+0{,}06}$
Ход поршня в *мм*	110
Рабочий объем цилиндров в *л*	3,48
Степень сжатия не менее	6,2
Максимальная мощность (при наличии ограничителя числа оборотов) в *л. с.*	70
Число оборотов в минуту при максимальной мощности (устанавливаемое ограничителем)	2800

* Размеры платформ на автомобилях, изготовленных до мая 1956 г.

Максимальный крутящий момент при 1500—1700 об/мин в *кгм*	20,5
Тип зажигания	Батарейное
Порядок работы цилиндров	1—5—3—6—2—4
Размер резьбы свеч зажигания в *мм*	М18×1,5
Вес двигателя (сухой) в *кг*:	
со сцеплением и коробкой передач	315
без сцепления и коробки передач	255

Силовая передача

Сцепление	Сухое, однодисковое
Коробка передач	Трехходовая, четыре передачи вперед и одна назад
Передаточные числа:	
первая передача	6,4
вторая передача	3,09
третья передача	1,69
четвертая передача	1
задний ход	7,82
Карданная передача	Открытого типа с двумя валами, карданы с игольчатыми подшипниками
Задний мост	Главная передача коническая, со спиральным зубом, передаточное число 6,67, полуоси полностью разгруженные

Ходовая часть и кузов

Рама	Штампованная из листовой стали, клепаная
Передняя ось	Балка двутаврового сечения
Подвеска	Четыре продольные полуэллиптические рессоры: две передние и две задние; передние рессоры работают совместно с двумя гидравлическими амортизаторами двустороннего действия; над задними рессорами установлены дополнительные рессоры
Колеса	Дисковые: передние — одинарные, задние — сдвоенные
Шины	Низкого давления: размер 7,50—20″ по ГОСТ 5513-54
Кабина	Металлическая закрытая, двухместная
Платформа	Деревянная, с тремя откидными бортами

Механизмы управления

Рулевой механизм:	
тип	Глобоидальный червяк с двойным роликом
передаточное число	20,5 (среднее)
Тормоза:	
ножные	Колодочные, с гидравлическим приводом на все колеса
ручной	Колодочный с барабаном; привод механический, тягой от рычага

Электрооборудование

Напряжение в сети в *в*	12
Генератор	Г-21Г, шунтовой, 12 *в*, 18 *а*
Реле-регулятор	РР-20, или РР-24Г
Катушка зажигания	Б-1 с добавочным сопротивлением
Распределитель	Р-20 с центробежным и вакуумным регуляторами опережения зажигания и октан-корректором
Стартер	СТ-8

Емкостные данные

Бензиновый бак в *л*	90
Система охлаждения в *л*	15
Система смазки двигателя (включая фильтры грубой и тонкой очистки) в *л*	7,0
Воздушный фильтр в *л*	0,35
Картер коробки передач в *л*	3,3
Картер заднего моста в *л*	2,6
Картер рулевого механизма в *л*	0,5
Амортизаторы (два) в *л*	0,145 (каждый)
Гидравлический привод ножных тормозов в *л*	0,5
Запасной бачок для масла в *л*	10
Ступицы передних колес в *кг*	0,25 (каждая)
Ступицы задних колес в *кг*	0,45 (каждая)

2. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПРИБОРЫ

На фиг. 2 и фиг. 3 показано, как расположены органы управления и контрольно-измерительные приборы автомобиля.

Педаль *5* (фиг. 2) включения стартера принудительно, если на нее нажать, вводит в зацепление с венцом маховика шестерню стартера, после чего включается стартер.

Педаль *2* дроссельной заслонки служит для изменения режима работы двигателя в соответствии с условиями движения автомобиля.

Педаль *3* сцепления предназначена для выключения сцепления при переключении передач.

Педаль *4* тормоза, находящаяся рядом с педалью сцепления, служит для приведения в действие тормозов передних и задних колес. Торможение происходит при нажатии на педаль.

Рычаг *6* ручного тормоза приводит в действие тормоз, находящийся на карданном валу автомобиля. Колодки прижимаются к барабану тормоза при перемещении рычага на себя. Защелка рычага служит для фиксирования рычага в крайнем заднем положении. Чтобы отпустить ручной тормоз, нужно потянуть за рычаг на себя, нажать на кнопку, а затем перевести его вперед.

Рычаг *9* переключения передач при включении раз-

личных передач занимает положение, соответствующее общепринятому стандарту.

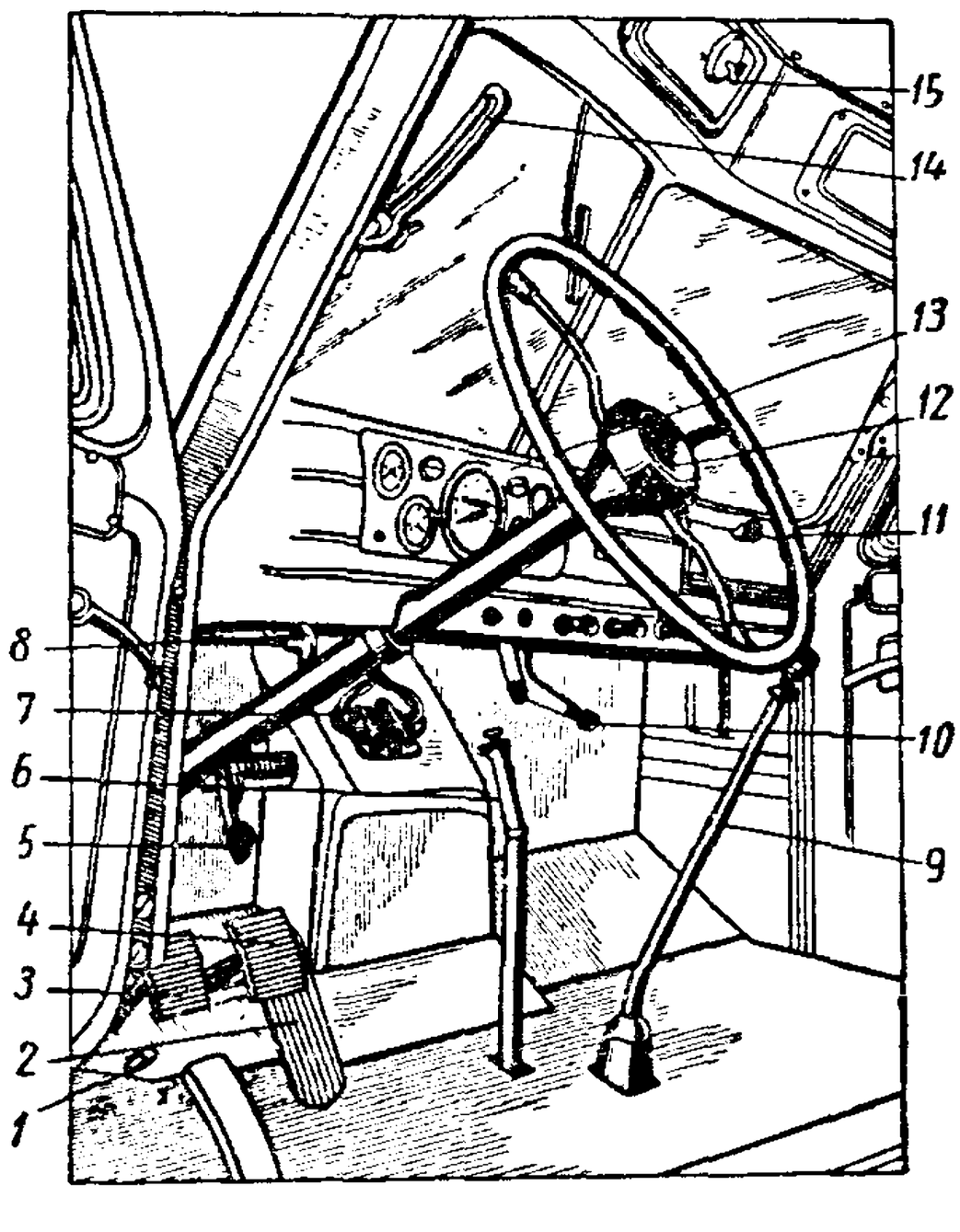
Рычаг *10* управления крышкой вентиляционного люка и отопления открывает люк при перемещении его вперед и закрывает при перемещении назад (к себе). В холодную погоду, когда включено отопление, степенью открытия люка регулируют температуру воздуха внутри кабины.

Ручка *8* управления жалюзи радиатора служит для открывания и закрывания жалюзи. Чтобы закрыть жалюзи, необходимо потянуть ручку на себя.

Штепсельная розетка переносной лампы (на фиг. 2 не показана) установлена под панелью приборов. Розетка переносной лампы включена в сеть помимо предохранителей. Поэтому переносной лампой можно пользоваться при сгоревших предохранителях, а также вне зависимости от положений рукоятки центрального переключателя света и замка зажигания.

Кулисы *14* ветрового окна предназначены для фиксирования рамы окна в различных положениях. Во избежание перекоса рамы и появления трещин на стеклах величина открытия ветрового окна должна быть одинакова.

После закрытия ветрового окна следует убедиться в том, что его резиновый уплотнитель занял правильное положение.



Фиг. 2. Расположение рычагов управления и щитка приборов в кабине автомобиля:

1 — ножной переключатель света фар; *2* — педаль дроссельной заслонки; *3* — педаль сцепления; *4* — педаль тормозов; *5* — педаль включения стартера; *6* — рычаг ручного тормоза; *7* — блок плавких предохранителей; *8* — ручка управления жалюзи радиатора; *9* — рычаг переключения передач; *10* — рычаг крышки люка вентиляции и отопления кабины; *11* — рулевое колесо; *12* — кнопка звукового сигнала; *13* — щиток приборов; *14* — кулиса ветрового окна; *15* — включатель стеклоочистителя.

Включатель *15* стеклоочистителя. Для включения стеклоочистителя необходимо потянуть на себя головку включателя.

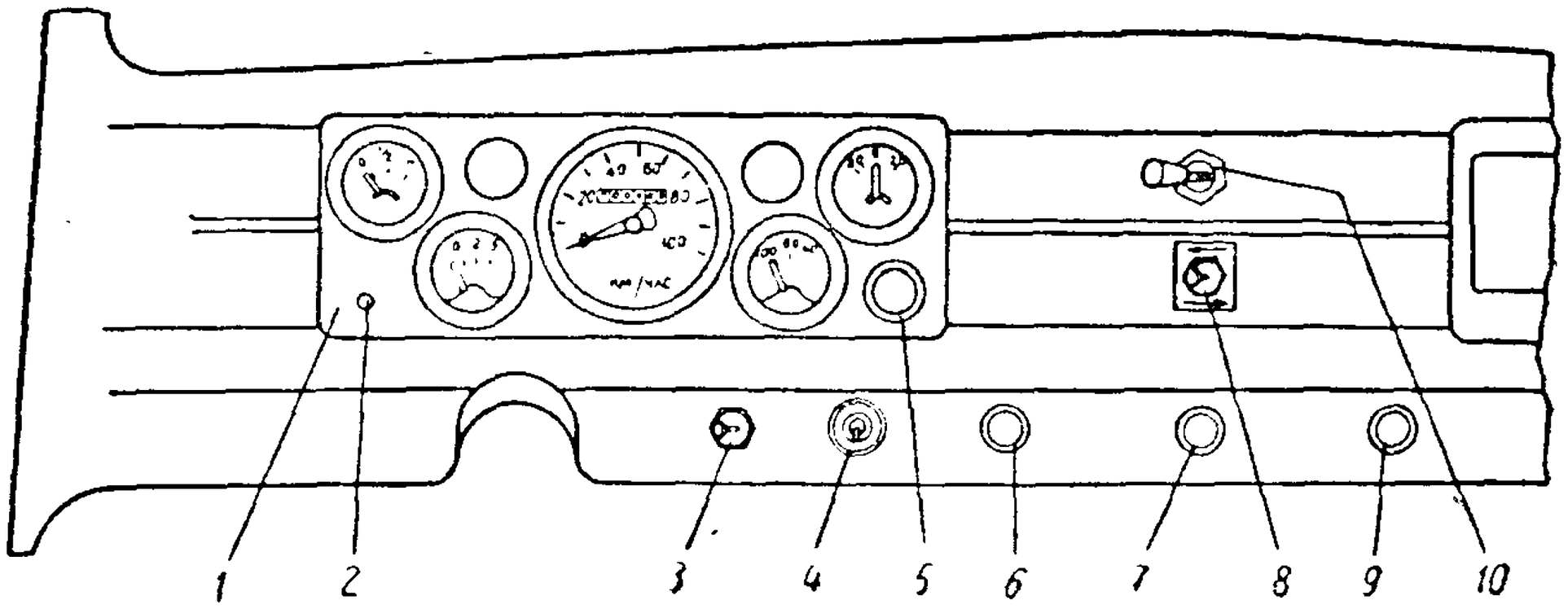
Ножной переключатель света *1* служит только для переключения с дальнего света фар на ближний, и наоборот; при каждом нажиме на переключатель происходит одно переключение.

При включении дальнего света фар автоматически загорается сигнальная лампочка *2* (фиг. 3) с красным светофильтром. При включении ближнего света фар сигнальная лампочка гаснет.

Замок зажигания *4* (фиг. 3) находится под щитком приборов. Для включения зажигания надо вставить ключ в замок и повернуть его вправо.

Ручка *7* управления воздушной заслонкой карбюратора находится справа от замка зажигания, за центральным переключателем. При пуске и прогреве холодного двигателя ручку нужно вытягивать на себя, чтобы прикрыть воздушную заслонку и тем самым обогатить горючую смесь. После пуска по мере прогрева двигателя заслонку следует постепенно открывать.

Ручка *9* управления дроссельной заслонкой расположена рядом с ручкой воздушной заслонки.



Фиг. 3. Панель приборов:

1 — щиток приборов; *2* — сигнальная лампочка дальнего света фар; *3* — переключатель освещения шкал приборов и плафона; *4* — замок зажигания; *5* — сигнальная лампочка указателя поворота; *6* — центральный переключатель света; *7* — ручка управления воздушной заслонкой карбюратора; *8* — включатель электродвигателя отопителя; *9* — ручка управления дроссельной заслонкой карбюратора; *10* — переключатель указателей поворота.

Ручку *9* вытягивают на себя, когда необходимо, чтобы двигатель работал с бóльшим числом оборотов, чем число оборотов холостого хода (например, при нагреве его после пуска в холодное время).

Включатель *8* (фиг. 3) электродвигателя отопителя кабины. Включатель имеет три положения: выключено, малое число оборотов и большое число оборотов.

Переключатель *10* указателей поворота (фиг. 3). Перед поворотом автомобиля рукоятку переключателя следует наклонить в сторону поворота.

При этом загораются мигающим светом лампочки, расположенные в заднем фонаре и подфарнике на стороне автомобиля, соответствующей направлению поворота. Одновременно загорается лампочка *5* на щитке приборов.

Переключатель *3* освещения шкал приборов и плафона может занимать три различных положения. В среднем положении переключателя выключены освещение шкал приборов и плафон. При повороте ручки переключателя в одну сторону включается освещение приборов, при повороте ручки в другую сторону включается освещение приборов и включается плафон.

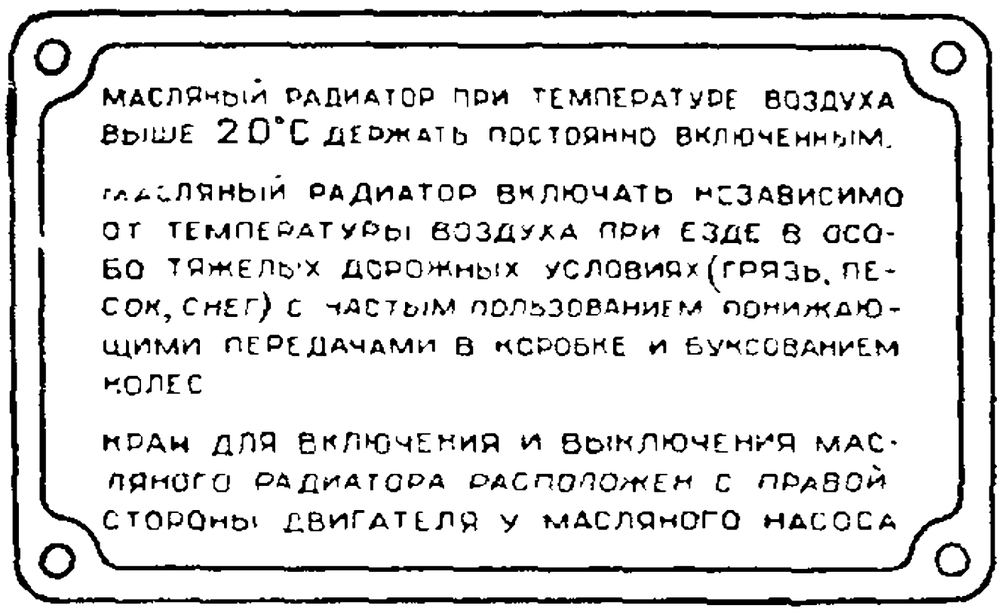
Как уже было отмечено, освещение приборов и плафон могут быть включены только при выдвинутой ручке центрального переключателя света.

Центральный переключатель света *6* может занимать три положения:

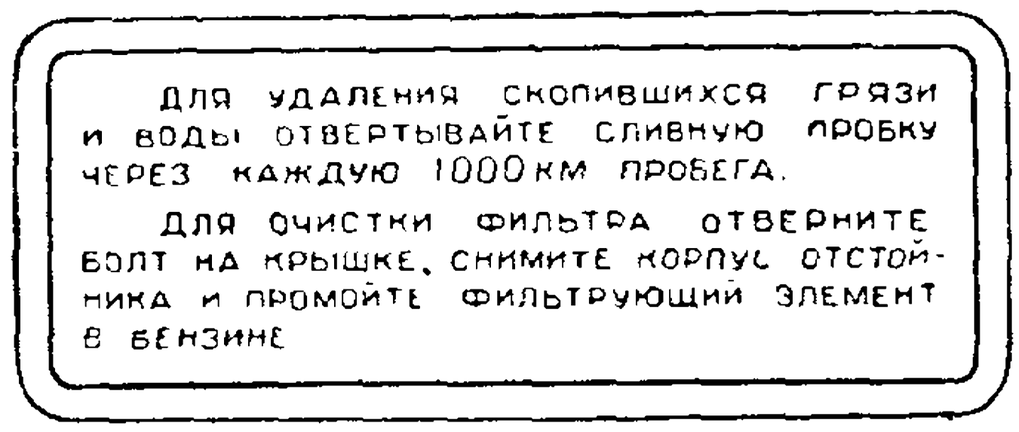
ручка вдвинута до отказа — все наружное освещение, освещение приборов и плафон выключены;

ручка вытянута наполовину — включены подфарники и задний фонарь;

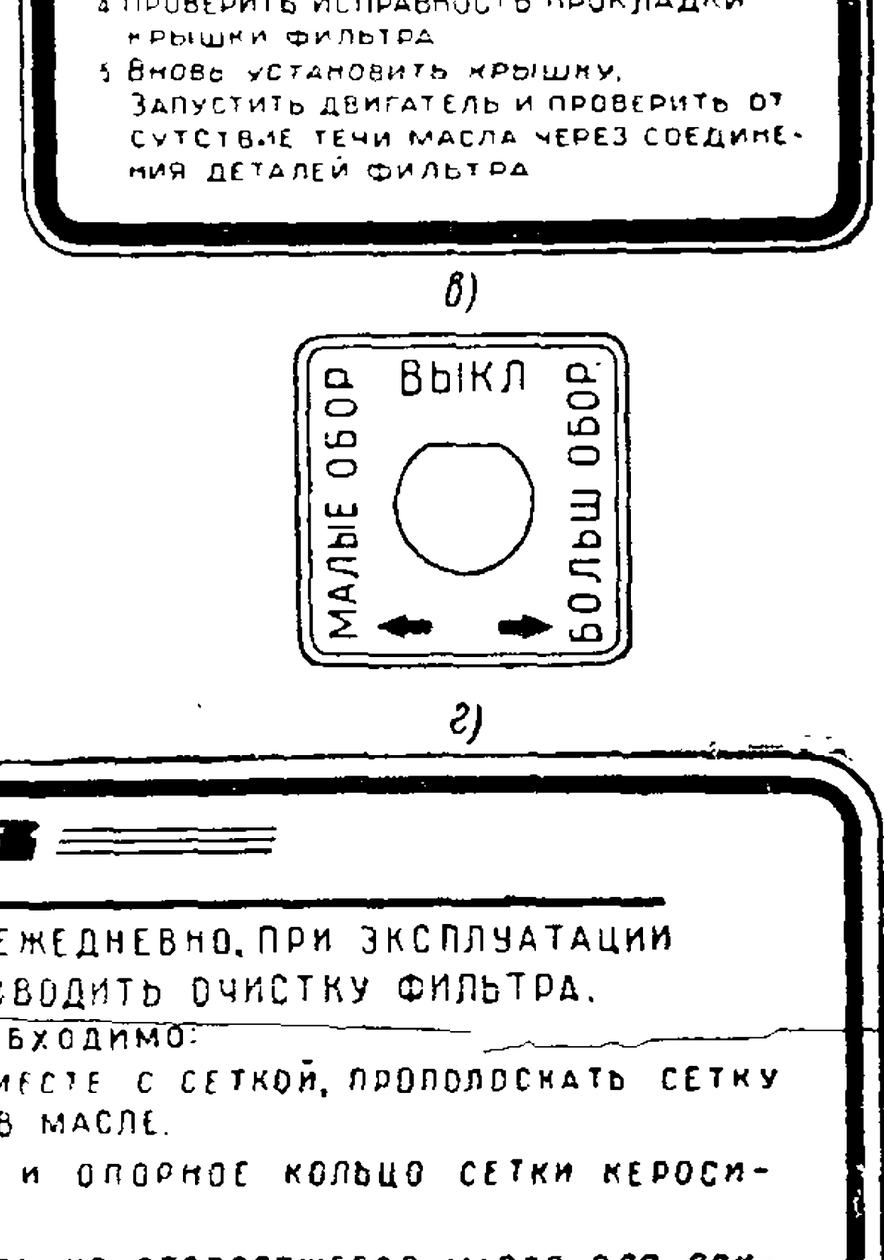
ручка вытянута до отказа — включены фары и задний фонарь.



а)

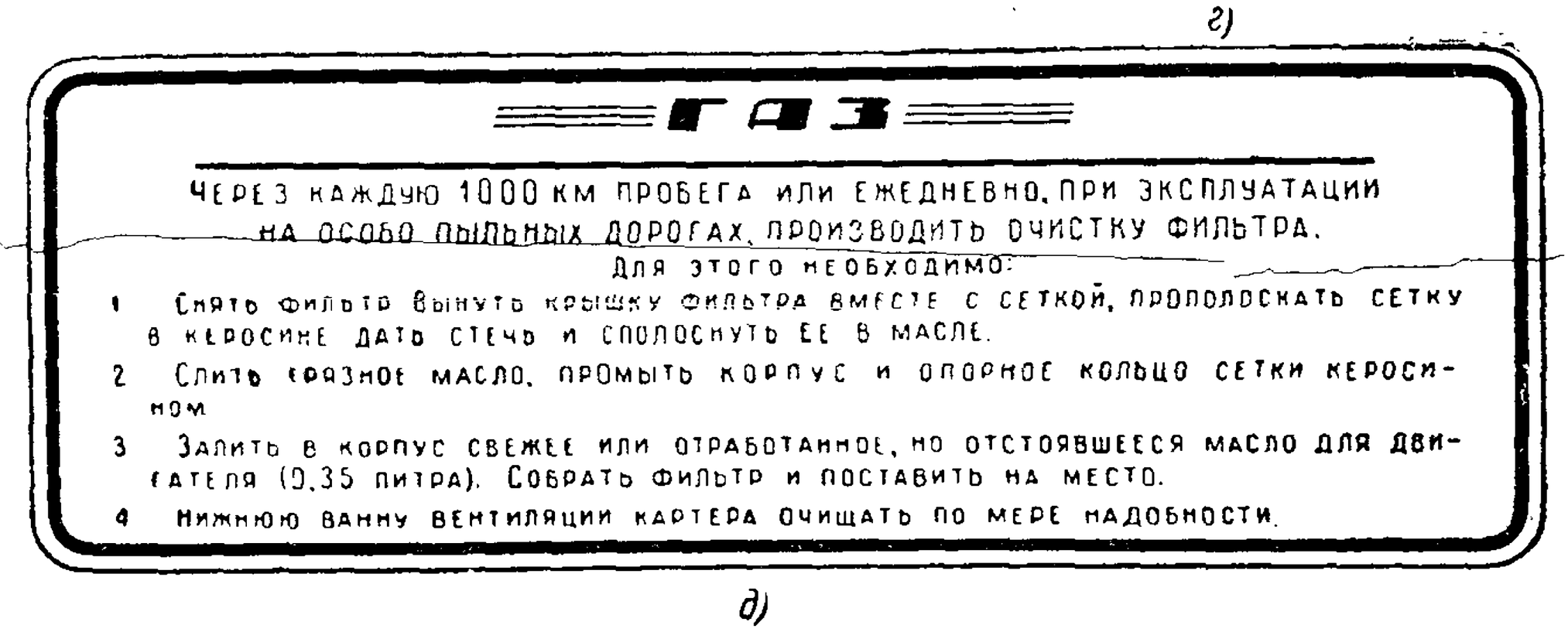


б)



в)

г)



д)

Фиг. 4. Инструкционные таблички:

а — масляного радиатора; *б* — бензинового отстойника; *в* — масляного фильтра тонкой очистки; *г* — переключателя вентилятора обдува ветрового стекла; *д* — воздушного фильтра.

Освещение приборов и плафон могут быть включены только при вытянутой ручке переключателя.

Инструкционные таблички (фиг. 4) содержат указания по обслуживанию отдельных узлов автомобиля.

Глава II

ДВИГАТЕЛЬ

На автомобиль ГАЗ-51А устанавливается шестицилиндровый бензиновый четырехтактный карбюраторный двигатель модели ГАЗ-51, отличающийся высокой износостойкостью и экономичностью, простотой обслуживания, ухода и ремонта, а также надежностью работы.

Эти свойства двигателя, определяемые в основном его конструктивными особенностями, могут быть использованы полностью только при соблюдении правильной эксплуатации и ремонта двигателя.

Знание конструкции двигателя, условий работы отдельных его деталей, материалов, из которых они изготовлены, и технических условий на них обеспечивает успешную и бесперебойную эксплуатацию двигателя ГАЗ-51 и, следовательно, рентабельную работу автомобиля в целом.

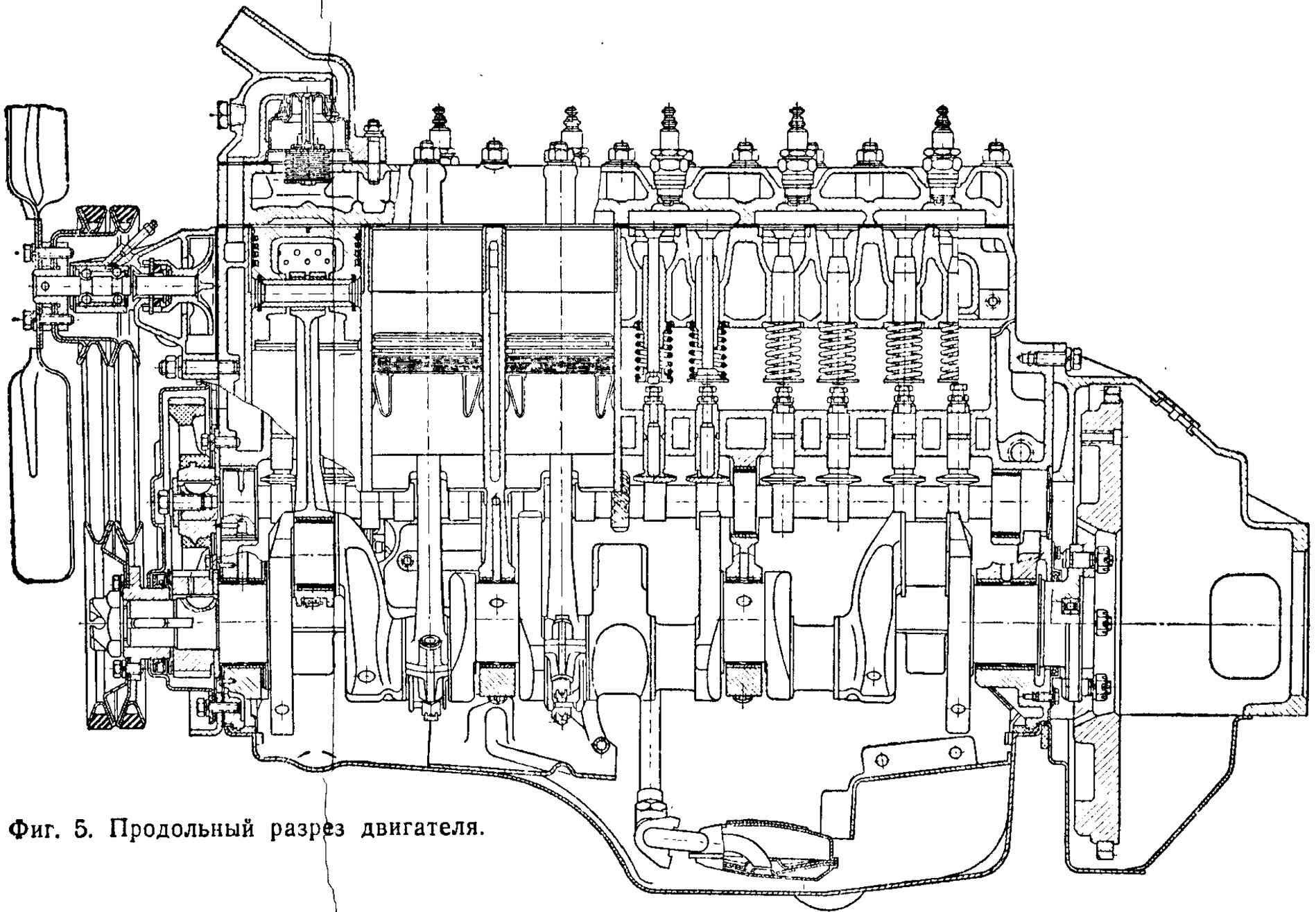
На фиг. 5 и 6 показаны продольный и поперечный разрезы двигателя ГАЗ-51, а на фиг. 7 дана скоростная характеристика двигателя и кривые расхода топлива при нормальных технических условиях (760 *мм* рт. ст. и 15° С).

Маркировка двигателей. Основная масса двигателей, выпускаемых заводом, укомплектовывается блоками, имеющими диаметр цилиндра 81,88 *мм* и коленчатыми валами с диаметрами шатунных и коренных шеек, равными соответственно 51,5 и 64 *мм*.

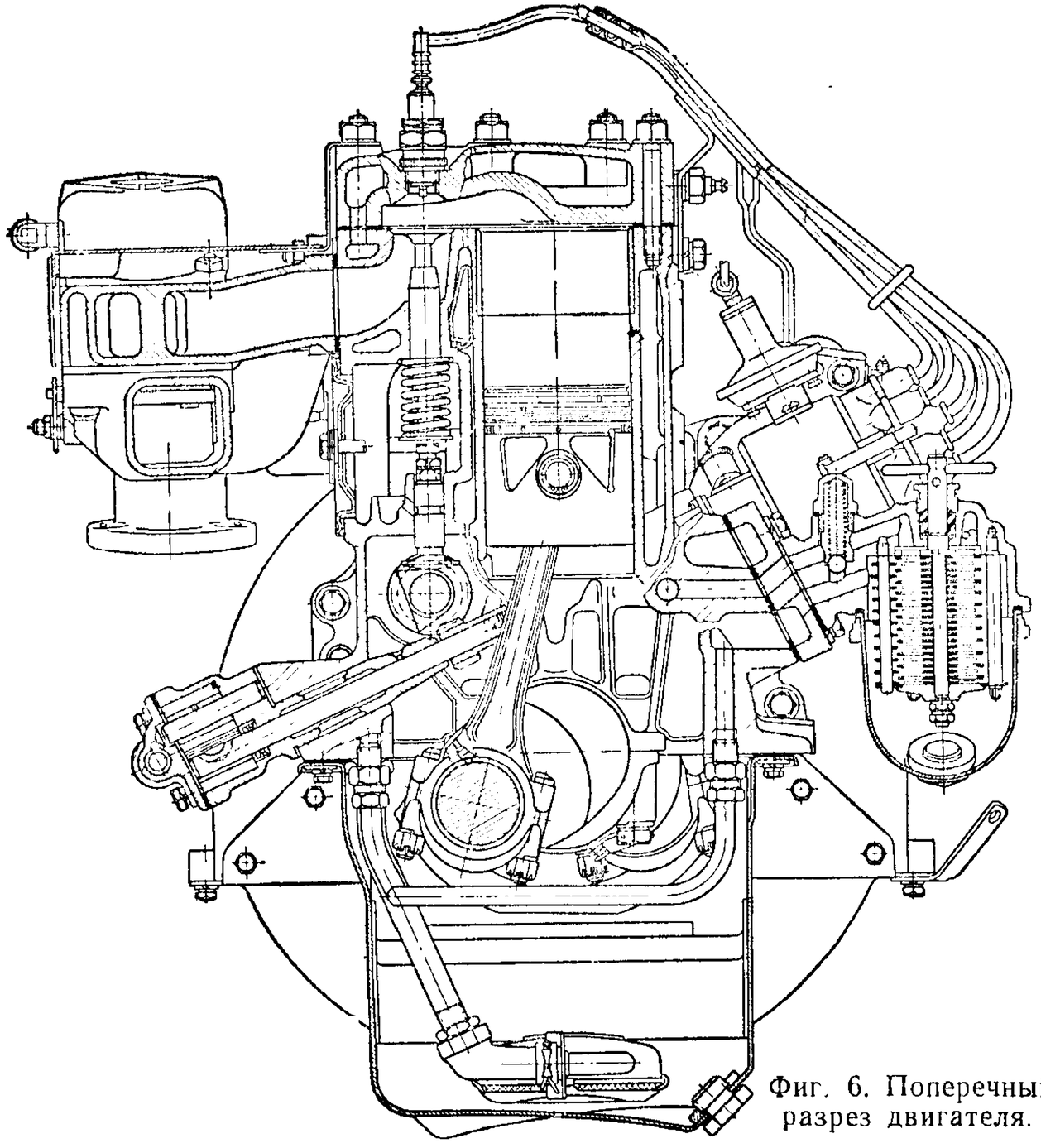
Незначительное количество двигателей (не более 5%) выпускается заводом с диаметром цилиндров 82,12 *мм* (второй производственный стандарт по блоку) и с диаметром шатунных и коренных шеек, уменьшенными на 0,25 *мм* против стандартных (второй производственный стандарт по коленчатому валу).

В соответствии с этим для сборки двигателей первого и второго производственных стандартов детали комплектуют, как указано в табл. 1.

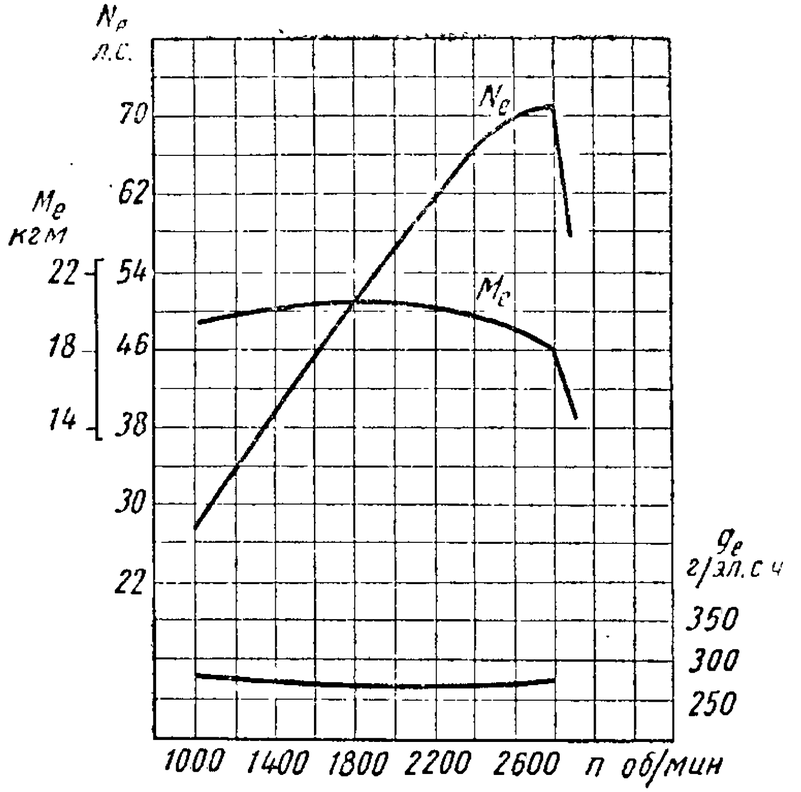
Буквенная маркировка двигателя, соответствующая той или иной его комплектовке, нанесена непосредственно за порядковым номером двигателя на площадке, отлитой с левой стороны блока цилиндров в верхней его части. Эта маркировка дает возможность заранее, до постановки двигателя в ремонт (эксплуатационный или капитальный), подобрать ремонтные поршни, поршневые кольца и вкладыши нужных размеров.



Фиг. 5. Продольный разрез двигателя.



Фиг. 6. Поперечный разрез двигателя.



Фиг. 7. Скоростная характеристика двигателя.

Таблица 1

Размеры деталей первого и второго производственных стандартов

Диаметр цилиндров в *мм*	Диаметр шеек коленчатого вала в *мм*		Буквенная маркировка двигателя
	коренных	шатунных	
$81{,}88^{+0{,}06}$	$64_{-0{,}025}$	$51{,}5_{-0{,}025}$	—
$82{,}12^{+0{,}06}$	$64_{-0{,}025}$	$51{,}5_{-0{,}025}$	Ц
$81{,}88^{+0{,}06}$	$63{,}75_{-0{,}025}$	$51{,}5_{-0{,}025}$	К
$81{,}88^{+0{,}06}$	$64_{-0{,}025}$	$51{,}25_{-0{,}025}$	Ш

1. КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Блок цилиндров, масляный картер и головка цилиндров

Блок цилиндров. Цилиндры двигателя и верхняя часть картера отлиты из серого чугуна в виде одной детали, называемой блоком цилиндров. Цилиндры расположены в блоке вертикально в ряд.

Для уменьшения износа цилиндров в верхнюю их часть, больше всего подверженную коррозионному износу, запрессованы сухие гильзы из кислотоупорного чугуна. Длина гильзы 50 *мм*, толщина стенки 2 *мм*. Гильзы повышают износостойкость цилиндров в 2—3 раза и тем самым существенно увеличивают срок службы двигателя между ремонтами.

Впускные и выпускные каналы в блоке выполнены для каждого цилиндра отдельно и расположены в такой последовательности, при которой обеспечивается наибольшая равномерность наполнения цилиндров горючей смесью.

Седла выпускных клапанов вставные, изготовлены из специального жароупорного чугуна большой твердости; седла впускных клапанов выполнены непосредственно в теле блока.

Для обеспечения надежного охлаждения цилиндры по всей высоте окружены водяной рубашкой, что способствует существенному улучшению смазки цилиндров и сопряженных с ними поршней и поршневых колец, а следовательно, и уменьшению износа этих деталей.

С левой стороны блока цилиндров, в месте сопряжения водяной рубашки с верхней частью картера, по всей его длине проходит масляный канал (продольный), который с обоих концов закрыт коническими резьбовыми пробками. Продольный масляный канал соединяется четырьмя поперечными масляными каналами (тоже сверленными) с подшипниками распределительного и коленчатого валов. Снаружи поперечные масляные каналы (кроме второго) также закрыты коническими резьбовыми пробками.

В верхней части картера расположены четыре коренных подшипника коленчатого вала, ось которых для уменьшения бокового давления поршней на стенки цилиндров смещена относительно оси цилиндров вправо (в сторону распределительного вала) на 3 *мм*.

Крышки коренных подшипников плотно входят в пазы (замки),

сделанные в передней и задней стенках и перегородках верхней части картера. Вследствие этого они точно фиксируются в надлежащем положении и надежно удерживаются от боковых перемещений.

Каждая крышка коренного подшипника прикреплена к блоку двумя болтами, головки которых на первом, втором и третьем подшипниках зашплинтованы проволокой, а на четвертом — специальной запорной пластиной.

Следует помнить, что крышки коренных подшипников окончательно обрабатывают совместно с блоком, поэтому при ремонте двигателя крышки с одного блока нельзя ставить на другой. Нельзя также менять местами крышки средних коренных подшипников одного и того же блока.

Для исключения ошибок при установке крышки средних коренных подшипников клеймят на заводе порядковым номером коренной шейки или буквами, выбиваемыми на торце крышки и на нижней плоскости блока вблизи паза под крышку. Крышки переднего и заднего коренных подшипников не клеймят, так как по своим размерам и форме они не могут быть перепутаны местами.

К задней плоскости блока цилиндров шестью болтами привернут картер сцепления. Картер сцепления фиксируется на блоке двумя установочными штифтами. Для обеспечения соосности коленчатого вала с первичным валом коробки передач заднюю плоскость и отверстие, центрирующее коробку передач в картере сцепления, окончательно обрабатывают в сборе с блоком. Поэтому картеры сцеплений нельзя переставлять с одного блока на другой. Чтобы не нарушать полученную в результате совместной обработки точность, не рекомендуется вообще отделять без особой необходимости картер сцепления от блока. Следует учитывать, что устанавливать и снимать коленчатый вал, маховик и сцепление можно не отделяя картер сцепления от блока.

Масляный картер. Нижняя часть картера (масляный картер) стальная, штампованная. Для обеспечения надлежащих зазоров между масляным картером, с одной стороны, передней осью и рулевой трапецией — с другой, передняя часть картера на некоторой длине сделана мелкой; резервуаром для масла служит только задняя, глубокая часть картера. Чтобы масло в картере двигателя во время езды не плескалось, установлено два козырька.

Плоскость разъема масляного картера с блоком лежит на 4 *мм* ниже оси коленчатого вала.

Между нижним торцом блока и масляным картером поставлены пробковые прокладки. Передняя и задняя части картера также уплотнены пробковыми прокладками, которые установлены в специальные гнезда, сделанные в картере. Специальные гребешки на полукруглой скобе в передней части блока и на ребре крышки заднего коренного подшипника врезаются в пробковые прокладки и создают требуемую герметичность соединения.

В глубокой части картера имеется отверстие для слива масла, закрываемое пробкой с шестигранной головкой. Между картером и

головкой пробки установлена уплотняющая прокладка из мягкой красной меди.

Головка цилиндров. Головка цилиндров съемная, общая для всех цилиндров, отлита из алюминиевого сплава. Высокая теплопроводность алюминиевого сплава, а также форма камеры сгорания обеспечивают мягкую (без детонации) и устойчивую работу двигателя при относительно высокой степени сжатия и среднем качестве топлива.

Между блоком цилиндров и головкой имеется железо-асбестовая уплотняющая прокладка, покрытая с обеих сторон графитом. Толщина прокладки в сжатом состоянии примерно 1,5 *мм*. Окна для камер сгорания и водяные отверстия в прокладке окантованы листовой жестью толщиной 0,25 *мм*.

Для предотвращения приставания асбеста к блоку и головке при повторной постановке прокладки на место ее рекомендуется дополнительно натирать с обеих сторон порошком графита.

Головка прикреплена к блоку цилиндров 33 шпильками. Большое число шпилек придает головке необходимую жесткость и обеспечивает надежность работы прокладки. Для уменьшения удельного давления под гайки, соприкасающиеся непосредственно с головкой, установлены плоские стальные шайбы.

Порядок затягивания гаек крепления головки к блоку цилиндров имеет большое значение для обеспечения надежности работы прокладки головки цилиндров (см. гл. III, раздел 5 «Сборка и разборка двигателя»).

Во время работы двигателя на поверхности камер сжатия откладывается слой нагара, приводящего к появлению детонации, систематическим перегревам, увеличению расхода топлива. Отложение нагара обнаруживается по необходимости часто переходить на низшие передачи даже на небольших подъемах, преодолеваемых обычно на прямой передаче. Поэтому нагар с головок цилиндров надо периодически снимать.

Если применять бензины и масла надлежащих сортов и качества, содержать в исправном состоянии двигатель и поддерживать рекомендуемый тепловой режим его работы (80—90° С), отложение нагара будет столь незначительным, что нагар не будет оказывать заметного влияния на работу двигателя в течение длительного времени. Однако при нарушении этих условий толстый слой нагара на поверхности камер сгорания и на днищах поршней может образоваться довольно быстро.

При эксплуатации автомобиля в городских условиях, в которых приходится делать частые остановки, нагар образуется значительно быстрее, чем при длительных поездках в загородных условиях. Более того, при загородных поездках с высокой скоростью ранее образовавшийся нагар выгорает, и головка очищается.

При появлении признаков отложения нагара головку следует снять и удалить нагар с поверхности камер и днищ поршней металлическими скребками или щетками. Очищать нагар с поверхности днищ поршней надо очень осторожно, ни в коем случае не допуская

попадания его в зазор между головкой поршня и цилиндром, так как при последующей работе двигателя это может привести к образованию царапин на зеркале цилиндров, поршнях и поршневых кольцах.

Быстрое образование нагара свидетельствует о неисправном состоянии двигателя. Такой двигатель необходимо отправить в ремонт (прежде всего для смены поршневых колец и вкладышей шатунных подшипников).

Поршни

Поршни изготовлены из термически обработанного алюминиевого сплава. Днище поршня плоское, юбка овальной формы, получаемой при шлифовании поршня по копиру. Большая ось овала расположена в плоскости, перпендикулярной к оси поршневого пальца, т. е. в плоскости действия на поршень боковых сил. Величина овальности 0,29+0,05 *мм*.

Чтобы юбка поршня пружинила, в ней сделана П-образная прорезь. Овальная форма и П-образная прорезь позволяют подбирать поршни к цилиндрам с минимальным зазором в направлении действия на поршень боковых сил (перпендикулярно оси поршневого пальца) и значительно большим зазором в направлении, в котором боковых сил нет (параллельно оси поршневого пальца). Это снижает шумность работы поршней непрогретого двигателя, а также исключает возможность задиров поршней во время работы двигателя с полной нагрузкой. Последнее объясняется тем, что при нагревании поршня вследствие овальной формы юбки и П-образной прорези расширение юбки поршня в различных радиальных направлениях неодинаково: вдоль оси поршневого пальца поршень расширяется больше чем в направлении, перпендикулярном к оси поршневого пальца. В результате этого юбка поршня после нагревания становится почти цилиндрической, и величина зазора между ней и цилиндром в различных радиальных направлениях выравнивается.

На головке поршня проточено пять кольцевых канавок: верхняя — самая узкая — для уменьшения теплопередачи от днища поршня к верхнему компрессионному кольцу и, таким образом, для снижения температурного режима работы этого кольца; во второй и третьей канавках установлены компрессионные кольца, в двух нижних — маслосъемные кольца. В канавках для маслосъемных колец просверлены отверстия, через которые масло, снимаемое маслосъемными кольцами с зеркала цилиндров, отводится в полость поршня и оттуда — в картер двигателя. Засорение или закупорка этих отверстий нагаром или смолистыми отложениями приводит к резкому повышению расхода масла, так как в этом случае большое количество его проникает в пространство над поршнем и сгорает в нем.

В средней части поршня имеются две бобышки с отверстиями для поршневого пальца. Внутри бобышек по наружным концам проточены кольцевые канавки (по одной в каждой бобышке), предназна-

ченные для установки в них стопорных колец, предотвращающих осевые перемещения поршневого пальца.

Диаметр отверстия под поршневой палец в бобышках поршня равен $22^{-0,010}$ *мм*.

Ниже бобышек внутри поршня имеются два прилива для подгонки поршней по весу. Вес поршня стандартного размера 450±2 *г*.

Для улучшения приработки к цилиндрам поршни после окончательной механической обработки подвергают контактному лужению. Толщина слоя полуды 0,004—0,006 *мм*.

В двигатель поршни устанавливаются так, чтобы П-образная прорезь на юбке была обращена в сторону, противоположную клапанам.

Поршневые кольца

Поршневых колец четыре: два компрессионных и два маслосъемных. Все кольца расположены над поршневым пальцем.

Каждое кольцо изготовляется из индивидуальной чугунной отливки некруглой формы, что обеспечивает мелкозернистую, износостойкую структуру чугуна, а некруглая их форма — неравномерное распределение давления кольца на стенки цилиндров (с постепенным повышением давления к замку). Замок у всех колец прямой. Основные размеры поршневых колец приведены в табл. 2.

Таблица 2

Основные размеры поршневых колец

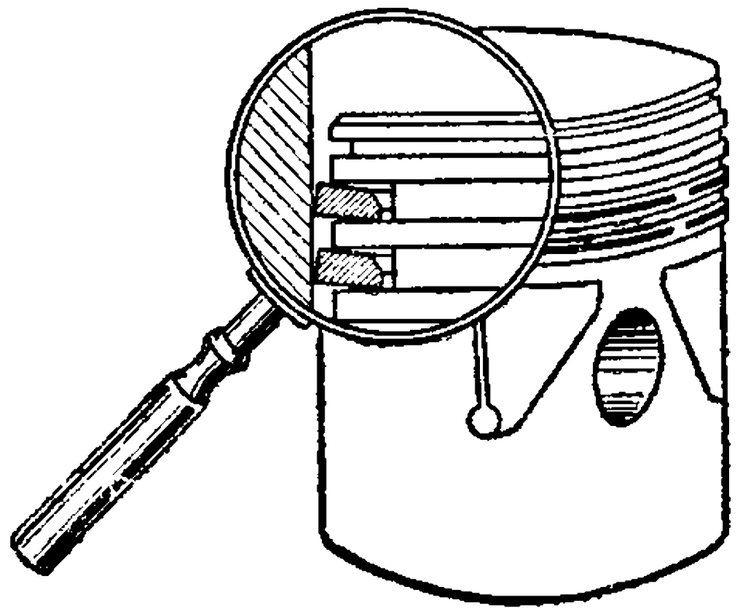
Кольцо	Высота в *мм*	Радиальная толщина в *мм*	Упругость (сосредоточенная нагрузка) в *кг*	Зазор в замке в сжатом состоянии кольца в *мм*
Компрессионное	2,4	4	5,0—7,1	0,2—0,4
Маслосъемное	4	3,7	4,2—5,6	0,2—0,4

Малая высота компрессионных колец и высокая их упругость, а также неравномерное распределение давления на стенки цилиндров обеспечивают хорошую герметичность колец при работе двигателя на всех оборотах коленчатого вала.

Вследствие того, что верхнее компрессионное кольцо работает в более тяжелых условиях и поэтому изнашивается быстрее, чем остальные кольца, его наружную цилиндрическую поверхность подвергают пористому хромированию, повышающему износостойкость кольца в 3—4 раза. Общая толщина хромированного слоя равна 0,10—0,15 *мм*, толщина пористого хрома 0,04—0,06 *мм*. В результате пористого хромирования верхнего компрессионного кольца износостойкость остальных трех поршневых колец и цилиндров также несколько повышается. Таким образом, срок работы колец до замены их новыми значительно увеличивается.

Наружную цилиндрическую поверхность второго компрессионного кольца и обоих маслосъемных колец для улучшения приработки к цилиндрам подвергают электролитическому лужению. Толщина слоя покрытия 0,005—0,010 *мм*.

Так как пористое хромирование поршневых колец дает значительный эффект только в том случае, когда кольца прирабатываются в новом (неизношенном) цилиндре, имеющем геометрически точную форму, а не в изношенном цилиндре, а также вследствие очень высокой стоимости хромирования, верхние компрессионные кольца ремонтных размеров пористому хромированию не подвергают вследствие того, что значительную часть их используют при эксплуатационных ремонтах (без расточки цилиндров). Поэтому в комплектах поршневых колец ремонтных размеров оба компрессионных кольца луженые и не отличаются одно от другого.



Фиг. 8. Рабочее положение компрессионных поршневых колец.

Поршневые кольца, выпускаемые в качестве запасных частей Мичуринским заводом поршневых колец имени В. И. Ленина, для улучшения приработки и защиты от коррозии не лудят, а подвергают фосфатированию с последующим промасливанием. Эти кольца имеют черную шероховатую поверхность. Удалять фосфатную пленку с колец перед установкой их в двигатель не следует.

На внутренней цилиндрической поверхности обоих компрессионных колец снята коническая фаска, способствующая незначительному перекосу колец в их рабочем положении (фиг. 8). Перекос колец улучшает и ускоряет их приработку к цилиндру, так как в начальный период работы они касаются зеркала цилиндров не всей цилиндрической поверхностью, а только нижней кромкой. Для обеспечения правильной работы компрессионных поршневых колец коническая фаска должна быть обращена к днищу поршня. Маслосъемные кольца имеют щелевидные прорези для отвода масла, снимаемого ими со стенок цилиндров, в полость поршня.

Поршневые кольца должны выполнять одновременно три функции:

а) обеспечивать герметичность цилиндра (не пропускать газы из цилиндра в картер двигателя);

б) распределять пленку масла по зеркалу цилиндра и не допускать попадания масла в камеры сгорания;

в) передавать тепло от головки поршня к стенкам цилиндров.

Выполнять эти функции кольца могут только тогда, когда они по своей окружности плотно прилегают к зеркалу цилиндра и оказывают на него определенное давление. Потеря кольцами упругости и закупоривание нагаром или смолистыми отложениями щелевидных прорезей в маслосъемных кольцах приводят к резкому повышению расхода масла и к снижению мощности двигателя. Ухудшение герметичности колец обнаруживается на работающем двигателе по усиленному пропуску газов в картер.

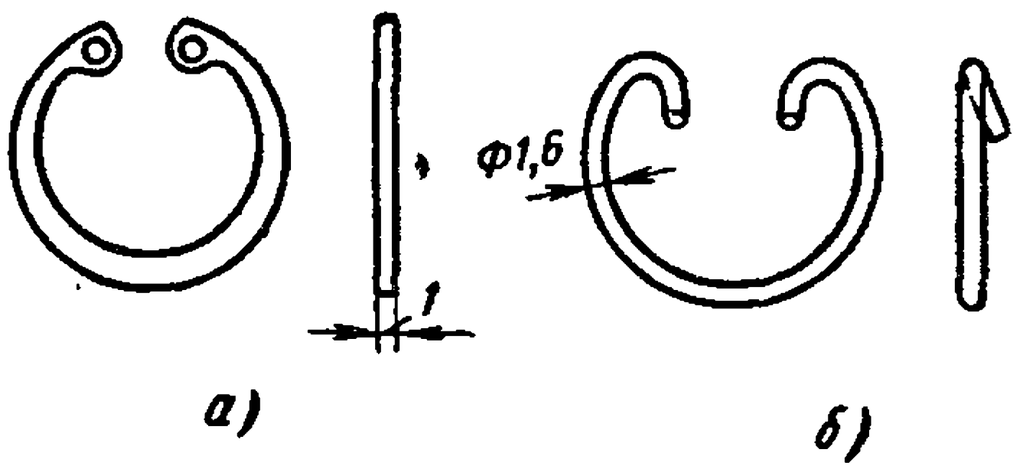
Пропуск газов и повышенный расход масла являются признаком износа поршневых колец и основанием для их замены.

Поршневые пальцы и их стопорные кольца

Поршневые пальцы плавающего типа, пустотелые. Их изготовляют из стали марки 45. Наружную поверхность пальцев подвергают закалке токами высокой частоты на глубину 1—1,5 *мм* до твердости $H_{R_c} = 58 \div 65$.

Наружный диаметр поршневого пальца $22_{-0,010}$, внутренний 14,8 *мм*, длина $70 \pm 0,1$ *мм*.

Поршневой палец, удерживаемый двумя стопорными кольцами только от осевых перемещений, во время работы двигателя имеет возможность свободно проворачиваться в бобышках поршня и в верхней головке шатуна; поэтому поршневой палец изнашивается незначительно и равномерно по всей длине.



Фиг. 9. Стопорные кольца поршневого пальца:
а — плоские; *б* — проволочные.

Для предотвращения стука поршневых пальцев, воспринимающих во время работы большие динамические нагрузки, их подбирают к поршням и шатунам с минимальными необходимыми для обеспечения нормальной смазки зазорами. При этом учитывают, что зазор между поршнем и пальцем во время работы (т. е. при нагревании) увеличивается вследствие большего коэффициента расширения алюминиевого сплава (из которого сделан поршень) по сравнению со сталью (из которой сделан палец). Поэтому диаметр отверстий под поршневой палец в поршне делают несколько меньшим, чем диаметр самого пальца. Поэтому при нормальной комнатной температуре палец сидит в поршне не с зазором, а с небольшим натягом, который при нагревании поршня (в рабочем состоянии) исчезает и вместо него появляется зазор.

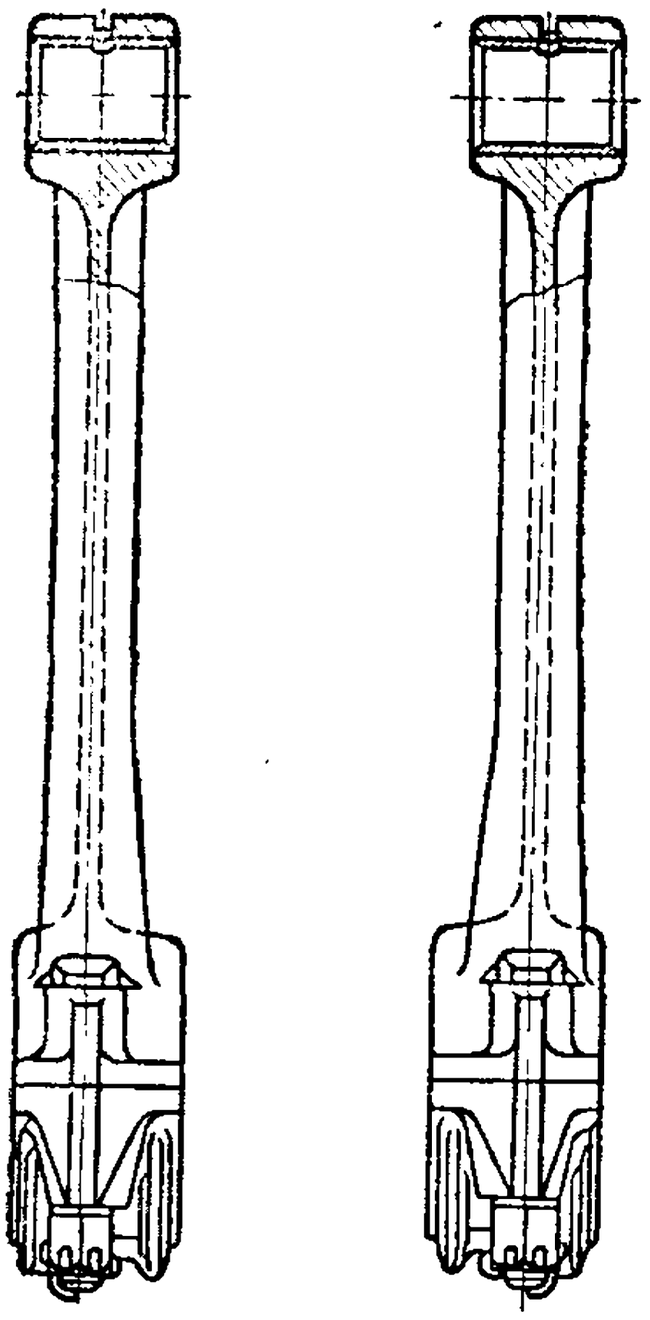
Стопорные кольца поршневого пальца до 1955 г. изготовлялись из стальной ленты (фиг. 9, *а*). Однако в связи с недостаточной надежностью их работы (поломка вблизи ушков, выталкивание поршневым пальцем из канавок), приводившей к задирам зеркала цилиндров, завод с 1955 г. перешел на изготовление проволочных стопорных колец со слегка отогнутыми в сторону усиками (фиг. 9, *б*). Эти кольца имеют более глубокую, а следовательно, и более надежную посадку в канавках поршня, чем плоские кольца. Устанавливают их в канавки так, чтобы отогнутые усики были обращены наружу.

Проволочные и плоские стопорные кольца — невзаимозаменяемы.

Шатуны

Шатуны — стальные, кованые, двутаврового сечения. Нижние головки шатунов — несимметричны относительно стержня шатуна и верхней головки шатуна (смещены на 3 *мм*). Короткое плечо нижней головки шатунов первого, третьего и пятого цилиндров направлено в сторону переднего торца блока, а второго, четвертого и ше-

стого цилиндров — в сторону заднего торца (фиг. 10). Вследствие такой конструкции шатунов удалось уменьшить длину коленчатого вала, а следовательно, и длину двигателя в целом. Крышка нижней головки прикреплена к шатуну двумя шлифованными болтами с гайками, которые зашплинтованы каждая отдельно. Плоскость разъема крышки и шатуна проходит по диаметру отверстия под вкладыши (перпендикулярно оси шатуна). Точное взаимное расположение крышки и шатуна обеспечивается шлифованной цилиндрической частью шатунных болтов, имеющих скользящую посадку в отверстиях крышки и шатуна. Отверстие под вкладыши в нижней головке шатуна обрабатывают в сборе с крышкой. Поэтому во избежание нарушения достигнутой точности отверстий под вкладыши переставлять крышки с одного шатуна на другой нельзя.



а) *б)*

Фиг. 10. Шатуны двигателя:

а — для первого, третьего и пятого цилиндров; *б* — для второго, четвертого и шестого цилиндров.

Чтобы исключить возможность неправильной сборки шатунов с крышками при ремонте двигателя, на нижней головке каждого шатуна и на его крышке при сборке двигателей на заводе выбивают номер, соответствующий номеру цилиндра. При сборке надо следить за тем, чтобы указанные номера на крышке и на головке шатуна были одинаковыми и расположены на одной стороне.

Если при ремонте на двигатель устанавливают новый шатун, то соответствующий номер следует ставить на шатуне и крышке до снятия крышки. Это исключит возможность ошибки при последующей сборке шатуна.

При правильном взаимном расположении крышки и шатуна гнезда в них под фиксирующие выступы вкладышей располагаются на одной стороне (у одного и того же стыка).

Нижние головки шатунов снабжены тонкостенными взаимозаменяемыми сталебаббитовыми вкладышами (см. ниже «Коренные и шатунные подшипники коленчатого вала»).

В верхние головки шатунов запрессованы тонкостенные (толщиной 1 *мм*) втулки, свернутые из оловянистой бронзы марки ОЦС 4-4-2,5. После запрессовки втулки развертываются до диаметра $22^{+0,007}_{-0,003}$ *мм*.

Для смазки поршневого пальца в верхней головке шатуна имеется вырез, а во втулке — круглое отверстие, совпадающее с ним.

В месте перехода нижней головки в стержень сделано отверстие диаметром 1,5 *мм*, через которое один раз за каждый оборот коленчатого вала (когда отверстие совпадает с масляным каналом в коленчатом валу) выбрасывается струя масла, смазывающая стенки

цилиндров, а также кулачки распределительного вала и тарелки толкателей. Это отверстие должно быть обращено в сторону распределительного вала.

Для обеспечения уравновешенности двигателя окончательно обработанные шатуны, собранные с крышками, подгоняют на заводе по весу. Общий вес шатуна и распределение веса между его головками подгоняют путем частичного срезания бобышки на верхней головке и прилива на крышке нижней головки. Точность подгонки обеих головок ±2 *г*.

Все шатуны разделяются по весу на следующие четыре группы:

Вес нижней головки в *г*	Вес верхней головки в *г*	Цвет маркировки
648—652	238—242	Белый
663—667	238—242	Зеленый
663—667	223—227	Черный
648—652	223—227	Желтый

Цветную маркировку весовой группы наносят на поверхности среза прилива крышки нижней головки шатуна.

В один двигатель устанавливают шатуны только одной весовой группы. Разница в весе шатунов одного двигателя не должна превышать 8 *г*, а разница в весе комплектов, которые состоят из шатунов, собранные с поршнями, пальцами и кольцами, — 14 *г*. Это необходимо помнить при замене шатунов в процессе ремонта двигателя.

Коленчатый вал

Коленчатый вал откован из углеродистой стали 45 с содержанием углерода 0,45—0,50%.

Чтобы разгрузить коренные подшипники от действия моментов сил инерции, коленчатый вал снабжен противовесами, откованными за одно целое с его щеками.

Коренных шеек четыре. Работают они в подшипниках с тонкостенными взаимозаменяемыми вкладышами, залитыми баббитом.

Шатунные шейки лежат в трех плоскостях, расположенных под углом 120° одна к другой. В продольном направлении оси первой, третьей, пятой шеек смещены относительно осей соответствующих цилиндров на 3 *мм* назад, а оси второй, четвертой и шестой шеек на 3 *мм* вперед.

Для повышения износостойкости коренные и шатунные шейки подвергают поверхностной закалке токами высокой частоты на глубину 3—6 *мм* до твердости $H_{R_c} = 52 \div 62$.

Диаметр шатунных шеек $51{,}5_{-0{,}025}$ *мм*, коренных $64_{-0{,}025}$ *мм*. Для подвода смазки от коренных подшипников к шатунным в валу просверлены наклонные каналы.

На передний конец коленчатого вала напрессована и закреплена на шпонке ступица с привернутыми к ней одним или двумя штампованными из листовой стали шкивами привода генератора, водяного насоса и вентилятора. Шкивы коленчатого вала прикреплены к сту-

пице шестью болтами. Одно из крепежных отверстий в ступице и шкивах имеет небольшое угловое смещение, поэтому шкивы могут быть привернуты к ступице только при вполне определенном положении. Чтобы быстро найти это положение, на диске каждого шкива выбита круглая метка. Эта метка должна находиться над шпоночной канавкой в ступице.

В передний торец вала ввернут храповик для пуска двигателя при помощи пусковой рукоятки. На заднем конце вала имеется фланец, к которому прикреплен маховик. Для предотвращения подтекания масла по концам коленчатого вала, выходящим из картера, установлены сальники.

Сальник переднего конца вала работает по наружной поверхности ступицы шкивов коленчатого вала. Уплотняющим элементом сальника служит кожаная или резиновая манжета, стягиваемая кольцом из спиральной пружины. Сальник запрессован в крышку распределительных шестерен.

Поступление масла к сальнику ограничивается маслоотражателем, зажатым между торцами распределительной шестерни и ступицы шкивов коленчатого вала.

Сальник заднего конца коленчатого вала, состоящий из двух полуколец из прографиченного асбестового шнура, уложенного в две обоймы, работает непосредственно по шейке коленчатого вала. Верхняя обойма сальника прикреплена болтами к заднему торцу блока, а нижняя — к крышке коренного подшипника. Для ограничения поступления смазки к сальнику на конце четвертой коренной шейки (перед сальником) имеется маслосбрасывающий буртик, который входит в кольцевую выточку подшипника. Масло, отбрасываемое буртиком в кольцевую выточку, стекает в масляный картер через специальное отверстие в крышке подшипника.

Надежная работа сальников коленчатого вала возможна только при соблюдении специальных приемов во время их установки, о которых сказано в гл. III «Смена сальников коленчатого вала».

В заднем торце коленчатого вала расточено гнездо для установки подшипников первичного вала коробки передач.

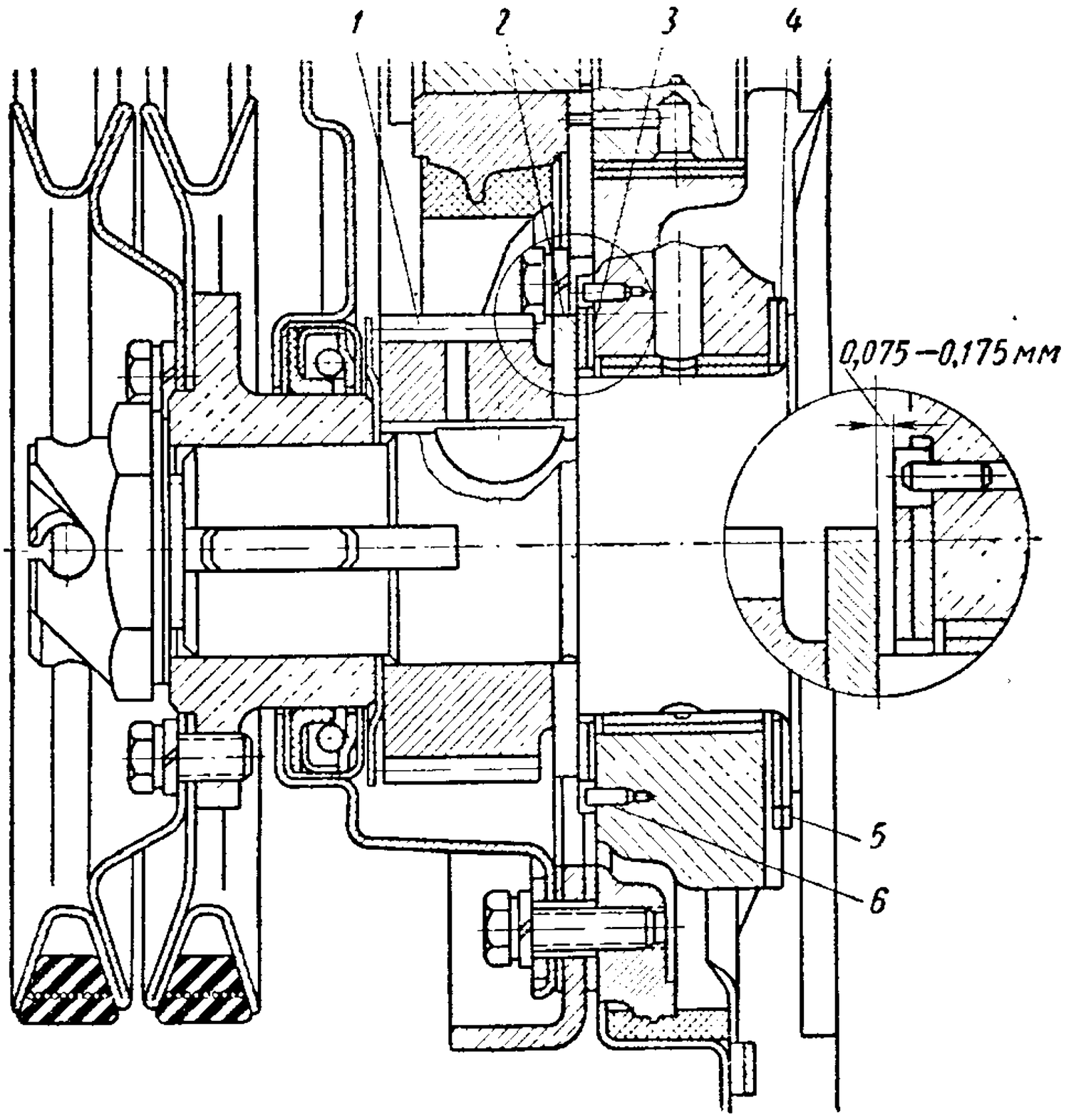
Для обеспечения уравновешенности двигателя коленчатый вал статически и динамически балансируют. Неуравновешенный момент на каждом конце вала не превышает 15 *гсм*.

Осевые перемещения коленчатого вала воспринимаются передним коренным подшипником посредством двух упорных шайб *3* и *4* (фиг. 11), изготовляемых из стальной, залитой баббитом ленты и устанавливаемых по обе стороны подшипника.

Передняя шайба *3* поверхностью, залитой баббитом, обращена к стальной упорной шайбе *2*, закрепленной на валу с помощью шпонки и прижатой распределительной шестерней *1* к переднему торцу первой коренной шейки. Задняя шайба *4* обращена стороной, залитой баббитом к упорному бурту первой щеки вала. Шайба *2* вращается вместе с коленчатым валом, шайбы *3* и *4* неподвижны.

Передняя шайба удерживается от вращения двумя штифтами *6*, запрессованными в блок и крышку и входящими в две выемки на

шайбе, а задняя — специальным выступом *5*, который входит в паз на заднем торце крышки коренного подшипника.



Фиг. 11. Передний упорный подшипник коленчатого вала:
1 — распределительная шестерня коленчатого вала; *2* — упорная шайба коленчатого вала; *3* — передняя шайба упорного подшипника; *4* — задняя шайба упорного подшипника; *5* — выступ на задней шайбе; *6* — штифт.

Величина осевого зазора, определяемая как разность длины передней коренной шейки и суммы размеров длины подшипника и толщины шайб *3* и *4*, составляет 0,075—0,175 *мм*.

Маховик

Маховик отлит из серого чугуна. Для пуска двигателя стартером на маховик напрессован зубчатый венец, изготовленный из стали 40, содержащей 0,38—0,43% углерода. Для повышения износостойкости зубья венца подвергают поверхностной закалке токами высокой частоты.

Маховик статически балансирует, в результате чего неуравновешенный момент его не превышает 35 *гсм*.

Для установки поршня первого цилиндра в в. м. т. и для установки зажигания в обод маховика запрессован стальной шарик и по обе стороны от него нанесено по 12 делений, каждое из которых соответствует одному градусу поворота коленчатого вала. При совпадении стрелки в смотровом люке картера сцепления с шариком поршни первого и шестого цилиндров находятся в в. м. т.

Маховик прикреплен к фланцу коленчатого вала четырьмя специальными болтами, плотно посаженными в отверстия во фланце и маховике. Для обеспечения определенного взаимного положения маховика и коленчатого вала один из болтов крепления маховика несколько смещен по окружности. Чтобы все отверстия в маховике и фланце коленчатого вала совпали, надо ставить маховик в такое положение, при котором шарик, запрессованный в его венец, располагался бы примерно под углом в 20° против часовой стрелки (если смотреть со стороны поверхности трения маховика) относительно плоскости, проходящей через оси коренных и первой и шестой шатунных шеек. Гайки болтов маховика шплинтуют индивидуально.

После сборки коленчатого вала, маховика и сцепления производят динамическую балансировку этого узла путем высверливания отверстий в торце маховика со стороны сцепления. В результате балансировки неуравновешенный момент коленчатого вала в сборе с маховиком и сцеплением не превышает 70 *гсм*. От величины неуравновешенного момента этого узла в значительной степени зависит плавность, а следовательно, и срок службы двигателя. Поэтому раскомплектовывать этот узел, переставляя маховик и сцепление с одного коленчатого вала на другой, ни в коем случае нельзя. Для обеспечения возможности установки снятого сцепления на прежнее место маховик и сцепление на заводе клеймят метками «О», расположенными на обеих деталях одна против другой около одного из болтов крепления кожуха сцепления к маховику.

Коренные и шатунные подшипники коленчатого вала

Коренные и шатунные подшипники коленчатого вала снабжены тонкостенными взаимозаменяемыми вкладышами, которые изготовляются из стальной ленты марки 08, залитой свинцовистым баббитом следующего химического состава: 9,25—10,75% олова; 14—15% сурьмы; 0,5—1% меди; 0,06—0,1% теллура; остальное — свинец. Общее количество вредных примесей в баббите не превышает 0,2%.

Шатунные и коренные вкладыши показаны на фиг. 12, а их основные размеры для вкладышей стандартного размера приведены в табл. 3.

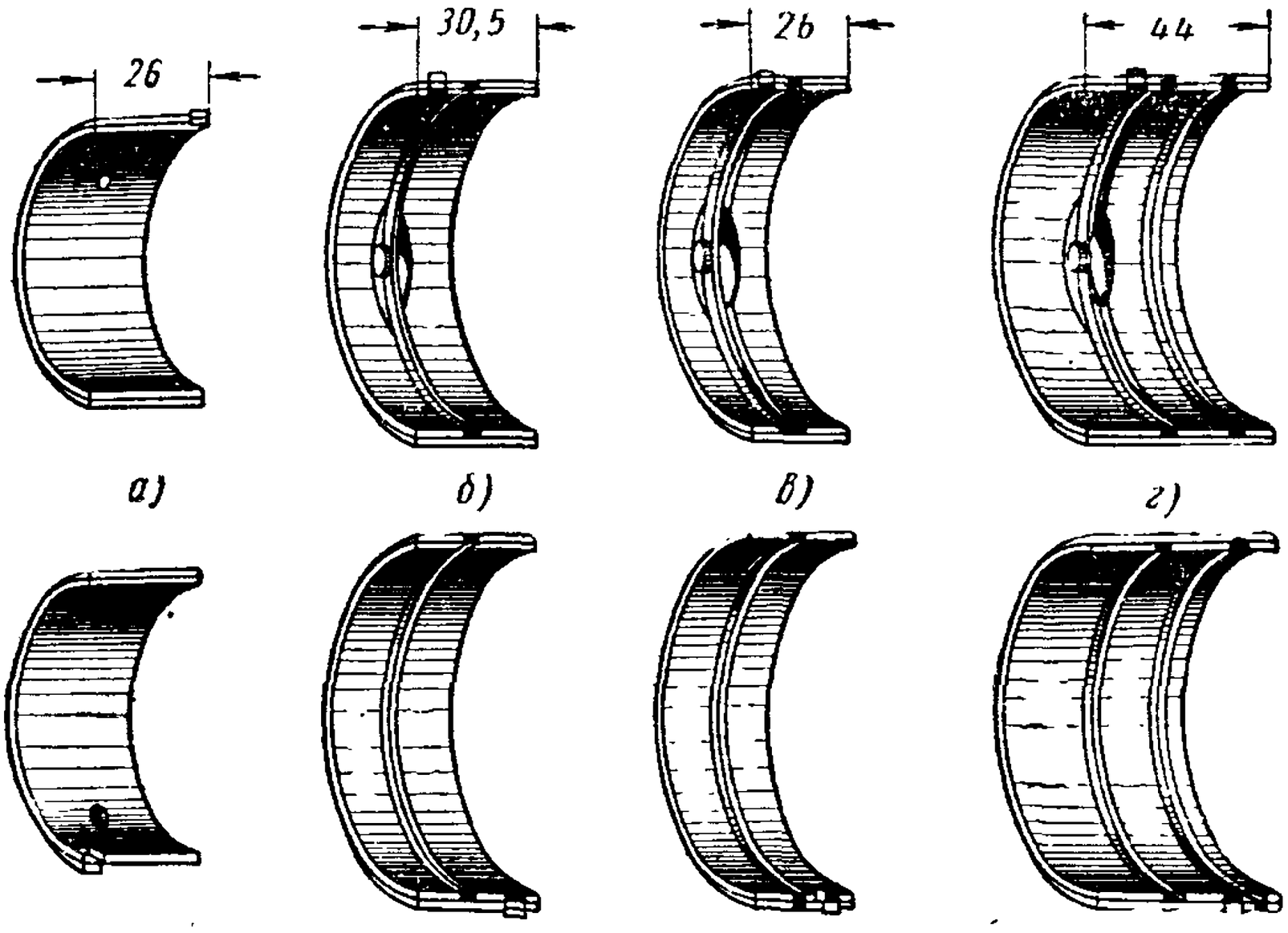
Таблица 3

Стандартные размеры вкладышей

Вкладыши	Общая толщина стенки в *мм*	Толщина стальной ленты в *мм*	Толщина слоя баббита в *мм*
Шатунные	$1{,}75^{-0{,}013}_{-0{,}020}$	$1{,}45_{-0{,}11}$	0,28—0,40
Коренные	$2{,}25^{-0{,}013}_{-0{,}020}$	$1{,}9_{-0{,}13}$	0,33—0,47

Незначительная толщина слоя баббита обеспечивает увеличение срока службы вкладышей вследствие более высокой усталостной прочности тонкого слоя баббита по сравнению с толстым. Так как

небольшой слой баббита при работе двигателя практически не уплотняется, то коренные и шатунные подшипники при эксплуатации не нужно периодически подтягивать, а поэтому в них нет регулировочных прокладок, устанавливаемых обычно в подшипники с толстым слоем баббита.



Фиг. 12. Шатунные и коренные вкладыши:

а — вкладыши шатуна; *б* — вкладыши переднего коренного подшипника; *в* — вкладыши двух средних коренных подшипников; *г* — вкладыши заднего коренного подшипника.

Вследствие высокой точности изготовления шеек коленчатого вала, вкладышей и постелей для них в блоке цилиндров и в нижних головках шатунов вкладыши при ремонте можно заменять, не прибегая к каким-либо подгоночным операциям (шабровке и т. п.).

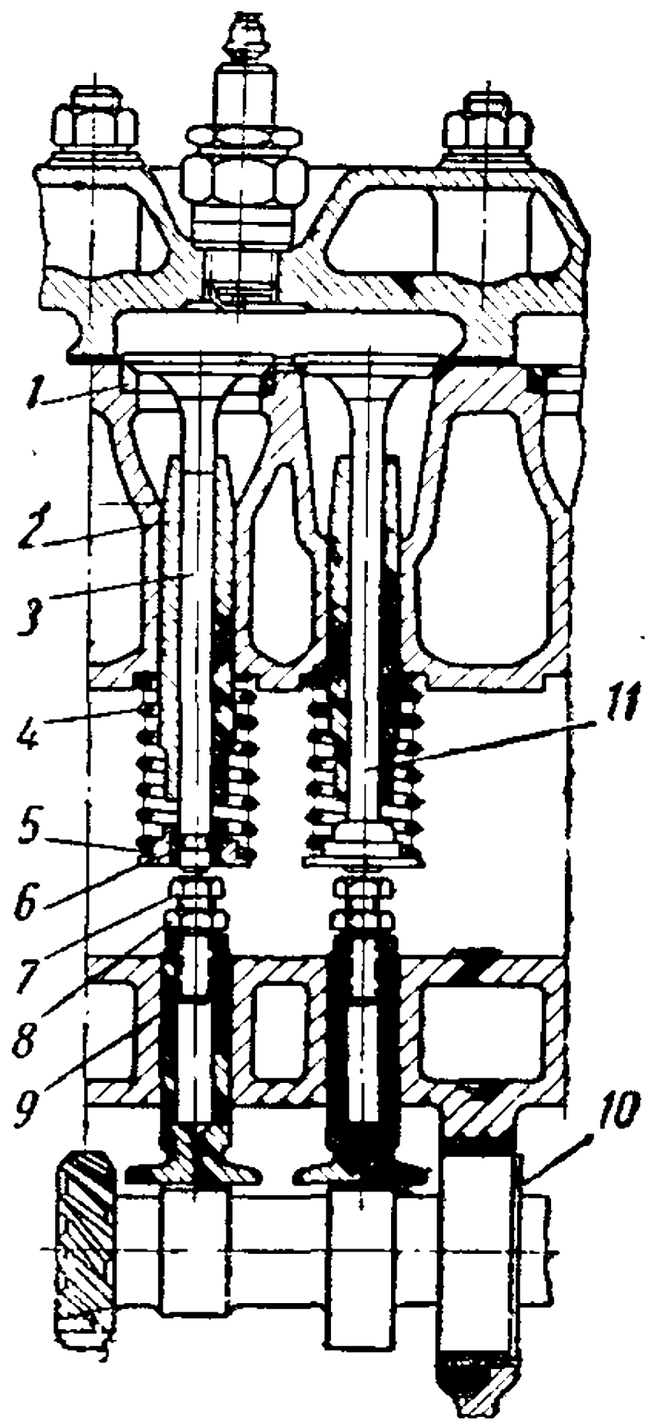
В каждый шатунный подшипник устанавливают два одинаковых вкладыша. От осевых перемещений и проворачивания вкладыши удерживают фиксирующими выступами, входящими в соответствующие им гнезда в постелях блока цилиндров и в шатуне.

На рабочей (баббитовой) поверхности вкладышей нет смазочных канавок. Небольшое отверстие во вкладышах обеспечивает подвод масла к отверстию в нижней головке шатуна, предназначенному для смазки цилиндров, кулачков распределительного вала и тарелок толкателей.

Чтобы верхние и нижние вкладыши были взаимозаменяемы, это отверстие делают во всех шатунных вкладышах.

Вкладыши коренных подшипников отличаются один от другого по ширине. Вкладыши, предназначенные для установки в один коренной подшипник, также отличаются один от другого: в центре верхнего вкладыша (устанавливаемого в блок) сделано отверстие для подвода смазки к коренной шейке вала из масляного канала, в блоке, в нижнем вкладыше (устанавливаемом в крышку подшипника) такого отверстия нет.

Для обеспечения непрерывной подачи смазки к шатунным подшипникам в обоих вкладышах каждого коренного подшипника имеются кольцевые канавки, лежащие в плоскости вращения отверстия масляного канала в коленчатом валу. Во вкладышах заднего коренного подшипника имеется дополнительная кольцевая канавка, расположенная около заднего их торца. Эта канавка предотвращает выход большого количества масла из заднего конца подшипника и ограничивает поступление его к маслосбрасывающему буртику и сальнику заднего коренного подшипника. Масло, попавшее в эту канавку, отводится в картер двигателя через небольшое отверстие во вкладыше крышки, которое сообщается с отверстием в крышке подшипника.



Фиг. 13. Распределительный механизм:

1 — вставное седло выпускного клапана; *2* — направляющая втулка клапана; *3* — выпускной клапан; *4* — клапанная пружина; *5* — тарелка клапанной пружины; *6* — сухарик клапана; *7* — регулировочный болт толкателя; *8* — контргайка; *9* — толкатель; *10* — распределительный вал; *11* — впускной клапан.

Масляный зазор в новом (неизношенном) коренном, а также шатунном подшипнике находится в пределах 0,026—0,077 *мм*. Чтобы обеспечить указанные пределы зазоров, исключить возможность деформации постелей и срыва резьбы, болты коренных подшипников и гайки болтов шатунов следует затягивать динамометрическим ключом. Величина моментов затяжки указана в гл. III, раздел 5 «Сборка и разборка двигателя».

2. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ

Клапаны

Клапаны — нижние, расположены с правой стороны блока цилиндров и приводятся в действие от распределительного вала толкателями (фиг. 13).

Впускной клапан изготовлен из хромистой стали 40Х, выпускной — из жароупорной стали Х9С2. По внешнему виду клапаны отличаются один от другого диаметром тарелки и наличием у выпускного клапана под головкой проточки, для предотвращения заедания верхней, омываемой отработавшими газами, части клапана в направляющей втулке.

Наружный диаметр тарелки впускного клапана 39 *мм*, выпускного — 36 *мм*. Угол седла обоих клапанов 45°, а высота подъема их 9,2 *мм*. Фазы газораспределения при расчетном зазоре между клапаном и толкателем 0,35 *мм*, одинаковом для впускного и выпускного клапанов, следующие:

Впускной клапан	Выпускной клапан
Открытие 9° до в. м. т.	Открытие 47° до н. м. т.
Закрытие 51° после н. м. т.	Закрытие 13° после в. м. т.

Для обеспечения бесшумной и надежной работы распределительного механизма величину зазоров между клапанами и толкателями на холодном двигателе устанавливают несколько меньше расчетной, а именно: для впускного клапана 0,23 *мм*, а для выпускного 0,28 *мм*.

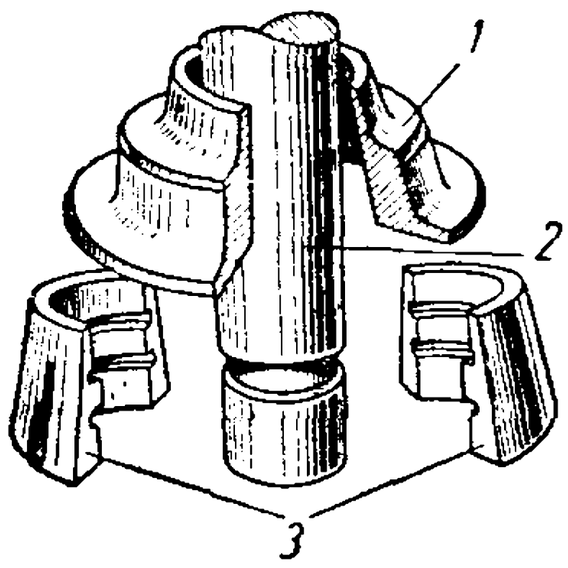
Надо иметь в виду, что при большей величине зазоров распределительный механизм работает со стуками, а при меньшей — падает мощность двигателя, увеличивается расход топлива, а иногда даже прогорают клапаны.

Для регулировки зазора между клапанами и толкателями в эксплуатации (без снятия двигателя с автомобиля) рекомендуется снять переднее правое колесо и брызговик переднего крыла, а регулировку производить из-под крыла.

Для сокращения времени на регулировку зазоров рекомендуется придерживаться следующего порядка:

1) вращая пусковой рукояткой коленчатый вал, поставить распределительный вал в положение, при котором первый выпускной клапан будет полностью открыт (когда толкатель поднялся на максимальную высоту), и в этом положении отрегулировать зазоры второго, третьего и шестого выпускных, а также первого, третьего и пятого впускных клапанов;

2) повернуть коленчатый вал на один полный оборот (распределительный вал займет при этом положение, при котором шестой выпускной клапан будет полностью открыт) и отрегулировать зазоры первого, четвертого и пятого выпускных, а также второго, четвертого и шестого впускных клапанов.



Фиг. 14. Креплений тарелки клапанной пружины:
1 — тарелка клапанной пружины; *2* — стержень клапана; *3*— сухарики

Для регулировки зазора необходимо ослабить контргайку болта толкателя, удерживая при этом вторым ключом толкатель от проворачивания (см. ниже). Затем, продолжая удерживать толкатель, надо вращать регулировочный болт в нужном направлении до получения требуемого зазора по щупу. После окончания регулировки следует возможно сильнее затянуть контргайку регулировочного болта. Пользоваться при этом следует нормальными ключами, имеющимися в комплекте шоферского инструмента.

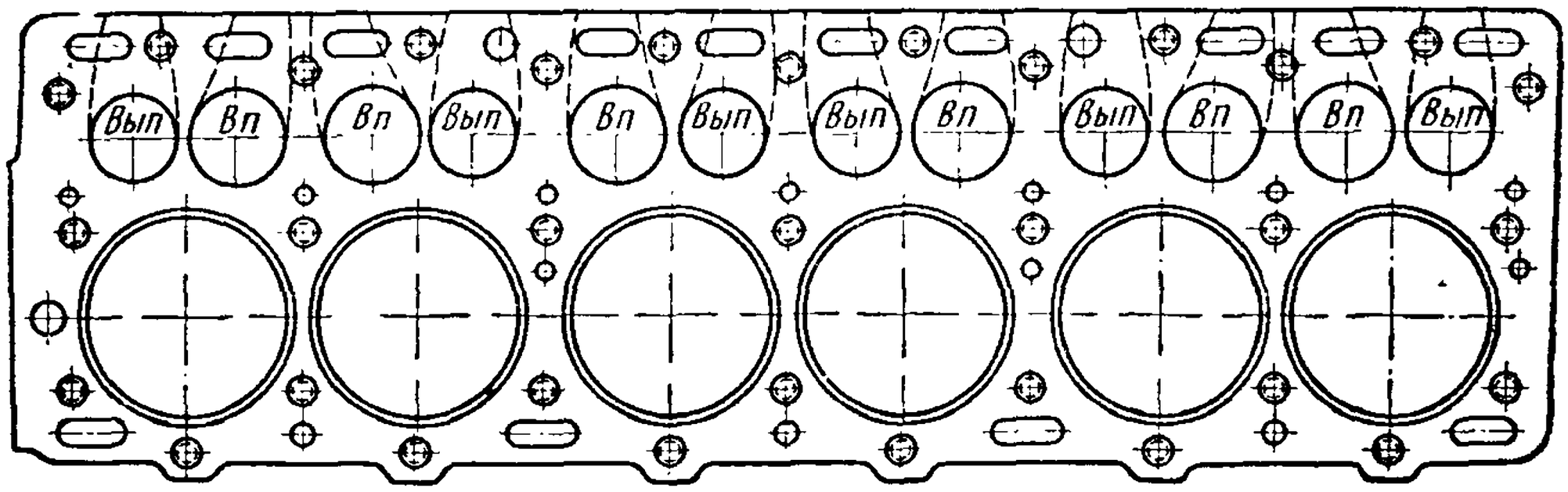
На головках клапанов имеются пазы под отвертку, используемые при притирке клапанов.

В нижней части стержня *2* клапана (фиг. 14) имеется выточка, в которую входят своими выступами два сухарика *3* тарелки клапанной пружины. Наружная поверхность сухариков коническая, точно соответствующая коническому гнезду в тарелке клапанной пружины. Под действием клапанной пружины тарелка садится на сухарики, запирая их, и сама удерживается сухариками от перемещения вниз.

Нижние торцы стержней клапанов, соприкасающиеся с толкателями, имеют большую твердость.

Оба клапана работают в сменных направляющих втулках из серого чугуна, окончательно обрабатываемых после запрессовки в блок.

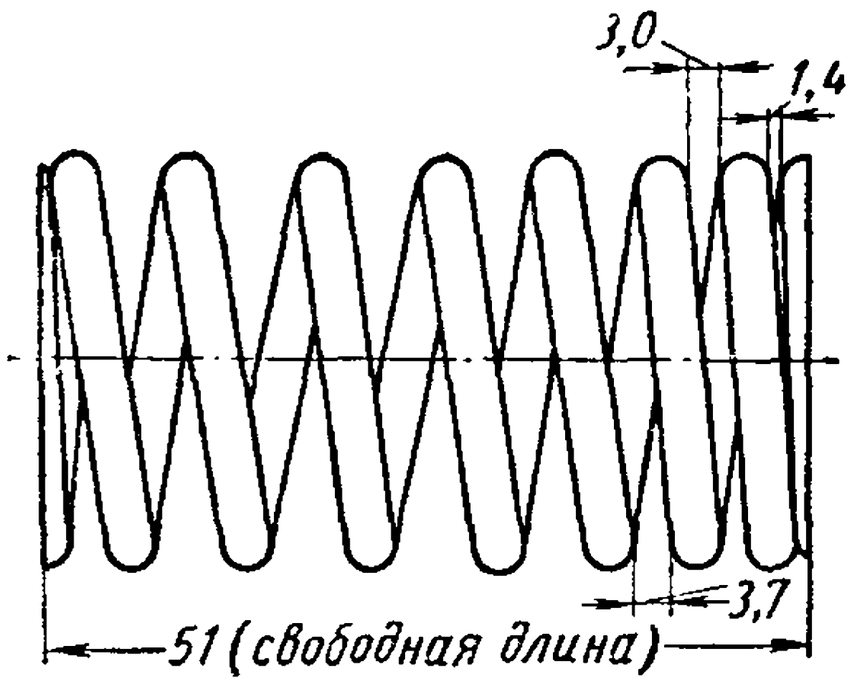
Схема расположения клапанов показана на фиг. 15.



Фиг. 15. Схема расположения клапанов.

Клапанные пружины

Клапанные пружины для впускных и выпускных клапанов одинаковые, изготовлены из специальной закаленной в масле пружинной проволоки марки С-65 диаметром 4,1 *мм*.



Фиг. 16. Клапанная пружина.

Для уменьшения склонности пружин к вибрации, возникающей при некоторых числах оборотов двигателя, пружины сделаны с переменным шагом навивки, а следовательно с переменной (возрастающей) жесткостью (фиг. 16). Конец пружины с меньшим шагом навивки должен быть обращен вверх, к блоку, а с большим — вниз, к тарелке клапанной пружины. Неправильная установка пружин может стать причиной их преждевременной поломки.

Усилие клапанной пружины при сжатии ее до 44,5 *мм* равно 18,4—21,1 *кг*, а при сжатии до 37,5 *мм* — 46,2—49 *кг*. Для увеличения усталостной прочности клапанные пружины подвергают дробеструйной обработке.

Толкатели

Толкатели — тарельчатые, стальные с наплавленной легированным отбеленным чугуном тарелкой. Рабочая поверхность тарелки отшлифована по сфере, радиус которой равен 750 *мм*.

Для предотвращения образования задиров на тарелках толкателей и кулачках распределительного вала во время приработки этой пары поверхность тарелки толкателей фосфатируют.

В верхней части стержня толкателя имеется нарезанное отверстие для регулировочного болта и две лыски для удерживания толкателя от проворачивания при регулировке зазора между клапаном и толкателем. Регулировочный болт толкателя стопорят в нужном положении контргайкой.

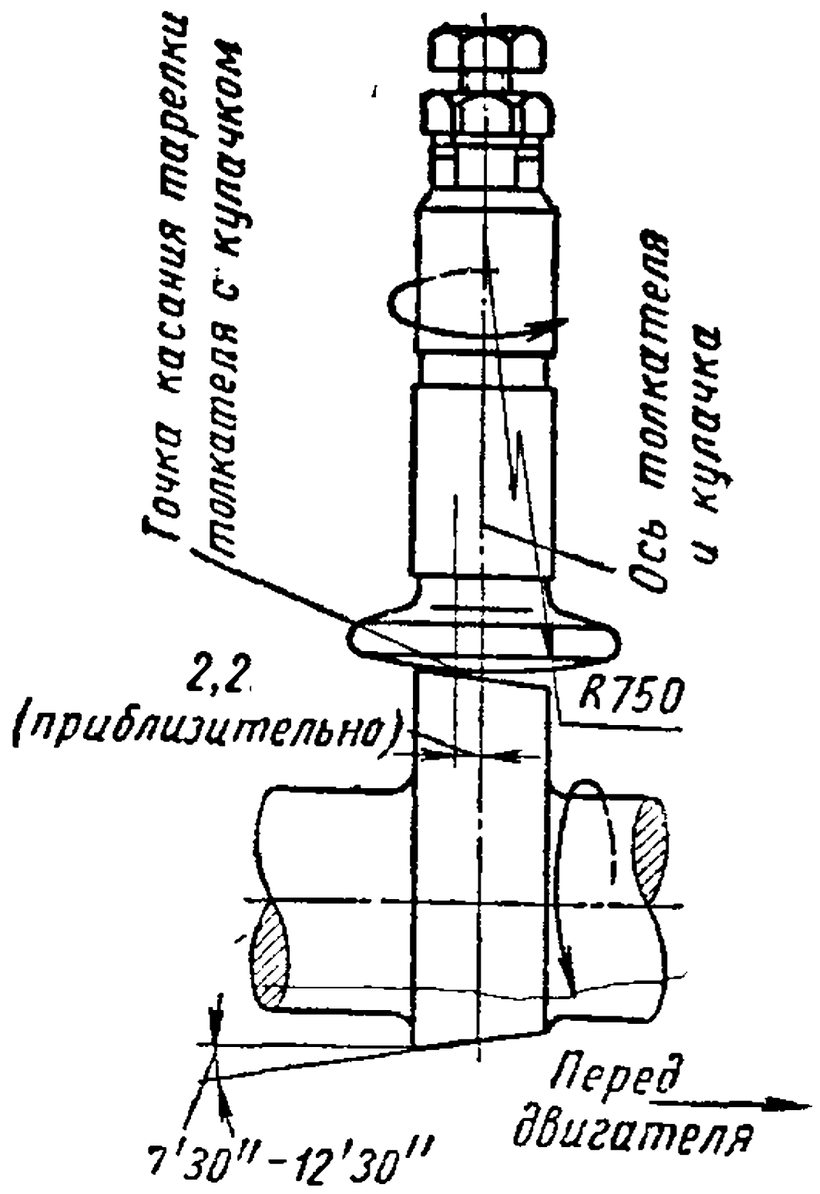
Торцовая (рабочая) поверхность головки регулировочного болта отшлифована по сфере радиусом 110 *мм* и для повышения износостойкости подвергнута поверхностной закалке токами высокой частоты до твердости $H_{R_c} = 55 \div 60$. Сферическая поверхность головки регулировочного болта исключает возможность контакта его со стержнем клапана по кромке и работы клапана с перекосами в направляющей втулке. Если бы головка была плоской, такой контакт был бы возможен при перекосах осей направляющих клапанов и толкателей.

Распределительный вал

Распределительный вал кованый, изготовлен из стали 40, содержащей 0,40—0,45% углерода. Вал работает в четырех подшипниках, снабженных втулками из сталебаббитовой ленты. Подшипники распределительного вала окончательно обрабатывают после запрессовки втулок в блок. Расположены подшипники в верхней правой части картера. Для удобства обработки подшипников и установки распределительного вала опорные шейки распределительного вала делают различных диаметров. Диаметр первой шейки равен 52 *мм*, второй 51 *мм*, третьей 50 *мм* и четвертой 48 *мм*.

Профили впускных и выпускных кулачков одинаковы. Их расположение по длине распределительного вала соответствует расположению клапанов, показанному на фиг. 15.

Кулачки по ширине шлифуют на конус, назначение которого сообщать вращение толкателям. Конусность $7^1/_2$—$12^1/_2{}'$. Вследствие наличия сферы на рабочей поверхности тарелки толкателя, а также конуса по ширине кулачков точка касания тарелки с кулачком несколько смещена относительно оси вращения толкателя. Это смещение способствует вращению толкателей во время работы, чем достигается равномерный износ их стержней и тарелок (фиг. 17).



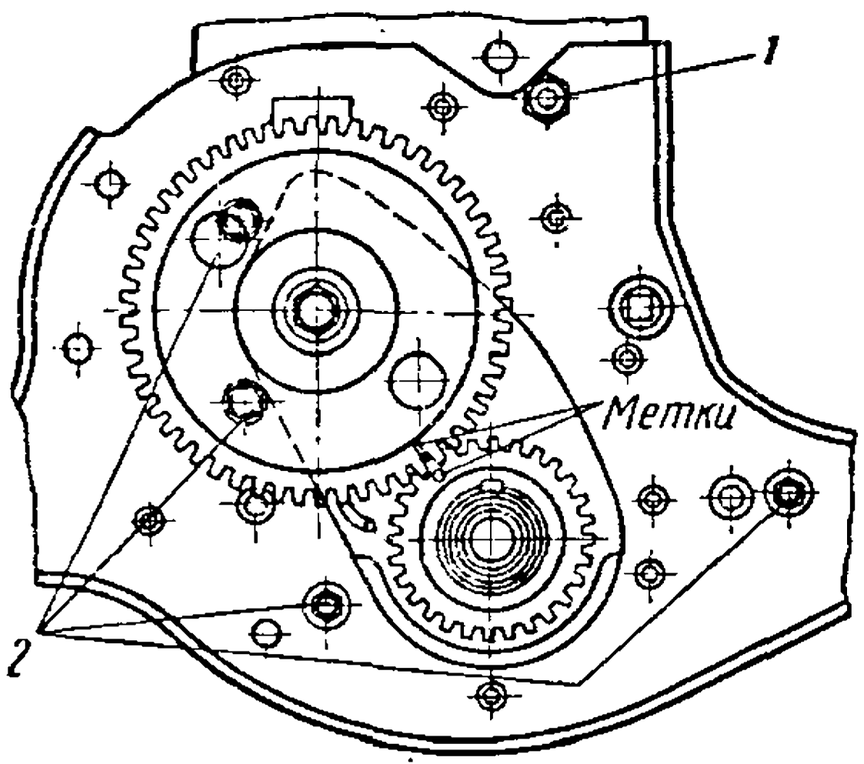
Фиг. 17. Схема работы толкателя.

Так как меньшее основание конуса кулачка направлено в сторону передней опорной шейки, толкатели вращаются против часовой стрелки. Поэтому сила трения между толкателем и кулачком при соприкосновении толкателя со стержнем клапана стремится завер-

тывать болт в толкатель. Этим предотвращается произвольное нарушение зазоров между клапаном и толкателем во время работы двигателя.

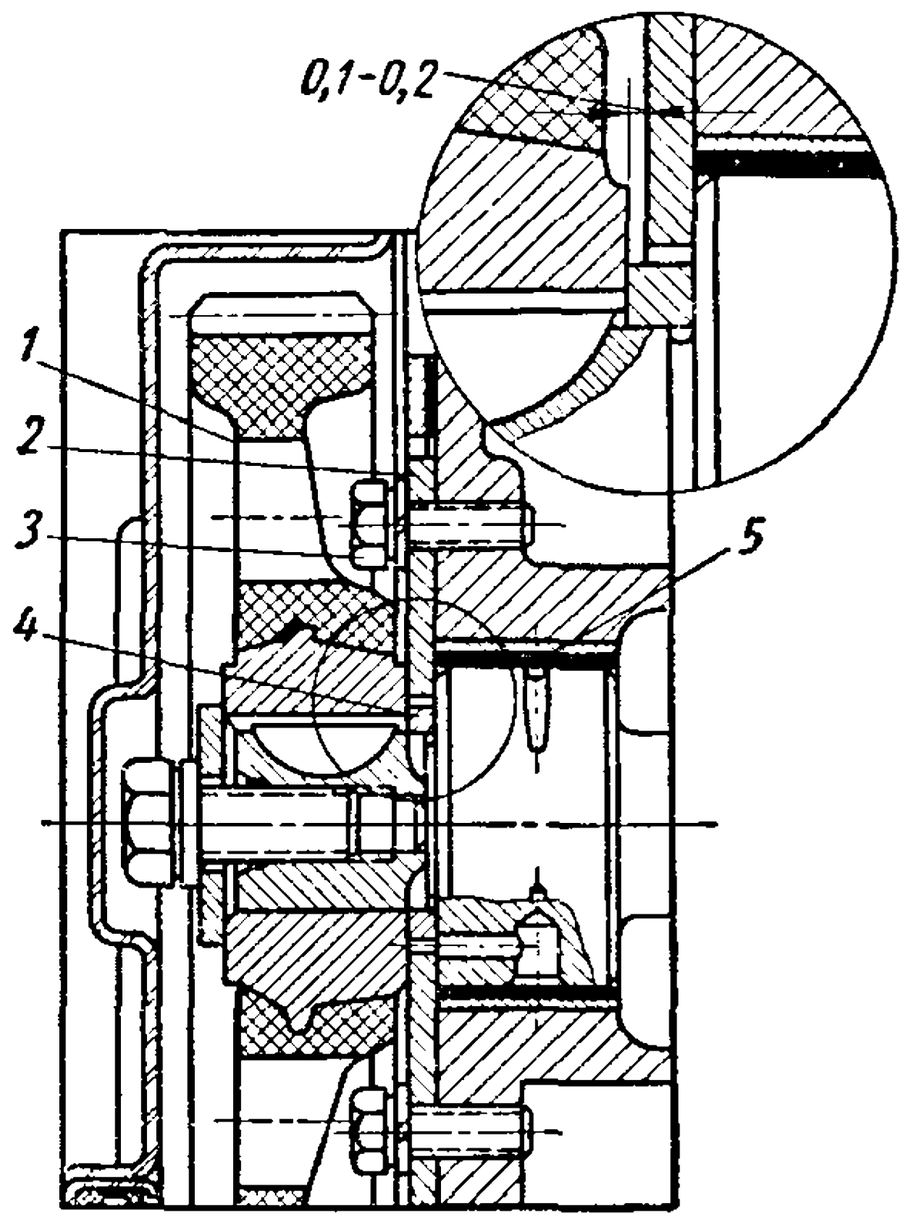
За одно целое с распределительным валом выполнены шестерня привода масляного насоса, расположенная в средней его части, и эксцентрик привода бензинового насоса, расположенный между кулачками выпускного и впускного клапанов первого цилиндра.

Для повышения износостойкости кулачки, эксцентрик бензинового насоса и шестерня привода масляного насоса подвергнуты поверхностной закалке токами высокой частоты до твердости $H_{Rc} = 52 \div 60$.



Фиг. 18. Установка распределительных шестерен и места предварительного крепления пластины крышки распределительных шестерен:

1 — гайка предварительного крепления пластины; *2* — болты.



Фиг. 19. Передний упорный подшипник распределительного вала:

1 — распределительная шестерня; *2* — упорный фланец; *3* — болт; *4* — распорное кольцо; *5* — первая опорная шейка распределительного вала.

Распределительный вал приводится во вращение парой цилиндрических шестерен со спиральными зубьями. Для обеспечения бесшумности работы шестерню распределительного вала изготовляют из текстолита (со стальной ступицей), шестерню коленчатого вала — из стали.

В обеих шестернях имеются резьбовые отверстия, служащие для снятия шестерен съемником. Снаружи шестерни закрыты крышкой, отштампованной из листовой стали.

Для обеспечения правильности фаз газораспределения необходимо шестерни установить так, чтобы метка «О» на зубе шестерни коленчатого вала приходилась против риски у впадин зубьев шестерни распределительного вала (фиг. 18). От осевых перемещений распределительный вал удерживается стальным упорным фланцем *2* (фиг. 19), привернутым двумя болтами *3* к переднему торцу блока. Этот фланец помещается между торцом первой опорной шейки *5* распределительного вала и ступицей распределительной шестер-

ни *1*. Толщина опорного фланца на 0,1—0,2 *мм* меньше толщины распорного кольца *4*, зажатого между торцами шейки вала и ступицы шестерни. Разницей в толщине этих двух деталей обеспечивается необходимый осевой зазор распределительного вала. Этот зазор показан на фиг. 19 сверху.

3. СИСТЕМА СМАЗКИ

Система смазки двигателя комбинированная. Масло подается к поверхностям трения под давлением и путем разбрызгивания (фиг. 20).

Под давлением смазываются подшипники коленчатого и распределительного валов. Масло подается к ним по просверленным масляным каналам в блоке цилиндров и в коленчатом валу.

Зеркало цилиндров, поршневые пальцы, кулачки распределительного вала и тарелки толкателей смазываются маслом, вытекающим из зазоров подшипников коленчатого и распределительного валов и из отверстий в нижних головках шатунов.

Масло, поступающее из указанных мест, с силой разбрасывается во все стороны картера двигателя вращающимся коленчатым валом и в виде мельчайших капелек попадает на поверхности трения.

Струйки масла, выбрасываемые из отверстий в нижних головках шатунов, когда эти отверстия совпадают с масляными каналами, подающими смазку от коренных подшипников коленчатого вала к шатунным, попадают непосредственно на стенки цилиндров, кулачки распределительного вала и тарелки толкателей.

К стержням толкателей смазка поступает самотеком из специальных карманов в клапанной коробке; таких карманов — шесть, по одному карману на каждые два клапана. Масло в виде тумана и брызг попадает в клапанную коробку из картера через небольшие отверстия в нижней ее стенке и, стекая, накапливается в карманах.

Стержни клапанов смазываются также масляным туманом, образующимся в клапанной коробке.

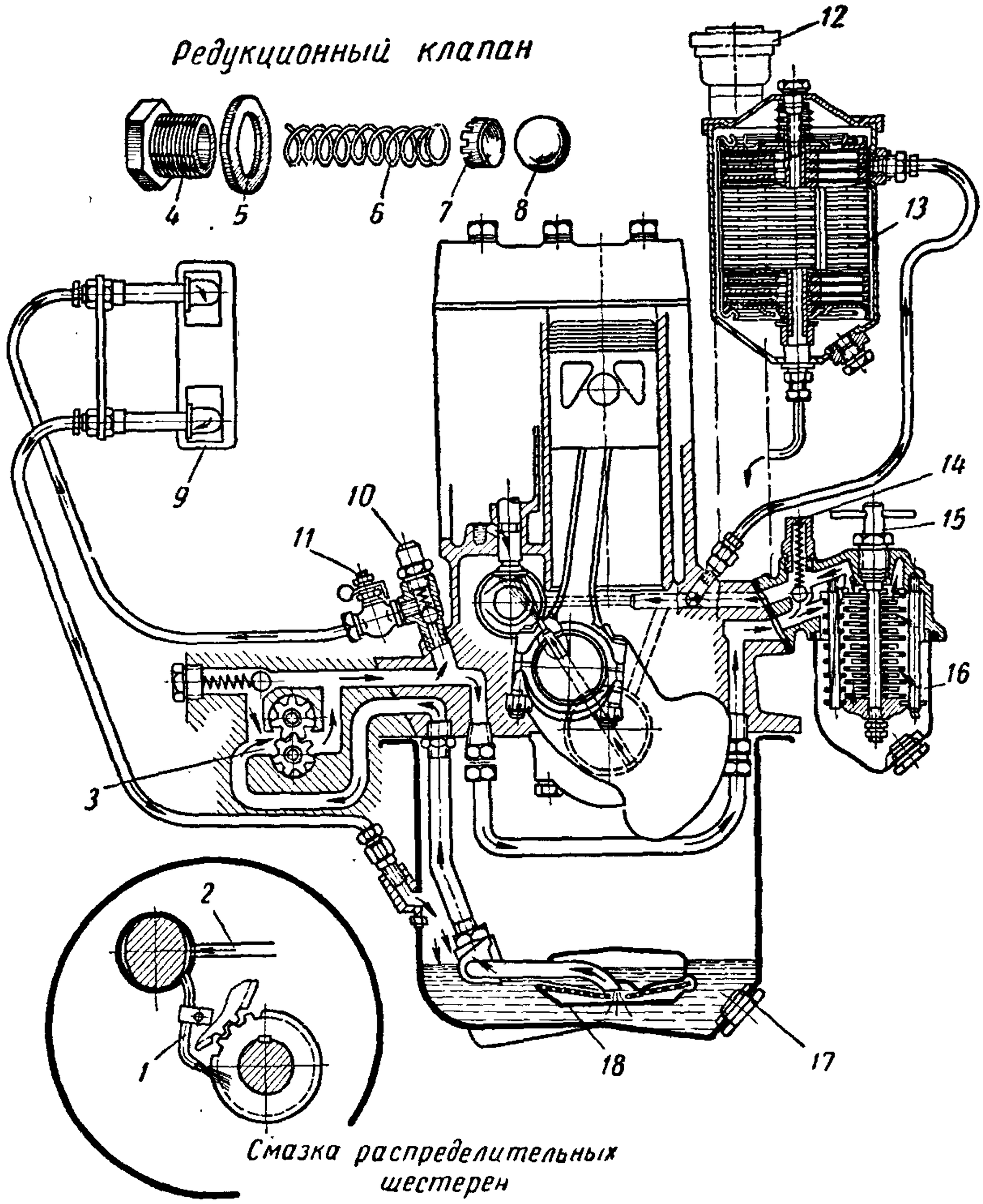
Распределительные шестерни смазываются пульсирующей струей масла, которая поступает через трубку *1* из переднего подшипника распределительного вала. На передней шейке распределительного вала сделаны две канавки (фиг. 21), которые дважды за каждый оборот распределительного вала соединяют трубку *1* (см. фиг. 20) с масляным каналом, подводящим смазку к этому подшипнику.

К упорному подшипнику распределительного вала смазка поступает также от передней опорной шейки через отверстие, выходящее в передний торец ее и образованное двумя расположенными под углом 90° одно к другому отверстиями (см. фиг. 19).

Подшипники валика водяного насоса и агрегаты электрооборудования смазываются из отдельных масленок.

Как видно на фиг. 20, масло засасывается шестеренчатым насосом *3* из масляного картера через маслоприемник *18*, который снабжен мелкой проволочной сеткой, исключающей возможность попадания крупных загрязняющих масло частиц из картера в масляную

магистраль. Маслоприемник является первичным масляным фильтром двигателя. В случае засорения сетки масло поступает в насос, минуя сетку, через специальное отверстие, расположенное в ее центре (фиг. 22).



Фиг. 20. Система смазки двигателя:

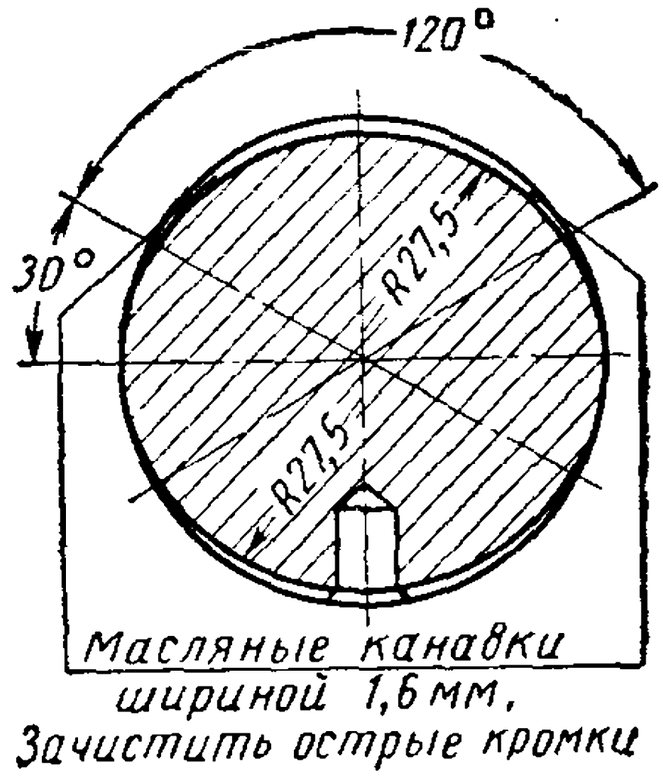
1 — трубка смазки распределительных шестерен; *2* — поперечный масляный канал; *3* — масляный насос; *4* — пробка; *5* — прокладка; *6* — пружина; *7* — направляющий колпачок; *8* — шарик; *9* — масляный радиатор; *10* — предохранительный клапан; *11* — кран масляного радиатора; *12* — крышка маслоналивного патрубка; *13* — фильтр тонкой очистки; *14* — перепускной клапан; *15* — рукоятка фильтра грубой очистки; *16* — фильтр грубой очистки; *17* — сливная пробка; *18* — маслоприемник.

Когда сетка не засорена, это отверстие закрыто, так как сетка прижимается к поддону маслоприемника вследствие собственной упругости и перекрывается им; масло при этом поступает в насос только через отверстия сетки. При засорении сетки и, следовательно,

при увеличении сопротивления проходящему через нее маслу сетка отжимается от поддона под воздействием разрежения, создаваемого насосом, отверстие открывается, и масло поступает через него в насос.

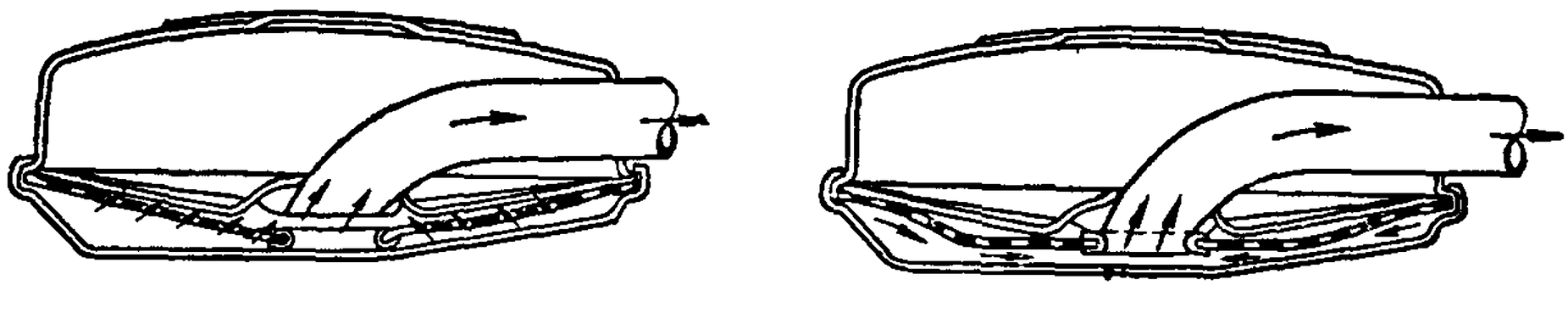
Через плавающий маслоприемник из картера в насос поступает наиболее чистое (из верхних слоев) масло.

Из насоса масло подается по перекидной трубке на левую сторону двигателя в фильтр грубой очистки и далее в продольный масляный канал блока цилиндров. Таким образом, все масло, подаваемое насосом в продольный канал, проходит предварительно через фильтр грубой очистки, который задерживает значительную часть крупных частиц грязи (величиной более 0,08 *мм*) и смолистых веществ, имеющихся в масле.



Фиг. 21. Масляные канавки на первой опорной шейке распределительного вала.

Из продольного масляного канала по четырем поперечным каналам *2* масло поступает к коренным подшипникам коленчатого вала и к подшипникам распределительного вала.



Фиг. 22. Схема работы маслоприемника:
а — при незасоренной сетке; *б* — при засоренной сетке.

К шатунным подшипникам масло подводится от коренных подшипников по наклонным каналам, просверленным в теле коленчатого вала.

Параллельно масляной магистрали включен фильтр тонкой очистки, который отделяет от масла мельчайшие механические частицы, находящиеся в нем во взвешенном состоянии, и смолистые вещества, не задерживаемые фильтром грубой очистки.

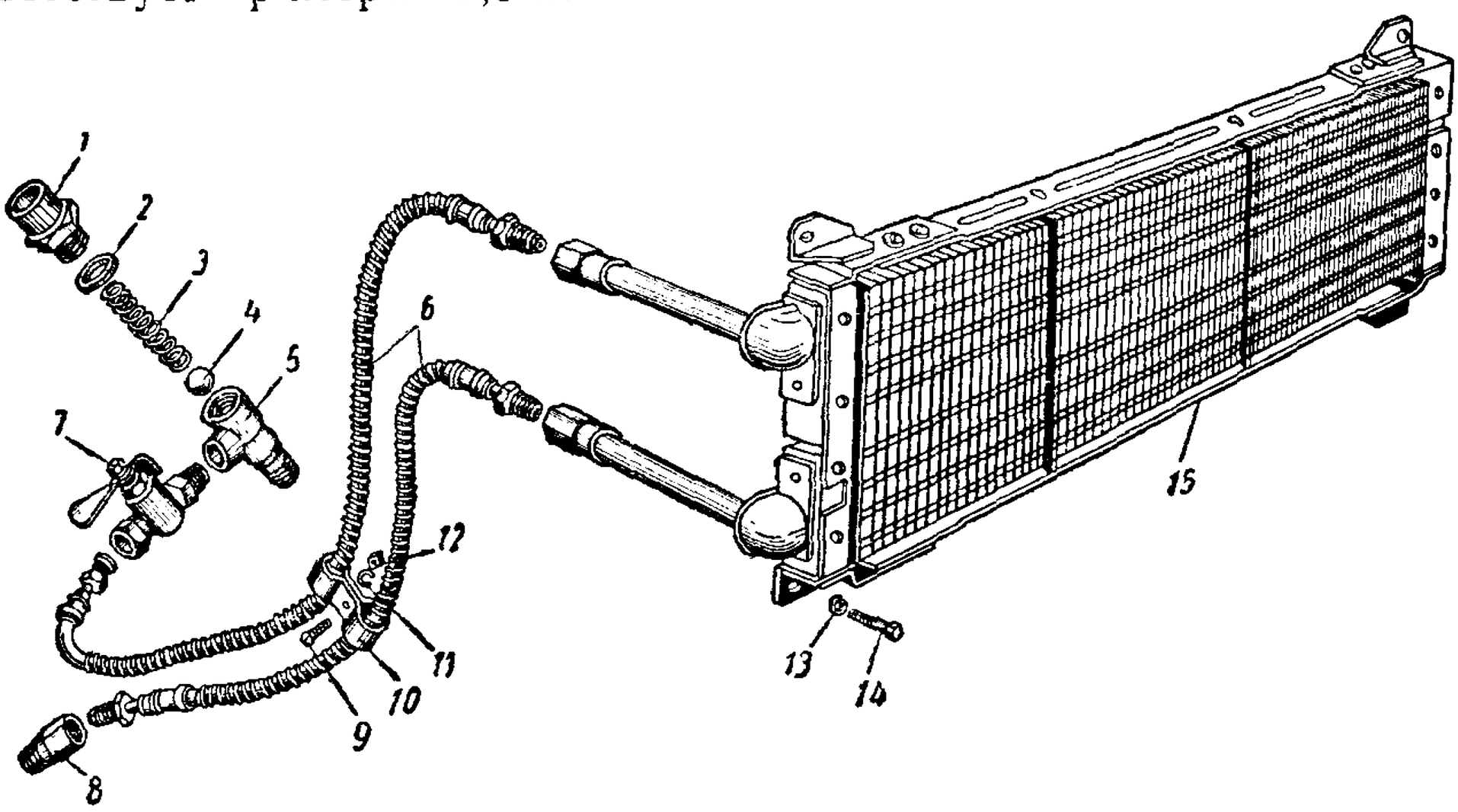
Через фильтр тонкой очистки проходит только некоторая часть масла, подаваемого насосом. Однако вследствие высокой производительности масляного насоса через этот фильтр за сравнительно короткий промежуток времени проходит все масло, находящееся в картере.

Масло поступает в фильтр тонкой очистки по трубке из продольного масляного канала. Очищенное масло стекает также по трубке в маслоналивной патрубок и оттуда в картер двигателя.

Маслоналивной патрубок закрыт герметичной крышкой.

Уровень масла в картере проверяют по меткам указателя уровня масла, который помещен в трубке, расположенной с левой стороны двигателя.

На указателе имеются две метки П (верхний предел) и О (нижний предел). Разность в уровнях масла между метками П и О соответствует примерно 2,3 *л*.



Фиг. 23. Масляный радиатор в сборе:

1 — пробка предохранительного клапана; *2* — прокладка пробки; *3* — пружина клапана; *4* — шарик клапана; *5* — корпус клапана; *6* — нагнетательный и сливной шланги радиатора; *7* — кран включения и выключения масляного раднатора; *8* — штуцер сливного патрубка радиатора; *9* — винт соединительных скоб шлангов; *10* — соединительные скобы шлангов; *11* и *13* — шайбы пружинные; *12* — гайка; *14* — болт крепления масляного радиатора; *15* — масляный радиатор.

Для охлаждения масла в жаркую погоду (при температуре воздуха выше 20° С) и при работе автомобиля в тяжелых условиях (независимо от времени года) в системе смазки имеется масляный радиатор *9*, расположенный перед водяным радиатором. Масло поступает в радиатор из напорного канала масляного насоса в блоке цилиндров. Пройдя через радиатор, охлажденное масло стекает обратно в картер двигателя. К радиатору и от радиатора масло проходит по гибким шлангам.

Включают и выключают масляный радиатор с помощью крана *11*, расположенного рядом с масляным насосом. Масляный радиатор изображен на фиг. 23.

В системе смазки двигателя имеется три клапана: редукционный (см. фиг. 20), находящийся на крышке масляного насоса, перепускной *14* в крышке фильтра грубой очистки и предохранительный *10* перед масляным радиатором. Все три клапана регулируют на заводе путем подбора пружин.

Нарушение заводской регулировки клапанов (изменение усилия пружины, постановка под пробку клапана различных по толщине шайб и т. д.) во время эксплуатации **категорически запрещается.**

Редукционный клапан ограничивает давление в системе смазки. Предельное давление в системе — 4 *кг/см*². Без редукционного кла-

пана давление в системе смазки при работе двигателя могло бы стать чрезмерно высоким, так как масляный насос рассчитан на подачу большего количества масла, чем нужно для смазки нормально работающего двигателя. Это в особенности относится к двигателю, работающему после пуска на застывшем масле.

При увеличении сопротивления фильтра грубой очистки вследствие его засорения, а также при работе двигателя на густом, холодном масле, с трудом проходящем через фильтр, клапан *14* пропускает масло мимо масляного фильтра грубой очистки в продольный масляный канал. Этот клапан отрегулирован на разность давления перед фильтрующим элементом и за ним 0,7—0,9 *кг/см²*.

Предохранительный клапан *10* открывается при давлении около 1 *кг/см²*, вследствие чего масло циркулирует через радиатор только тогда, когда давление в системе смазки превышает 1 *кг/см²*.

Давление масла в системе смазки двигателя при движении автомобиля со скоростью 50 *км/час* должно быть приблизительно 2—4 *кг/см²*. Давление может повыситься при работе холодного непрогретого двигателя до 4,5 *кг/см²* и понизиться в жаркую летнюю погоду до 1,5 *кг/см²*. При малых оборотах на холостом ходу давление должно быть приблизительно 1 *кг/см²*.

Падение давления масла на средних оборотах ниже 1 *кг/см²* указывает на неисправность двигателя или масляного насоса. Эксплуатация такого двигателя не допускается.

Резкое падение давления в системе смазки до нуля на средних оборотах может быть следствием неисправности масляного манометра и его датчика или заедания (засорения) редукционного клапана, когда он открыт. В этом случае необходимо, убедившись предварительно в исправности масляного манометра и его датчика, проверить исправность редукционного клапана, как указано в разделе «Ремонт масляного насоса и установка его на двигатель» гл. III.

Масляный насос

Шестеренчатый масляный насос (фиг. 24) установлен снаружи, на правой стороне двигателя. Цилиндрическим хвостовиком корпус насоса входит в отверстие блока цилиндров. Корпус насоса прикреплен к блоку цилиндров двумя болтами. Между блоком и насосом установлена уплотняющая паронитовая прокладка.

Привод насоса осуществляется от распределительного вала парой шестерен со спиральными зубьями. Ведущая шестерня привода изготовлена за одно целое с распределительным валом; ведомая шестерня *6* привода закреплена на конце валика *5* масляного насоса штифтом *7*.

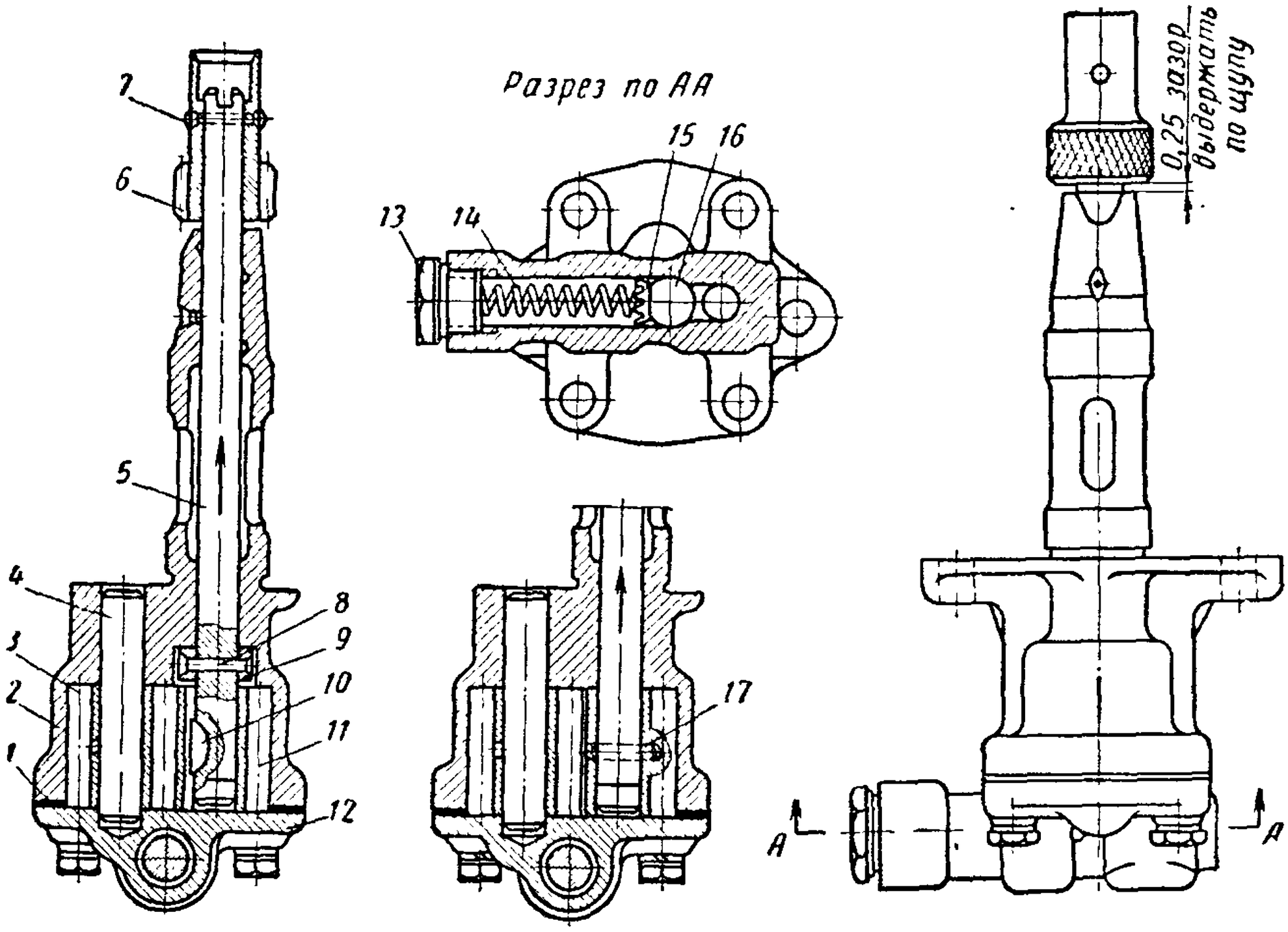
Рабочие шестерни насоса *3* и *11* — цилиндрические с прямыми зубьями.

Шестерня *11* на автомобилях выпуска до середины 1953 г. закреплялась на валике *5* насоса сегментной шпонкой *10*, на автомобилях выпуска с середины 1953 г. — штифтом.

В результате введения этого изменения, во-первых, была устранена деформация шестерни *11* из-за ослабления ее сечения шпоноч-

ной канавкой и тем самым повышена плавность зацепления рабочих шестерен, а следовательно, и бесшумность работы, а во-вторых,— упрощена конструкция насоса.

В насосе старой конструкции осевая сила, возникающая при его работе вследствие наличия в приводе пары шестерен со спиральными зубьями (на фиг. 24 направление этой силы показано стрелкой),



Фиг. 24. Масляный насос:

а — старой конструкции; *б* — новой конструкции: *в* — внешний вид насоса; *1* — прокладка; *2* — корпус насоса; *3* — ведомая шестерня; *4* — ось ведомой шестерни; *5* — валик насоса; *6* — шестерня привода насоса и распределителя; *7*, *8* и *17* — штифты; *9* — упорное кольцо; *10* — сегментная шпонка; *11* — ведущая шестерня; *12* — крышка насоса; *13* — пробка; *14* — пружина редукционного клапана; *15* — направляющий колпачок редукционного клапана; *16* — шарик редукционного клапана.

воспринималась специальным упорным кольцом *9*, закрепленным на валике *5* штифтом *8*, а в насосах новой конструкции она воспринимается непосредственно торцом шестерни *11*.

Шестерня *3* свободно вращается на оси *4*, впрессованной в корпус насоса.

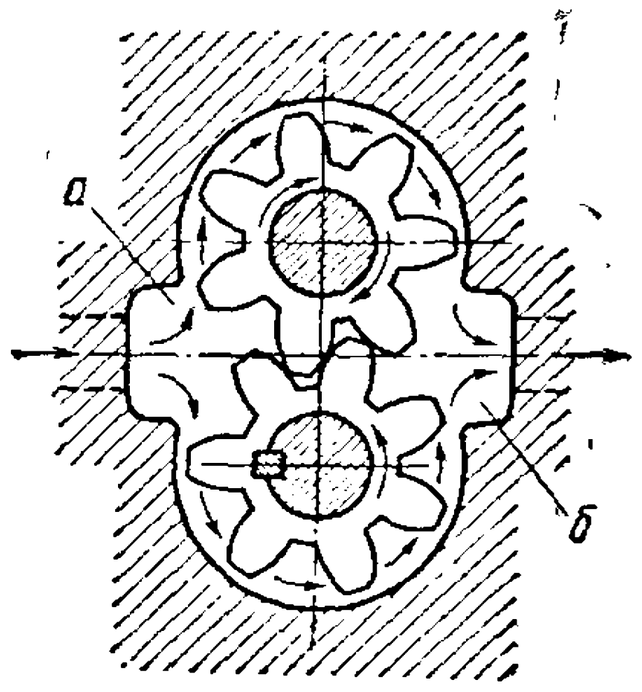
Направление вращения рабочих шестерен (со стороны крышки) и движение масла внутри насосов показано на фиг. 25 стрелками. Рабочая полость насоса с шестернями закрыта крышкой *12* (фиг. 24), в которой помещен редукционный клапан.

Для разгрузки рабочих шестерен насоса от усилий, которые возникают в результате высоких давлений масла при сжатии его во впадинах, входящих в зацепление зубьев, на торце крышки, в средней ее части, имеется небольшая канавка, перепускающая масло из

полости высокого давления во впадине в нагнетательную полость насоса. Вследствие этой разгрузки шестерни насоса работают менее шумно.

Рабочая полость насоса с помощью двух отверстий в его корпусе, совпадающих с отверстиями в приливе блока цилиндров для крепления насоса, сообщается с перекидной и приемной трубками масляного насоса.

На выходящем из корпуса насоса конце вала *5* имеется паз, в который входит прямоугольный выступ вала распределителя зажигания.



Фиг. 25. Схема работы масляного насоса:
а — впускная полость; *б* — нагнетательная полость.

Фильтр грубой очистки

Масляный фильтр грубой очистки пластинчатый, щелевой. Устройство фильтра показано на фиг. 26.

Фильтрующий элемент состоит из тонких штампованных фильтрующих *9* и промежуточных *10* пластин, которые сделаны из ленточной стали и их можно поворачивать вместе с центральным валиком *14* при помощи рукоятки *8*.

Фильтрующие и промежуточные пластины надевают отверстиями прямоугольного сечения на центральный валик *14* фильтра. Промежуточные пластины, помещенные между фильтрующими, создают зазоры, равные 0,07—0,08 *мм*, через которые проходит масло.

Путь масла показан на фиг. 26 стрелками. Масло из канала в корпусе фильтра поступает в отстойник *6* фильтра, откуда через зазоры между фильтрующими пластинами *9* проникает внутрь фильтрующего элемента и далее через второй канал в корпусе фильтра поступает в продольный масляный канал блока цилиндров.

При прохождении масла через фильтрующий элемент на наружной поверхности его, а также в промежутках между пластинами остается значительная часть крупных частиц грязи и смолистых веществ, имеющихся в масле.

Для очистки фильтрующего элемента от грязи, оседающей на его поверхности и между фильтрующими пластинами, служат счищающие пластины *11*. Эти пластины, надетые на отдельный стержень *5* квадратного сечения, закрепленный неподвижно на корпусе фильтра, входят в промежутки между фильтрующими пластинами.

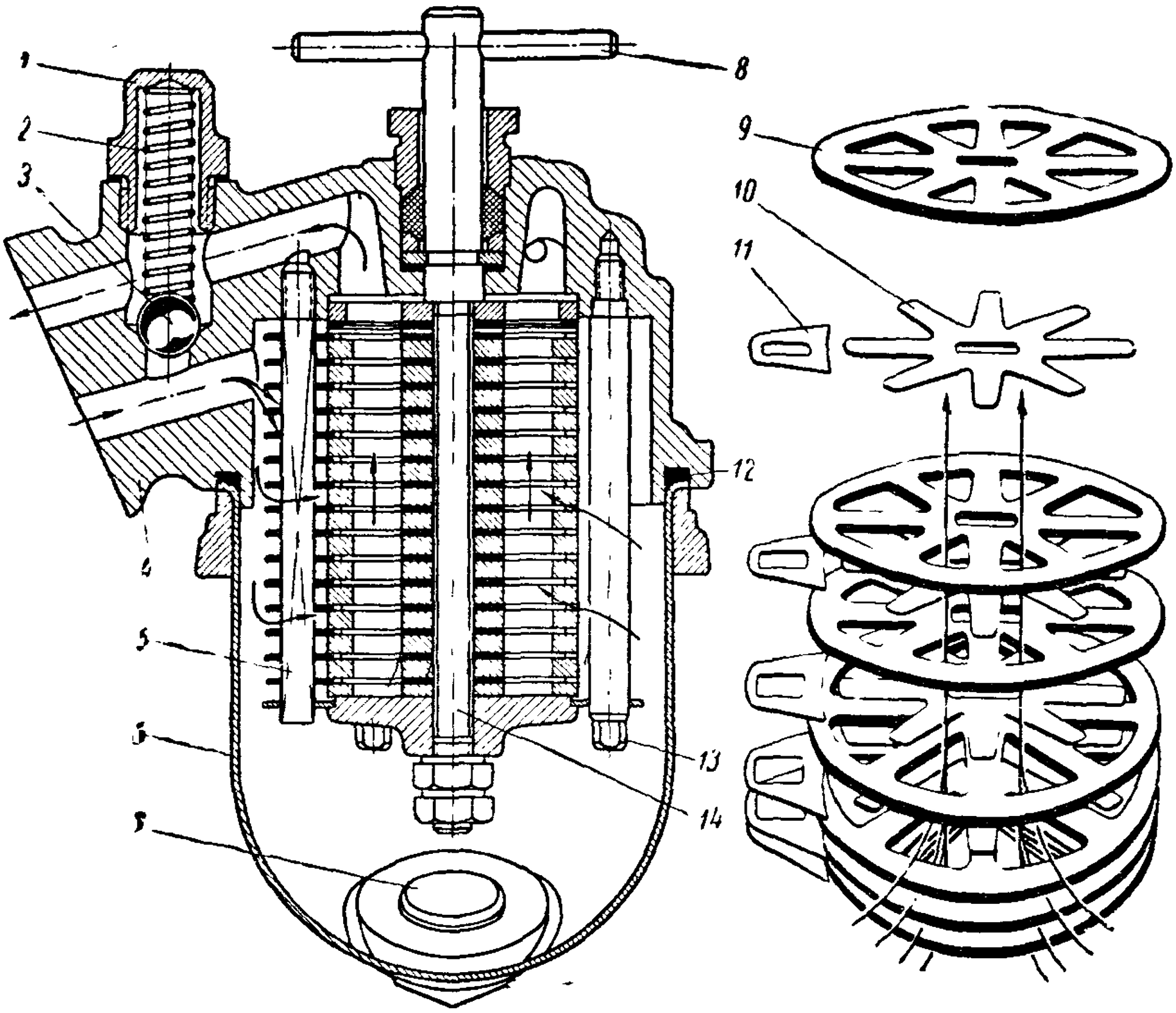
При вращении валика *14* вместе с фильтрующим элементом они удаляют грязь, осевшую как на поверхности фильтрующего элемента, так и в промежутках между фильтрующими пластинами. Таким образом, за один оборот рукоятки *8* фильтрующий элемент полностью очищается.

Уход за фильтром грубой очистки. Для обеспечения надежной работы фильтра необходимо:

1. Ежедневно после работы (пока двигатель не остыл) поворачи-

вать фильтрующий элемент за рукоятку в любую сторону на один—два оборота.

2. При каждой смене масла в двигателе сливать его из отстойника фильтра. Делать это надо на горячем двигателе, когда масло и отстой жидкие.



Фиг. 26. Фильтр грубой очистки масла:

1 — корпус перепускного клапана; *2* — пружина перепускного клапана; *3* — шарик перепускного клапана; *4* — корпус фильтра; *5* — стержень счищающих пластин; *6* — отстойник; *7* — пробка сливного отверстия; *8* — рукоятка центрального валика фильтрующего элемента; *9* — фильтрующая пластина; *10* — промежуточная пластина; *11* — счищающая пластина; *12* — прокладка между корпусом фильтра и отстойником; *13* — стержень опорной пластины фнльтрующего элемента; *14* — центральный валик фильтрующего элемента.

3. Через каждые 3000 *км* пробега снимать с двигателя отстойник фильтра или весь фильтр и очищать фильтрующий элемент и внутреннюю полость отстойника от осадков и отложений.

Для очистки и промывки отстойник необходимо снять, удалить из него грязь и липкий осадок, а затем промыть керосином и тщательно протереть. Перед установкой отстойника на место необходимо проверить состояние его уплотнительной прокладки и в случае ее повреждения обязательно заменить новой. При установке отстойника надо обращать внимание на то, чтобы сливное отверстие в нем располагалось в плоскости, перпендикулярной к плоскости симметрии корпуса фильтра, иначе будет затруднен доступ к пробке сливного отверстия отстойника фильтра. После установки отстойника необходимо равномерно подтянуть все четыре болта его крепления.

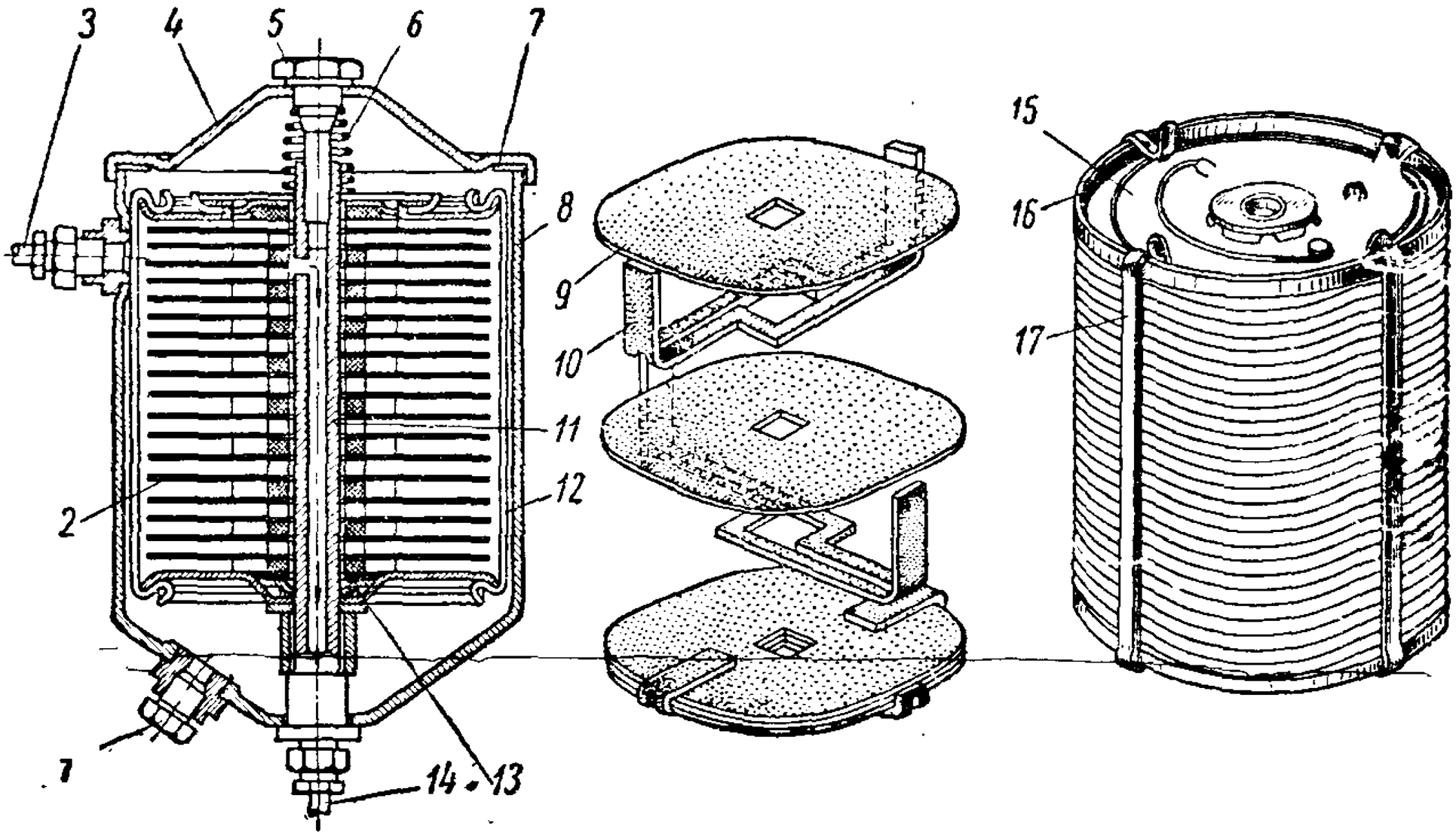
Фильтрующий элемент удобнее очищать, когда фильтр снят с двигателя. Отстойник фильтра должен быть при этом также снят.

Для очистки фильтрующего элемента следует применять керосин и жесткую волосяную щетку, которой снимают с элемента липкий осадок. Нельзя чистить фильтрующий элемент металлическими скребками или проволочными щетками, так как при этом его пластины могут быть легко повреждены, а сам фильтр выведен из строя. После чистки необходимо промыть фильтрующий элемент бензином.

При установке фильтра на двигатель необходимо менять прокладку между корпусом фильтра и блоком цилиндров, тщательно очищая привалочные плоскости фильтра и блока от приклеившихся к ним остатков старой прокладки. Новую прокладку нужно непосредственно перед установкой смазывать с обеих сторон герметизатором.

Фильтр тонкой очистки

Фильтр тонкой очистки (фиг. 27) снабжен сменным фильтрующим элементом ДАСФО-2 (двухсекционный автомобильный суперфильтр-отстойник), который задерживает мельчайшие частицы грязи, песка, металла, нагара и т. п. Так как фильтрующий элемент



Фиг. 27. Фильтр тонкой очистки масла:

1 — пробка сливного отверстия; *2* — фильтрующий элемент; *3* — трубка впускная; *4* — крышка корпуса; *5* — стяжной болт; *6* — пружина; *7* — прокладка крышки; *8* — корпус; *9* — диск фильтрующего элемента; *10* — прокладка фильтрующего элемента; *11* — центральный стержень; *12* — стяжка; *13* — перепускное отверстие фильтрующего элемента; *14* — трубка выпускная; *15* — ручка фильтрующего элемента; *16* — крышка фильтрующего элемента; *17* — стяжка.

оказывает большое сопротивление прохождению масла, фильтр тонкой очистки включен параллельно масляной магистрали.

Действие фильтра тонкой очистки очень эффективно. До тех пор, пока фильтрующий элемент не засорен, масло в картере остается чистым.

Фильтрующий элемент ДАСФО-2 представляет собой набор картонных пластин *9* толщиной 0,5—0,7 *мм* и прокладок *10* толщиной 3—3,5 *мм*, имеющих в центре отверстия квадратной формы, образующих в собранном элементе центральную полость. В каждой прокладке имеется радиальная канавка, выходящая к ее центральному отверстию.

Каждая пластина с прокладкой образуют элементарную фильтрующую ячейку. Как видно, прокладки в смежных фильтрующих ячейках расположены под углом 90° одна к другой, вследствие чего увеличивается поверхность фильтрации: грязь из масла удаляется при этом не только в результате прохождения его между плоскостями соприкасания прокладок и пластин, но и в результате просачивания сквозь пластины в зонах расположения прокладок в смежных фильтрующих ячейках. Набор, содержащий по 28—32 шт. пластин и прокладок, закрыт сверху и снизу металлическими крышками *16* и стянут четырьмя соединительными планками *17*. На верхней крышке имеется ручка. Обе крышки снабжены картонными сальниками, плотно охватывающими пустотелый центральный стержень *11* фильтра, на который надет фильтрующий элемент, и предотвращающими проникновение грязного масла в центральную полость элемента.

Масло, поступающее в корпус *8* фильтра по трубке *3* из продольного масляного канала блока цилиндров, заполняет полости между пластинами *9*, откуда оно постепенно проходит под давлением в радиальные канавки прокладок *10* и далее в центральную полость фильтрующего элемента.

Из этой полости чистое масло поступает в центральный стержень *11* через дроссельное отверстие диаметром 1,6 *мм* в верхней части его и затем по сливной трубке *14* стекает в картер двигателя. В процессе фильтрования находящаяся в масле грязь оседает в полостях между пластинками во время медленного прохождения масла сквозь пористую массу картона пластин и прокладок. Очистка масла продолжается до заполнения грязью полостей, образованных пластинами и прокладками, после чего фильтрация практически прекращается и отработавший фильтрующий элемент должен быть заменен новым.

Пока двигатель не прогрелся, циркуляция масла через фильтр тонкой очистки затруднена. Чтобы после пуска двигателя фильтр быстрее вступил в работу, в нижней крышке фильтрующего элемента имеется калиброванное перепускное отверстие *13* диаметром 1,1 *мм*, по которому масло проходит в центральную полость элемента, минуя элемент. Благодаря циркуляции масло в фильтре быстро нагревается и начинает проходить через фильтрующий элемент. Перепускное отверстие *13* для предохранения от засорения прикрыто обоймой сальника нижней крышки с шестью отверстиями, через которые масло поступает к нему.

Для постоянного сжатия пластин и прокладок фильтрующего элемента в корпус фильтра служит пружина *6*, обеспечивающая усилие сжатия их от 10 до 40 *кг*.

Уход за фильтром тонкой очистки. В отличие от

фильтра грубой очистки фильтр тонкой очистки не требует ежедневного ухода. Еженедельно (примерно через каждые 1000 *км*), а также при каждой смене масла в двигателе надо обязательно сливать масло также и из фильтра тонкой очистки, отвернув для этого пробку сливного отверстия фильтра.

Через каждые 2000—3000 *км* пробега, а в случае загрязнения масла в картере и ранее, фильтрующий элемент надо сменять. Для этого необходимо:

1. Снять крышку масляного фильтра тонкой очистки.

2. Отвернуть пробку сливного отверстия фильтра и слить масло. Если при этом будет обнаружено, что масло сильно загрязнено и в корпусе скопилось много отстоя, следует промыть корпус фильтра.

3. Заменить фильтрующий элемент новым или восстановленным, завернуть пробку сливного отверстия и залить в корпус фильтра свежее масло.

4. Установить на место пружину, поджимающую элемент и крышку фильтра, сменив в случае необходимости уплотнительную прокладку между крышкой и корпусом. Затянуть крышку болтом.

Если используется старая прокладка, то во избежание течи крышку следует ставить в то же положение, в котором она была до снятия. Для этого на крышке и корпусе фильтра имеются метки, нанесенные красной краской.

5. После промывки и сборки фильтра долить масло в двигатель до метки П на указателе уровня.

6. Пустить двигатель, проверить, нет ли течи масла в местах соединения деталей фильтра и его трубок, и, остановив двигатель, снова долить масло до метки П.

Уход за системой смазки

Уход за системой смазки двигателя сводится к проверке качества и количества масла в картере двигателя, доливке или замене его новым, а также в сезонной смене смазки (см. карту смазки автомобиля).

Применять для смазки двигателя моторные масла не тех сортов, которые указаны в карте смазки, допускается лишь при том условии, что вязкость заменяющего масла (или смеси двух масел — более вязкого с менее вязким) равна вязкости масел, рекомендованных в карте смазки.

Применять масла повышенной вязкости при нормальном техническом состоянии двигателя не разрешается, так как вследствие увеличения внутреннего трения и затрудненного доступа смазки в масляные зазоры это приводит к увеличению расхода топлива, повышению износа двигателя и затрудняет пуск его. На изношенных же двигателях, сильно пропускающих газы, для снижения расхода смазки и уменьшения дальнейших износов рекомендуется применять масла с повышенной вязкостью. Необходимо иметь в виду, что зимой, как правило, следует применять масла с меньшей вязкостью,

чем летом. Зимняя смазка должна обладать также достаточно низкой температурой застывания.

При отсутствии указанных в карте смазки основных сортов масел и их заменителей в виде исключения можно применять также следующие масла и их смеси:

Л е т о м — дизельное Дп-8, индустриальное 45; турбинные 46 и 57; автомобильное специальное с присадкой — «летнее», а также смеси масел: автомобильных $АС_{п}$-9,5 или $АК_{п}$-9,5 автотракторных АК-10 или АК-15, дизельных Д-11, Дп-11 или Дп-14, авиационных МС-14, МС-20, МК-22 или МС-24 с индустриальными 12; 20 или 30; турбинными 22п; 22 или 30 или веретенным АУ.

Вязкость смесей при температуре 50° С должна быть при этом в пределах 40—55 *сст* (ВУ $\approx 5{,}5 \div 7{,}5°$). На изношенных двигателях с сильным пропуском газов летом можно применять масла дизельные Д-11 и Дп-11, моторное; турбинное 57.

З и м о й масла или их смеси должны иметь вязкость при температуре 50° С в пределах 20—32 *сст* (ВУ $\approx 3 \div 4{,}5°$) и температуру застывания не выше температуры окружающего воздуха. Исходя из этого, зимой можно применять:

при температуре окружающего воздуха до —15° С автомобильное специальное с присадкой — «зимнее», индустриальное 30, турбинные 22п и 22, а также смеси масел: автомобильных $АС_{п}$-9,5 или $АК_{п}$-9,5; авиационных МС-20, МК-22 или МС-24; дизельных Дп-8, Д-11 или Дп-11 с индустриальным 12 или веретенным АУ;

при температуре окружающего воздуха до —30° С смеси масел авиационного МС-14 или автотракторного АК-10 с индустриальным 12 или веретенным АУ;

при температуре окружающего воздуха до —40° С смесь автотракторного масла $АКЗ_{п}$-10 или авиационного МК-8 с веретенным АУ.

На изношенных двигателях с сильным пропуском газов зимой можно применять следующие масла и их смеси с вязкостью при температуре 50° С в пределах 40—55 *сст* (ВУ $\approx 5{,}5 \div 7{,}5°$);

при температуре окружающего воздуха до —15° С дизельное Дп-8, машинное 50, а также смеси масел: автомобильных $АС_{п}$-9,5 или $АК_{п}$-9,5; дизельных Д-11 или Дп-11; авиационных МС-20, МК-22 или МС-24 с индустриальными 12, 20 или 30; турбинными $22_{п}$ или 22 или веретенным АУ;

при температуре окружающего воздуха до —40° С автотракторное масло $АКЗ_{п}$-10 или смесь авиационного масла МК-8 с веретенным АУ.

Соотношение входящих в ту или иную смесь масел определяется, в зависимости от их вязкости по специальной номограмме [1] или подбирается экспериментально с помощью вискозиметра или эталонного по вязкости масла (летнего или зимнего).

Масла, входящие в смесь, надо перед смешиванием нагревать до

---

[1] «Технические нормы на нефтепродукты», Справочник под ред. Н. Г. П у ч к о в а, Гостоптехиздат, 1955.

50—60° С. Для приготовления смесей следует пользоваться чистой посудой.

Уровень масла в картере двигателя нужно проверять ежедневно перед выездом из гаража и в пути при езде на далекое расстояние. Уровень масла должен постоянно находиться между метками П и О на указателе уровня масла. Наливать масло выше верхнего предела не следует, так как излишки его вызывают загорание колец и образование обильного нагара в камерах сгорания и на днищах поршней. Кроме того, излишки масла приводят к течи его через сальники и прокладки, к увеличению расхода масла и загрязнению двигателя.

Понижение уровня масла до метки О или ниже опасно, так как недостаток смазки может вызвать выплавление подшипников.

Проверять уровень масла указателем нужно на неработающем двигателе, при горизонтальном положении автомобиля.

Масло в картере двигателя следует сменять через каждые 1500—2000 *км* пробега.

При эксплуатации автомобиля на грунтовых и пыльных дорогах сроки смены смазки должны быть сокращены, причем тем больше, чем в более пыльных условиях работает автомобиль.

При поездках на небольшие расстояния в зимнее время года двигатель часто не успевает достаточно прогреваться. Вентиляция картера в этих условиях также оказывается неэффективной из-за малого времени работы. Все это создает такие условия, при которых неиспарившееся топливо рабочей смеси и отработавшие газы, проникающие в картер, оказывают вредное влияние на смазку. Поэтому при эксплуатации автомобиля в этих условиях масло сменять нужно чаще — через 500—750 *км* пробега.

Сменять масло надо сразу после поездки, пока двигатель не остыл; только в этом случае вся грязь, отстой и посторонние вещества, скопившиеся в картере, будут удалены вместе с маслом. Следует помнить, что остающиеся в картере масляные осадки и отработанное масло, соприкасаясь со свежим маслом, ускоряют его окисление и ухудшают его смазочные свойства. Поэтому в случае загрязнения, а также при сезонной смене смазки картер следует тщательно промывать. Для этого, спустив грязное масло, в картер заливают 4—5 *л* жидкого минерального масла (ни в коем случае не керосин) и, вывернув свечи, вращают пусковой рукояткой коленчатый вал в течение 1—2 мин. Затем промывочное масло сливают и заливают свежее масло. При этом промывочное масло смывает (вытесняет) остатки старого, окисленного масла и его осадки со стенок картера, наружных поверхностей деталей, из масляных каналов, трубок, фильтров и их элементов, из масляного насоса, из масляных зазоров, с поверхностей трения и т. д., предотвращая таким образом попадание отработанного (окисленного) масла во вновь заливаемое свежее масло.

В качестве жидкого масла может быть использована смесь из 80% автотракторного масла АК-6 (автола 6) или АК-10 и 20% керосина. Недопустимость применения для промывки картера керосина объясняется тем, что он полностью смывает масло с трущихся

частей двигателя и, кроме того, размягчает грязь, которая скапливается на стенках картера, чего не происходит при промывке картера жидким маслом. В результате этого при пуске двигателя, промытого керосином, все его трущиеся части будут работать всухую, так как масло к ним сразу поступить не может, и пройдет некоторое время, пока насос подаст свежее масло и вытеснит из всех каналов имеющийся там керосин.

При работе такого двигателя быстрее изнашиваются трущиеся детали и часто возникают задиры их.

Кроме того, размягченная керосином грязь в дальнейшем отслаивается и загрязняет масло, что также приводит к повышенному износу деталей.

Расход смазки для двигателя в зависимости от нормы расхода бензина составляет: до капитального ремонта двигателя 3,5%, после капитального ремонта — 4,5%.

В целях экономии смазки необходимо создавать наиболее благоприятные условия для ее работы, которые обеспечивают сохранность ее свойств на протяжении возможно длительного срока, а также ликвидировать потери смазки как при работе двигателя, так и при его заправке.

Ни в коем случае нельзя удлинять ради экономии сроки смены масла, указанные в карте смазки автомобиля, и нарушать сезонность смены его. Такого рода «экономия» масла наносит непоправимый вред: вызывает усиленные износы и сокращает срок эксплуатационной жизни отдельных узлов и двигателя в целом.

В целях борьбы с прямыми потерями смазки необходимо прежде всего следить за общей чистотой автомобиля; если автомобиль грязный, запущенный, утечка масла через сальники и прокладки двигателя может оказаться незамеченной.

Во избежание потерь и загрязнения масла при заправке двигателя надо пользоваться специальными воронками с сетками, ведрами с носиками и герметически закрывающимися крышками и т. п.

Каждый сорт отработанного масла следует собирать в отдельную тару и сдавать на регенерацию (восстановление).

Нельзя использовать для обработанного и свежего масла одну и ту же посуду, так как даже небольшое количество отработанного масла, попав в свежее, способствует быстрому его разложению.

Для сохранения свойств масла, залитого в картер, в течение длительного времени работы двигателя нельзя допускать образования в нем отложений и осадков. Характер осадка или налета, а также его количество зависят от состояния двигателя, а также от условий работы и качества масла.

Одной из основных причин, влияющих на образование отложений в двигателе, является рабочая температура двигателя. Надо твердо помнить, что для работы двигателя одинаково вредна и слишком высокая и слишком низкая температура.

Можно рекомендовать следующие основные мероприятия по сокращению количества масляных осадков, отложений и налетов внутри двигателя, а следовательно, и по снижению расхода смазки.

1. Следить за тем, чтобы температура воды в системе охлаждения двигателя была около 80—90° С; при более низкой температуре смазка разжижается, что приводит к образованию густой черной и липкой эмульсии, засоряющей маслопроводы и сетку плавающего маслоприемника.

2. Следить за исправной работой вентиляции картера и чистотой всех (в том числе и воздушного) фильтров. Неисправность вентиляции картера приводит к разжижению и окислению смазки. Ни в коем случае нельзя допускать езду с открытой или негерметичной пробкой маслоналивного патрубка.

3. Своевременно менять фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки и масло в картере двигателя, а также тщательно очищать фильтрующий элемент фильтра грубой очистки. Полностью сливать отработанное масло из картера двигателя, удаляя его одновременно из отстойников масляных фильтров. Своевременно промывать масляный картер и отстойники фильтров.

4. Следить за тем, чтобы поршневые кольца не пропускали чрезмерно много газов: большие износы компрессионных и маслосъемных поршневых колец и загорание маслосъемных поршневых колец приводят к резкому повышению расхода масла, а чрезмерный пропуск газов — к разложению и окислению его. Поршневые кольца рекомендуется менять через каждые 50—60 тыс. *км* пробега.

5. Своевременно (примерно через каждые 50—60 тыс. *км* пробега) менять вкладыши шатунных подшипников.

6. Следить за правильностью регулировки карбюратора и применять бензин надлежащего качества, который достаточно хорошо испаряется и содержит возможно низкий процент смолистых веществ. Чрезмерно богатая смесь приводит к разжижению масла топливом и загрязнению его нагаром, а бедная — к увеличению расхода масла, который вызывается повышением температуры двигателя, работающего на бедной смеси. При высокой температуре двигателя масло сгорает, образуя осадки, налеты и отложения.

Плохо испаряющееся топливо способствует разжижению и окислению смазки.

7. Периодически (по мере надобности) снимать нагар с головок поршней и стенок камер сгорания.

8. В изношенных двигателях для снижения расхода смазки применять более вязкие сорта масел по сравнению с теми, которые рекомендуются в картере смазки.

4. ВЕНТИЛЯЦИЯ КАРТЕРА

Пары бензина, которые содержатся в рабочей смеси, попав в картер двигателя, особенно холодного, конденсируются и разжижают смазку ухудшая ее смазочные свойства. Точно так же, попав в картер, конденсируются и пары воды, содержащиеся в значительном количестве в отработавших газах. Наличие воды в масле приводит к вспениванию его во время работы двигателя и к образованию густых и липких эмульсий (особенно в зимнее время), что нарушает нормальную циркуляцию масла в системе вплоть до прекращения подачи смазки к трущимся поверхностям.

Еще более вреден сернистый газ, имеющийся в отработанных газах. Этот газ получается в результате сгорания серы, содержащейся в виде примеси в бензине. Сернистый газ, растворяясь в воде, имеющейся в масле, образует сернистую кислоту, переходящую в присутствии кислорода воздуха в серную. Эта кислота вместе с маслом попадает на шлифованные рабочие поверхности деталей и постепенно их разъедает.

Для удаления из картера паров бензина и отработавших газов двигатель снабжен герметичной вентиляцией картера. До середины 1955 г. применялась клапанная система вентиляции (фиг. 28). В ней трубка *8*, идущая от клапана вентиляции картера, расположенного на задней крышке клапанной коробки, подведена к впускной трубе. Она соединяет таким образом картер двигателя с впускной трубой (за дроссельной заслонкой карбюратора).

Трубка *10*, которая идет от маслоналивного патрубка, закрытого герметичной крышкой, подведена к горловине воздушного фильтра и соединяет картер с системой впуска перед дроссельной заслонкой.

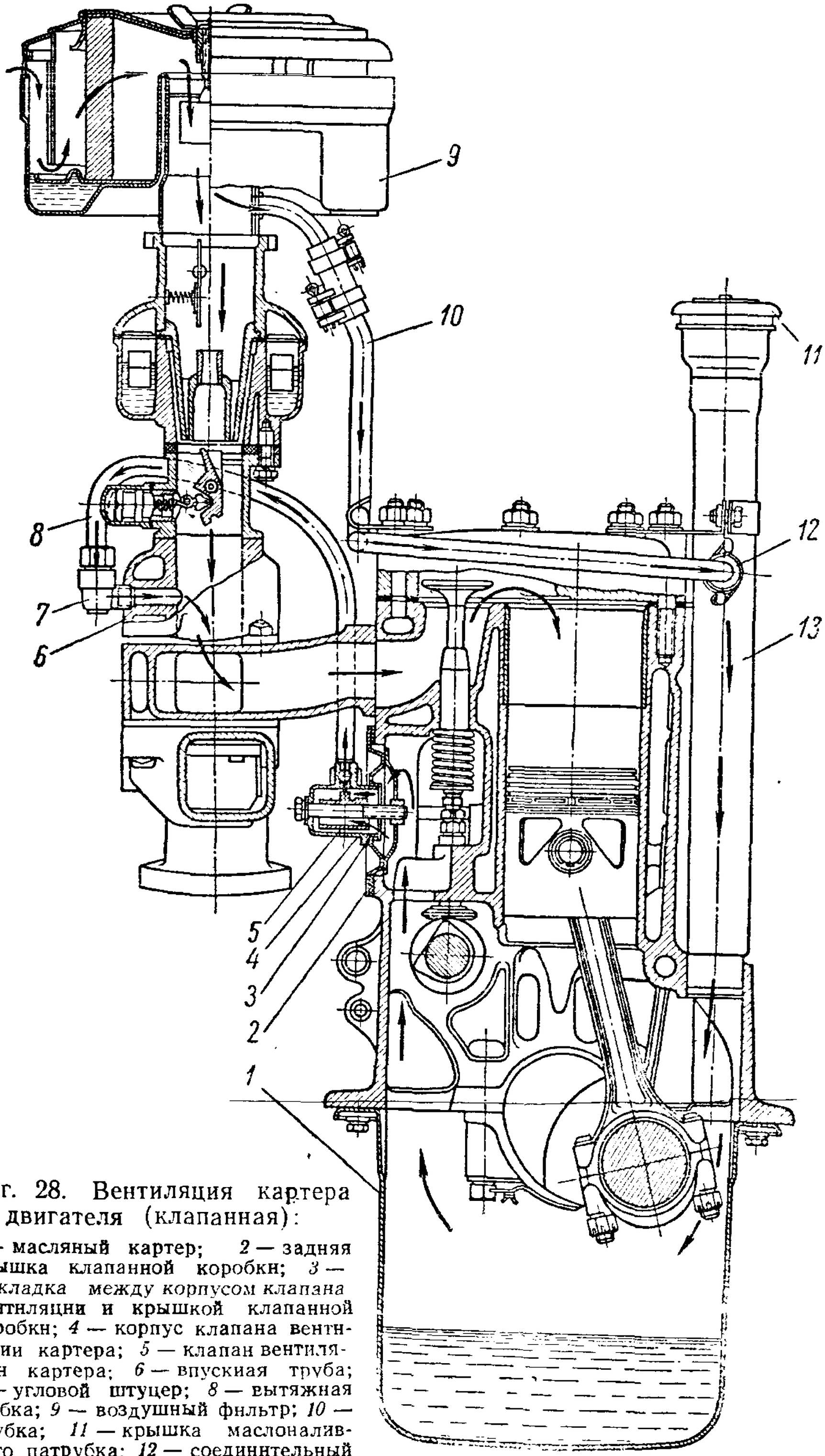
Под воздействием разности разрежений в картере, с одной стороны, и в точках присоединения трубок *8* и *10* (перед дроссельной заслонкой и за ней) — с другой, из картера отсасываются отработавшие газы и пары бензина и в него поступает чистый воздух, как показано на фиг. 28 стрелками. Чем больше разность разрежений, тем интенсивнее вентилируется картер.

Так как разность разрежений наибольшая при работе двигателя с прикрытой дроссельной заслонкой, то этому режиму и соответствует наибольшая интенсивность вентиляции. При работе двигателя с прикрытой дроссельной заслонкой пары бензина и отработавшие газы поступают из картера по трубке *8* во впускную трубу. Свежий же воздух поступает из воздушного фильтра по трубке *10* в маслоналивной потрубок и оттуда в картер двигателя.

При работе двигателя с сильно открытой дроссельной заслонкой поступление свежего воздуха прекращается и отработавшие газы и пары бензина отсасываются из картера через трубки *8* и *10*.

Клапан *5* вентиляции картера автоматически изменяет количество газов, выходящих из картера, в зависимости от того, насколько открыта дроссельная заслонка. При большом увеличении разрежения во впускной трубе, что бывает обычно при работе двигателя на малых нагрузках или на холостом ходу, клапан поднимается вверх, перекрывает отверстие, ведущее в трубку *8*, и тем самым устраняет возможность обеднения горючей смеси добавочным воздухом, поступающим из картера.

Устройство клапана вентиляции картера показано на фиг. 29. Внутри корпуса *5* на болту *6*, которым клапан в сборе крепится к крышке клапанной коробки, установлен клапан *4*, изготовленный из цинкового сплава. Вес клапана подобран так, что при небольшом разрежении во впускной трубе он занимает крайнее нижнее положение, а при малых нагрузках и на холостом ходу, когда разрежение во впускной трубе значительно возрастает, он под влиянием этого



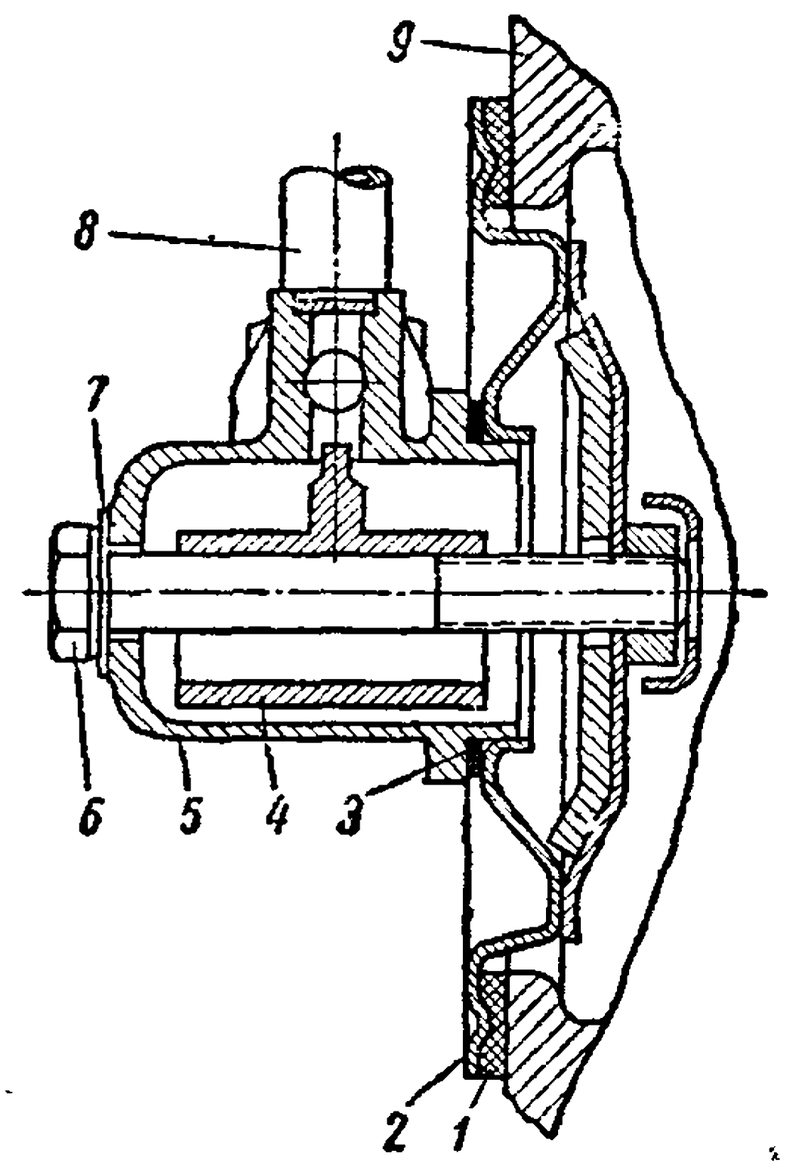
Фиг. 28. Вентиляция картера двигателя (клапанная):

1 — масляный картер; *2* — задняя крышка клапанной коробкн; *3* — прокладка между корпусом клапана вентнляцнн и крышкой клапанной коробкн; *4* — корпус клапана вентнляции картера; *5* — клапан вентиляцин картера; *6* — впускиая труба; *7* — угловой штуцер; *8* — вытяжная трубка; *9* — воздушный фнльтр; *10* — трубка; *11* — крышка маслоналивного патрубка; *12* — соединнтельный шланг; *13* — маслоналивной патрубок.

разрежения поднимается вверх, прикрывая своим выступом выходное отверстие в корпусе, сообщающееся с вытяжной трубкой *8*.

При этом отсасывание газов из картера значительно уменьшается или совершенно прекращается.

Для уменьшения количества уносимых из клапанной коробки вместе с картерными газами частичек масла, на задней крышке с внутренней стороны имеется специальная маслоотражательная пластина.



Фиг. 29. Клапан вентиляции картера в сборе:
1 — прокладка крышки клапанной коробки; *2* — задняя крышка клапанной коробки; *3* — прокладка корпуса клапана; *4* — клапан вентиляции картера; *5* — корпус клапана вентиляции картера; *6* — болт крепления клапана; *7* — прокладка; *8* — вытяжная трубка; *9* — блок цилиндров.

Опыт эксплуатации двигателей ГАЗ-51 показал, что клапанной системе в вентиляции картера присущи следующие недостатки.

1. Малая эффективность очистки картера от паров бензина и отработавших газов при полных открытиях дроссельной заслонки и полных нагрузках в результате относительно незначительных разрежений во впускной трубе и повышенного пропуска газов при работе двигателя на этих режимах; образование в картере повышенных давлений, приводящих к течи масла через сальники и прокладки.

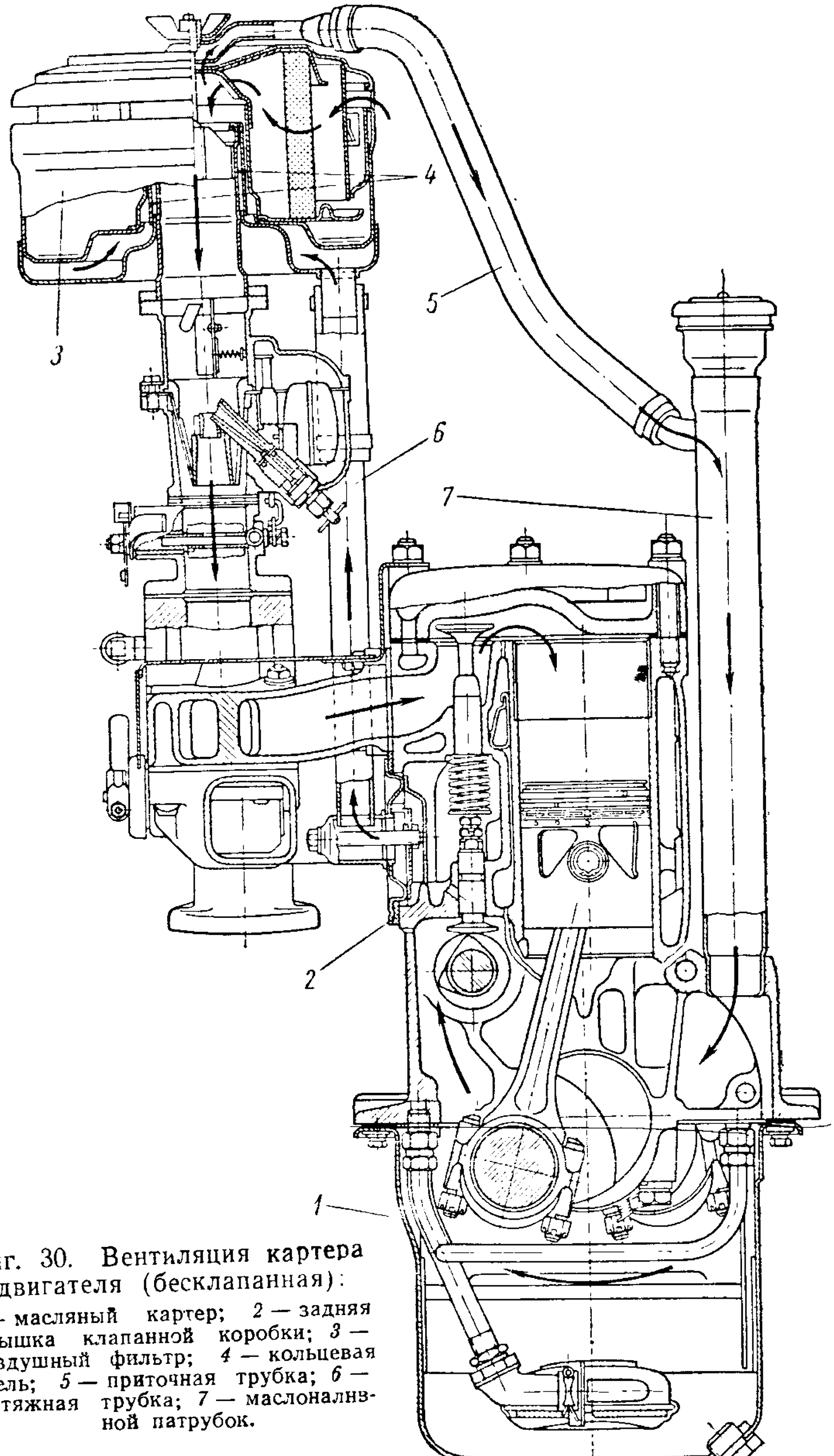
2. Значительные разрежения в картере во время работы двигателя при небольших открытиях дроссельной заслонки, приводящие к повышению пропуска газов поршневыми кольцами и проникновению в картер пыли.

3. Затрудненность пуска двигателя из-за значительного обеднения горючей смеси добавочным воздухом, поступающим во впускную трубу из картера двигателя, так как клапан при этом вследствие малых разрежений во впускной трубе находится в своем крайнем нижнем положении, оставляя полностью открытым выходное отверстие в корпусе клапана, сообщающее картер со впускной трубой.

4. Быстрое засмаливание клапана и трубок из-за их небольшого сечения и, как следствие, нарушение действия всей системы вентиляции картера.

По указанным соображениям с середины 1955 г. двигатели ГАЗ-51 снабжаются новой бесклапанной вентиляцией картера (фиг. 30), которая лишена перечисленных выше недостатков. В ней вытяжная ветвь присоединяется к системе всасывания не за дроссельной заслонкой, а перед ней, в результате чего эффективность действия вентиляции на всех режимах работы двигателя отличается постоянством и не зависит от положения дроссельной заслонки.

Обеднение горючей смеси при пусках двигателя исключено.



Фиг. 30. Вентиляция картера двигателя (бесклапанная):

1 — масляный картер; *2* — задняя крышка клапанной коробки; *3* — воздушный фильтр; *4* — кольцевая щель; *5* — приточная трубка; *6* — вытяжная трубка; *7* — маслоналивной патрубок.

Отсутствуют также и чрезмерные разрежения в картере двигателя при работе с прикрытой дроссельной заслонкой и засмаливание трубок системы вентиляции ввиду их большого сечения.

Бесклапанная вентиляция картера действует за счет разности разрежения в двух точках воздушного фильтра, к которым подведены вытяжная *6* и приточная *5* трубки диаметром 22 *мм*. Газы из клапанной коробки по вытяжной трубке попадают в нижнюю полость воздушного фильтра (в зону больших разрежений), где от них вследствие резкого снижения скорости потока отделяются частички масла, увлекаемые вместе с ними из клапанной коробки. Отделенное от газов и осажденное в нижней полости фильтра масло стекает по вытяжной трубке обратно в клапанную коробку и далее в масляный картер. Освобожденные от масла газы по кольцевой щели *4* поступают из нижней полости фильтра в его приемный патрубок и далее, перемешавшись с чистым воздухом, в карбюратор.

Задняя крышка клапанной коробки, к которой присоединяется вытяжная ветвь новой бесклапанной вентиляции картера, снабжена более эффективным маслоотражательным устройством (лабиринтного типа), чем крышка, применявшаяся при клапанной вентиляции картера.

Чистый воздух поступает в картер двигателя по приточной трубке *5*, соединяющей маслоналивной патрубок с верхней частью фильтра (с зоной малых разрежений).

Несмотря на свою простоту, бесклапанная вентиляция картера обеспечивает эффективный отсос картерных газов в цилиндры двигателя, а также поступление чистого воздуха в картер двигателя в количестве, достаточном для предотвращения образования в нем больших разрежений.

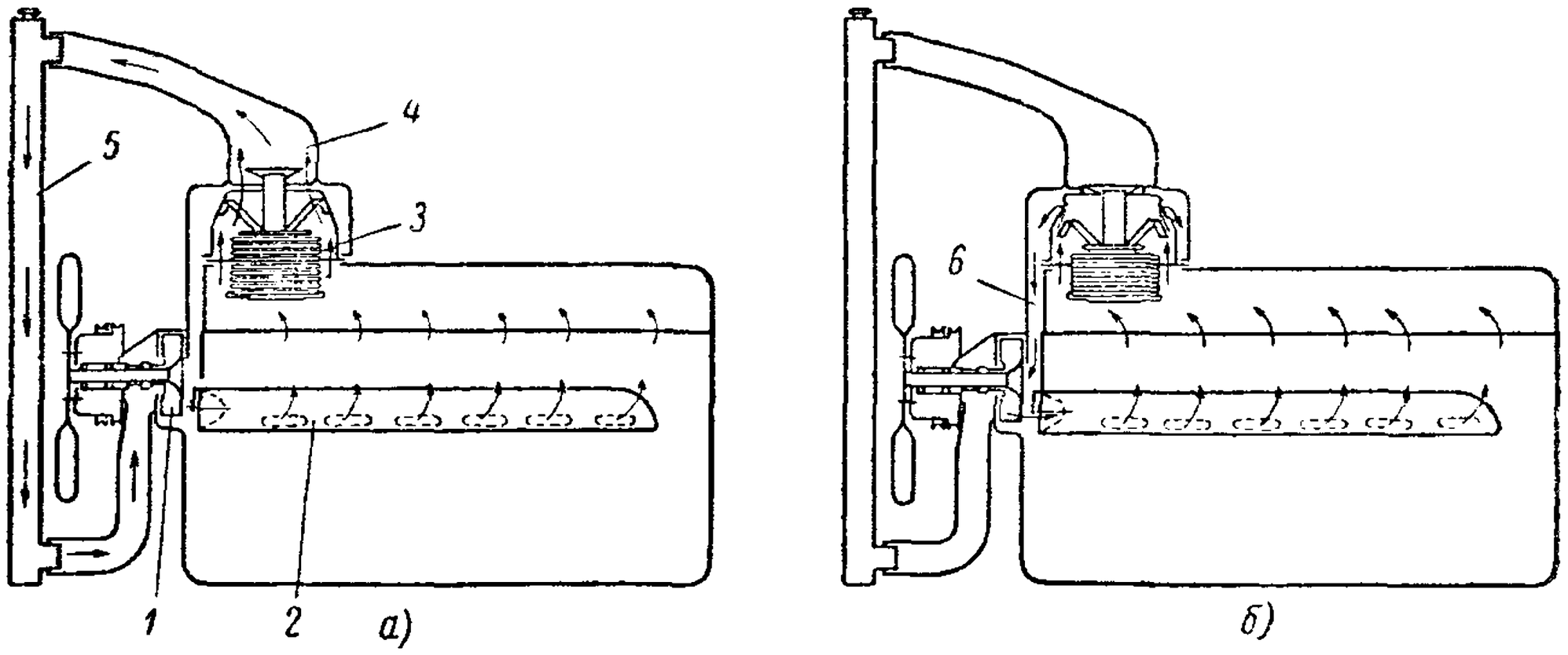
Уход за вентиляцией картера состоит в наблюдении за тем, чтобы в соединения ее трубок не проходил воздух (хомутики шлангов этих трубок надо подтягивать через каждые 6 тыс. *км* пробега), а также в регулярных (через каждые 12 тыс. *км*. пробега) осмотрах состояния трубок, клапана и маслоотражательного устройства задней крышки клапанной коробки.

При техническом обслуживании необходимо следить за тем, чтобы во всех указанных местах не было скопления отложений, уменьшающих проходные сечения и затрудняющих свободное перемещение клапана, так как это приводит к повышению давления в картере и, как следствие, — к течи масла через сальники и прокладки. Все отложения должны тщательно удаляться промывкой деталей в керосине; трубки, кроме того, необходимо тщательно продувать сжатым воздухом.

При установке клапана вентиляции на крышку клапанной коробки следует остерегаться чрезмерной затяжки болта крепления клапана, так как это приводит к деформации маслоотражательной пластины и к уменьшению или даже полному перекрытию щели для прохода газов из картера.

Система вентиляции картера должна быть герметична, так как при нарушении ее в картер двигателя вследствие образующегося

в нем разрежения будет засасываться много пыли, от чего износы деталей двигателя сильно возрастут. Поэтому езда или работа двигателя при открытой горловине маслоналивного патрубка ни в коем случае не должна допускаться.



Фиг. 31. Схема циркуляции воды в системе охлаждения двигателя:

а — при прогретом двигателе; *б* — при непрогретом двигателе; *1* — водяной насос; *2* — водораспределительная труба; *3* — термостат; *4* — выпускной патрубок головки цилиндров; *5* — радиатор; *6* — перепускной канал в головке и блоке цилиндров.

Нарушение герметичности вытяжной ветви вентиляции картера с клапаном приводит к неустойчивой работе двигателя при 400—500 об/мин на холостом ходу и, следовательно, к необходимости увеличения этих оборотов, что, в свою очередь, приводит к увеличению расхода топлива.

Герметичность клапанной вентиляции картера следует проверять по величине минимально устойчивых оборотов двигателя на холостом ходу.

5. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Система охлаждения двигателя жидкостная, закрытая, с принудительной циркуляцией, осуществляемой водяным насосом центробежного типа. Закрытая (герметичная) система охлаждения уменьшает потери охлаждающей жидкости на испарение до минимума и поэтому во время эксплуатации не требуется часто доливать жидкость в радиатор. В систему охлаждения включен котел пускового подогревателя. Емкость системы охлаждения с котлом пускового подогревателя 14,5 *л*, без котла — 13,5 *л*.

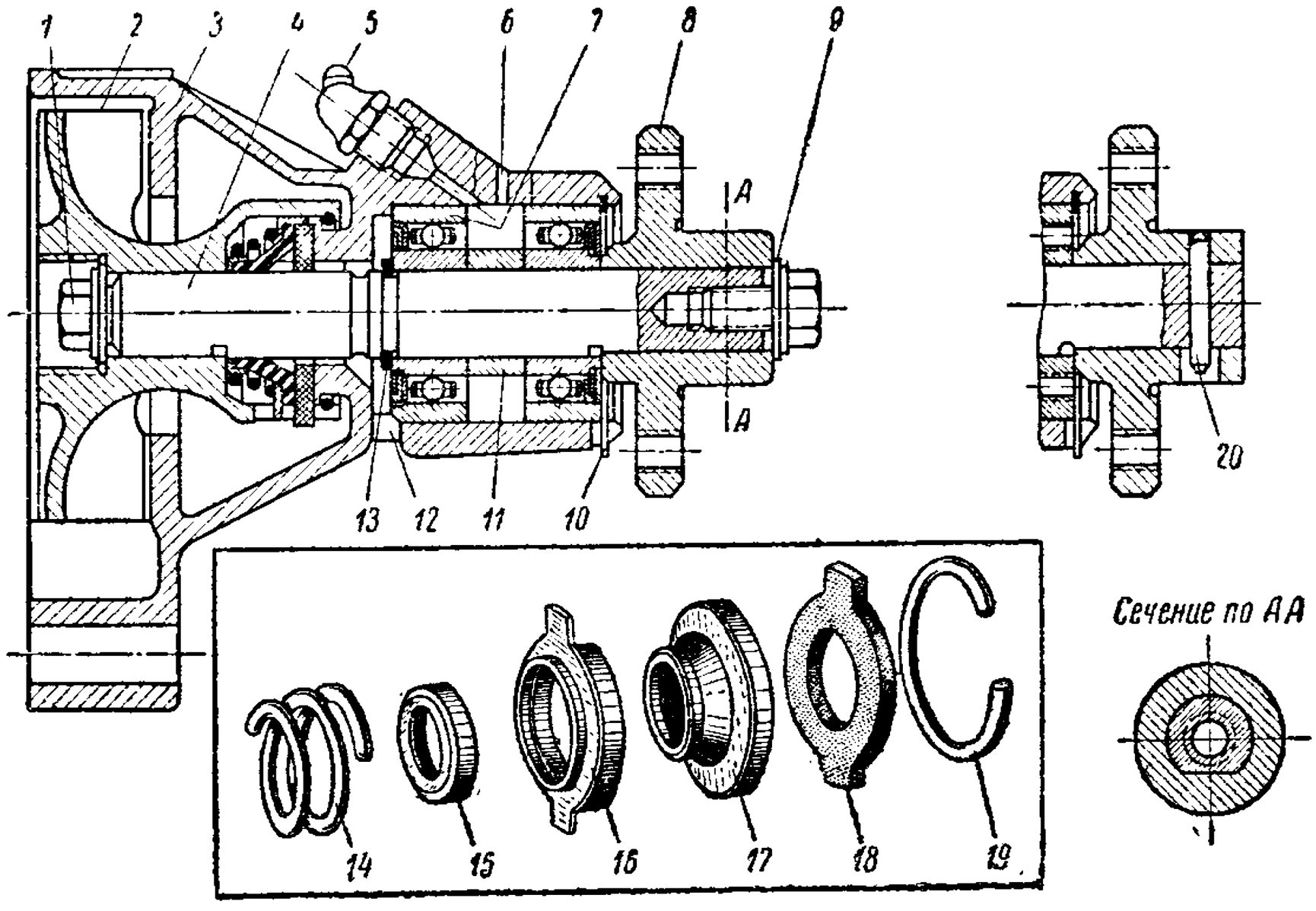
Направление циркуляции воды в системе охлаждения показано на фиг. 31 стрелками.

Водяной насос *1* засасывает воду из нижнего бачка радиатора и нагнетает ее в водораспределительную трубу *2*, расположенную вдоль всего блока в верхней его части между цилиндрами и газовыми каналами клапанов. Из водораспределительной трубы вода поступает в водяную рубашку цилиндров через шесть вырезов, расположенных против выпускных клапанов, и интенсивно охлаждает

наиболее горячие места двигателя. Из рубашки цилиндров через отверстия в верхней полости блока и в прокладке головки цилиндров вода поступает в рубашку головки и далее, в зависимости от теплового режима двигателя, через термостат *3* и выпускной патрубок *4* головки цилиндров в верхний бачок радиатора (при прогретом двигателе) или, минуя радиатор, снова в водяной насос (при непрогретом двигателе).

Водяной насос

Водяной насос (фиг. 32) центробежного типа. Его привод до второй половины 1955 г. осуществлялся двумя, а со второй полови-



Фиг. 32. Водяной насос:

1 — болт крепления крыльчатки и ступицы; *2* — крыльчатка; *3* — корпус насоса; *4* — валик; *5* — пресс-масленка; *6* — контрольное отверстие для выхода смазки в корпусе; *7* — подшипники; *8* — ступица вентилятора; *9* — шайбы; *10* — стопорное кольцо в корпусе; *11* — распорная втулка; *12* — контрольное отверстие для выхода воды при течи сальника; *13* — стопорное кольцо на валике; *14* — пружина сальника; *15* — внутренняя обойма сальника; *16* — наружная обойма сальника; *17* — резиновая манжета; *18* — текстолитовая шайба; *19* — замочное кольцо сальника; *20* — штифт крепления ступицы.

ны 1955 г. — одним клиновидным ремнем. При этом глубина посадки ремня в ручьях шкивов привода несколько увеличена; размеры же самого ремня остались неизменными.

Как видно из фигуры, валик *4* водяного насоса работает в двух легкосменяемых шарикоподшипниках *7* (№ 20703-А), снабженных с наружных сторон войлочными сальниками, предотвращающими вытекание смазки из насоса. На концах валика сделано по одной лыске. Крыльчатка *2* насоса и ступица *8* плотно насаживаются на валик отверстиями, соответствующими сечению концов валика (см. сечение по *АА*). Благодаря этому предотвращается их поворачивание относительно валика даже после многократных разборок.

Крыльчатка крепится на валике болтом *1*. Между головкой болта *1* и крыльчаткой *2* ставятся две шайбы: плоская, прилегающая к крыльчатке, и пружинная — с наружными зубьями, прилегающая к головке болта. Для облегчения снятия крыльчатки с валика при ремонтах сальника в центре ее имеется отверстие с резьбой для съемника.

Осевые перемещения валика насоса с напрессованными на него подшипниками относительно корпуса предотвращаются стопорным кольцом *10*. Полость корпуса насоса уплотняется сальником, помещенным в хвостовике крыльчатки и состоящим из резиновой манжеты *17*, текстолитовой шайбы *18*, пружины *14* и двух обойм *15* и *16*. Сальник вращается вместе с крыльчаткой, в прорези которой входят выступы текстолитовой шайбы.

Текстолитовая шайба, прижимаясь пружиной к торцовой плоскости корпуса насоса, предотвращает вытекание воды из рабочей полости насоса. Резиновая манжета препятствует протеканию воды через зазор между валиком и текстолитовой шайбой. Вода, просочившаяся через изношенный сальник, стекает наружу через контрольное отверстие *12* в корпусе насоса.

В случае подтекания воды через отверстие *12*, сальник следует отремонтировать. Для этого необходимо выпрессовать крыльчатку и сменить изношенные детали. Закупоривать в этом случае контрольное отверстие нельзя, иначе вода неизбежно проникает в шарикоподшипники и выведет их из строя.

Ступица *8* крепится на валике болтом аналогично крыльчатке или штифтом *20*. Между головкой болта и ступицей ставятся две шайбы: плоская и пружинная.

Смазка к шарикоподшипникам поступает через угловую масленку *5*; ее подают до тех пор, пока смазка не покажется из контрольного отверстия *6*.

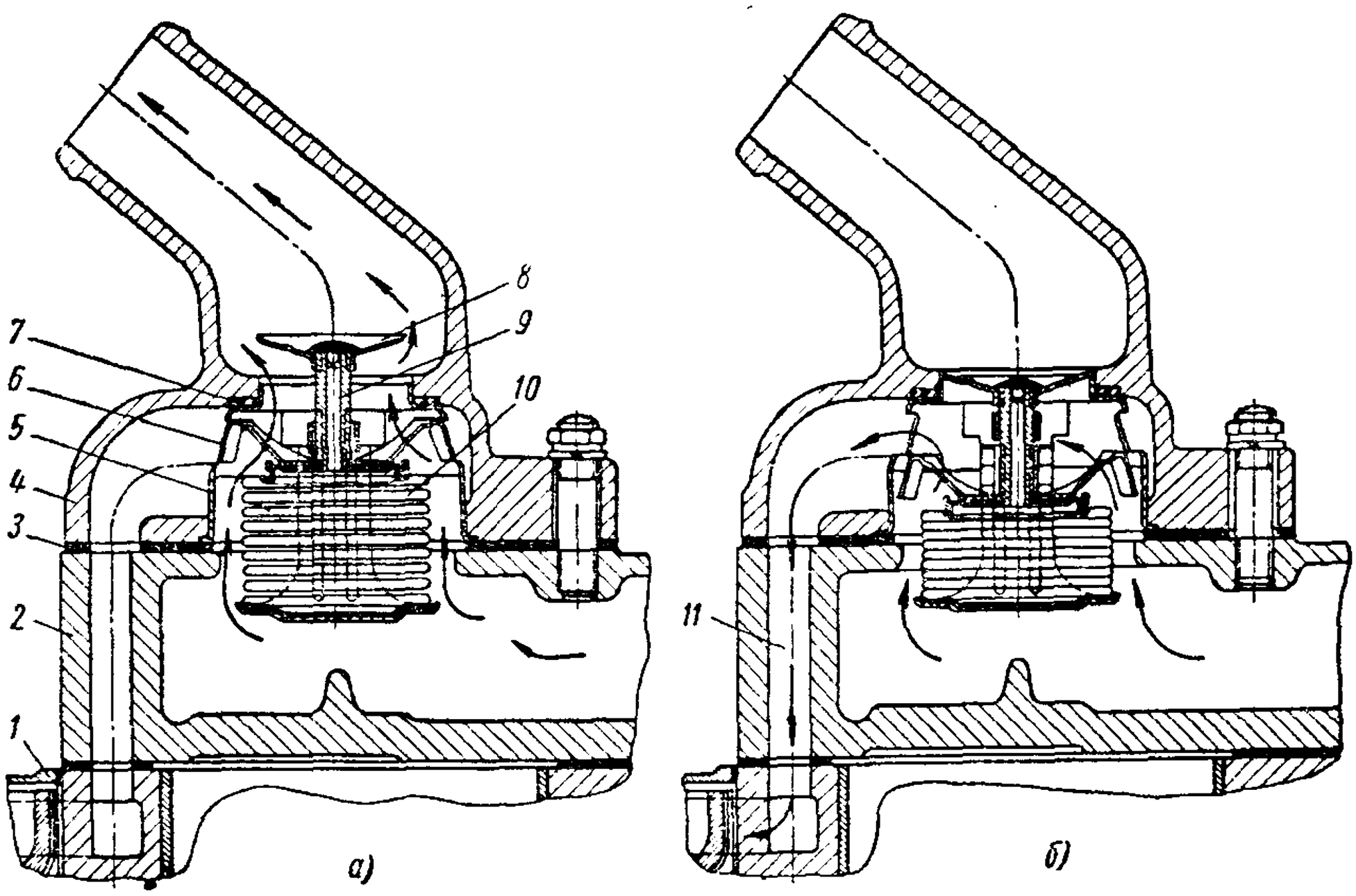
Вентилятор — четырехлопастный, диаметр его — 450 *мм*. Вместе с приводным шкивом вентилятор закрепляется на ступице *8* и при вращении обеспечивается надежное охлаждение наружных стенок водяной рубашки двигателя и всех агрегатов и приборов, помещающихся под капотом.

Термостат

Термостат перепускного типа помещается в выпускном патрубке головки цилиндров. Он является автоматическим клапаном, действие которого основано на том, что под влиянием изменения температуры охлаждающей жидкости меняется длина гофрированного баллона *10* (фиг. 33), содержащего легко испаряющуюся жидкость.

При увеличении температуры охлаждающей жидкости давление внутри баллона увеличивается и он удлиняется; при уменьшении температуры давление внутри баллона уменьшается и он вследствие собственной упругости сжимается. Изменение длины баллона термостата вызывает перемещение клапана *8*, с которым он связан посредством стержня *9*. При температуре воды ниже 65° С клапан *8*

термостата закрыт (фиг. 33, *б*). В этом случае при работающем двигателе вода из головки цилиндров поступает через два окна в боковой стенке корпуса термостата по перепускному каналу *11* в водяной насос (минуя радиатор) и попадает опять в водораспределительную трубу блока цилиндров.



Фиг. 33. Работа термостата системы охлаждения:
а — при прогретом двигателе; *б* — при непрогретом двигателе; *1* — водяной насос; *2* — головка цилиндров; *3* — прокладка выпускного патрубка головки цилиндров; *4* — выпускной патрубок головки цилиндров; *5* — корпус термостата; *6* — шторка перепускных окон для холодной воды в корпусе термостата; *7* — прокладка между корпусом термостата и патрубком; *8* — клапан термостата; *9* — стержень термостата; *10* — гофрированный баллон; *11* — перепускной канал в головке цилиндров.

Количество жидкости, циркулирующей в этот период работы двигателя, невелико, к тому же она не проходит через радиатор и поэтому быстро нагревается.

Когда температура охлаждающей жидкости достигнет 68—82° С, клапан термостата начнет открываться, и часть жидкости будет циркулировать также через радиатор. При этом перепускные окна в боковой стенке корпуса термостата будут постепенно перекрываться специальными шторками *6*, связанными так же, как и клапан *8*, со стержнем *9*.

При температуре охлаждающей жидкости 80—86° С клапан *8* откроется полностью и займет свое крайнее верхнее положение. Перепускные отверстия в корпусе термостата в этот момент перекроются шторками *6*. Доступ жидкости из головки цилиндров к перепускному каналу *11* будет полностью закрыт и вся жидкость будет поступать через выпускной патрубок в радиатор (фиг. 33, *а*).

Для предотвращения пропуска воды в радиатор при закрытом клапане между корпусом термостата и патрубком ставится резиновая прокладка *7*. При отсутствии или повреждении этой прокладки

двигатель очень медленно прогревается после пуска и переохлаждается во время работы.

Необходимо помнить, что вследствие прекращения циркуляции жидкости в радиаторе (когда клапан термостата закрыт и жидкость циркулирует только внутри водяной рубашки двигателя) в зимнее время возникает опасность замерзания жидкости в радиаторе. Поэтому с наступлением холодной погоды необходимо принимать меры к утеплению радиатора, используя для этого жалюзи (прикрывая или полностью закрывая их) и утеплительный чехол капота и решетки воздухопритока радиатора (подробнее смотри ниже).

Нельзя вынимать термостат из патрубка в зимнее или холодное время, пытаясь этим предотвратить замерзание радиатора. Именно зимой наличие термостата в системе охлаждения наиболее эффективно влияет на повышение износостойкости цилиндров и поршневых колец в результате быстрого прогревания двигателя до нормального теплового состояния и значительного сокращения времени работы его на пониженном тепловом режиме.

Радиатор

Радиатор (фиг. 34) состоит из латунных плоских трубок, расположенных вертикально в три ряда (в шахматном порядке). Для увеличения охлаждающей поверхности к трубкам по всему их периметру припаяны горизонтальные пластины. Верхний и нижний бачки радиатора изготовлены из листовой латуни. В радиаторе над нижним бачком имеется отверстие для прохода пусковой рукоятки. В наливную горловину верхнего бачка радиатора впаян конец контрольной пароотводной трубки, которая проходит вниз с правой стороны радиатора. Наливная горловина герметически закрывается пробкой (фиг. 35).

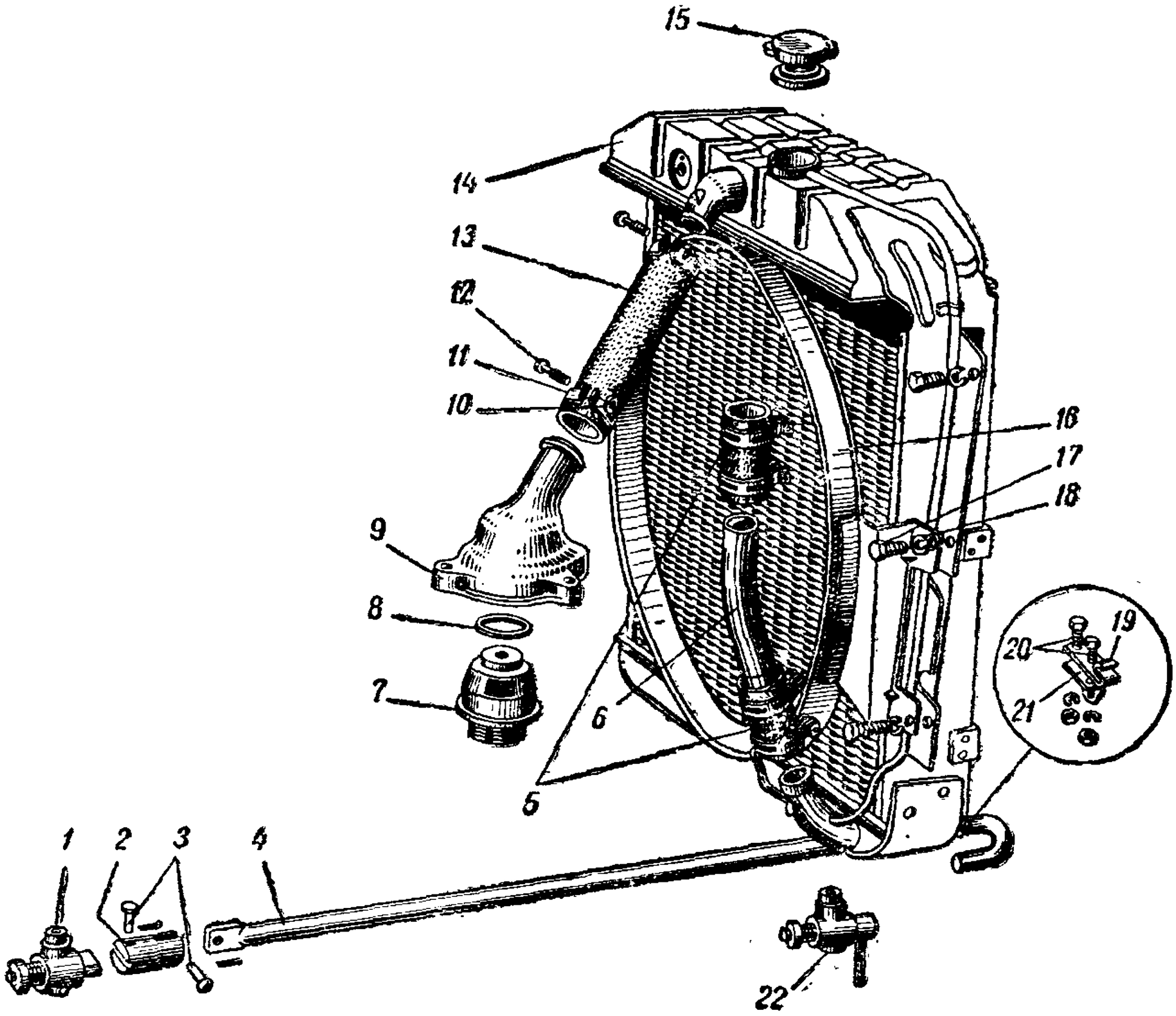
Во избежание повреждения радиатора, которое неизбежно в герметически закрытой системе при повышении давления внутри ее (при кипении воды) или при образовании разрежения (в результате конденсации пара), в пробке радиатора имеются два клапана *2* и *9*, соединяющих систему охлаждения с атмосферой. Оба клапана снабжены прокладками *7* и *8*.

Выпускной клапан *2* открывается при избыточном давлении в системе в 0,28—0,38 *кг/см*^{2}, поэтому температура кипения воды в радиаторе повышается до 108° С и тем самым обеспечивается работа системы без кипения и убыли воды на повышенном тепловом режиме.

При превышении указанной температуры вода в радиаторе начинает закипать, выпускной клапан под давлением пара открывается, и пар выходит наружу через контрольную пароотводную трубку.

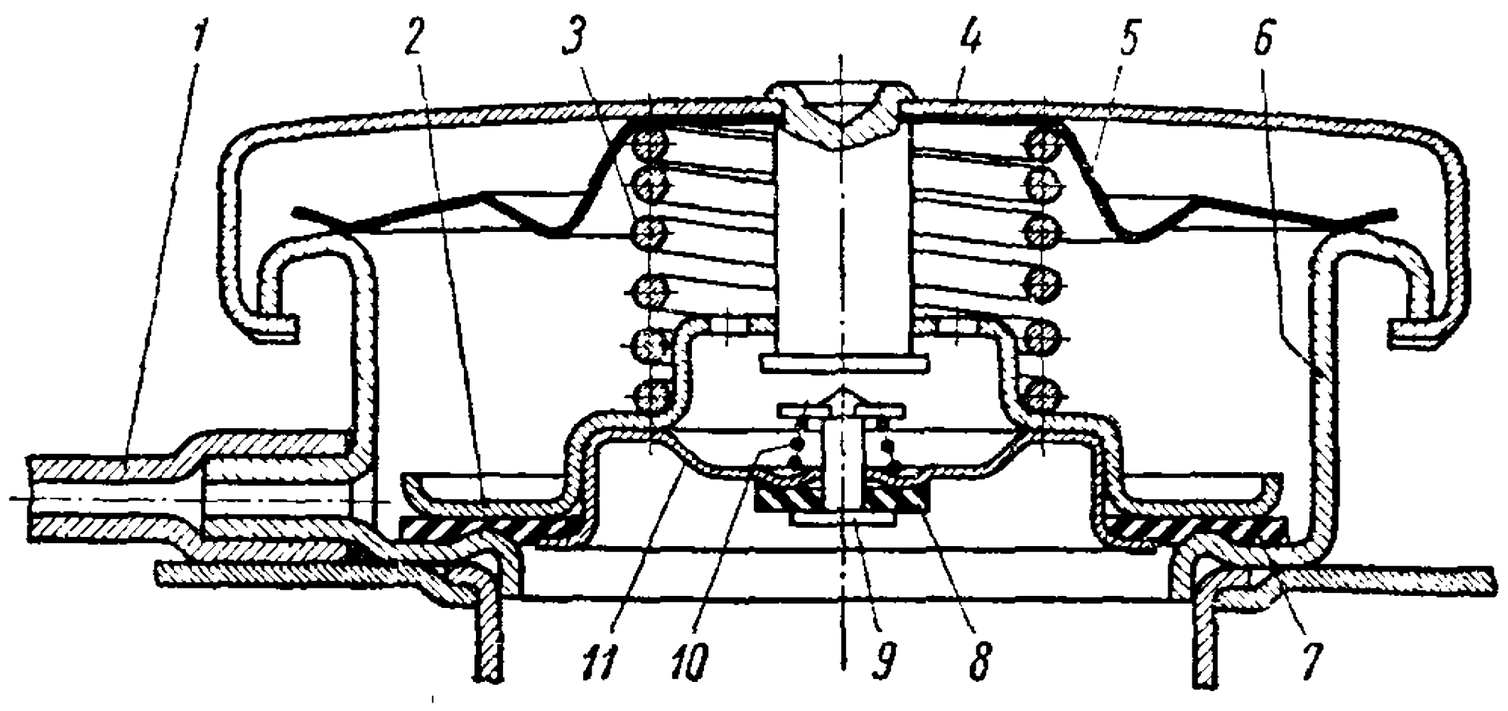
Впускной клапан *9* открывается во время остывания системы охлаждения, обеспечивая доступ воздуха в систему, когда разрежение в ней достигает 0,01—0,12 *кг/см*^{2}.

Нормальная работа пробки и ее клапанов возможна только при исправных прокладках *7* и *8*. Поэтому за сохранностью и состояни-



Фиг. 34. Радиатор:

1 — сливной кран котла пускового подогревателя; *2* — соединительное звено; *3* — пальцы соединительного звена; *4* — рычаг управления сливным краном котла пускового подогревателя; *5* — шланги отводящей трубы радиатора; *6* — отводящая труба радиатора; *7* — термостат *8* — прокладка; *9* — выпускной патрубок головки цилиндров; *10* — гайка; *11* — хомутик подводящего шланга; *12* — винт; *13* — шланг радиатора подводящий; *14* — радиатор в боре; *15* — пробка радиатора; *16* — кожух вентилятора; *17* — болт крепления радиатора; *18* — пружинная шайба; *19* — защелка рычага управления сливного крана котла пускового подогревателя; *20* — болты; *21* — кронштейн рычага управления сливного крана котла пускового подогревателя; *22* — сливной кран радиатора.



Фиг. 35. Пробка радиатора:

1 — контрольная пароотводная трубка; *2* — выпускной клапан; *3* — пружина выпускного клапана; *4* — корпус пробки; *5* — запорная пружина; *6* — горловина радиатора; *7* и *8* — прокладки; *9* — впускной клапан; *10* — пружина впускного клапана; *11* — седло впускного клапана.

ем этих прокладок следует тщательно следить. Надо иметь в виду, что повреждение клапанов пробки радиатора может привести к раздутию или смятию бачков и трубок радиатора.

На боковине радиатора расположены угольники, которыми он крепится к промежуточной рамке, опирающейся через резиновые прокладки на два кронштейна, приклепанные к передней поперечине рамы. Перед радиатором на четырех болтах укреплен масляный радиатор для охлаждения масла.

Чтобы выпустить охлаждающую жидкость из системы охлаждения, надо открыть два крана, один из которых помещается на нижнем бачке радиатора, а другой — в нижней части котла пускового подогревателя. Кран на котле пускового подогревателя открывается и закрывается ручкой, расположенной рядом с краном радиатора.

При сливе воды необходимо открывать пробку радиатора, так как система водяного охлаждения герметичная. Необходимо также каждый раз (особенно в холодное время года) проверять, полностью ли слита вода из системы. Так как отверстия кранов могут быть закупорены осадком, образовавшимся в системе охлаждения, или пробками льда (зимой), их следует во время слива воды прочищать проволокой.

Жалюзи

Для регулирования интенсивности обдува радиатора и, следовательно, для регулирования интенсивности охлаждения двигателя перед радиатором установлены жалюзи (фиг. 36), состоящие из набора вертикальных створок, шарнирно соединенных вверху и внизу угольниками.

Створки могут быть полностью открыты, закрыты или занимать промежуточное положение. В зависимости от степени открытия створок через радиатор проходит большее или меньшее количество воздуха, отчего жидкость в радиаторе охлаждается в большей или меньшей степени.

Управление жалюзи осуществляется рукояткой, расположенной под щитком приборов, слева от рулевой колонки. Для закрытия жалюзи рукоятку нужно потянуть на себя, а для открытия — от себя.

В холодное время года жалюзи радиатора следует прикрывать с таким расчетом, чтобы обеспечить наивыгоднейший температурный режим работы двигателя.

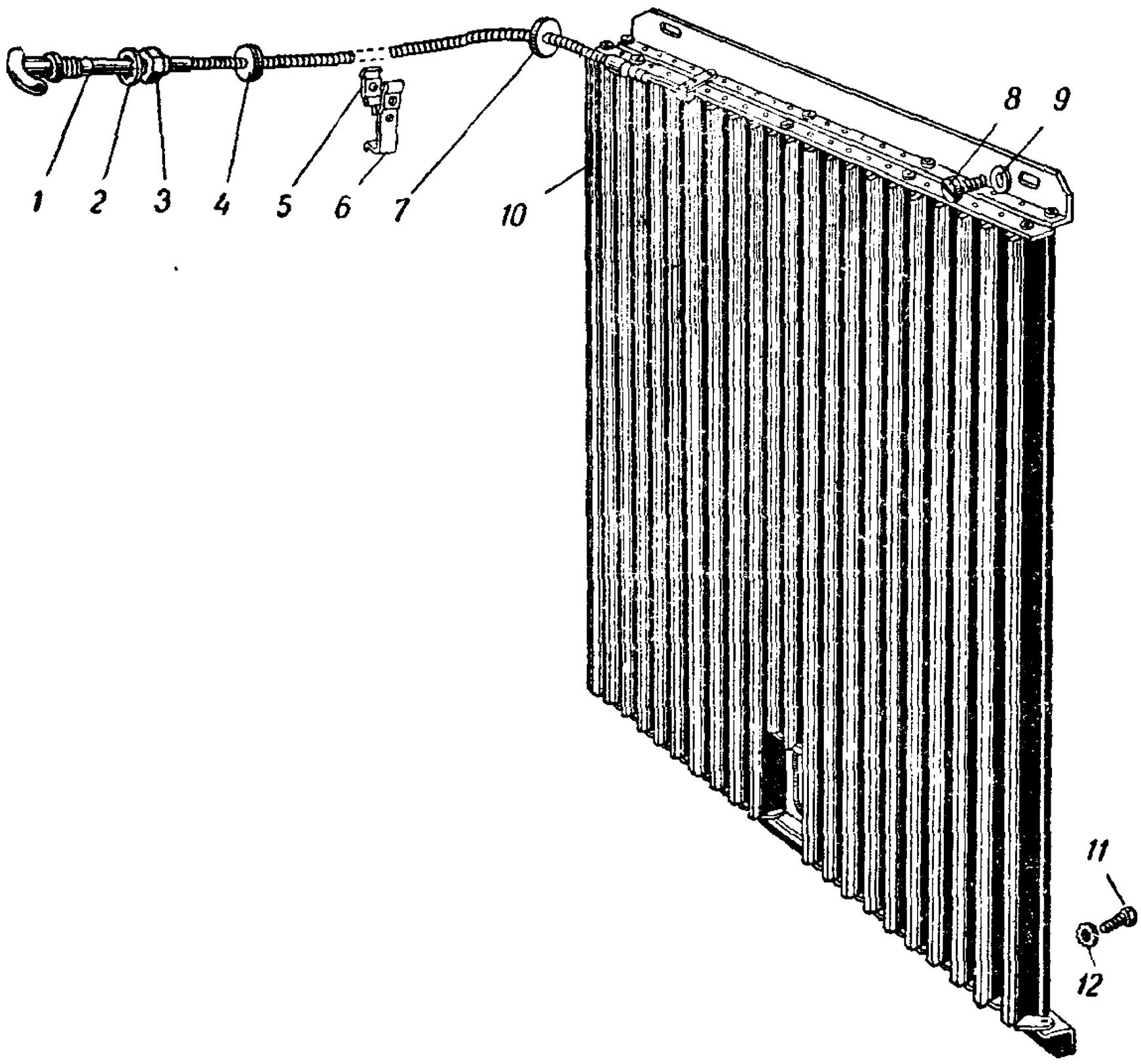
Уход за системой охлаждения

Неисправности системы охлаждения нарушают тепловой режим двигателя, в результате чего ухудшаются условия смесеобразования и смазки поверхностей трения деталей двигателей. Это, помимо повышения расходов горючего и смазки, приводит к резкому повышению износов двигателя.

Для создания нормальных условий смесеобразования и смазки

температура охлаждающей воды в двигателе должна поддерживаться в пределах 80—90° С.

Работа двигателя при пониженных температурах охлаждающей воды сопровождается конденсацией бензина из смеси на стенках



Фиг. 36. Жалюзи радиатора:

1 — тяга управления жалюзи; *2* и *9* — пружинные шайбы с внутренними зубцами; *3* — гайка крепления тяги; *4* — втулка оболочки тяги; *5* — зажим тяги; *6* — кронштейн крепления тяги; *7* — втулка оболочки; *8* — винт крепления жалюзи к облицовке радиатора; *10* — жалюзи в сборе; *11* — болт крепления жалюзи к облицовке радиатора; *12* — шайба пружинная с наружными зубцами.

цилиндров, смыванием с них смазки, разжижением и ухудшением смазывающих свойств масла в картере двигателя.

Одновременно с конденсацией бензина конденсируется и вода, неизбежно содержащаяся в нем, а это приводит к коррозии, являющейся причиной повышенного износа поверхностей трения и даже поломки отдельных деталей двигателя (например, клапанных пружин). Кроме того, при пониженных температурах воды смазка обладает повышенной вязкостью, что затрудняет проникновение ее в масляные зазоры, особенно в те, в которые она поступает не под давлением, а разбрызгиванием или самотеком (стенки цилиндров, стержни толкателей и клапанов).

Не случайно поэтому, что двигатели, работающие большее время на пониженных тепловых режимах (автомобили, совершающие короткие поездки с продолжительными остановками и частым пуском

двигателя, хранящиеся в зимнее время на открытом воздухе, — вне гаража, эксплуатирующиеся в северных районах, и т. п.), при прочих равных условиях обладают пониженной долговечностью.

Опытные данные показывают, что если износ двигателя при температуре охлаждающей воды 80° С принять за нормальный, то при 50° С он увеличивается в 2 раза, а при 30° С — в 5—6 раз.

Повышенные тепловые режимы двигателя также вредны, так как приводят к чрезмерному разжижению смазки, уменьшению отвода ею тепла от поверхностей трения, снижению прочности масляной пленки и, как следствие, — к разрыву ее, усиленному нагарообразованию, закоксовыванию поршневых колец, уменьшению масляных зазоров между поверхностями трения, задиру их, выкрашиванию и выплавлению вкладышей подшипников, уменьшению наполнения цилиндров горючей смесью, к потере мощности и т. д.

Таким образом, надлежащий уход за системой охлаждения — залог увеличения межремонтных пробегов двигателя и снижения расхода горюче-смазочных материалов.

Уход за системой охлаждения состоит из:

а) ежедневной проверки уровня воды в системе охлаждения перед выездом;

б) регулировки натяжения приводного ремня вентилятора;

в) наблюдения за герметичностью системы и устранения возможных подтеканий в соединениях;

г) регулярной смазки подшипников водяного насоса в соответствии с картой смазки;

д) периодической промывки системы охлаждения;

е) своевременного утепления радиатора и капота двигателя.

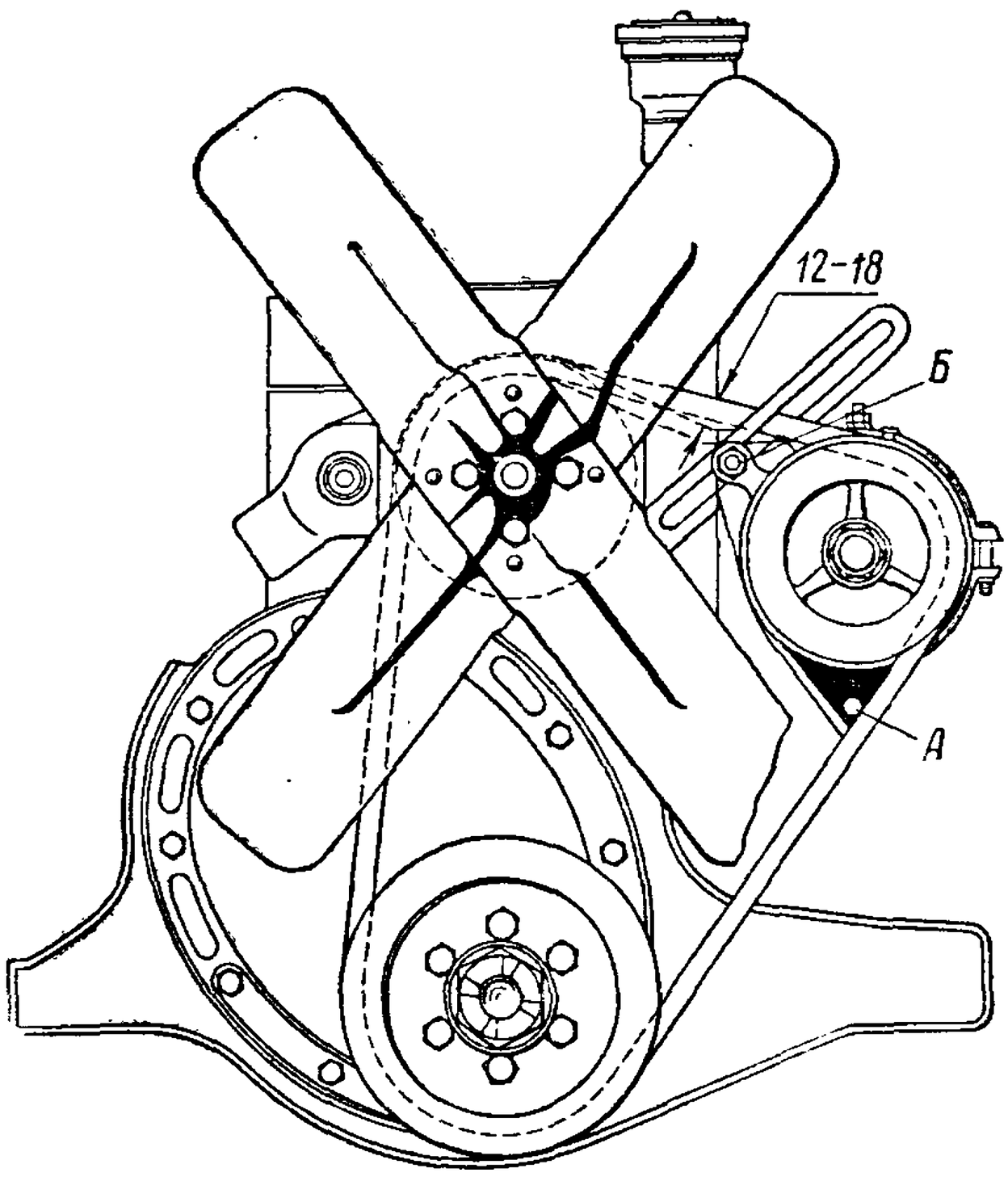
Для уменьшения отложений накипи, предотвращения коррозии головки цилиндров и трубок радиатора систему охлаждения нужно заполнять мягкой, по возможности дождевой или снеговой водой. Даже тонкий слой накипи или коррозии на стенках водяных рубашек или в трубках радиатора сильно сокращает эффективность действия системы охлаждения и приводит к перегреву двигателя, детонации, снижению его мощности, перерасходу топлива и смазки. Для уменьшения образования накипи воду в системе охлаждения следует менять как можно реже. Зимой, когда воду из системы охлаждения приходится сливать ежедневно, ее надо сохранять и снова заливать ею систему. Восполнять неизбежную при этом убыль воды следует снеговой водой.

Жесткую воду перед заливкой в систему нужно обязательно умягчить. Простейшим способом умягчения воды является кипячение ее с последующим отстаиванием и фильтрованием.

Умягчение жесткой воды можно также производить с помощью тринатрийфосфата (Na_3PO_4), представляющего собой розовый порошок. Рекомендуется заранее растворить 15 *г* тринатрийфосфата в 1 *л* мягкой воды (дождевой или снеговой). Раствор следует хорошо перемешать, а затем залить в систему из расчета 1 $см^3$ раствора на 1 *л* емкости системы. Соли, растворенные в жесткой воде, вступая в химическую реакцию с тринатрийфосфатом, выпадают в виде

осадка, который периодически удаляется из системы промывкой ее. Тринатрийфосфат продается в магазинах Главхимсбыта.

Применять в системе охлаждения двигателя ГАЗ-51 стандартный антинакипин, используемый обычно при эксплуатации паровых установок на судах и паровозах, категорически запрещается, так как в состав его входит каустическая сода, разъедающая алюминий (головки цилиндров) и латунь (трубки радиатора).



Фиг. 37. Регулировка натяжения ремня вентилятора.

Нормальная работа системы охлаждения обеспечивается соответствующим натяжением приводного ремня вентилятора и генератора. Натяжение этого ремня регулируется (фиг. 37) поворачиванием генератора относительно болтов *А* его крепления. Перед регулировкой надо отпустить болт *Б* установочной планки генератора.

Натяжение ремня должно быть таким, чтобы при нажатии большим пальцем руки на его середину между шкивами вентилятора и генератора прогиб ремня был в пределах 12—18 *мм*. При двух ремнях эту проверку следует производить для каждого ремня в отдельности.

Слишком сильное натяжение ремня приводит к увеличению нагрузки на подшипники валика водяного насоса и вала генератора, а также к преждевременному износу ремня. Слишком слабое натяжение ремня вызывает проскальзывание его на шкивах и повышенный износ. Кроме того, при проскальзывании ремня уменьшаются обороты вентилятора и водяного насоса, а также генератора, что может послужить причиной закипания воды в системе охлаждения и снижения отдачи тока генератором.

Ремень вентилятора нужно оберегать от замасливания, так как масло разрушает его и вызывает пробуксовку. Попавшее на ремень масло нужно сейчас же удалить чистой тряпкой, слегка смоченной в бензине.

Проверять герметичность системы охлаждения и устранять подтекания в соединениях рекомендуется при холодном двигателе, так как при прогретой системе незначительные течи незаметны (вытекающая вода быстро испаряется).

Во время езды нужно следить по термометру, расположенному на щитке приборов, за температурой воды, поддерживая ее в пределах 80—90° С. В случае больших и систематических нарушений температурного режима при исправной работе систем зажигания и питания следует проверить исправность термостата и его прокладки.

Простейшая проверка действия термостата производится на ощупь: если термостат исправен, приемный патрубок верхнего бачка радиатора начинает нагреваться не сразу после пуска двигателя, а некоторое время спустя, когда стрелка указателя температуры воды в водяной рубашке двигателя достигает 50—60° С.

Для более точной проверки термостат нужно вынуть из выпускного патрубка головки цилиндров и опустить в сосуд с водой, нагретой до температуры 90—100° С, затем, постепенно охлаждая воду, проследить за температурой начала и конца закрытия клапана термостата. Неисправный термостат следует заменить новым.

Как указывалось выше, ржавчина и особенно накипь, отложившиеся на стенках водяных рубашек и в трубках радиатора, сильно сокращают эффективность действия системы охлаждения. Поэтому необходимо периодически (два раза в год, при сезонных осмотрах автомобиля) промывать систему охлаждения. Промывку лучше всего производить с помощью специального промывочного пистолета, в котором для подачи воды используется сжатый воздух. При отсутствии такого пистолета можно промывать систему сильной струей чистой воды. Желательно, чтобы струя была пульсирующей. Радиатор и водяная рубашка двигателя промываются раздельно, чтобы ржавчина, накипь и шлам (илообразный осадок) из водяной рубашки двигателя не заносились бы при этом в радиатор и не засоряли его.

Для промывки рубашки двигателя необходимо:

1) отъединить шланги от радиатора к водяному насосу и к выпускному патрубку головки цилиндров;

2) снять патрубок головки цилиндров, вынуть из него термостат и, заглушив пробкой перепускное отверстие в головке, установить патрубок на место;

3) отъединить котел пускового подогревателя, закрыть отверстие в головке блока пробкой и промывать рубашку через выпускной патрубок головки цилиндров (фиг. 38).

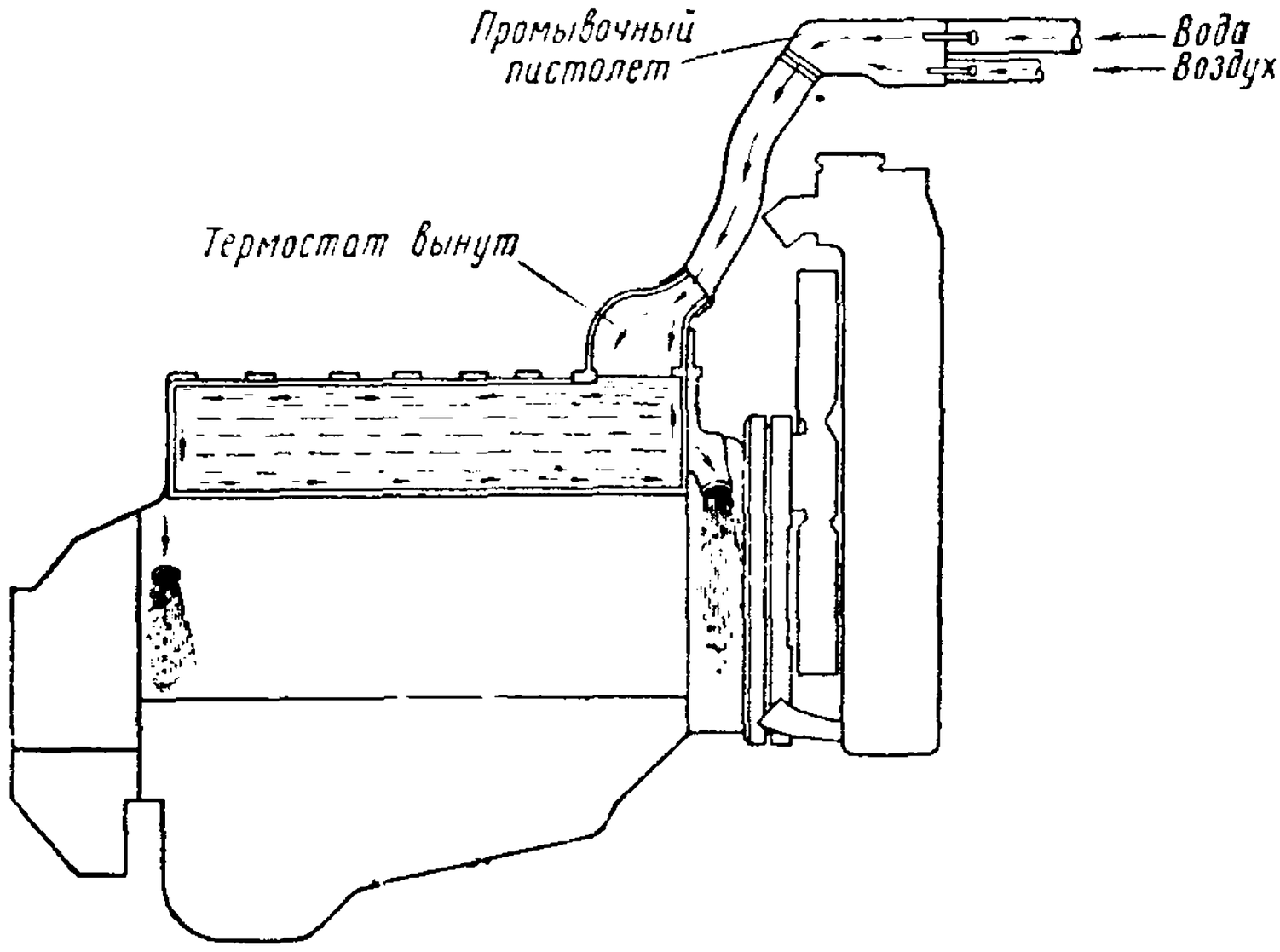
Промывку надо продолжать до тех пор, пока выходящая из блока вода не станет совершенно чистой. Пользоваться при этом растворами, содержащими щелочи, нельзя, потому что алюминиевый сплав, из которого отлита головка цилиндров, от действия щелочей разрушается.

При значительных отложениях накипи очищать от нее водяную рубашку головки и блока надо раздельно, химическим способом.

Для этого из головки вывертываются свечи, датчик температуры воды, все стальные пробки, заглушки и штуцеры, снимается выпускной патрубок с термостатом. Затем головка на два часа погружается в 5-процентный раствор азотной кислоты (HNO_3) при нор-

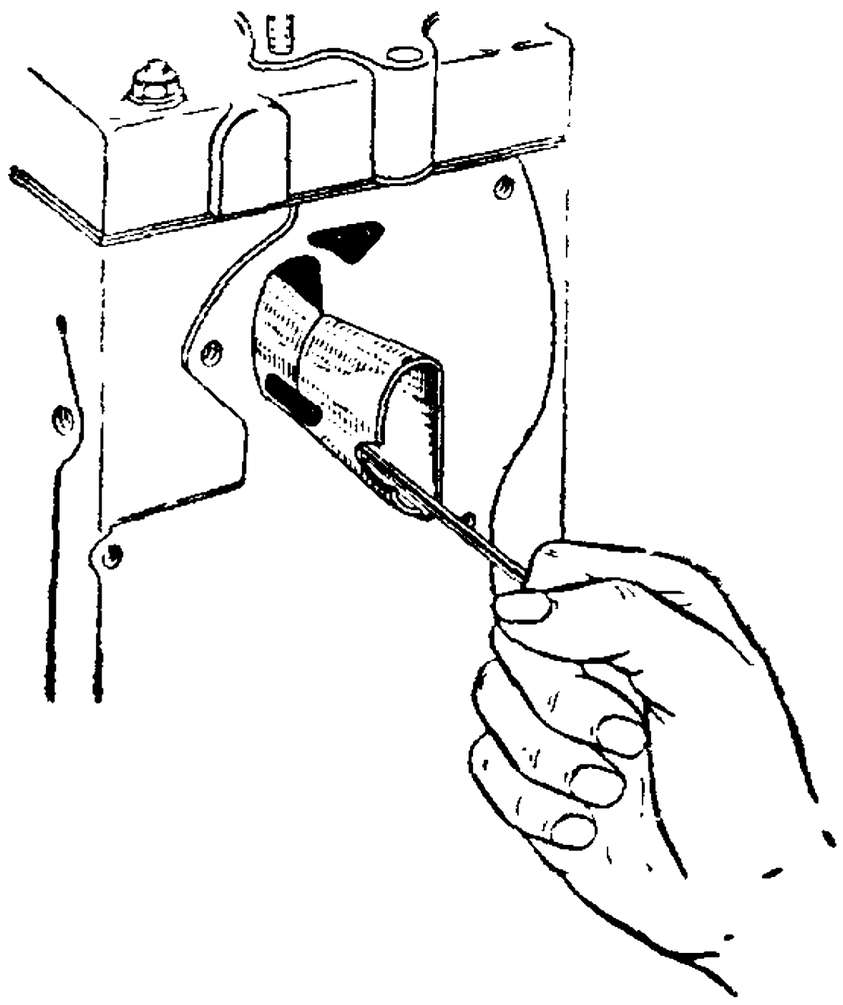
мальной комнатной температуре. По истечении указанного срока головка извлекается из раствора и несколько раз промывается в чистой воде.

В блок цилиндров заливается 10-процентный раствор каустической соды (NaOH), подогретый до 60—90° С. После 10—12 час.



Фиг. 38. Промывка водяной рубашки двигателя.

раствор выливается из блока и полость его водяной рубашки несколько раз промывается чистой водой.



Фиг. 39. Извлечение водораспределительной трубы из блока цилиндров с помощью проволочного крючка.

При каждой промывке водяной рубашки необходимо тщательно очищать полость водораспределительной трубы блока цилиндров от ржавчины, кусочков припоя, попавших в нее из радиатора, обломков стержневой проволоки и пр. Очищать трубу следует длинными проволочными крючками, предварительно сняв водяной насос. Если труба не поддается очистке или если обнаружится, что она сильно проржавела, то ее надо вынуть из блока с помощью проволочного крючка (фиг. 39) или любым другим способом и заменить новой. Устанавливая новую трубу, необходимо помнить, что щелевидные отверстия ее должны быть обращены в сторону клапанов.

Водораспределительная труба может быть изготовлена из оцинкованной, освинцованной или луженой жести толщиной 0,5—0,8 *мм* по размерам, указанным на фиг. 40.

Радиатор в зависимости от степени его засоренности подвергается промывке или химической очистке.

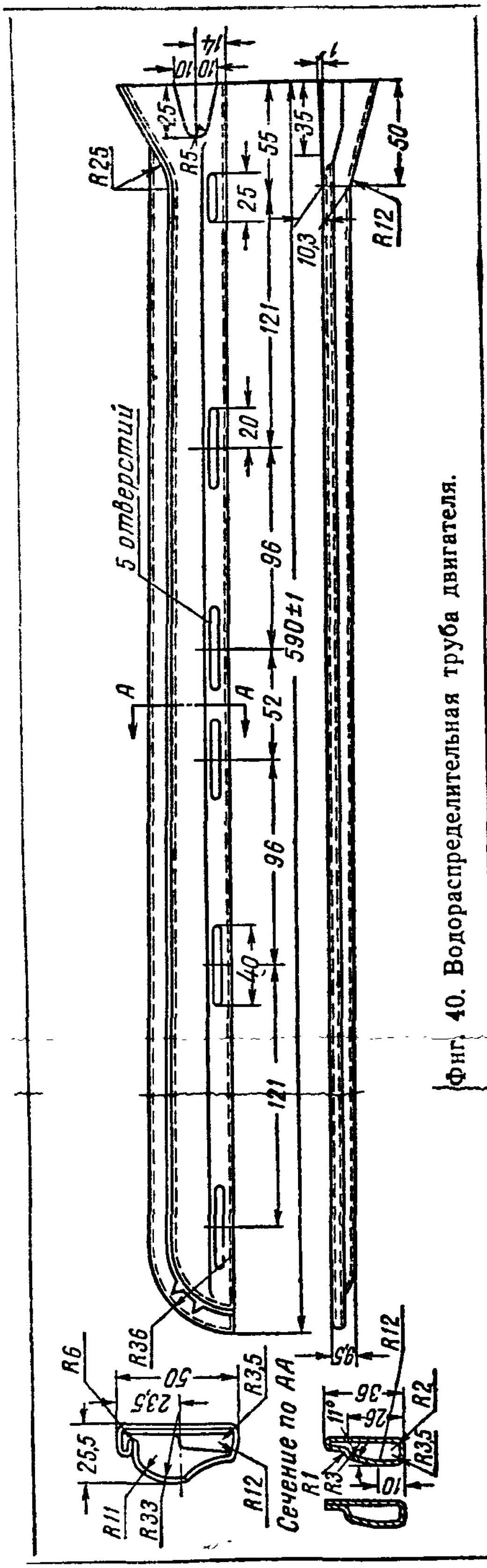
О степени засоренности радиатора проще всего судить по времени вытекания из нижнего патрубка проверяемого и нового (не засоренного) радиатора одного и того же количества воды.

При незначительном засорении трубок радиатора можно ограничиться одной лишь промывкой его сильной струей воды, как указывалось выше. В этом случае, отсоединив радиатор от двигателя и закрыв его пробкой, подводят воду сначала к его верхнему патрубку и отводят ее через нижний патрубок с тем, чтобы удалить из него в первую очередь всю грязь, скопившуюся в нижнем бачке. Затем направление потока воды меняют на обратное (фиг. 41) и производят промывку до тех пор, пока выходящая из верхнего бачка вода не будет совершенно чистой.

При значительных отложениях накипи на трубках радиатора такая промывка его оказывается недостаточной. В этом случае радиатор нужно снять с автомобиля и подвергнуть его химической обработке в ванне со специальным раствором.

Лучше всего для этой цели применять раствор специального состава (по объему): 5% фосфорной кислоты (H_3PO_4); 2% хромового ангидрида (Cr_2O_3) и 93% воды.

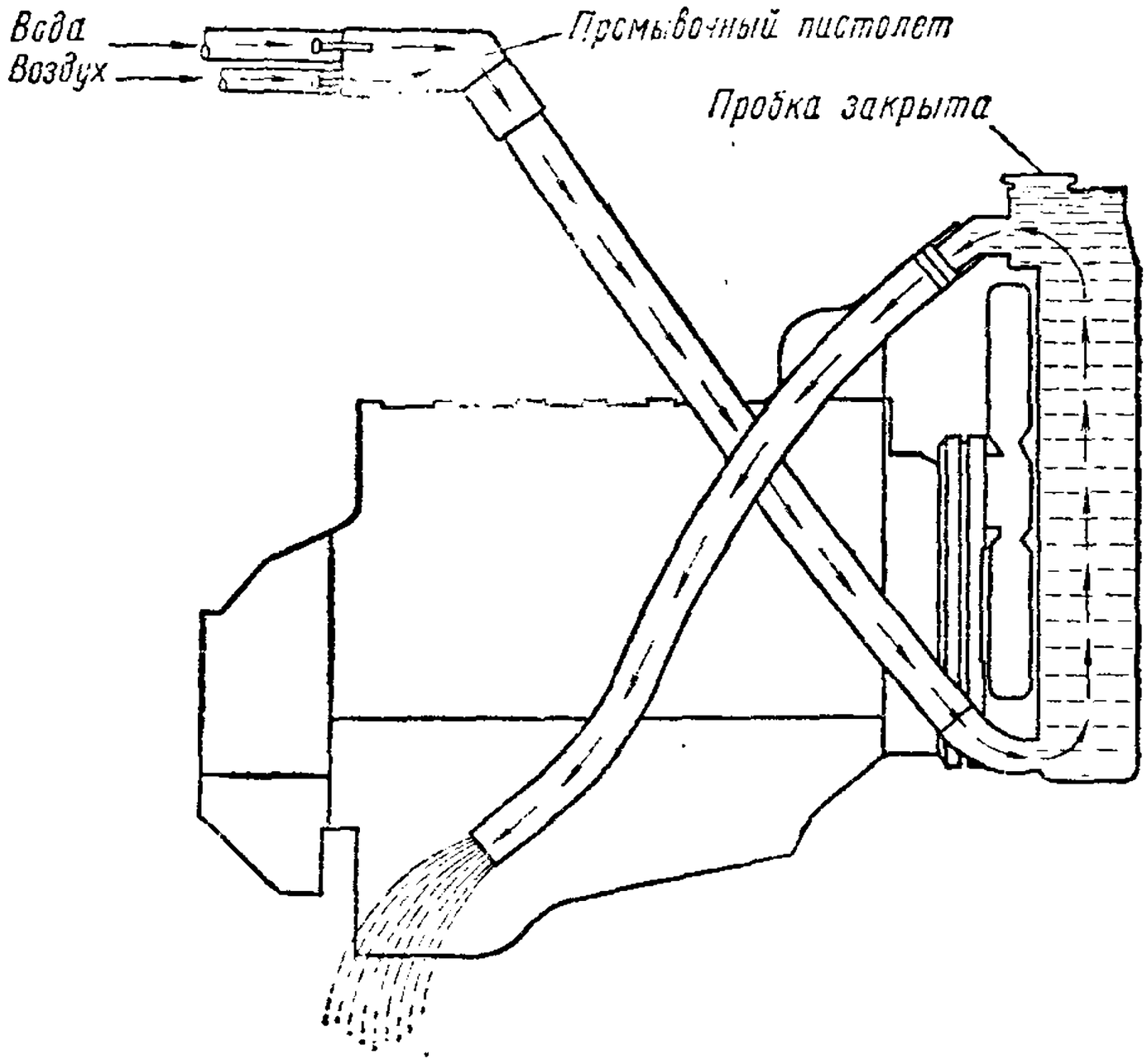
Для ускорения процесса очистки раствор надо подогреть до 50—60° С (паром или посторонним источником тепла). После 30—40 сек. промывки в этом



Фиг. 40. Водораспределительная труба двигателя.

растворе радиатор вынимают из ванны и удаляют из его внутренней полости раствор вместе с частицами накипи.

После удаления раствора радиатор надо немедленно промыть в горячей воде с 1% каустической соды (NaOH), а затем — в холодной воде. Промытый радиатор просушивают сжатым воздухом (лучше всего горячим).



Фиг. 41. Промывка радиатора.

Удалить накипь из трубок радиатора можно также кипячением его в растворе питьевой соды (120 *г* на 1 *л* горячей воды). При этом для ускорения процесса очистки радиатор в ванне рекомендуется периодически перемещать с места на место.

Котел пускового подогревателя промывается, так же, как и радиатор, отдельно от двигателя через нижний патрубок.

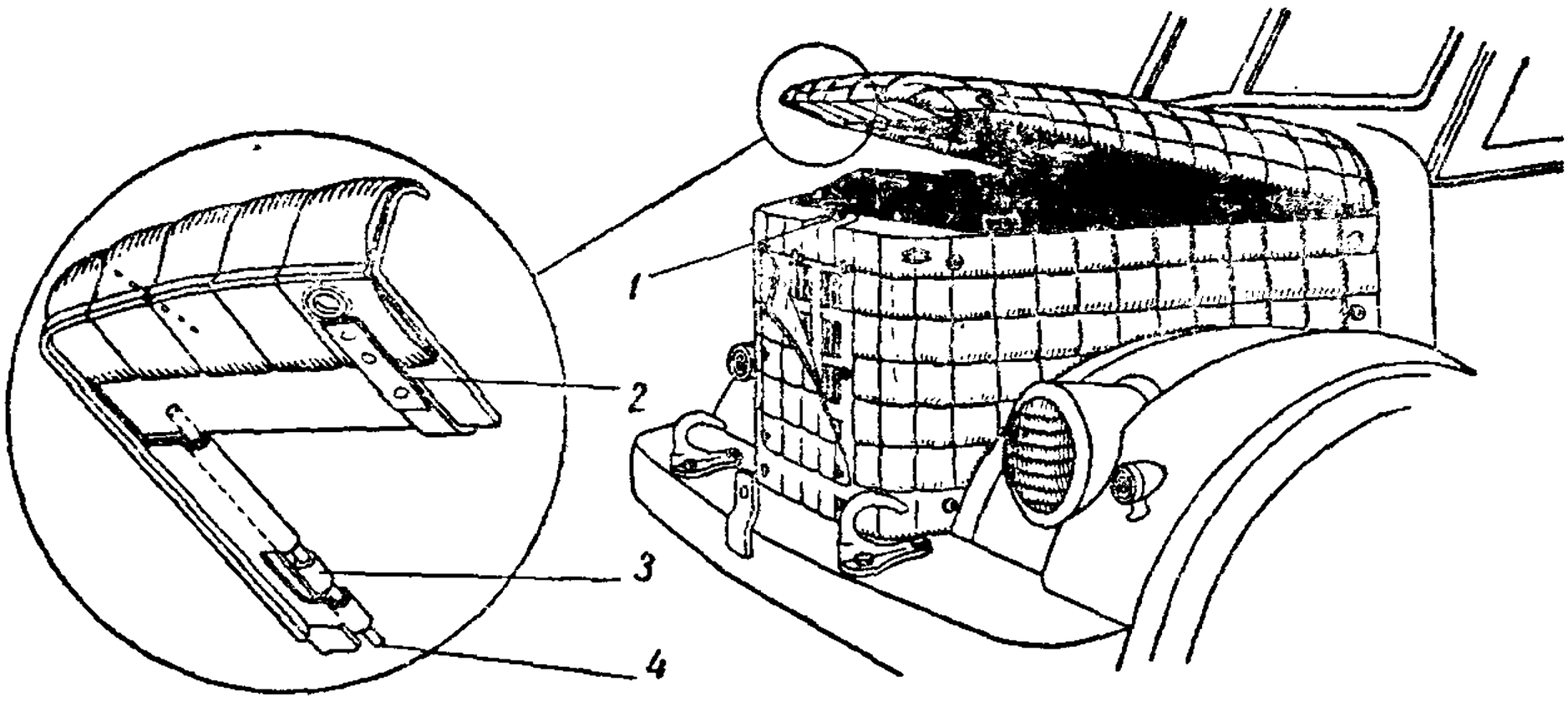
Утепление системы охлаждения зимой и применение жидкостей с низкой температурой замерзания

Из-за наличия в системе охлаждения термостата быстрый прогрев радиатора после пуска двигателя невозможен, так как клапан термостата в первое время работы двигателя закрыт и охлаждающая жидкость циркулирует только внутри двигателя. Поэтому за время, в течение которого двигатель после пуска при низкой температуре прогревается до открытия клапана и начала циркуляции теплой воды через радиатор, вода в радиаторе может замерзнуть.

В связи с этим для сохранения тепла при стоянке автомобиля и для предотвращения замерзания воды в радиаторе с наступлением холодной погоды необходимо применять утеплительный чехол для капота и воздухопритока радиатора. Конструкция утеплительного чехла автомобиля показана на фиг. 42.

Чехол состоит из двух частей: верхней, покрывающей капот, и боковой, закрывающей воздухоприток радиатора и боковины капота автомобиля.

Боковая часть чехла крепится теми же болтами, которыми крепятся боковины капота к кабине и облицовке радиатора, а также петлей, надеваемой на штырь *1*, центрирующий положение капота при его закрывании.



Фиг 42 Утеплительный чехол автомобиля:
1 — штырь; *2* — скоба крепления верхней части чехла; *3* — петля бокового крепления верхней части чехла; *4* — металлический пруток.

Верхняя часть утеплительного чехла подгибается внутрь и закрепляется спереди скобой *2*, а сзади — хлястиком, который тоже подгибается внутрь и надевается на турникетку. Боковые кромки верхней части чехла также подгибаются внутрь и закрепляются металлическим прутком *4*, который проходит сквозь прошитые петлей кромки чехла и сквозь металлические петли *3*, приваренные к боковым полкам капота, как показано на фиг. 42.

На чехле против радиатора имеется клапан. На стоянке автомобиля клапан закрывают Открывать его следует только после прогрева двигателя и настолько, чтобы при работе автомобиля в морозную погоду радиатор был горячим и при кратковременной остановке клапан можно было оставить открытым не опасаясь замерзания воды. Чехол изготовляется из дерматина с ватным утеплителем. Для обслуживания автомобиля снимать чехол не нужно.

Утеплительный чехол предохраняет двигатель от переохлаждения, надолго сохраняет тепло при стоянке автомобиля и повышает температуру воздуха под капотом автомобиля. Это существенно улучшает условия работы двигателя в холодное время, повышает его экономичность и снижает износ деталей.

В целях повышения надежности работы двигателя и предохранения системы охлаждения от замерзания в зимнее время рекомендуется пользоваться также специальными смесями с низкой температурой замерзания Эти смеси не нужно сливать из системы охлаждения при хранении автомобиля в холодном помещении или на улице при температуре ниже нуля.

В качестве смесей с низкой температурой замерзания следует применять водные растворы этиленгликоля. Применять для этой цели спиртовые растворы не рекомендуется, так как они имеют температуру кипения ниже 100° С и при незначительных перегревах двигателя спирт из них быстро испаряется, что приводит к уменьшению концентрации смеси и повышению температуры ее замерзания; при этом возникает опасность замораживания системы охлаждения. Этиленгликолевые же смеси, имеющие низкую температуру замерзания, в отличие от спиртовых, имеют температуру кипения выше 100° С, а сам этиленгликоль при работе не испаряется. При использовании этих смесей происходит испарение воды, а не этиленгликоля, поэтому доливать в систему охлаждения необходимо только чистую воду. Характеристика некоторых этиленгликолевых смесей приведена в табл. 4.

Таблица 4

Характеристика некоторых этиленгликолевых смесей

Состав смеси по объему в процентах		Температура замерзания в °С	Удельный вес при +20° С
Вода	Этиленгликоль		
0	100	— 12	1,114
10	90	— 38	1,106
30	70	— 67	1,089
40	60	— 55	1,079
45	55	— 42	1,073
50	50	— 34	1,068
60	40	— 24	1,057
70	30	— 13	1,043
80	20	— 9	1,029

Химическая промышленность выпускает стандартные этиленгликолевые смеси двух марок: 40 и 65 (ГОСТ 159-52), содержащие соответственно 53 и 66% этиленгликоля (остальное вода), которые не замерзают соответственно при температурах выше —40° С и —65° С.

По внешнему виду эти жидкости отличаются друг от друга по цвету: жидкость марки 65 имеет оранжевый, а марки 40 желтоватый цвет.

Этиленгликолевые смеси безопасны для кожных покровов и органов дыхания, однако в случае попадания в желудочно-кишечный тракт вызывают тяжелое отравление обычно со смертельным исходом, поэтому обращаться с ними надо как с сильно ядовитыми веществами. Переливая такую смесь при помощи шланга, засасывать ее ртом **категорически запрещается.**

В пожарном отношении эти смеси безопасны.

Перед заливкой этиленгликолевой смеси в систему охлаждения необходимо тщательно промыть систему и проверить ее герметичность, так как этиленгликолевые смеси просачиваются через соединения, обычно непроницаемые для воды. В случае необходимости нужно подтянуть хомутики шлангов и гайки головки цилиндров для уплотнения прокладки.

Заливать этиленгликолевую смесь следует из чистой посуды, вымытой в горячей воде. Надо иметь в виду, что даже незначительное количество нефтяных продуктов (бензин, керосин, масло и пр.) в смеси снижает ее теплопроводность: приводит смесь к вспениванию и даже к выбрасыванию ее из системы охлаждения. Если после нескольких часов работы двигателя будет обнаружено вспенивание жидкости, то ее необходимо слить, а систему охлаждения тщательно промыть, чтобы удалить имеющиеся в ней загрязняющие вещества, и затем залить свежей смесью. Проверять состояние этиленгликолевой смеси нужно систематически.

Этиленгликолевой смеси в систему охлаждения двигателя нужно заливать на 1 *л* меньше, чем воды, т. е. 13,5 *л* с учетом объема котла пускового подогревателя и 12,5 *л* без учета объема котла, иначе часть смеси во время работы двигателя будет выброшена наружу вследствие относительно большего расширения ее при нагревании.

Жидкость марки 65 предназначена для использования в районах с наиболее суровым климатом. При пользовании ею надо иметь в виду, что в результате испарения из нее воды происходит постепенное повышение температуры ее замерзания. Поэтому при эксплуатации двигателя с охлаждающей жидкостью марки 65 надо систематически доливать в радиатор мягкую воду.

Жидкости марок 40 и 65, как и любые другие нестандартные этиленгликолевые смеси, ни в коем случае нельзя хранить в оцинкованной таре, так как этиленгликоль, взаимодействуя с цинком, образует белый аморфный осадок, который затем при заполнении системы забивает трубки радиатора. Поэтому их надо хранить в железной таре.

Состав этиленгликолевых смесей проверяется специальным гидрометром, который имеет две шкалы, показывающие объемное содержание этиленгликоля в процентах в интервале 20—100% и температуру замерзания смеси в пределах от —8° С до —67° С. Состав смеси можно также определить обычным ареометром. Проверять состав этиленгликолевой смеси как гидрометром, так и ареометром нужно при температуре +20° С. В противном случае для получения истинного состава смеси в полученные при замерах величины надо вносить температурную поправку. При пользовании ареометром поправка составляет 0,0006 на 1° С разницы между температурой, при которой производилось измерение, и температурой +20° С. Поправка прибавляется, если температура выше +20° С, и вычитается, если температура ниже +20° С. В показание гидрометра температурная поправка вносится в соответствии с приведенными ниже данными.

Для определения по этой таблице истинного содержания этиленгликоля в смеси находят по горизонтальной строке против температуры испытываемой смеси (или ближайшей к ней) цифру, соответствующую показанию гидрометра. Затем в вертикальном столбце, в котором стоит эта цифра, находят содержание этиленгликоля, соответствующее температуре +20° С. Найденная таким образом цифра и будет выражать истинный процент содержания этиленгликоля в проверяемой смеси.

Температурные поправки для определения фактического содержания этиленгликоля в смеси

Температура испытываемой этиленгликолевой смеси в °С	Показания гидрометра по шкале «Гликоль в объемных процентах»						
+ 40	5	14	23	32	42	46	50
+ 30	8	17	27	36	46	50	55
+ 20	10	20	30	40	50	55	60
+ 10	11	22	33	44	54	59	65
0	12	24	35	47	58	63	69
— 10	13	26	37	50	62	67	73
— 20	14	28	39	52	65	71	77

6. ПОДВЕСКА ДВИГАТЕЛЯ

Двигатель крепится к раме в четырех точках на круглых резиновых подушках. На две передние подушки, смонтированные на первой поперечине рамы, двигатель опирается лапами пластины крышки распределительных шестерен, а на две задние, смонтированные на второй поперечине рамы, — лапами картера сцепления (фиг. 43). Эластичные резиновые подушки снижают до минимума передачу на раму вибраций двигателя и ударные нагрузки на двигатель, которые возникают при движении автомобиля.

Каждая из опор состоит из двух резиновых подушек с привулканизированной к ним металлической арматурой.

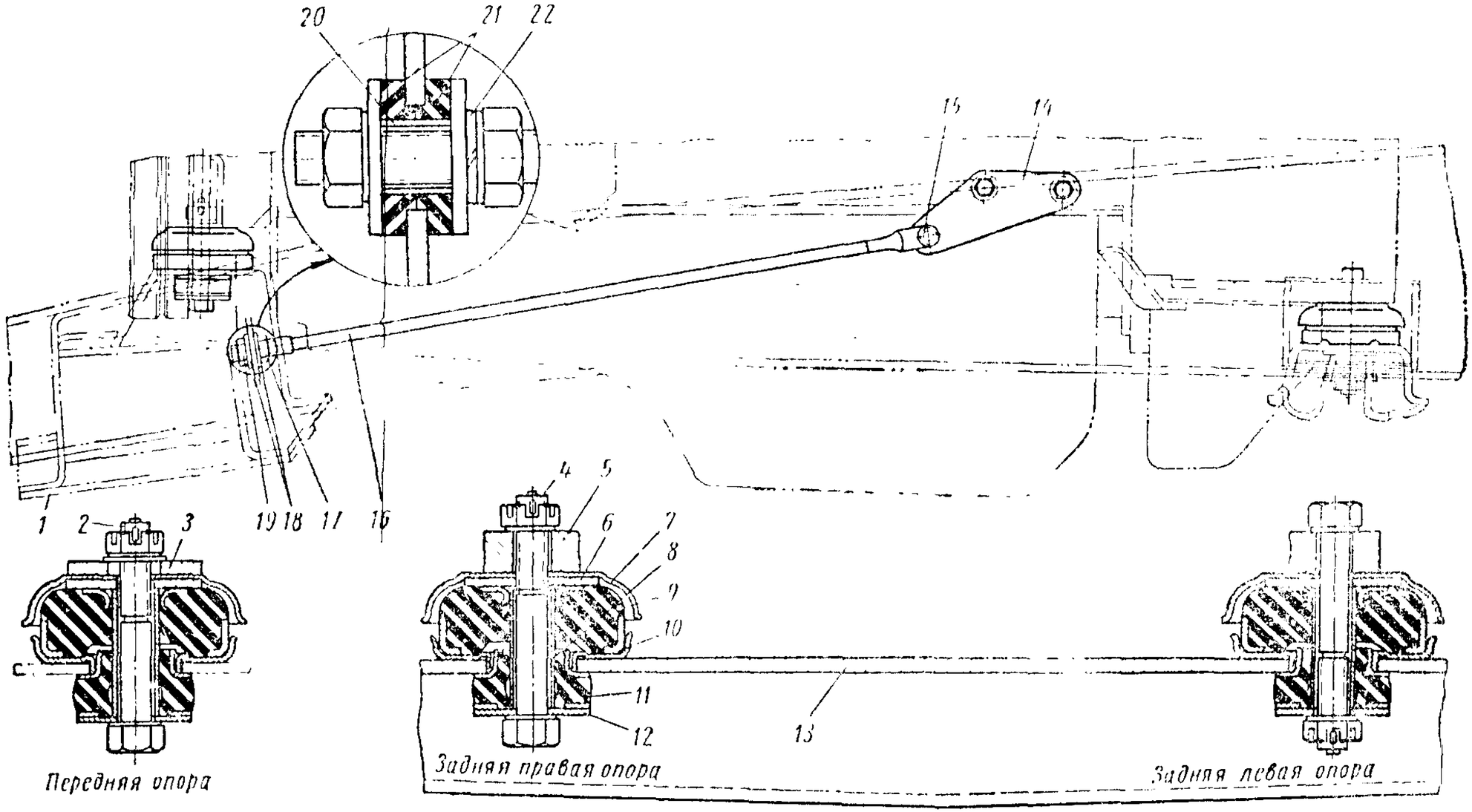
Верхняя подушка *9* располагается на поперечине рамы, а нижняя *11* — под ней. Верхняя подушка устанавливается в гнездо *10*, отштампованное из листовой стали, которое вставляется своей цилиндрической отбортовкой в отверстие поперечины рамы, чем предотвращается возможность сдвига подушки относительно поперечины.

Нижняя подушка *11* своим верхним концом, заключенным в металлическую арматуру, входит внутрь цилиндрической отбортовки гнезда *10* и поэтому так же, как и верхняя подушка, не имеет возможности перемещаться относительно поперечины. Обе подушки вместе с опорами двигателя стягиваются болтом.

Для обеспечения нормальной работы подвески каждая пара подушек вместе с опорой двигателя затягивается гайкой болта до упора торцов распорной втулки *8* в шайбы *6* и *12* верхних и нижних подушек.

Верхние подушки защищены от попадания на них масла специальными колпаками *7*, которые устанавливаются между шайбами верхних подушек и лапами пластины крышки распределительных шестерен (спереди) или лапами картера сцепления (сзади).

Для разгрузки подушек подвески двигателя от продольных усилий, которые возникают при выключении сцепления, а также от сил инерции, возникающих при торможении и ускорения автомобиля, с левой стороны двигателя имеется специальная тяга *16*. Задний конец тяги крепится шарнирно к кронштейну *14*, привернутому двумя болтами и к приливам блока цилиндров.



Фиг. 43. Подвеска двигателя:

1 — первая поперечина рамы; *2* — болт передних опор двигателя; *3* — лапа пластины крышки распределительных шестерен; *4* — болт задних опор двигателя; *5* — картер сцепления; *6* — упорная шайба верхней подушки; *7* — защитный колпак верхней подушки; *8* — распорная втулка опор двигателя; *9* — верхняя подушка опор двигателя; *10* — гнездо верхней подушки; *11* — нижняя подушка опор двигателя; *12* — упорная шайба нижней подушки; *13* — вторая поперечина рамы; *14* — кронштейн тяги соединения двигателя с рамой; *15* — палец соединения кронштейна с тягой; *16* — тяга соединения двигателя с рамой; *17* и *19* — гайки; *18* — шайбы; *20* — распорная втулка; *21* — резиновые прокладки; *22* — пружинная шайба.

Передний конец тяги, на котором нарезана резьба, входит в отверстие стенки первой поперечины рамы и закрепляется в ней двумя гайками *17* и *19*, по одной с каждой стороны стенки. Под каждую гайку ставятся плоские шайбы *18*, а под гайку *17* еще и пружинная шайба *22*.

С 1955 г. между шайбами *18* устанавливается распорная втулка *20* и две резиновые прокладки *21* (по одной с каждой стороны стенки поперечины рамы).

При установке двигателя на раму тягу устанавливают после того, как двигатель закреплен на передних и задних подушках. Длина тяги регулируется гайкой *19*, навернутой на конец тяги с внутренней стороны стенки поперечины. Гайку завертывают только до тех пор, пока не исчезнет зазор в шарнирном соединении заднего конца тяги. После того как зазор выбран, затяжку гайки *19* прекращают и, завертывая до отказа гайку *17*, расположенную с наружной стороны поперечины, окончательно закрепляют передний конец тяги. Толщина обеих резиновых прокладок *21* должна быть при этом одинаковой.

Глава III

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПО РЕМОНТУ ДВИГАТЕЛЯ

1. ВЛИЯНИЕ ИЗНОСА ДЕТАЛЕЙ ДВИГАТЕЛЯ НА ЕГО РАБОТУ

При нормальных условиях эксплуатации двигателя и автомобиля в целом износ его деталей на протяжении довольно длительного времени работы (исчисляемого пробегом автомобиля в 60—80 тыс. *км*, а иногда и более) увеличивается постепенно и не превышает значений, при которых нарушается нормальная работа двигателя. Однако, когда износ деталей достигает своей предельной, по условиям работы того или иного сочленения, величины, в работе двигателя начинают обнаруживаться различные неисправности, для устранения которых необходимо производить те или иные ремонтные работы.

К характерным неисправностям двигателя относятся: повышенный расход масла; повышенный пропуск газов из рабочего объема цилиндров в картер двигателя; значительное понижение мощности двигателя и увеличение расхода топлива; перебои в работе цилиндров; стуки в двигателе; понижение давления масла; перегрев двигателя, а также детонация, преждевременное зажигание и отдельные вспышки в цилиндрах после выключения зажигания.

Эти неисправности двигателя могут быть вызваны следующими основными причинами.

Повышенный расход масла:

а) износом (потерей упругости) или поломкой поршневых колец;

б) износом кольцевых канавок в поршне (по высоте);

в) закоксовыванием прорезей в маслосъемных поршневых кольцах и отверстий в кольцевых канавках поршня;

г) износом цилиндров, а также образованием задиров или царапин на их поверхности;

д) износом стержней впускных клапанов и их направляющих втулок;

е) утечкой масла через передний и задний сальники коленчатого вала, из-за их неисправности или повышенного давления газов в картере в результате пропуска газов из рабочего объема цилиндров;

ж) недостаточной герметичностью прокладок картера двигателя, крышек клапанной коробки и крышки распределительных шестерен;

з) увеличением зазоров в коренных и шатунных подшипниках коленчатого вала, а также в подшипниках распределительного вала в результате износа шеек, вкладышей и втулок.

и) применением недостаточно вязкого масла в изношенном двигателе.

Повышенный пропуск газов из рабочего объема цилиндров в картер двигателя:

а) износом (потерей упругости) или поломкой поршневых колец;

б) большими износами цилиндров или образованием на их поверхности задиров и царапин.

Значительное понижение мощности двигателя и увеличение расхода горючего:

а) понижением компрессии в цилиндрах в результате износа (потери упругости), поломки или загорания поршневых колец; износа цилиндров, образования на их поверхности задиров и царапин, повреждения прокладки головки цилиндров; чрезмерного уменьшения зазоров между клапанами и толкателями; заедания клапанов или неплотной посадки их в своих гнездах;

б) поломкой клапанных пружин или недостаточной их упругостью;

в) перебоями в работе цилиндров;

г) образованием толстого слоя нагара на свечах, камерах сгорания, головках поршней и клапанах, а также отложений во впускной системе и системе охлаждения;

д) неисправностью системы зажигания или питания.

Примечание. Обычно о мощности двигателя судят по тяговым качествам (динамичности) автомобиля, которые, однако, зависят также и от величины потерь на трение в агрегатах силовой передачи и ходовой части (главным образом, от регулировки подшипников колес), углов установки передних колес (особенно от угла схождения), давления воздуха в шинах и регулировки тормозов.

Эти же факторы одновременно с потерей динамичности автомобиля приводят и к увеличению расхода топлива. Поэтому при ухудшении динамичности и увеличении расхода топлива надо, прежде всего, проверять величину пути торможения автомобиля по инерции (выбега), как это указано в разделе «Эксплуатационные данные автомобиля» гл. XII.

Перебои в работе цилиндров:

а) отложением нагара на свечах или неисправностью их;

б) неплотной посадкой впускных или выпускных клапанов в своих гнездах;

в) попаданием внутрь цилиндров воды через поврежденную прокладку головки цилиндров, трещину или раковину в цилиндре;

г) неисправностью системы зажигания или питания.

Стуки в двигателе (при правильной установке зажигания и надлежащем качестве топлива):

а) значительным увеличением зазора в коренных и шатунных подшипниках распределительного вала в результате износа шеек, вкладышей и втулок;

б) износом поршневых пальцев и отверстий под них в бобышках поршней и верхних головках шатунов;

в) увеличением зазоров между цилиндрами и поршнями в результате их износа;

г) задиром поршней и цилиндров;

д) чрезмерно большими зазорами между клапанами и толкателями, а также между стержнями клапанов и их втулками;

е) задиром кулачков распределительного вала, тарелок толкателей или стержней клапанов;

ж) значительным износом шестерен распределения и привода масляного насоса;

з) увеличенным осевым зазором коленчатого вала в результате износа передней или задней упорных шайб переднего подшипника коленчатого вала;

и) увеличенным осевым зазором шатунов или их погнутостью.

Примечание. Недостаточная затяжка гаек крепления газопровода к блоку или повреждение его прокладок приводит к прорыву отработавших газов, сопровождающемуся звуковым эффектом, ошибочно принимаемым за стук в двигателе.

Понижение давления масла:

а) значительным износом коренных и шатунных шеек коленчатого вала, опорных шеек распределительного вала, а также вкладышей подшипников и втулок опор распределительного вала;

б) износом шестерен и плоскости крышки масляного насоса;

в) засорением сетки плавающего маслоприемника;

г) нарушением регулировки редукционного клапана масляного насоса или засорением его

Перегрев двигателя:

а) неисправностью системы охлаждения;

б) неисправностью системы питания;

в) неисправностью системы зажигания.

Детонация, преждевременное зажигание и отдельные вспышки в цилиндрах после выключения зажигания (при применении топлива надлежащего качества и правильной установке зажигания) — образованием толстого слоя нагара на поверхности камер сгорания, головок поршней, клапанах и свечах

Приведенные неисправности обнаруживаются обычно в той или иной комбинации друг с другом. Поэтому определение истинных причин, нарушающих нормальную работу двигателя, значительно облегчается, так как при этом из нескольких причин, могущих вызвать каждую из обнаруженных неисправностей в отдельности, выделяются причины, общие для всех неисправностей. Например: повышенный расход масла при одновременном повышенном пропуске газов из рабочего объема цилиндров в картер двигателя, а также повышенном расходе топлива и снижении мощности двигателя указывают на неисправности поршневой группы и цилиндра.

Повышенный расход масла при одновременном снижении давления его указывает на износы коренных и шатунных шеек коленчатого вала, опорных шеек распределительного вала и их подшипников.

Слишком низкое давление масла при нормальном расходе его свидетельствует об износе или неисправности масляного насоса и т. д.

Значительно облегчают определение тех или иных неисправностей в работе двигателя данные о сроке его работы (пробеге), об условиях эксплуатации вообще и предшествовавших возникновению данного дефекта — в частности, а также о произведенных ранее ремонтных работах.

Правильное и своевременное выявление истинных причин тех или иных неисправностей двигателя, определяющее содержание последующих ремонтных работ и, следовательно, затрат труда и времени на их выполнение, имеет очень большое значение. Недооценка этого момента зачастую приводит к увеличению объема ремонтных работ, против фактически необходимых на данном этапе, а подчас и к преждевременной постановке двигателей на ремонт. Действительно, из приведенных выше неисправностей двигателя видно, что их можно разбить на две категории:

1. Неисправности, которые могут быть устранены без ремонта самого двигателя; для устранения этих неисправностей нужно отремонтировать систему зажигания, питания, охлаждения и вентиляции картера.

2. Неисправности, для устранения которых необходимо отремонтировать сам двигатель. К таким неисправностям относятся прежде всего те, которые вызывают:

а) повышенный пропуск газов, при котором исправная система вентиляции не успевает отсасывать газы из картера, в результате чего в нем создается повышенное давление, приводящее к течи масла через передний и задний сальники коленчатого вала, через гнезда распределителя в блоке и прокладки;

б) падение давления масла в системе смазки двигателя ниже 1 *кг/см*^{2} при движении автомобиля на прямой передаче со скоростью 50 *км/час*;

в) увеличенный расход масла (более 0,5 *л*/100 *км*);

г) стуки в двигателе.

Эти неисправности являются основными, они и определяют необходимость в ремонте двигателя.

2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ О РЕМОНТЕ ДВИГАТЕЛЯ И О ЗАМЕНЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЕГО ДЕТАЛЕЙ

Существует два вида ремонта: эксплуатационный и капитальный.

Эксплуатационный ремонт выполняется в процессе эксплуатации автомобиля. При эксплуатационном ремонте двигатель разбирают частично, не снимая его с автомобиля.

Для капитального ремонта двигатель снимают с автомобиля и подвергают полной разборке.

Эксплуатационный ремонт состоит, как правило, в замене отдельных изношенных или вышедших из строя деталей новыми деталями стандартного или ремонтного размера (см. «Ремонтные размеры и ремонтные детали»).

Целью эксплуатационного ремонта двигателя является поддержание его в технически исправном (работоспособном) состоянии в течение возможно более длительного времени и, следовательно, в увеличении срока его работы между кипитальными ремонтами.

В обязательный объем эксплуатационного ремонта входят: смена поршневых колец, вкладышей подшипников, притирка клапанов, удаление нагара со стенок камер сгорания и днищ поршней, регулировка зазоров между клапанами и толкателями, иногда смена поршней. При эксплуатационном ремонте сменяются также отдельные вышедшие из строя клапаны, их направляющие втулки, клапанные пружины, прокладка головки блока и т. д.

Эксплуатационный ремонт выполняется, как правило, в гараже механиком при участии шофера.

Продолжительность эксплуатационного ремонта не должна превышать одного дня.

Капитальный ремонт двигателя, цель которого — восстановить первоначальную его работоспособность, выполняется на ремонтных заводах или в специальных ремонтных мастерских. Характерными для капитального ремонта двигателя являются расточка и хонингование цилиндров, а также шлифование и полирование шеек коленчатого вала под новые ремонтные размеры.

Работы по капитальному ремонту двигателя могут производиться без вывода автомобиля из эксплуатации при наличии оборотных двигателей в автохозяйстве или с выводом автомобиля из эксплуатации на срок до 5 дней при отсутствии оборотных двигателей.

Как эксплуатационный, так и капитальный ремонты двигателя должны производиться только по потребности. Основанием для ремонта служат неисправности в работе двигателя, обнаруженные во время эксплуатации или технического обслуживания.

Определение причин неисправностей в работе двигателя надо обязательно начинать с проверки работы систем зажигания, питания, охлаждения и вентиляции картера и лишь после этого искать неисправности в самом двигателе. Никогда не следует приступать к разборке двигателя, если необходимость в этом точно не установлена, потому что такие детали, как поршневые кольца и вкладыши подшипников, могут работать значительно дольше, если не нарушается их приработка.

Дать точные указания о сроках эксплуатационных и капитальных ремонтов двигателя невозможно, так как эти сроки зависят от очень большого количества факторов, среди которых большое значение имеют условия эксплуатации автомобиля.

Для планирования же ремонтов в автохозяйствах следует пользоваться действующими нормами пробега автомобилей до капитального ремонта и положениями о техническом обслуживании и ремонте автомобилей (см. список литературы).

Эти нормы для двигателя автомобиля ГАЗ-51А составляют:

а) для автохозяйств, перешедших на агрегатный метод ремонта, — 80 тыс. *км* до первого капитального ремонта и 60 тыс. *км* между последующими капитальными ремонтами;

б) для автохозяйств, не перешедших на агрегатный метод ремонта,—70 тыс. *км* до первого капитального ремонта и 45 тыс. *км* между последующими капитальными ремонтами.

Пробеги до эксплуатационного ремонта двигателя составляют 50% от соответствующих норм минимальных пробегов до капитальных ремонтов. Приведенные нормы справедливы для средней полосы СССР и для нормальных условий эксплуатации автомобилей на дорогах различных классов.

При работе автомобилей на дорогах с усовершенствованным покрытием эти нормы увеличиваются на 10%. Для автомобилей, работающих непрерывно на протяжении всего межремонтного пробега с двумя прицепами, указанные нормы снижаются на 30%, а с одним прицепом или полуприцепом — на 20%. Если автомобили работают с прицепами периодически, но не менее половины пробега, то нормы пробегов снижаются в этом случае при работе с двумя прицепами на 15% и при работе с одним прицепом или полуприцепом — на 10%. Нормы межремонтных пробегов снижаются также на 10% для самосвалов и бортовых автомобилей, загружающихся из бункера или экскаватором, а также для автомобилей, постоянно работающих на лесовывозках, в карьерах, на нефтеразведках и геологоразведочных работах. Для автомобилей, работающих в автохозяйствах, расположенных в районах Крайнего Севера, нормы межремонтных пробегов снижаются на 20%, а в приравненных к ним районах — на 10%.

Как показывает опыт работы шоферов-новаторов, указанные выше нормы являются далеко не предельными (особенно те, которые установлены для автохозяйств, не перешедших на агрегатный метод ремонта). Учитывая этот опыт, завод рекомендует производить первый эксплуатационный ремонт двигателя при средних условиях эксплуатации через 50—60 тыс. *км* пробега (до первого капитального ремонта).

Этот опыт безусловно должен учитываться также и автохозяйствами при планировании капитальных ремонтов.

Фактическая потребность в капитальном ремонте двигателя устанавливается актом технического осмотра его, составляемого комиссией под председательством механика автохозяйства при участии шофера.

Эта комиссия в зависимости от технического состояния двигателя может допустить его после выполнения обязательного межремонтного пробега к дальнейшей эксплуатации на срок, определяемый при осмотре. По истечении предусмотренного комиссией дополнительного срока двигатель вновь подвергается техническому осмотру, при котором так же, как и при первом осмотре, устанавливается или необходимость в ремонте или возможность дальнейшей эксплуатации его без ремонта на какой-то дополнительный срок и т. д.

Капитальный ремонт двигателя до установленного межремонтного пробега производится с оформлением документации о причинах, вызвавших необходимость в преждевременном ремонте.

Для увеличения общего срока службы двигателя и увеличения межремонтных пробегов до капитальных ремонтов очень важно своевременно производить эксплуатационные его ремонты. Надо помнить, что при больших износах цилиндров и шеек коленчатого вала смена поршневых колец и вкладышей подшипников очень часто не приводит к желаемым результатам.

Действительно, для приработки поршневых колец при износе цилиндров, превышающем 0,25—0,30 *мм*, требуется очень длительный срок, в течение которого двигатель может не развивать полной мощности вследствие чрезмерного пропуска газов и снижении компрессии в цилиндрах. Кроме того, длительная работа двигателя в условиях пропуска газов сопряжена сама по себе с усиленным износом всех его деталей и особенно цилиндров.

Приработка вкладышей при значительной эллиптичности коренных и шатунных шеек также весьма затруднительна. Баббит вкладышей при этом может выкрашиваться или даже подплавляться.

Длительная работа двигателя с большими зазорами в подшипниках приводит к прогрессивному эллиптичному износу шеек до величин, при которых смена вкладышей без перешлифовки шеек оказывается вообще невозможной.

В отношении частоты смены вкладышей надо считаться не столько с износом самих вкладышей, величина которого бывает весьма незначительной, сколько с тем, что при длительной работе в слой баббита вкладышей вдавливается большое количество продуктов истирания и частиц, попадающих в подшипники вместе с маслом, поэтому баббит теряет свои антифрикционные свойства, что приводит к усиленному износу шеек вала.

Своевременная смена поршневых колец и вкладышей подшипников может значительно повысить срок работы таких дорогих и трудоемких в отношении ремонта деталей, как блок цилиндров и коленчатый вал. С этой точки зрения целесообразнее в период каждого межремонтного цикла производить не один, а два эксплуатационных ремонта (второй через 20—30 тыс. *км* пробега после первого).

При втором эксплуатационном ремонте в дополнение к работам, выполняемым при первом эксплуатационном ремонте, необходимо сменить поршни и вкладыши коренных подшипников.

Менять вкладыши коренных подшипников при первом эксплуатационном ремонте без явной к тому необходимости (стука коренных подшипников) не следует, так как износ коренных подшипников обычно в 1,5—2 раза меньше износа шатунных подшипников и потому, что выполнить качественно эту операцию можно, лишь сняв двигатель с автомобиля для замены прокладки опорной пластины передней подвески двигателя, которая обычно повреждается при снятии крышки переднего коренного подшипника.

При решении вопроса о замене той или иной детали в процессе ремонта двигателя следует пользоваться данными табл. 5, в которой приведены величины максимально допустимых зазоров для основных сопряженных деталей.

Таблица 5

Величины максимально допустимых зазоров для основных сопряженных деталей двигателя ГАЗ-51

Сопряженные детали	Максимально допустимые		Место и способ замера
	Зазор в *мм*	Эллиптичность и конусность в *мм*	
Цилиндр-поршень . . .	0,3*	—	Цилиндр замерять в двух взаимно перпендикулярных направлениях (вдоль оси коленчатого вала и перпендикулярно к ней) и в двух поясах (на расстоянии 8 — 10 *мм* и 60—65 *мм* от верхней плоскости блока). Брать наибольший размер Поршень замерять на расстоянии 5—10 *мм* от низа юбки в плоскости, перпендикулярной к оси поршневого пальца
Коренная и шатунная шейки коленчатого вала—вкладыши	0,15	—	Замерять, как указано в разделе «Смена вкладышей коренных и шатунных подшипников» настоящей главы
Коренная шейка коленчатого вала	—	0,08**	По оси первого кривошипа и перпендикулярно к нему
Шатунная шейка коленчатого вала	—	0,05**	По оси мертвых точек и перпендикулярно к ним
Осевой зазор коленчатого вала	0,25	—	Замеряются шупом в нескольких местах по окружности
Осевой зазор распределительного вала	0,25	—	
Осевой зазор шатуна .	0,5	—	

* Указанный зазор — величина условная. Если двигатель расходует нормальное количество масла и система вентиляции картера справляется с отсосом газов из картера, то обнаруженные на разобранном двигателе (после снятия головки цилиндров) износы цилиндров около 0,3—0,4 *мм* не должны являться основанием для разборки двигателя с целью расточки и перешлифовки цилиндров. Однако при поступлении двигателя в капитальный ремонт по причинам, не определяемым величиной зазора цилиндр — поршень, рекомендуется перешлифовывать цилиндры при величине указанного зазора 0,2 *мм*.

В решении вопроса о предельном износе цилиндров следует помнить также о возможной приработке к ним новых поршневых колец, поэтому надо обращать внимание не только на абсолютную величину износа, но и на состояние рабочих поверхностей цилиндров.

**Эллиптичность и конусность определяются как разность максимального и минимального размеров; в данном случае приведены величины эллиптичности.

Продолжение табл. 5

Сопряженные детали	Максимально допустимые		Место и способ замера
	Зазор в *мм*	Эллиптичность и конусность в *мм*	
Блок цилиндров — толкатель	0,1*	—	
Клапан впускной — втулка клапана . . .	0,25	—	Замеряется в двух поясах на длине рабочей поверхности
Клапан выпускной — втулка клапана . . .	0,3	—	
Шейка распределительного вала — втулка . . .	0,15	—	—
Шейка распределительного вала	—	0,05	—
Поршневой палец — втулка верхней головки шатуна	0,15	—	Замеряется в двух поясах на длине рабочей поверхности
Поршневой палец — поршень . .	0,10	—	
Втулка верхней головки шатуна	—	0,02	Замеряется вдоль оси шатуна и перпендикулярно оси
Поршневой палец . . .		0,1	—
Поршневое кольцо — канавка в поршне (по высоте)	0,15	—	Замеряется щупом в нескольких точках по окружности
Поршневое кольцо — зазор в замке	2,5	—	—

* Здесь, как и для всех остальных сопряженных деталей, величина зазора определяется разностью максимального размера отверстия и минимального размера вала.

Эти величины получены в результате обмеров основных деталей тех двигателей, в работе которых появились различные неполадки (увеличенный расход масла или бензина, большой пропуск газов, низкое давление масла, падение мощности, стуки и т. д.).

Данными этой таблицы следует пользоваться при решении вопроса об объеме необходимых ремонтных работ после того, как двигатель уже разобран для выявления и устранения неисправностей в его работе. Пользуясь этой таблицей, детали разобранного двигателя легко разбить на следующие группы:

а) детали, которые требуют ремонта;
б) детали, которые необходимо заменить новыми;
в) детали, которые могут быть поставлены на двигатель без ремонта.

Разбивку нужно производить, учитывая состояние рабочих поверхностей деталей и возможность их последующей приработки.

3. РЕМОНТНЫЕ РАЗМЕРЫ И РЕМОНТНЫЕ ДЕТАЛИ

Основной целью ремонта является восстановление нормальных зазоров между сопряженными деталями и узлами. Для этого детали обрабатывают под новые размеры, отличные от стандартных, которые придаются им при изготовлении на заводе. Эти новые размеры называются ремонтными.

Ремонт двигателей может выполняться тремя способами:

1) с использованием готовых запасных частей, которые получают от специализированных заводов;

2) с изготовлением запасных частей на тех же предприятиях, которые производят ремонт двигателя;

3) смешанным способом, при котором авторемонтные предприятия частично сами изготовляют новые детали, а частично получают их от специализированных заводов.

Первый из указанных способов ремонта имеет преимущества перед вторым и третьим способами, так как качество запасных деталей, которые выпускаются заводами, занимающимися изготовлением запасных частей, значительно выше, а стоимость этих деталей значительно ниже, чем при изготовлении их силами самих авторемонтных предприятий.

Двигатели ГАЗ-51 могут ремонтироваться целиком на базе готовых запасных частей, изготовляемых как на Горьковском автомобильном заводе, так и на специализированных заводах. Наличие готовых запасных частей значительно облегчает процесс ремонта, повышает его качество и снижает стоимость. В практике ремонта двигателей ГАЗ-51 на базе готовых запасных частей возможны три случая:

1) обе сопряженные детали заменяются новыми стандартного или ремонтного размера и при этом никакой дополнительной обработки или подгонки этих деталей не требуется;

2) одна из сопряженных деталей обрабатывается под ближайший заранее установленный ремонтный размер, при котором восстанавливается правильная геометрическая ее форма, а вторая деталь заменяется запасной деталью соответствующего размера;

3) одна из сопряженных деталей обрабатывается с целью восстановления правильной геометрической формы под какой-либо произвольный размер, а вторая подгоняется к ней незначительной дообработкой так называемых полуобработанных ремонтных деталей.

Для ремонта двигателя на базе готовых запасных частей требуется разработка определенного ряда ремонтных размеров по ос-

новным деталям двигателя, подвергающимся износу и замене. Это необходимо, чтобы знать заранее, под какой размер должна быть обработана одна из сопряженных деталей (например, цилиндр блока, шейки коленчатого вала и пр.), чтобы вторую сопряженную деталь могли взять готовой из ремонтных деталей (например, поршни, поршневые кольца, вкладыши подшипников и пр.).

Перечень и размеры окончательно обработанных деталей ремонтных размеров приведены в табл. 6. В этой таблице наряду с деталями основных ремонтных размеров, предназначенных для использования при капитальном ремонте, имеются такие детали, которые используются при эксплуатационном ремонте (заменой без какой-либо обработки сопряженных деталей).

Так например, в табл. 6 поршни диаметром 82,00 и 82,08 *мм* предназначаются для эксплуатационного ремонта двигателей до первой расточки цилиндров первого производственного стандарта; поршни диаметром 82,12 и 82,24 *мм* для эксплуатационного ремонта двигателей с диаметром цилиндров второго производственного стандарта (см. табл. 1), а поршни диаметром 82,58 и 82,62 *мм* для эксплуатационного ремонта двигателей после первого ремонта (расточка цилиндров до диаметра 82,5 *мм*).

Поршни диаметром 82,5, 83 и 83,5 *мм* применяются соответственно при первой, второй и третьей расточках цилиндров; это основные ремонтные размеры поршней. Поршни остальных ремонтных размеров (диаметры 82,36, 82,8 и 83,25 *мм*) являются промежуточными и даются на тот случай, если при очередной расточке цилиндров диаметры их получаются больше или меньше (в зависимости от величины износа) одного из основных ремонтных размеров.

Аналогично этому вкладыши подшипников, уменьшенные на 0,05 *мм*, применяются при эксплуатационном ремонте коренных и шатунных подшипников двигателей, у которых диаметры шеек коленчатого вала выполнены по первому производственному стандарту. Для эксплуатационного ремонта подшипников двигателей с коленчатыми валами второго производственного стандарта по шейкам служат вкладыши уменьшенные на 0,3 *мм*. Все остальные ремонтные вкладыши предназначаются для установки на двигатель после шлифования шеек под соответствующий ремонтный размер.

Поршневой палец, увеличенный на 0,08 *мм*, также служит для эксплуатационного ремонта.

В табл. 7 приведены перечень и размеры полуобработанных ремонтных деталей, обеспечивающих при ремонте возможность или индивидуальной подгонки их по месту (вкладыши подшипников, втулки опор распределительного вала) или совместной обработки с другими деталями (втулки направляющие клапана и седла выпускных клапанов).

Возможность подгонки «по месту» вкладышей подшипников и втулок опор распределительного вала имеет особенно большое значение для мелких авторемонтных хозяйств, где вследствие ограниченных производственных возможностей работа по предельным калибрам с выдерживанием узких допусков при ремонте деталей

Таблица 6

Перечень и размеры ремонтных деталей двигателя ГАЗ-51, подвергающихся заменам в эксплуатации

Деталь	Число ремонтных размеров	Величина ремонтного увеличения (уменьшения) в *мм*	Место и способ маркировки	Примечание
Поршень	12	Диаметры 82,00; 82,08; 82,12; 82,24; 82,36; 82,5; 82,58; 82,62; 82,8; 83,00; 83,25 и 83,5	На наружной поверхности днища поршня указывается ремонтный размер (например, «82,12») и на упаковочной таре делается надпись.	Поршни стандартных размеров не маркируются
Поршневой палец . .	3	Увеличенные на 0,08; 0,12 и 0,2	Маркировка краской (соответственно черной, синей и коричневой) на внутренней поверхности у одного из концов и надпись на упаковочной таре	Пальцы стандартных размеров, изготовляемые в запасные части, маркируются зеленой и желтой краской
Поршневые кольца компрессионные и маслосъемные	6	Диаметры 82,25; 82,5; 82,8; 83,00; 83,25 и 83,5	У одного из стыков раствором медного купороса наносится условный размер ремонтного увеличения (например, «0,25») и надпись на упаковочной таре	Кольца стандартных размеров, изготовляемые в запасные части, маркировки не имеют
Вкладыши коренных и шатунных подшипников	8	Уменьшенные на 0,05; 0,25; 0,3; 0,5; 0,75; 1,00; 1,25 и 1,5	На тыльной (стальной) стороне у одного из стыков выбивается размер ремонтного уменьшения (например «—0,25») и надпись на упаковочной таре	Вкладыши стандартных размеров, изготовляемые в запасные части, маркировки не имеют
Толкатель в сборе с регулировочным болтом	3	Увеличенные на 0,2; 0,5 и 0,8	На лыске под ключ на конце стержня выбивается размер ремонтного увеличения (например, «+0,2») и надпись на упаковочной таре	Толкатели стандартных размеров, изготовляемые в запасные части, маркировки не имеют

Таблица 7

Перечень и размеры полуобработаниых деталей для ремонта двигателя ГАЗ-51

Наименование полуобработаниых деталей	Число размеров	Применяется для диаметров	Место и способ маркировки	Внешние отличительные признаки
Вкладыши шатунных и коренных подшипников	2	От стаидартного до уменьшенного иа 0,5 *мм*;	Клеймо на тыльной (стальной) стороне вкладыша «0—0,5»	Омеднены или кадмированы стальная и покрытая слоем баббита поверхиости
		уменьшенного на 0,5—1,25 *мм*	Клеймо иа тыльной (стальной) стороне вкладыша «0,5—1,25»	То же
Втулки опор распределительного вала	1	От стандартного до уменьшеиного на 0,75 *мм*	Не клеймятся	
Втулка направляющая клапаиа	1	Для стандартных диаметров стержней клапанов	Не клеймятся	Внутренний диаметр имеет припуск под развертку после запрессовки в блок
Седло вставное выпускного клапана	1	Наружный диаметр увеличен иа 0.25 *мм*	Не клеймятся	Седло для клапана имеет припуск на шлифование после запрессовки в блок

Таблица 8

Комплекты ремонтных деталей для двигателя ГАЗ-51

Наименование комплекта	Число ремонтных комплектов	Ремонтное увеличение (уменьшение) в *мм*	Детали соответствующих ремонтных размеров, входящих в комплект	Количество
Комплект поршневых колец на один двигатель	7	Диаметры 81,88; 82,25; 82,5; 82,8; 83,00; 83,25; 83,5	Кольцо компрессионное Кольцо маслосъемное	12 12
Комплект шатунных вкладышей на один двигатель . . .	9	Стандартный и уменьшенный на 0,05; 0,25; 0,3; 0,5; 0,75; 1,0; 1,25 и 1,5	Вкладыш шатуна	12
Комплект коренных вкладышей на один двигатель . . .	9	Стандартный и уменьшенный на 0,05; 0,25; 0,3; 0,5; 0,75; 1,0; 1,25 и 1,5	Комплект вкладышей для переднего подшипника * Комплект вкладышей для среднего подшипника * Комплект вкладышей для заднего подшипника *	1 2 1
Комплект полуобработанных втулок распределительного вала на один двигатель	1	От стандартного до уменьшенного на 0,75	Втулка распределительного вала первая Втулка распределительного вала вторая Втулка распределительного вала третья Втулка распределительного вала четвертая	1 1 1 1
Поршень с поршневым пальцем и стопорными кольцами в сборе	13	Диаметры 81,88; 82,00; 82,08; 82,12; 82,24; 82,36; 82,5; 82,58; 82,62; 82,8; 83,00; 83,25; 83,5	Поршень Поршневой палец (стандартный) Стопорное кольцо поршневого пальца	1 1 2

Продолжение табл. 8

Наименование комплекта	Число ремонтных комплектов	Ремонтное увеличение (уменьшение) в *мм*	Детали соответствующих ремонтных размеров, входящих в комплект	Количество
Комплект деталей для водяного насоса	1	Стандартный	Крыльчатка	1
			Уплотнительная шайба	1
			Манжета сальника крыльчатки	1
			Стопорное кольцо сальника крыльчатки	1
			Прокладка корпуса водяного насоса	1
Коленчатый вал с вкладышами в сборе	3	Коренные и шатунные шейки стандартные	Коленчатый вал	1
			Комплект шатунных вкладышей на один двигатель	12
		Коренные шейки уменьшены на 0,25 *мм*	Комплект коренных вкладышей на один двигатель	1
		Шатунные шейки уменьшены на 0,25 *мм*		

* Состоит из вкладыша подшипника и крышки.

(шлифование шеек коленчатого вала и распределительного валов) весьма затруднительна.

При отсутствии вкладышей подшипников нужного ремонтного размера применение полуобработанных вкладышей подшипников способствует увеличению ремонтного ресурса, коленчатого вала, позволяя шлифовать его шейки только лишь до выведения износов, а не до имеющегося в наличии случайного ремонтного размера окончательно обработанных вкладышей, что подчас имеет место в практике ремонта.

Кроме того, при использовании меньших припусков на окончательную обработку полуобработанных вкладышей с маркировкой «—0,5—1,25» имеется возможность получить из них вкладыши под ремонтный размер шеек коленчатого вала — 2 *мм* и даже — 2,25 *мм*.

Необходимо помнить, что применять полуобработанные вкладыши для изготовления из них вкладышей меньшего ремонтного размера, чем указано в маркировке, нельзя, так как в этом случае при обработке их будет оставаться очень тонкий слой баббита, местами же он может вообще отсутствовать. В результате шейки вала, при работе двигателя с такими вкладышами, могут оказаться поврежденными.

Для правильного использования указанных в табл. 6 деталей ремонтных размеров некоторые из них выпускаются комплектами или в собранном виде (узлами) и упаковываются в отдельную тару (пакеты или коробки), на которой указывается способ их применения.

К первой категории деталей относятся поршневые кольца и вкладыши коренных и шатунных подшипников, ко второй — узел, поршень, поршневой палец и стопорные кольца поршневого пальца.

В табл. 8 приведен перечень таких комплектов с краткой характеристикой каждого из них.

4. ОСОБЕННОСТИ РЕМОНТА ОТДЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ДВИГАТЕЛЯ

Ремонт цилиндров

Ремонт цилиндров двигателей ГАЗ-51 ничем не отличается от ремонта негильзованных цилиндров других двигателей.

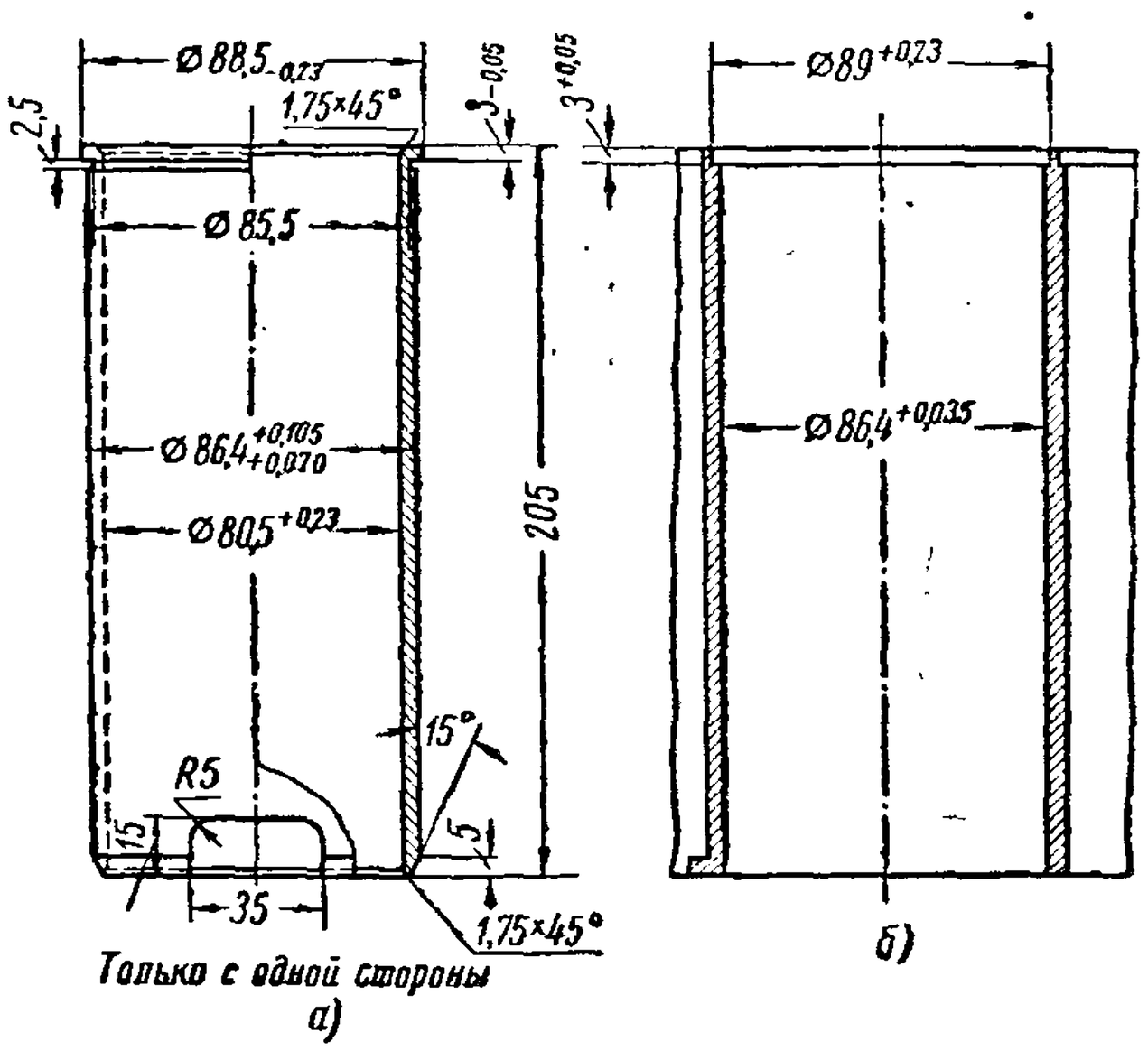
Обрабатываемость вставных гильз такая же, как и основного материала блока, поэтому режимы резания и режущий инструмент при обработке цилиндров те же, что и для серого чугуна.

Максимальное допустимое увеличение диаметра цилиндров при ремонте их, которое ограничивается толщиной стенки вставной гильзы и диаметром готовых поршней ремонтных размеров (см. табл. 6), составляет 1,5 *мм*.

По данным эксплуатации двигателей, износ цилиндров 0,3 *мм* является предельно допустимым. При большем износе двигатель дымит, расходует много масла и теряет мощность. Кроме того, ра-

бота двигателя с износом цилиндров более 0,3 *мм* сопряжена с прогрессивным нарастанием износа не только цилиндров, но и шеек коленчатого вала. Поэтому растачивать цилиндры целесообразно при износе 0,3—0,35 *мм*.

Чтобы увеличить число возможных расточек цилиндров при ремонте, можно допускать на их стенках без ущерба для качества работы поршневой группы небольшую черноту (в зоне наибольшего износа) в виде замкнутого или разомкнутого кольцевого пояска шириной 10—15 *мм* и глубиной 0,025—0,030 *мм*. Исходя из сказанного, ремонтный интервал цилиндров может выдерживаться в 0,5 *мм*, что обеспечит возможность трехкратной расточки цилиндров до достижения предельного ремонтного размера 83,5 *мм*.



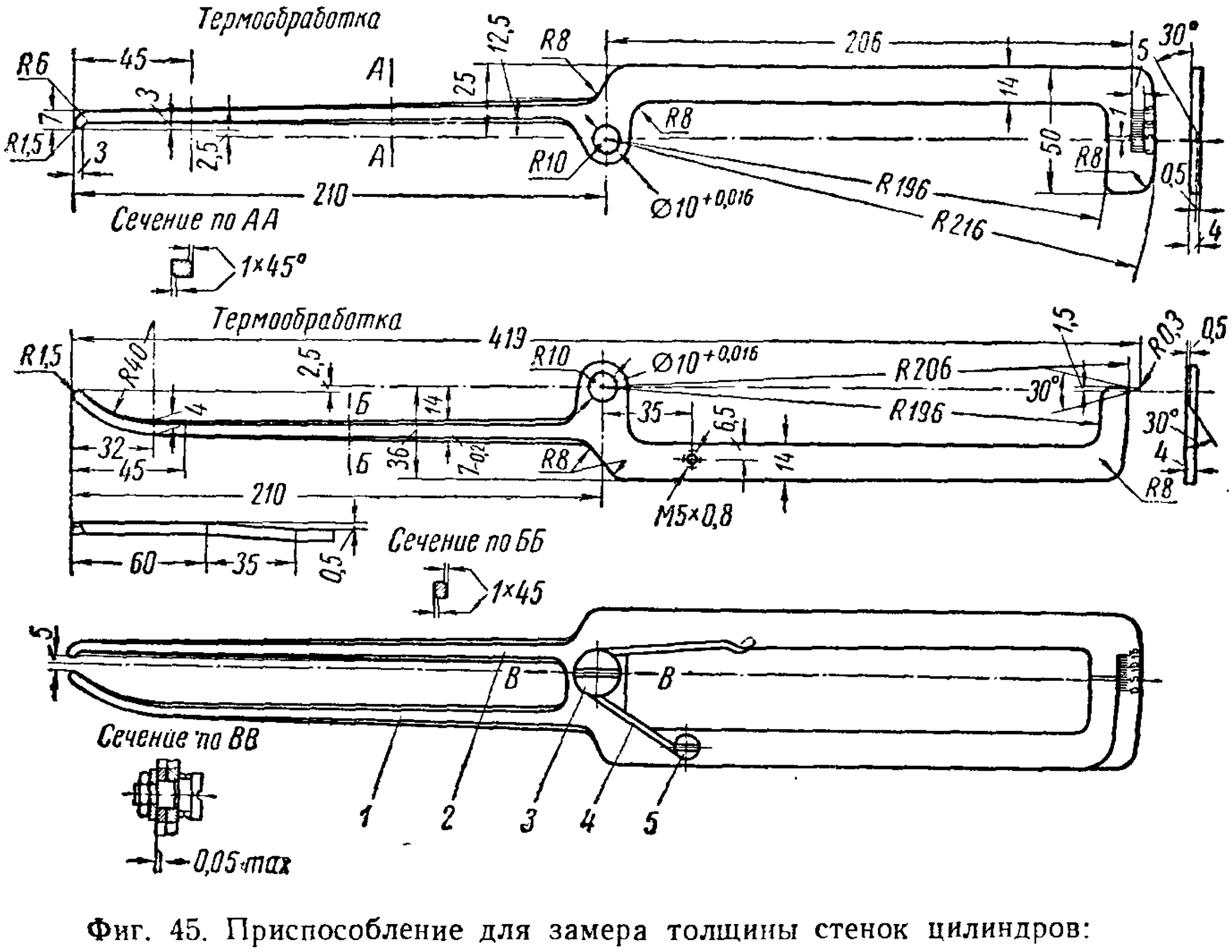
Фиг. 44. Ремонтная гильза цилиндров:
а — ремонтная гильза; *б* — размеры цилиндра под запрессовку ремонтной гильзы.

Так как гильзы несъемные, то ремонт цилиндров после увеличения их диаметра до 83,5 *мм* возможен только путем расточки их под запрессовку специальной ремонтной гильзы на всю длину цилиндра с последующей обработкой ее под стандартный размер поршня. В этом случае возможен повторный цикл ремонта цилиндров с использованием имеющихся ремонтных поршней. Ремонтная гильза и размеры цилиндра под ее запрессовку даны на фиг. 44.

Завод рекомендует отливать гильзы из применяемого для этой цели легированного (кислотоупорного) чугуна следующего химического состава: 2,6—3,0% углерода; 1,4—2,0% кремния; 0,8—1,3% марганца; 12—15% никеля; 1,5—2,5% хрома; 5—7% меди; 0,3% max фосфора; 0,1% max серы. В крайнем случае вместо легированного чугуна для отливки гильз можно применять серый чугун СЧ 24—44 по ГОСТу 1412-54 следующего химического состава: 3,15—3,3% углерода; 2,25—2,4% кремния; 0,6—0,8% марганца; 0,15—0,25% никеля; 0,2—0,35% хрома; 0,18—0,25% фосфора; 0,12% max серы.

Отливать гильзы из легированного чугуна следует в кокиль и подвергать их перед механической обработкой для уничтожения отбела нормализации (нагрев до температуры 950° С в течение 4 час. с последующим охлаждением на воздухе). Гильзы из серого чугуна следует отливать в землю; подвергать их после отливки термической обработке не следует, так как она в этом случае снизит их износостойкость.

Перед расточкой цилиндров под запрессовку новых гильз необходимо убедиться в том, что толщина стенок цилиндров достаточна по всей их высоте в нескольких точках по окружности. Проверка производится специальным приспособлением для измерения толщины



Фиг. 45. Приспособление для замера толщины стенок цилиндров:
1 и *2* — ножки; *3* — ось ножек; *4* — пружины; *5* — винт крепления ножек пружины.

(фиг. 45). При измерении ножка *1* приспособления вводится через ближайшее к месту замера отверстие в верхней плоскости блока (для протока воды или для шпильки головки цилиндров) в водяную рубашку блока, а ножка *2* — в цилиндр. Усилием пружины *4* ножки толщемера прижимаются к стенкам цилиндра.

Величина, на которую раздвинулись ножки приспособления, а следовательно, и толщина стенки цилиндра в миллиметрах определяется по шкале приспособления. Каждое деление шкалы соответствует 1 *мм* толщины стенки цилиндра. Расстояние между делениями шкалы зависит от соотношения плеч ножек приспособления. Толщина стенки цилиндров, расточенных на последний ремонтный размер (83,5 *мм*), замеренная в нижней их части, должна быть при этих замерах не менее 3 *мм*.

После расточки цилиндров (перед запрессовкой гильз) водяная рубашка блока должна быть подвергнута гидравлическому испытанию под давлением 3—4 *кг/см*^{2}. При обнаружении течи в стенках цилиндров дефектные места должны быть заварены, так как с течением времени плотность посадки гильзы в цилиндре, а следова-

тельно и герметичность соединения, могут нарушиться, и течь, устраненная запрессовкой гильзы, появится вновь. Следует иметь в виду, что в процессе длительной работы двигателя может наблюдаться ослабление посадки не только у ремонтных гильз, но и у гильз, запрессованных на заводе. Это обстоятельство не является браковочным признаком, так как не ухудшает работоспособности гильзы: плотность посадки ее автоматически восстанавливается во время работы двигателя вследствие того, что гильза нагревается и расширяется больше, чем стенки цилиндра. При механической обработке такой гильзы нужно выбирать такие режимы резания, чтобы не вызвать проворачивания гильзы.

Гильзы подбираются к цилиндрам с натягом в пределах 0,05—0,08 *мм*. Перед запрессовкой гильз следует залить в рубашку блока горячую воду, нагретую до температуры 90—100° С, а гильзу по возможности охладить. Запрессовка должна производиться прессом. Чтобы достигнуть равномерного распределения внутренних напряжений и свести к минимуму возможные коробления блока, гильзы нужно запрессовывать в цилиндры в таком порядке: 1—3—5—2—4—6. В такой же последовательности рекомендуется растачивать цилиндры.

Все цилиндры блока должны обрабатываться под один и тот же ремонтный размер с допуском + 0,025 *мм* от номинала (например, $82{,}5^{0{,}025}$ *мм*). Отступать от этого требования можно только тогда, когда требуется вывести неглубокие царапины на зеркале цилиндров. В этом случае разрешается исправлять только дефектные цилиндры и в пределах увеличения их диаметра до ближайшего ремонтного размера поршня. Выдерживание допуска 0,025 *мм* на диаметр цилиндра значительно облегчает подбор к нему поршня.

В тех случаях, когда имеется ограниченное число поршней и, следовательно, подобрать их к цилиндрам нельзя, следует подсчитать номинальный диаметр каждого цилиндра, исходя из фактического размера диаметра юбки поршня, предназначенного для работы в данном цилиндре, и под этот размер обрабатывать цилиндры с указанным выше допуском на неточность изготовления. Номинальный диаметр цилиндра складывается из фактического размера диаметра юбки поршня, замеренного в плоскости, перпендикулярной к оси поршневого пальца, на расстоянии 8—10 *мм* от ее низа, и минимального зазора между поршнем и цилиндром. У поршней с овальной юбкой этот зазор составляет 0,025 *мм*, у поршней с круглой юбкой — 0,06 *мм*.

Отклонения от геометрически правильной формы цилиндров (конус, эллипс, «бочка» и «корсет») не должны превышать допуска на диаметр цилиндра и должны располагаться в его поле. При этом большее основание конуса должно располагаться в нижней части цилиндра.

Правильность формы цилиндров, их взаимное расположение и расположение относительно оси коленчатого вала имеют важное значение, поэтому оправка расточного резца должна быть достаточно жесткой и тщательно сцентрированной по неизношенному

пояску цилиндра. Этот поясок расположен над верхним компрессионным поршневым кольцом, когда поршень находится в в. м. т. Установочные поверхности (верхняя или нижняя плоскость блока) должны быть тщательно очищены от ржавчины и остатков прокладок. Отклонения от перпендикулярности оси цилиндров и оси коленчатого вала не должны превышать 0,03 *мм* на длине 100 *мм*.

Для удовлетворительной работы поршней и колец поверхность стенок цилиндров должна быть гладкой. Хотя чистовая расточка и может дать хороший результат, окончательную отделку поверхности цилиндров необходимо производить хонингованием или в крайнем случае шлифованием потому, что, как бы мала ни была подача, расточной резец все-таки оставляет след в виде винтовой линии.

При шлифовании и хонинговании следует применять обильное охлаждение керосином (особенно при шлифовании). Припуск под чистовое хонингование не должен превышать 0,025 *мм* (на сторону). Никогда не следует сильно нажимать на наждачный брусок; необходимо следить за тем, чтобы он свободно резал металл, так как только при этом обеспечивается стойкость поверхности против задиров и незначительный износ поршневых колец.

Чтобы получить надлежащую чистоту поверхности зеркала цилиндров, рекомендуется применять для хонинговальной головки бруска БХ11 × 100 × 9 (ГОСТ 2456-52) из зеленого карборунда на керамической связке с зернистостью 180 и твердостью СТ1 — для предварительной доводки и с зернистостью 320 и твердостью СМ1 или М3 — для окончательной доводки.

Радиус закругления рабочей поверхности брусков должен быть на 2,5—3 *мм* меньше радиуса обрабатываемого цилиндра. Посадка брусков в оправке должна обеспечивать отсутствие качки и незначительный припуск на их приработку в сборе с хонинговальной головкой. Для приработки брусков, которую проводят перед началом обработки цилиндров, нужно использовать специально предназначенные для этого гильзы или бракованные блоки. Для приработки требуется не более 10 ходов.

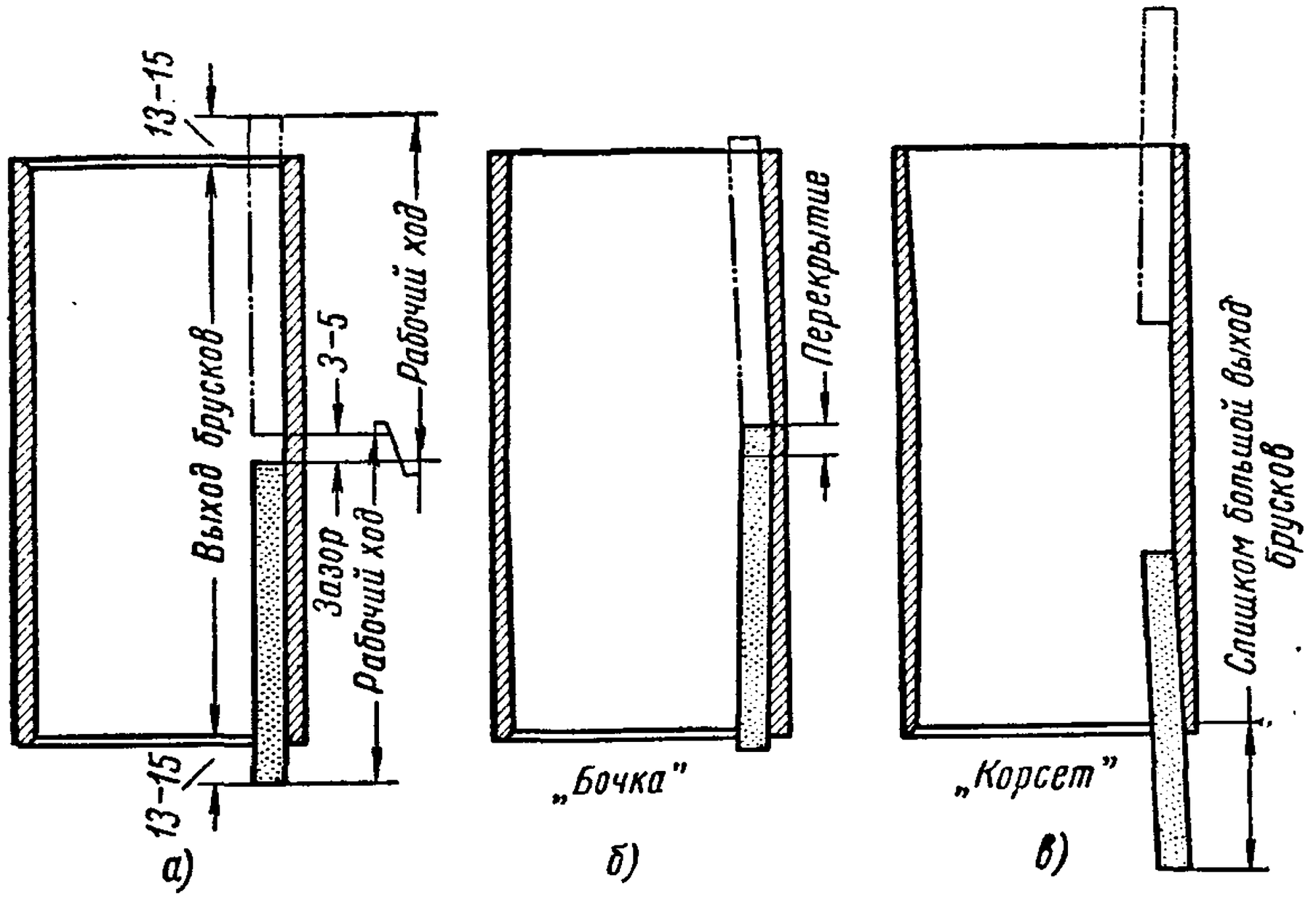
Окружная скорость хонинговальной головки при обработке цилиндров должна быть около 60 *м/мин*, а скорость возвратно-поступательного ее движения — в пределах 10—15 *м/мин*. Необходимо иметь в виду, что для ускорения процесса резания требуется увеличить скорость возвратно-поступательного движения или уменьшить окружную скорость головки.

Для уменьшения износа брусков необходимо уменьшить скорость возвратно-поступательного движения или увеличить скорость вращения головки. Если интенсивность резания при этом понизится, необходимо несколько увеличить скорость возвратно-поступательного движения.

Повышенные конусность и эллиптичность цилиндров при обработке указывают на необходимость несколько снизить число оборотов хонинговальной головки, чтобы уменьшить инерционные силы, возникающие при ее вращении и «разбивающие» цилиндр.

Для обеспечения правильной формы цилиндра, т. е. отсутствия

«бочки» и «корсета», соотношения между длиной брусков, величиной хода головки и высотой цилиндров должны быть вполне определенными. Эти соотношения даны на фиг. 46, *а*.



Фиг. 46. Схема обработки цилиндров хонинговальной головкой.

При слишком длинных брусках и коротком рабочем ходе наблюдается перекрытие брусков, которое ведет к образованию «бочки».

Рекомендуемый зазор, гарантирующий отсутствие перекрытия и, следовательно, образования «бочки», равен 3—5 *мм*.

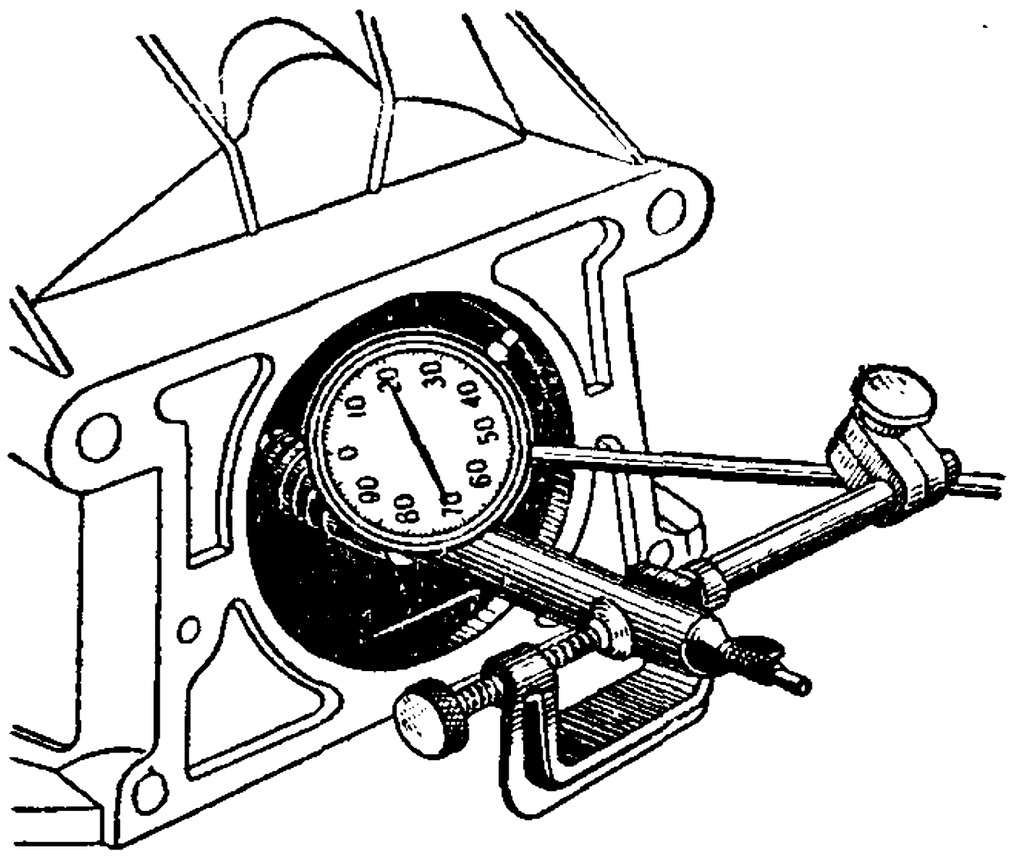
Для исключения возможности образования «корсета» рекомендуется ограничивать выход брусков при их возвратно-поступательном движении в пределах 13—15 *мм* в каждую сторону. Причины, вызывающие образование «бочки» и «корсета», наглядно представлены на фиг. 46 *б* и 46, *в*.

Таким образом, для устранения «бочки» требуется увеличить ход головки или уменьшить длину брусков, а для устранения «корсета» — уменьшить ход головки или длину брусков. После обработки стенки цилиндров необходимо промыть крепким раствором мыла в воде.

Смена картера сцепления

Картеры сцепления обрабатываются на заводе совместно с блоками, поэтому они не взаимозаменяемы и отъединять их от блоков не рекомендуется, за исключением случаев замены новыми. При этом надо иметь в виду, что картеры сцепления, отправляемые в запасные части, обрабатываются на заводе окончательно и поэтому все операции по замене их сводятся к проверке концентричности отверстия, служащего для центрирования коробки передач с осью коленчатого вала, и проверке перпендикулярности заднего торца картера относительно оси коленчатого вала.

На фиг. 47 и 48 показано, как нужно устанавливать при проверке индикатор. Стойка индикатора закрепляется на фланце коленчатого вала; маховик со сцеплением при этой проверке рекомендуется снимать.



Фиг. 47. Проверка концентричности отверстия в картере сцепления с осью коленчатого вала.

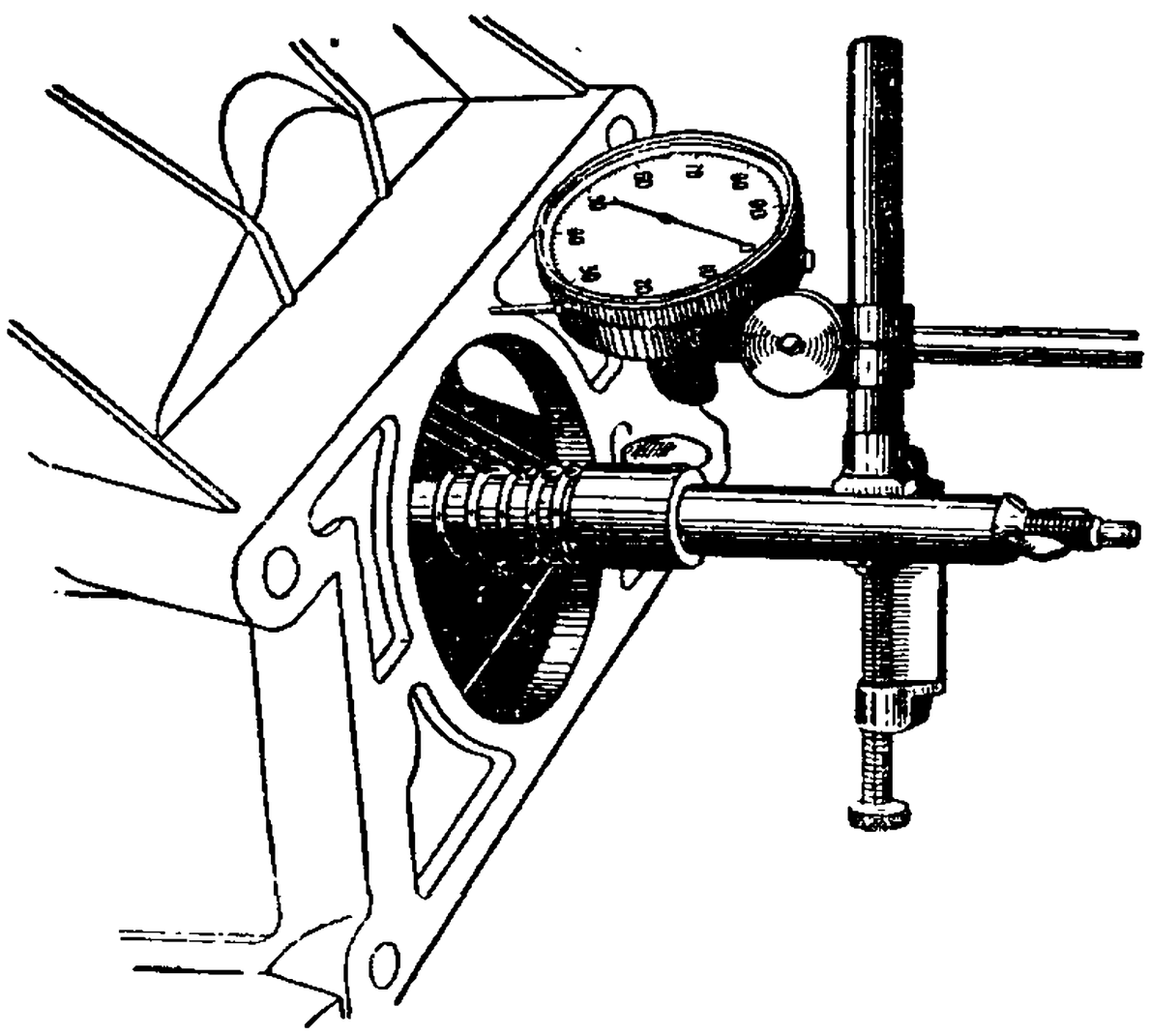
Биение при проверке отверстия индикатором не должно превышать 0,25 *мм*, а при проверке торца 0,08 *мм*.

Если результаты проверки установки нового картера окажутся неудовлетворительными, то необходимо проделать следующее:

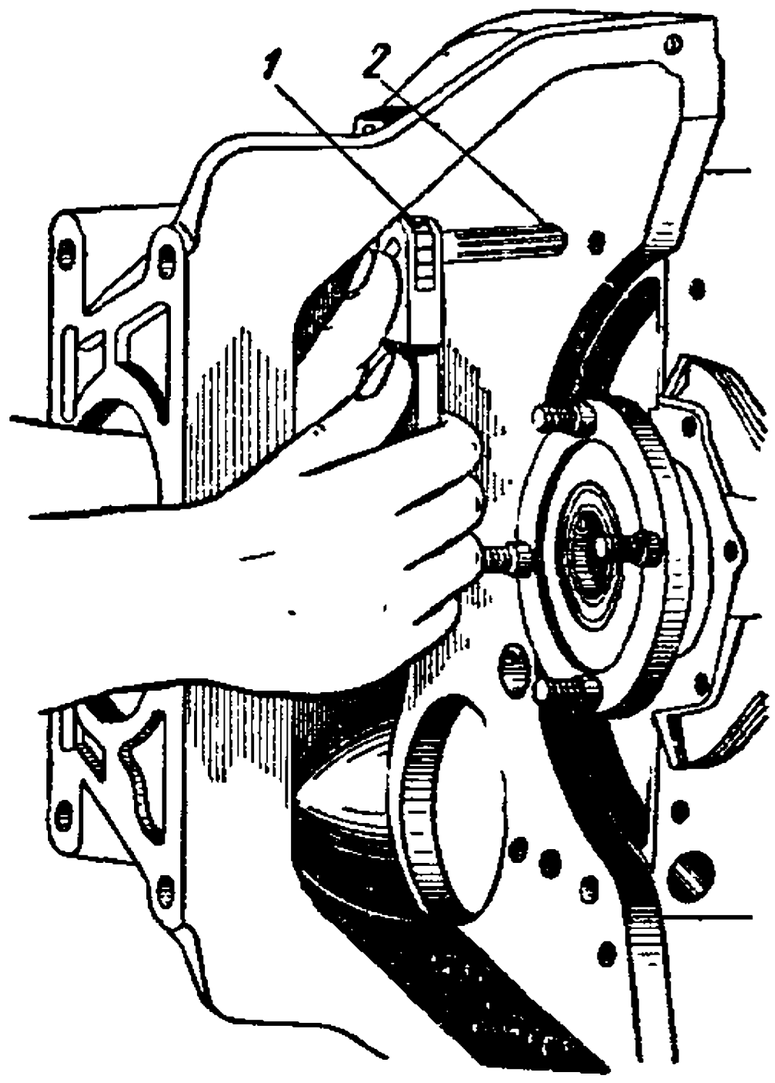
1. Выпрессовать установочные штифты и рассверлить крепежные отверстия в картере сцепления и блоке цилиндров до диаметра 13,6 *мм*.

2. Поставить картер сцепления на все шесть болтов крепления и привернуть его к блоку, не затягивая болтов до отказа.

3. Ударяя по картеру сцепления медным молотком, добиться того, чтобы биение отверстия для центровки коробки передач не превышало по индикатору 0,2 *мм*. После этого надежно затянуть все шесть болтов.



Фиг. 48. Проверка перпендикулярности заднего торца картера сцепления к оси коленчатого вала.



Фиг. 49. Развертывание отверстий под установочные штифты в картере сцепления и блоке:

1 — вороток с трещеткой; *2* — короткая развертка.

4. Разверткой диаметром 14 *мм* развернуть на проход оба отверстия под установочные штифты как в картере сцепления, так и в заднем торце блока цилиндров (фиг. 49).

Пользуясь медным молотком, запрессовать в эти отверстия новые штифты (диаметром 14 *мм*).

Повторить проверку концентричности.

5. Проверить перпендикулярность заднего торца картера сцепления к оси коленчатого вала. Если отклонение превышает 0,08 *мм*, то, приклеивая шеллаком к переднему торцу картера бумажные прокладки требуемой толщины, добиться того, чтобы отклонение не превышало указанной выше величины.

Смена поршневых колец

По мере износа двигателя искажается геометрическая форма цилиндров, увеличиваются зазоры в стыках колец, а также зазоры между кольцами и кольцевыми канавками поршня, сильно уменьшается упругость колец. Все это приводит к нарушению герметичности цилиндров.

Горячие продукты сгорания начинают прорываться из рабочего пространства цилиндра через зазоры между поршневыми кольцами и стенками цилиндров в картер двигателя, разрушая на своем пути смазочную пленку.

С увеличением износа увеличивается и количество газов, проникающих в картер двигателя. В конце концов наступает момент, когда вентиляция картера не в состоянии отсосать всех газов, проникающих в картер, и в нем создается повышенное давление, приводящее к течи масла через передний и задний сальники коленчатого вала, гнездо распределителя зажигания в блоке и через прокладки. Это и следует считать одним из основных показателей необходимости смены поршневых колец.

Совершенно недопустимо для устранения появившейся течи масла нарушать герметичность вентиляции картера, так как вредные последствия повышенного пропуска газов этим не устраняются. Разрушительная работа горячих газов, которые прорываются из рабочего пространства цилиндра в картер, продолжается и со временем значительно возрастает; это приводит к пагубным последствиям, а именно:

а) к ухудшению условий смазки рабочих поверхностей цилиндров, колец и поршней, отчего увеличивается их износ;

б) к ухудшению теплоотвода от головки поршня к стенкам цилиндров, приводящему к перегреву поршня;

в) к забиванию нагаром масляных отверстий в маслосъемных кольцах и отверстий, отводящих масло из канавок внутрь поршня, в результате чего большое количество масла попадает в цилиндры (так как маслосъемные кольца перестают при этом снимать излишки масла со стенок цилиндров), сгорает там и таким образом резко увеличивается расход масла; сгорание масла приводит к тому, что на внутренних поверхностях камер сжатия головки цилиндров, днищах поршней и клапанах отлагается нагар, который снижает эффективность работы двигателя; двигатель начинает работать с детонацией, мощность его падает, а расход топлива и масла резко

возрастает; кроме того, частицы масляного нагара оседают в зазорах между поршневыми кольцами и канавками в поршне и препятствуют свободному перемещению колец. Кольца перестают пружинить и становятся негерметичными;

г) к окислению и разжижению масла в картере и, следовательно, к резкому повышению коррозионного износа всех смазываемых деталей;

д) к нарушению нормальной работы масляных фильтров из-за того, что фильтрующие элементы их очень быстро покрываются смолистыми отложениями и приходят в негодность;

е) к нарушению нормальной работы карбюратора вследствие того, что пластины диффузора переменного сечения и жиклеры покрываются сажей, смолистыми отложениями и капельками масла, проникающими в карбюратор через систему вентиляции картера. При этом пластины прилипают к граням диффузора и перестают раскрываться под напором потока воздуха, а уменьшившиеся проходные сечения жиклеров не пропускают достаточного количества топлива.

Из сказанного очевидно, что своевременная смена изношенных поршневых колец необходима для увеличения общего срока службы двигателя.

Поршневые кольца в эксплуатации меняют, не снимая двигателя с рамы автомобиля. Для смены поршневых колец необходимо:

1. Поставить автомобиль над смотровой канавой, слить воду из системы охлаждения и масло из картера.

2. Снять верхние боковины капота (правую и левую), подготовить головку цилиндров к снятию (отъединить шланги, трубки и провода, снять воздушный фильтр, отъединить приемную и нагнетательную трубки от фильтра тонкой очистки, отвернуть держатель проводов зажигания и кронштейн маслоналивного патрубка и повернуть его на 180°, вывернуть свечи), отвернуть все гайки шпилек головки цилиндров, снять фильтр тонкой очистки и головку.

3. Снять правый и левый брызговики, отъединить шланг масляного радиатора от картера, отвернуть болты крепления масляного картера к блоку и снять картер.

4. Отвернуть приемную и нагнетательную трубки масляного насоса, расшплинтовать и отвернуть гайки шатунных болтов, снять крышки шатунов и вынуть поршни в сборе с шатунами.

5. Заменить изношенные поршневые кольца новыми.

Примечание. Одновременно со сменой поршневых колец, как правило, меняют шатунные вкладыши и притирают клапаны.

После смены поршневых колец двигатель собирают в обратной последовательности.

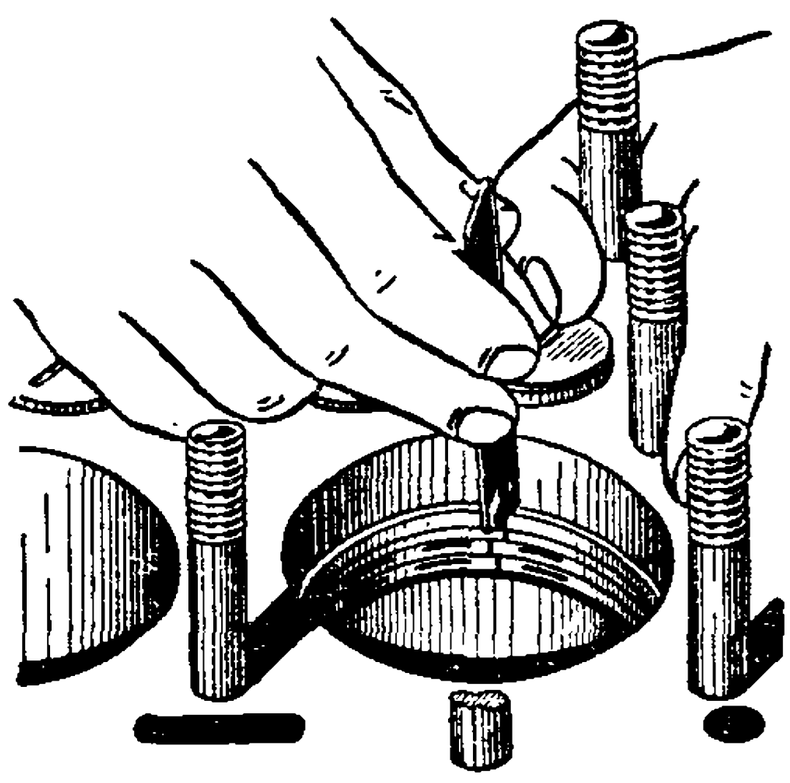
Выпускаемые заводом ремонтные поршневые кольца отличаются друг от друга и от стандартных только наружным диаметром. Кольца одного ремонтного размера пригодны для установки в цилиндры несколько меньших (в пределах 0,25 *мм*) ремонтных размеров (см. табл. 9). Надо иметь в виду, что подгонка колец к ци-

Таблица 9

Размеры ремонтных поршневых колец

Ремонтный размер поршневого кольца (в *мм*)	Наружный диаметр кольца при зазоре в стыке 0,2—0,4 *мм* (в *мм*)	Применяются для установки в цилиндры диаметром (в *мм*)
Стандартный	81,88	81,88
Увеличенные на:		
0,25	82,25	От 81,88 до 82,25
0,50	82,50	» 82,25 до 82,50
0,80	82,80	» 82,50 до 82,80
1,0	83,00	» 82,80 до 83,00
1,25	83,25	» 83,00 до 83,25
1,50	83,50	» 83,25 до 83,50

линдрам, уменьшенным более чем на 0,5 *мм* против ремонтного размера поршневого кольца, неизбежно приводит к образованию больших просветов между кольцом и стенкой цилиндров со всеми вытекающими отсюда вредными последствиями в виде длительной приработки сильного пропуска газов, повышенных износов как самих колец, так и стенок цилиндров, понижения мощности двигателя, повышения расходов смазки и бензина и т. д. Подгоняется ремонтное кольцо к цилиндру меньшего размера подпиливанием его стыков до получения зазора в замке в 0,2—0,4 *мм*. Зазор подгоняется обязательно по тому цилиндру, в котором будет работать данное кольцо. При подгонке необходимо следить за тем, чтобы кольцо лежало в плоскости, перпендикулярной к оси цилиндра.



Фиг. 50. Подгонка поршневых колец к цилиндрам.

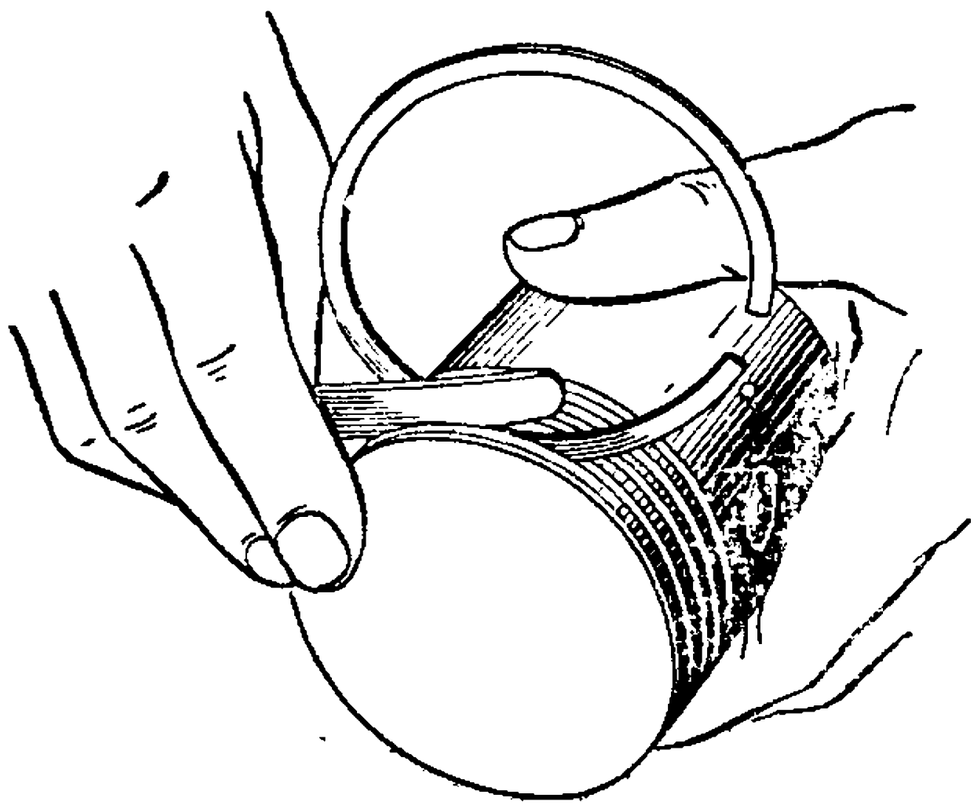
К цилиндрам, не подвергавшимся перешлифованию, кольца надо подгонять в зоне наименьшего диаметра цилиндра в пределах хода поршневых колец. При этом кольцевой неизношенный поясок в верхней части цилиндров необходимо предварительно осторожно удалить шабером вровень с изношенной их частью. Зазор в стыках колец цилиндров, подвергавшихся перешлифованию, следует подгонять по верхней части цилиндра (фиг. 50).

Подпиливать стыки надо таким образом, чтобы плоскости стыков при сжатом кольце были параллельны, в противном случае усиливается пропуск газов поршневыми кольцами.

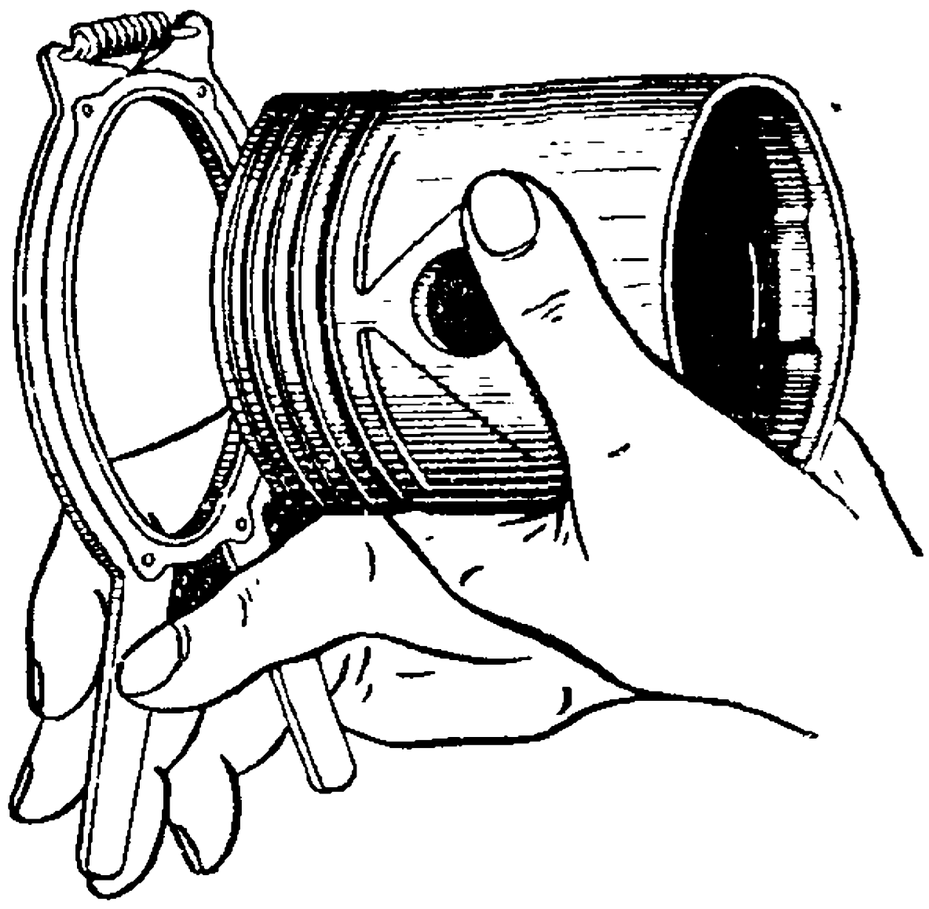
Во избежание заедания и пригорания колец в канавках поршня между торцами колец и канавок в поршне должны быть выдержаны следующие зазоры: для верхнего компрессионного кольца 0,050—0,082 *мм*, для остальных колец 0,035—0,067 *мм*.

Хотя указанные зазоры обеспечиваются в процессе механической обработки поршневых канавок и колец, все-таки при установ-

ке новых колец на новый поршень их следует проверять. Для проверки надо пользоваться щупом, вводя его в боковой зазор в нескольких точках по окружности кольца и поршня, когда кольцо не надето на поршень (фиг. 51).

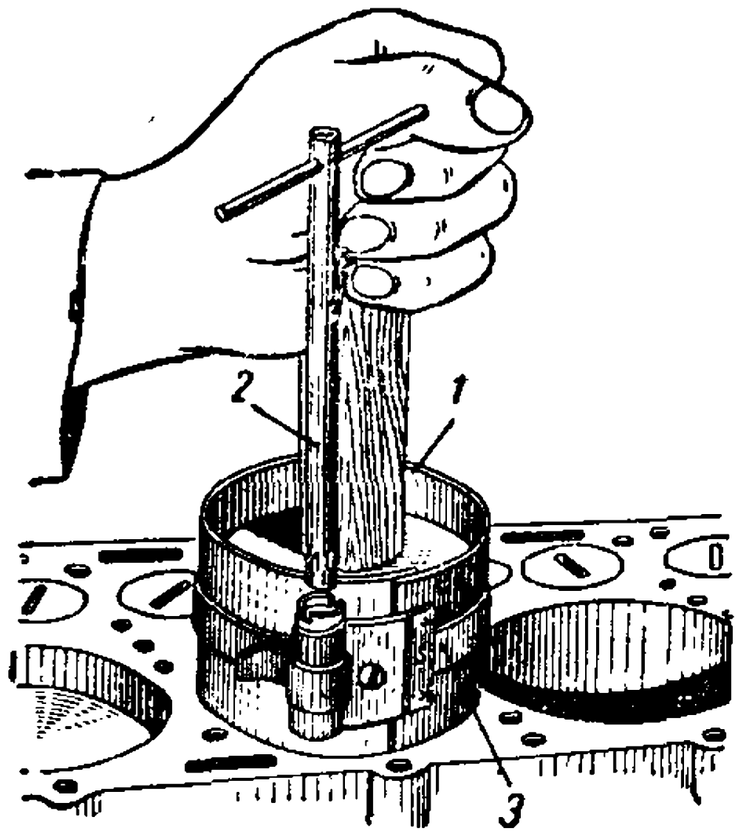


Фиг. 51. Проверка бокового зазора между поршневым кольцом и канавкой в поршне.



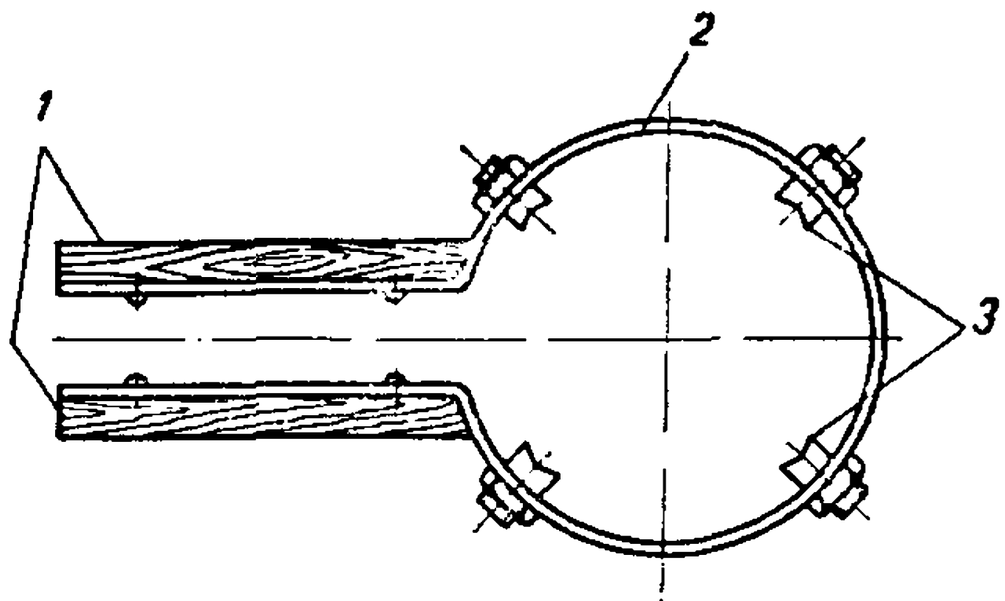
Фиг. 52. Надевание поршневых колец на поршень съемником.

Если боковой зазор недостаточен, то следует, убедившись в том, что на торцах поршневых канавок в поршне нет забоин и заусенцев, слегка потереть кольцо о лист мелкозернистой наждачной бумаги, положенной на проверочную плиту, до тех пор, пока в зазор между торцом кольца и канавки не войдет щуп надлежащей толщины.



Фиг. 53. Приспособление для сжатия и направления поршневых колец, надетых на поршень при вводе их в цилиндр:

1 — стальная лента: *2* — ключ; *3* — стяжная лента.



Фиг. 54. Приспособление для очистки канавок для поршневых колец в поршне:

1 — ручка приспособления; *2* — гибкая лента; *3* — шипы.

Поршневые кольца, предварительно подогнанные к цилиндрам и канавкам в поршне, должны надеваться на поршень при помощи специального съемника, изображенного на фиг. 52. Компрессионные кольца во избежание резкого повышения расхода смазки должны ставиться вверх фаской, которая имеется на их внутренней

цилиндрической поверхности (см. фиг. 8). Замки поршневых колец, надетых на поршень, не должны лежать на одной линии: их необходимо смещать примерно на 90° один относительно другого.

Для сжимания колец при вводе поршня в цилиндр (чтобы облегчить выполнение этой операции и избежать повреждения колец) следует пользоваться специальным приспособлением, показанным на фиг. 53 или более простым, подобным ему. Непосредственно перед вводом в цилиндр поршневые кольца и юбку поршня надо смазать маслом.

При смене только поршневых колец (без смены поршней) необходимо удалять нагар, отлагающийся на дне кольцевых канавок в головке поршня и в маслоотводящих отверстиях, расположенных в канавках для маслосъемных колец. Удалять нагар нужно тщательно и осторожно, чтобы не повредить поверхности канавок. Эту операцию очень удобно производить с помощью приспособления, показанного на фиг. 54. Гибкая лента приспособления снабжена четырьмя шипами, ширина которых соответствует ширине прочищаемых канавок.

Для очистки канавок от нагара надо осторожно ввести шипы в одну из канавок, слегка сжать ручку и несколько раз повернуть приспособление вокруг оси поршня.

Нагар из маслоотводящих отверстий удаляется сверлом диаметром 3 *мм*, которое приводится во вращение электродрелью или вручную.

Ремонт коленчатого вала

Коренные и шатунные шейки коленчатого вала ввиду большой их твердости могут обрабатываться только шлифованием. Большая первоначальная глубина закаленного слоя исключает необходимость в термической обработке шеек после их шлифования под ремонтные размеры. Шлифование производится электрокорундовым кругом на керамической связке твердостью СТ2 или СТ3 и зернистостью 46 с обильным охлаждением. Скорость вращения шлифовального круга 32—35 *м/сек* и коленчатого вала около 10—12 *м/мин* для шатунных и 20—24 *м/мин* — для коренных шеек; поперечная подача круга не должна превышать 0,006 *мм* на один оборот вала. На поверхности шеек после шлифования ни в коем случае не должно быть следов цветов побежалости.

Уменьшение диаметра коренных и шатунных шеек, ограничиваемое глубиной закаленного слоя и жесткостью коленчатого вала, в процессе их ремонта не должно превышать 4 *мм*. Так как ремонтные вкладыши, выпускаемые заводом, рассчитаны на уменьшение диаметра шеек вала только до 1,5 *мм*, то для всех ремонтных размеров шеек, уменьшенных на 1,75—4,0 *мм*, необходимо изготовлять специальные вкладыши. При этом для вкладышей до ремонтного размера «— 2,5» включительно следует использовать изношенные ремонтные вкладыши заводского изготовления, уменьшенные на 1,5 или 1,25 *мм*, так как они имеют максимальную толщину стальной

основы и поэтому обеспечивают минимальную толщину баббитовой заливки, что весьма важно с точки зрения работоспособности вкладышей.

Эти вкладыши подвергаются перезаливке с последующей расточкой под размер шейки; во вкладышах коренных подшипников до расточки протачиваются еще и масляные канавки.

Для шеек, уменьшенных более чем на 2,5 *мм*, следует изготовлять толстостенные вкладыши из стальной трубы, залитой баббитом (центробежным способом) с таким расчетом, чтобы толщина слоя баббита на них была в пределах 0,25—0,4 *мм*.

Считая, что максимальная величина допустимого износа шеек до шлифования на новый ремонтный размер находится в пределах 0,2—0,25 *мм* (с учетом, что при эксплуатационном ремонте двигателя в середине межремонтного цикла производится по крайней мере одна замена вкладышей без обработки шеек вала) и припуск на шлифование равен 0,25 *мм*, ремонтный интервал по шейкам коленчатого вала составит 0,5 *мм*. Таким образом, шейки коленчатого вала могут иметь до восьми ремонтных размеров.

Шлифование шеек коленчатого вала можно поручать только высококвалифицированному шлифовщику.

Шлифуются, как правило, все шатунные или все коренные шейки или те и другие, причем под один и тот же ремонтный размер; ремонтный размер шатунных шеек может не совпадать с ремонтным размером коренных шеек. Исключения из этого правила допускаются только тогда, когда на шейке нужно вывести задиры или царапины. В этом случае под ближайший ремонтный размер шлифуется только дефектная шейка. После шлифования шейки должны полироваться.

Для обеспечения возможности эксплуатационной замены вкладышей целесообразно шлифовать шейки вала на 0,05 *мм* полнее против номинального ремонтного размера вкладышей. Например, для первого ремонтного размера шлифовать их до диаметров: $51{,}05\ ^{-0{,}025}$ *мм* для шатунных шеек и $63{,}55^{-0{,}025}$ *мм* для коренных. При этом каждый ремонтный размер вкладышей (например, «—0,5») может быть использован дважды: первый раз с прокладкой толщиной 0,1 *мм*, устанавливаемой в разъеме крышки с основанием подшипника, как указано ниже в разделе «Смена вкладышей коренных и шатунных подшипников коленчатого вала», и второй раз при эксплуатационном ремонте (после пробега 40—50 тыс. *км*), но уже без прокладки, что обеспечит требуемое уменьшение зазоров в подшипнике и увеличит таким образом пробег автомобиля до капитального ремонта. При этом ни в коем случае нельзя ограничиваться только извлечением из подшипников прокладок и подтяжкой их. Вкладыши после таких пробегов должны обязательно заменяться новыми, так как к этому времени в их баббитовый слой вкрапливается большое количество продуктов истирания, в результате чего баббитовый слой теряет свои антифрикционные свойства и происходит усиленный износ поверхности шеек вала.

Перед шлифованием коренных шеек необходимо проверить вал

на погнутость и, если это необходимо, выправить его, добиваясь при этом, чтобы биение средних коренных шеек не превышало 0,05 *мм* по индикатору. При проверке вал кладется крайними коренными шейками на призмы.

В качестве базы при шлифовании коренных шеек принимаются цилиндрические поверхности шейки под распределительную шестерню (на переднем конце вала) и фланца для крепления маховика (на заднем конце вала). На эти поверхности плотно насаживаются специальные фланцы-стаканы, в дне которых имеются центровые отверстия, расположенные строго по оси коренных шеек.

При шлифовании шатунных шеек в качестве баз принимают коренные шейки: расстояние между осями коренных и шатунных шеек должно быть выдержано в пределах 55±0,1 *мм*.

Шлифовать шатунные шейки надо очень осторожно, чтобы не увеличить их ширину: шлифовальный камень не должен затрагивать буртов шеек; в противном случае осевой зазор шатуна будет чрезмерно большим, и шатуны будут стучать.

В процессе ремонта должны быть обеспечены следующие точности:

1) допуск на диаметр как коренных, так и шатунных шеек не должен превышать 0,025 *мм* от номинала, а их эллиптичность и конусность должна быть не более 0,012 *мм*;

2) угловое расположение шатунных шеек должно выдерживаться в пределах ±0°20′ по отношению к теоретическому;

3) оси шатунных и коренных шеек должны быть параллельны; отклонение по длине шатунной шейки не должно превышать 0,02 *мм*;

4) биение средних коренных шеек при проворачивании вала, положенного крайними шейками на призмы, не должно превышать 0,03 *мм*.

Осевой зазор коленчатого вала (см. фиг. 11) восстанавливается одним из следующих способов, применяемых в отдельности или в любой комбинации один с другим (в зависимости от степени износа передней и задней шайб, покрытых слоем баббита, упорной шайбы и плоскости бурта первой коренной шейки):

1) заменой изношенных передней и задней шайб, покрытых слоем баббита, новыми шайбами;

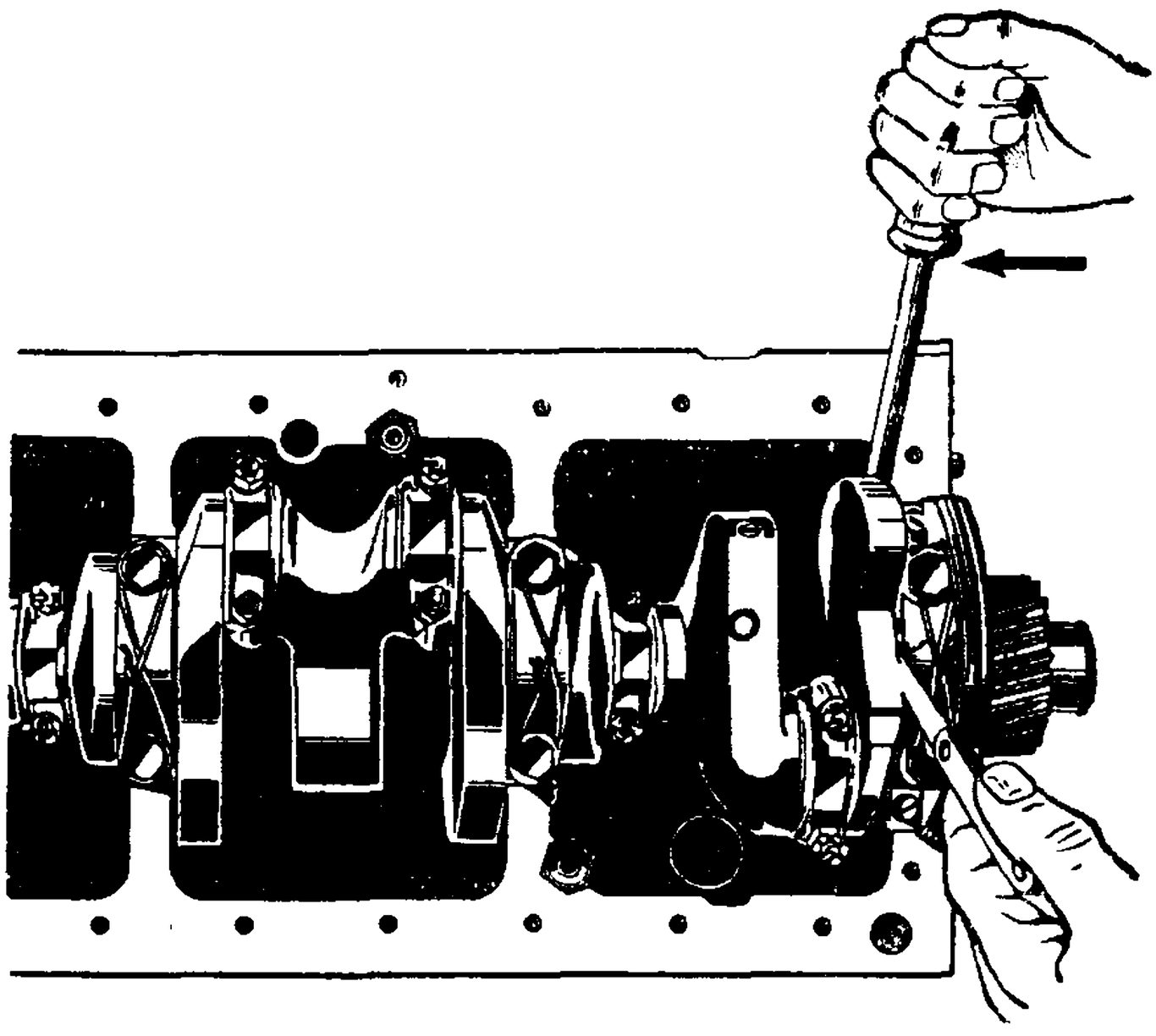
2) перевертыванием стальной упорной шайбы обратной стороной (так, чтобы изношенная сторона была обращена к распределительной шестерне);

3) применением бумажных прокладок требуемой толщины, приклеиваемых шеллаком к стальному торцу передней, покрытой слоем баббита, шайбы упорного подшипника; по конфигурации прокладки должны соответствовать шайбе.

Перед установкой передней и задней шайб, покрытых слоем баббита, необходимо проверить на ощупь совпадение торцов блока и крышки, к которым прилегают шайбы, так как их несовпадение приводит к неправильной установке шайб (с перекосом), их задирам и выплавлению баббита. Совпадение указанных торцов достигается с помощью легких ударов медным молотком по одному из

торцов крышки при слегка отпущенных болтах ее крепления, которые после этого вновь затягиваются.

Для проверки осевого зазора коленчатого вала необходимо заложить отвертку между первым коленом вала и передней внутренней стенкой блока и, пользуясь ею как рычагом, отжать вал к заднему концу двигателя. Величина зазора определяется щупом, закладываемым между торцом задней упорной шайбы, покрытой



Фиг. 55. Проверка осевого зазора коленчатого вала.

слоем баббита, и плоскостью бурта первой коренной шейки, как показано на фиг. 55.

Смена сальников коленчатого вала

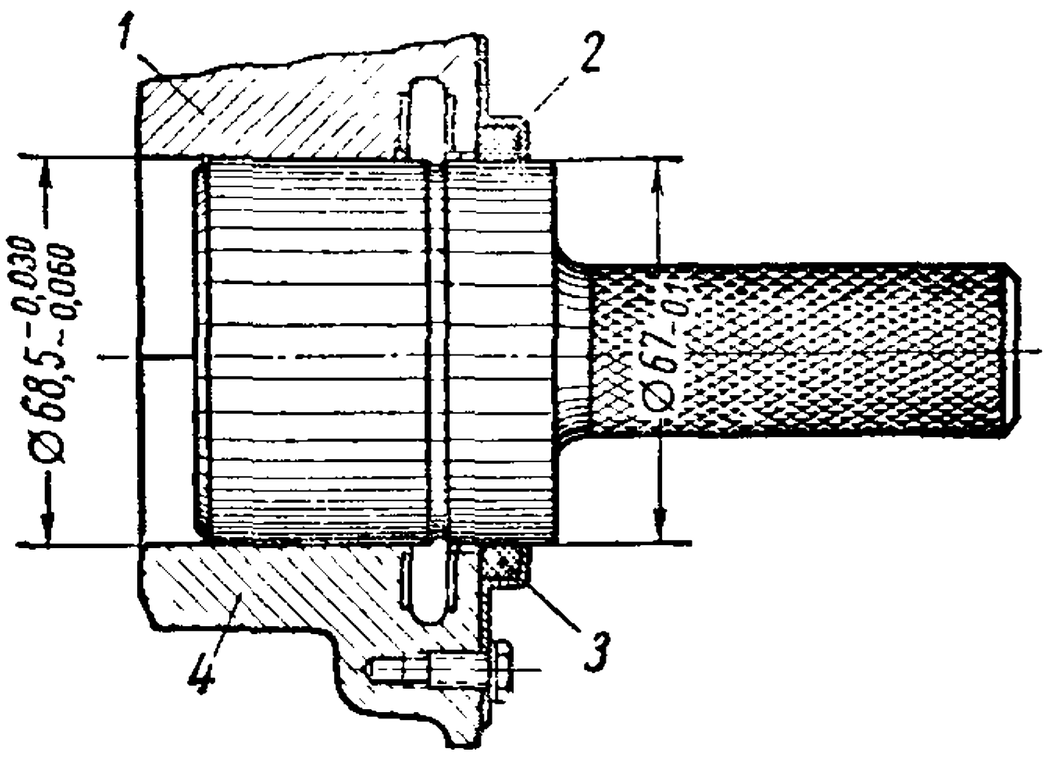
Необходимость в смене переднего и заднего сальников коленчатого вала возникает при появлении течи масла через них при исправно действующей вентиляции картера и отсутствии сильного пропуска газов поршневыми кольцами. Надо помнить, что устранить течь масла через сальники заменой их, если неисправна вентиляция картера или поршневые кольца сильно пропускают газы, нельзя.

Набивку заднего сальника при каждом капитальном ремонте двигателя рекомендуется заменять. Одновременно с набивкой целесообразно заменять также фигурные прокладки, устанавливаемые в разъеме крышки с блоком. Небольшое отверстие в крышке заднего коренного подшипника, предназначенное для отвода смазки из кольцевой канавки под маслоотражательный буртик коленчатого вала при ремонте заднего сальника, так же как и при смене вкладышей, необходимо тщательно прочищать проволокой.

Задний сальник после замены набивки необходимо перед укладкой коленчатого вала опрессовать с помощью специальной ступенчатой оправки, зажимаемой крышкой заднего подшипника, как показано на фиг. 56.

Передний сальник при капитальных ремонтах двигателя заменяется новым в случае потери эластичности манжеты или ее износа, в случае проворачивания манжеты или перемещения ее в обойме, а также при ослаблении («болтании») пружины внутри сальника.

При замене сальника гнездо в крышке распределительных шестерен, в которое он запрессовывается, следует смазать тонким слоем герметизирующего состава для предотвращения подтекания смазки через место посадки сальника.



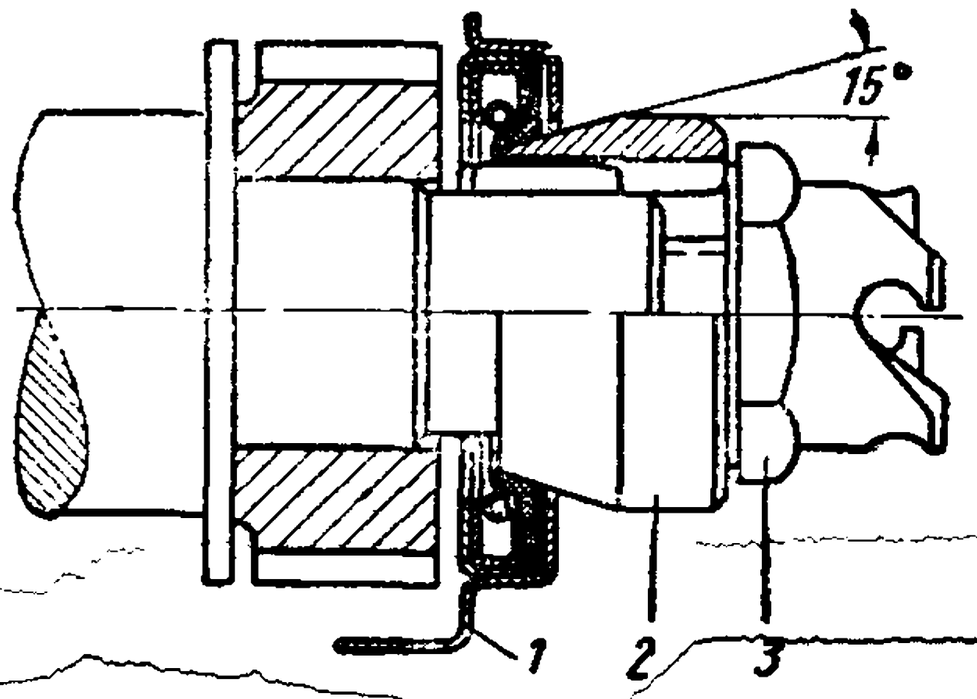
Фиг 56. Опрессовка заднего сальника коленчатого вала:

1 — подшипник; *2* — держатель сальника; *3* — набивка сальника; *4* — крышка подшипника.

Гнездо необходимо смазывать непосредственно перед запрессовкой сальника, пока герметизатор не начал сохнуть. В качестве герметизаторов можно применять сурик или белила, разведенные на веретенном масле, шеллак, неразбавленную нитрокраску или специальную герметизирующую пасту.

Рабочую поверхность манжеты перед установкой сальника на место необходимо смазать тонким слоем солидола или другого масла, чтобы исключить возможность повреждения ее при монтаже.

Сальник, запрессованный в крышку распределительных шестерен, перед окончательным закреплением ее на блоке должен быть сцентрирован относительно оси коленчатого вала с помощью оправки, изображенной на фиг. 57.



Фиг. 57. Центрирование переднего сальника коленчатого вала:

1 — крышка распределительных шестерен с сальником; *2* — коническая оправка; *3* — храповик коленчатого вала.

Порядок операций при центровке должен быть следующим:

а) установить на место крышку распределительных шестерен и закрепить ее так, чтобы она свободно перемещалась в любом направлении в пределах зазоров между болтами и отверстиями в ней;

б) на передний конец коленчатого вала надеть коническую центрирующую оправку и, ввертывая храповик, переместить ее вдоль оси коленчатого вала настолько, чтобы крышка «села» отверстием под ступицу шкивов коленчатого вала на коническую поверхность;

в) в этом положении равномерно затянуть все болты и гайки, крепящие крышку распределительных шестерен к блоку, и, удалив центрирующую оправку, напрессовать на вал ступицу шкивов коленчатого вала.

Сальники работают надежно только тогда, когда биение вала

в данном случае наружной поверхности ступицы) не превышает 0,15—0,20 *мм* по индикатору, поэтому центрировать сальник надо очень тщательно.

Поверхность, по которой скользит манжета сальника, должна быть гладкой (чисто отполированной). При наличии на ней канавок, появившихся в результате износа или других повреждений, нельзя рассчитывать на хорошую герметичность сальника, так как его манжета быстро износится.

В процессе ремонта ступицы шкивов диаметр ее наружной поверхности, по которой скользит манжета сальника, может быть уменьшен до 54,5 *мм*. При меньшем диаметре манжета сальника не будет плотно облегать ступицу.

Биение рабочей поверхности ступицы относительно внутреннего (посадочного) диаметра ее не должно превышать 0,08 *мм* по индикатору.

Смена вкладышей коренных и шатунных подшипников

Увеличение диаметральных зазоров в коренных и шатунных подшипниках коленчатого вала вследствие износа шеек вала и вкладышей, появление трещин и выкрошенных участков на вкладышах приводит к падению давления масла в системе смазки. Объясняется это тем, что масло при этом настолько свободно вытекает из подшипников, что производительность масляного насоса оказывается недостаточной для поддержания нормального давления.

Вытекающее из подшипников масло захватывается вращающимся коленчатым валом и с силой разбрасывается во все стороны. Особенно много масла попадает на стенки цилиндров. Поршни и поршневые кольца при этом не успевают снимать лишнее масло со стенок цилиндров, и значительное количество его проникает в камеры сгорания. Это приводит к повышению расхода масла и к усиленному образованию нагара.

Легко вытекающее из подшипников масло препятствует образованию масляной подушки между шейкой вала и вкладышем: отдельные участки соприкосновения их остаются сухими, и таким образом создаются благоприятные условия для усиленного износа этих деталей, а подчас и для задиров.

Тепловой режим подшипников при этом также нарушается, в результате чего температура их может достичь такой величины, при которой баббит становится мягким, прочность его связи с основным металлом нарушается и он может выдавиться или даже подплавиться; в этом случае задир шейки коленчатого вала неизбежен.

При длительной работе вкладышей продукты износа вкрапливаются в баббитовый слой, отчего он не только теряет свои антифрикционные свойства, но и начинает усиленно изнашивать работающую в паре с ним шейку вала. Поэтому вкладыши подшипников так же, как и поршневые кольца, следует менять своевременно: это способствует увеличению срока службы коленчатого вала и двигателя в целом.

Вкладыши заменяются без какой-либо подгонки и обязательно попарно: замена только одного вкладыша не допускается.

Замена вкладышей без подгонки обеспечивается:

а) высокой точностью изготовления самих вкладышей, гнезд под них и шеек коленчатого вала;

б) тем, что наружный диаметр вкладышей всех ремонтных размеров равен наружному диаметру одноименных вкладышей стандартных размеров; ремонтные вкладыши одинаковых наименований отличаются друг от друга только толщиной стенки.

Шатунные вкладыши меняют, как правило, одновременно со сменой поршневых колец, поэтому объем и содержание вспомогательных монтажно-демонтажных работ при смене шатунных вкладышей те же, что и при смене поршневых колец. Двигатель при смене вкладышей с автомобиля не снимают.

Перед сменой вкладышей необходимо: поставить автомобиль над смотровой канавой, слить из картера масло и завернуть на место пробку сливного отверстия; снять правый и левый брызговики, отъединить шланг масляного радиатора от картера, отвернуть болты крепления масляного картера и снять картер; отвернуть приемную и нагнетательную трубку масляного насоса.

Для смены шатунных вкладышей необходимо:

1) поставить коленчатый вал в такое положение, при котором поршни первого и шестого цилиндров находятся вблизи н. м. т.;

2) расшплинтовать и отвернуть гайки шатунных болтов на шатуне первого цилиндра, снять крышку шатуна, продвинуть шатун с поршнем немного вверх, вынуть вкладыши из шатуна и крышки, протереть чистой тряпкой постели вкладышей и поставить новые вкладыши;

3) протереть чистой тряпкой первую шатунную шейку коленчатого вала, смазать ее маслом, применяемым для смазки двигателя, подтянуть шатун к шейке, поставить на место крышку шатуна так, чтобы номер на ней и на шатуне был на одной стороне, завернуть и зашплинтовать гайки шатунных болтов (затягивать гайки рекомендуется в соответствии с указаниями, изложенными в разделе «Окончательная затяжка некоторых резьбовых соединений» настоящей главы);

4) сменить вкладыши шатуна шестого цилиндра, как указано в пп. 2 и 3;

5) повернуть коленчатый вал и установить поршни второго и пятого цилиндров, а затем третьего и четвертого цилиндров в н. м. т. и сменить вкладыши шатунов;

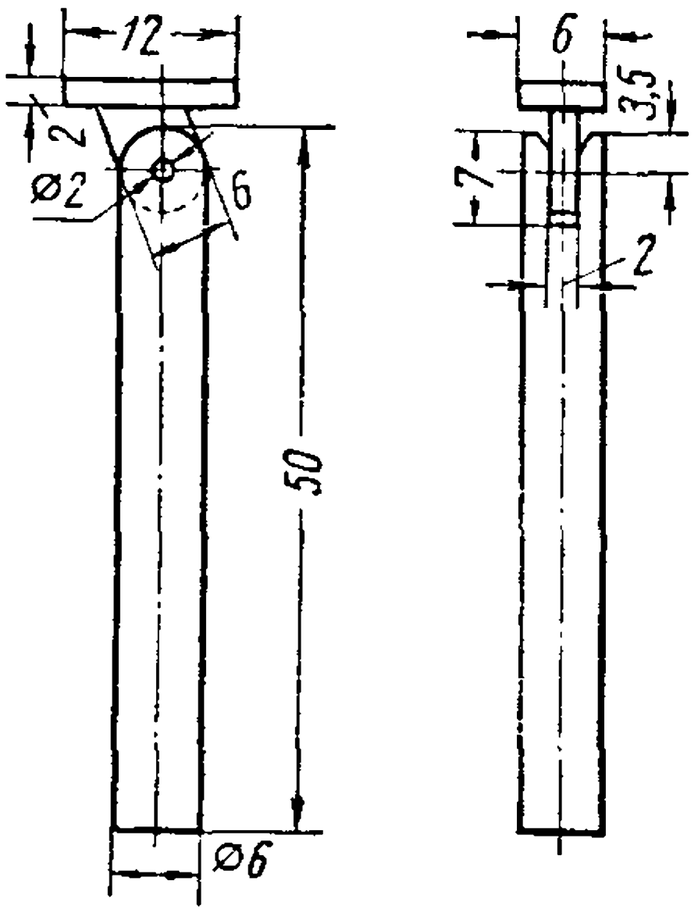
6) после смены вкладышей поставить на место нагнетательную и приемную трубки масляного насоса с маслоприемником; на масляном картере, предварительно промытом керосином, сменить переднюю и заднюю прокладки, а также поставить на место боковые прокладки и установить картер на двигатель, проверив, не задевает ли маслоприемник за стенки картера;

7) залить в картер масло.

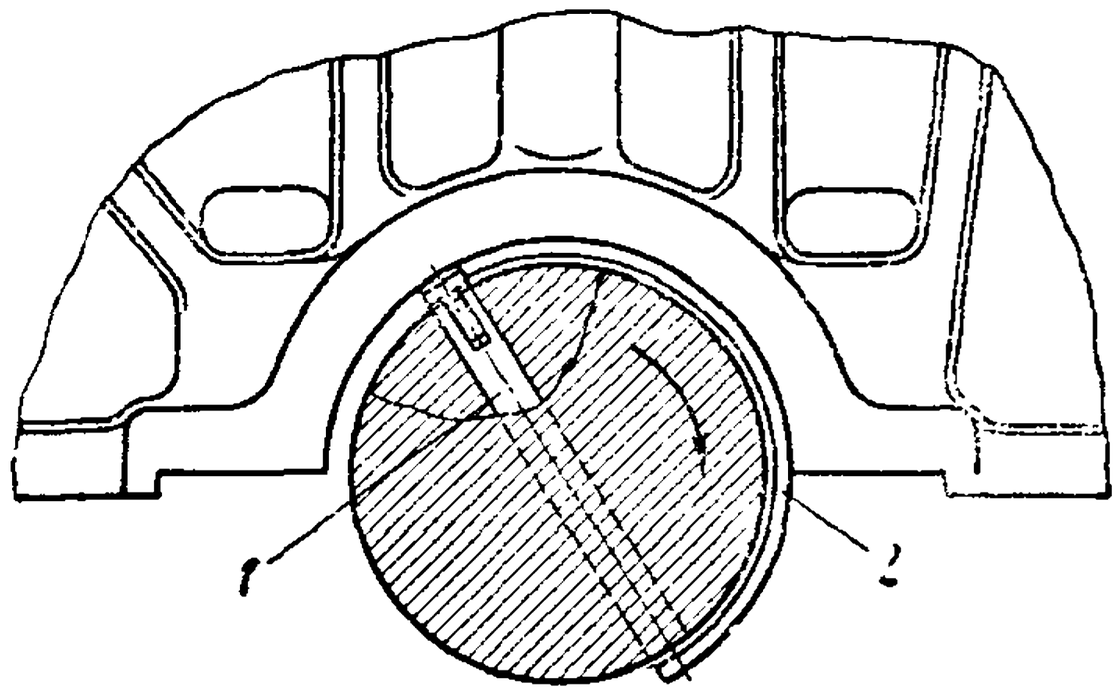
При втором эксплуатационном ремонте рекомендуется производить также смену вкладышей двух средних коренных подшипников, которые воспринимают бо́льшие нагрузки, чем крайние коренные подшипники, и поэтому изнашиваются больше.

Для смены вкладышей этих подшипников необходимо:

1) снять крышку подшипника и установить коленчатый вал в положение, при котором отверстие масляного канала в коренной шейке вышло бы наружу;



Фиг. 58. Выталкиватель верхнего вкладыша коренного подшипника.



Фиг. 59. Смена верхних вкладышей коренных подшипников при эксплуатационном ремонте.

1 — выталкиватель; *2* — вкладыш подшипника.

2) вставить в отверстие масляного канала специальный выталкиватель (фиг. 58); повернуть осторожно коленчатый вал по часовой стрелке (если смотреть на двигатель спереди) до упора лапки выталкивателя в торец вкладыша и установить ее параллельно образующей наружной поверхности вкладыша;

3) повернуть осторожно коленчатый вал по часовой стрелке на 180° и вытолкнуть изношенный вкладыш наружу, как указано на фиг. 59;

4) повернуть коленчатый вал против часовой стрелки так, чтобы лапка выталкивателя, помещаясь в кольцевой щели между шейкой вала и постелью вкладыша, несколько не доходила до плоскости разъема блока с крышкой подшипника;

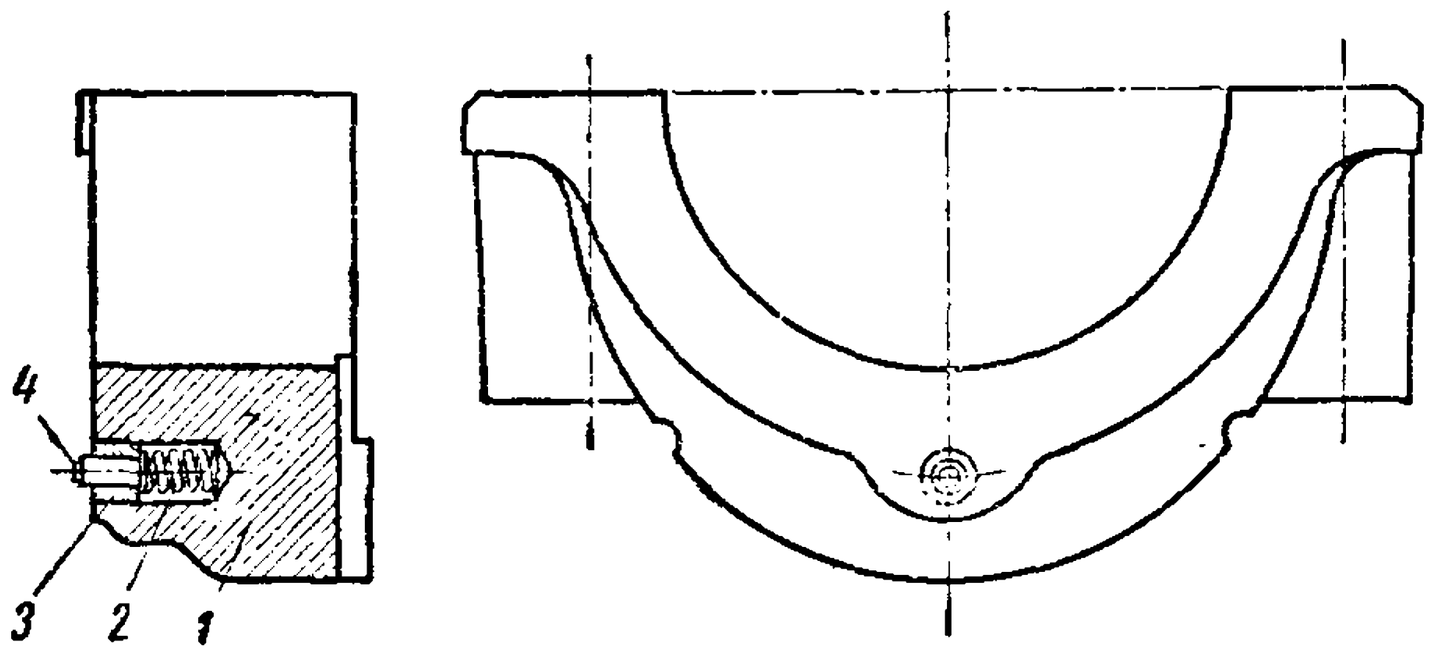
5) наложить верхний вкладыш подшипника (с отверстием для подвода смазки) на шейку вала так, чтобы стык с фиксирующим выступом расположился с левой стороны (если смотреть на двигатель спереди), а сам фиксирующий выступ находился бы точно против паза для него в подшипнике;

6) завести вкладыш торцом без фиксирующего выступа в щель между шейкой вала и постелью вкладыша в блоке, перемещая его от руки по шейке вала против часовой стрелки и следя за тем, чтобы он не смещался при этом вдоль шейки — в противном случае его фиксирующий выступ не войдет в соответствующий ему паз в гнезде подшипника;

7) повернуть коленчатый вал против часовой стрелки до упора лапки выталкивателя в торец вкладыша и затем при дальнейшем

осторожном повертывании вала в том же направлении дослать вкладыш на место, проследив, чтобы фиксирующий выступ на нем вошел в паз постели; вкладыш во время этой операции следует все время прижимать рукой к шейке вала;

8) сменить вкладыш крышки, поставить крышку на место, затянуть болты (желательно ключом с контролируемым моментом, как указано в разделе «Окончательная затяжка некоторых резьбовых соединений» настоящей главы) и зашплинтовать их проволокой.



Фиг. 60. Крышка переднего коренного подшипника новой конструкции:

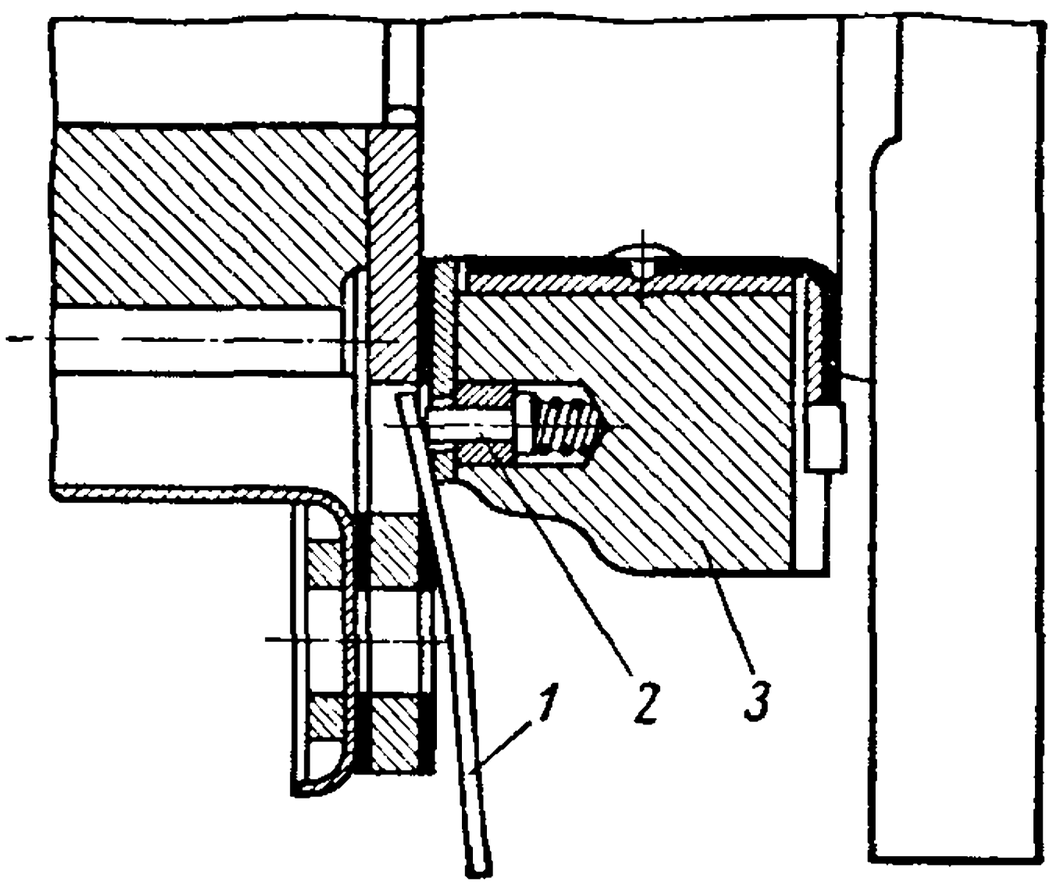
1 — крышка; *2* — пружина; *3* — втулка (запрессована в крышку и удерживает штифт с пружиной в гнезде крышки); *4* — штифт.

В случае необходимости указанным способом могут быть заменены вкладыши заднего коренного подшипника, а на двигателях, выпускаемых с февраля 1955 г., также и вкладыши переднего коренного подшипника. На двигателях же, выпущенных до этого времени, смена вкладышей переднего коренного подшипника требует снятия двигателя с автомобиля для замены прокладки пластины передней опоры двигателя, которая обычно повреждается при снятии этой крышки запрессованным в ее передний торец штифтом, фиксирующим положение передней шайбы упорного подшипника.

Для исключения возможности повреждения указанной прокладки на двигателях, выпускаемых с февраля 1955 г., устанавливается крышка переднего коренного подшипника, изображенная на фиг. 60, с штифтом, убирающимся внутрь ее. Чтобы снять эту крышку, необходимо кроме перечисленных выше вспомогательных работ по снятию с двигателя масляного картера проделать еще следующие работы: слить воду из системы охлаждения, отъединить шланги от водяного и масляного радиаторов, отъединить тягу управления жалюзи от облицовки радиатора и от жалюзи, а также электропроводку, проложенную по верхнему бачку радиатора; отвернуть передние болты крепления верхней и нижней панелей боковин капота справа и слева; расшплинтовать и отвернуть гайки шпилек крепления радиатора к раме и снять его вместе с масляным радиатором; снять ремни привода вентилятора, предварительно ослабив их натяжение; отвернуть болты крепления шкивов коленчатого вала к ступице и снять шкивы; вывернуть храповик коленчатого вала; спрессовать с помощью съемника ступицу шкивов и удалить ее шпонку из коленчатого вала; отвернуть болты и гайки крепления

крышки распределительных шестерен и снять ее; отвернуть болт, соединяющий пластину крышки распределительных шестерен со скобой уплотнения передней части масляного картера; отвернуть винты крепления скобы к блоку и снять скобу.

Для снятия самой крышки переднего коренного подшипника необходимо:



Фиг. 61. Снятие крышки переднего коренного подшипника новой конструкции:

1 — пластинка; *2* — штифт, фиксирующий переднюю упорную шайбу; *3* — крышка переднего коренного подшипника.

1) расшплинтовать и отвернуть два болта крепления ее к блоку;

2) заложить тонкую стальную пластинку (щуп) шириной 8—10 *мм* в щель между пластиной крышки распределительных шестерен и передним торцом крышки так, чтобы пластинка находилась против штифта, фиксирующего положение передней шайбы упорного подшипника, как показано на фиг. 61;

3) снять крышку подшипника так, чтобы фиксирующий штифт перемещался при этом все время вдоль металлической пластинки. Когда штифт будет проходить над прокладкой пластины крышки распределительных шестерен, он, преодолевая сопротивление пружины, отожмется внутрь отверстия в крышке и тем самым предотвратит повреждение прокладки.

Установку на место крышки переднего коренного подшипника после замены вкладышей производят в обратном порядке. Перед установкой на место уплотнительной скобы необходимо смазать ее передний торец каким-либо герметизатором. При установке и закреплении скобы необходимо следить, чтобы она без деформации всей своей плоскостью плотно прилегала к прокладке пластины передней подвески двигателя, для чего следует, подложив под скобу прокладки, слегка привернуть ее двумя винтами к блоку, затем притянуть скобу тремя винтами (вначале боковым, а затем средним) к прокладке пластины передней опоры двигателя, остерегаясь при этом чрезмерной затяжки их во избежание срыва резьбы в скобе, и только лишь после этого завернуть окончательно два винта крепления скобы к блоку.

В крышке распределительных шестерен необходимо проверить состояние переднего сальника и в случае необходимости заменить его новым. Закрепление крышки производить только после того, как она будет сцентрирована относительно коленчатого вала, как указывалось выше, в разделе «Смена сальников коленчатого вала». Напрессовку ступицы шкивов на коленчатый вал производить съемником.

Если у вкладышей выплавился баббит или на их поверхности преждевременно появились трещины и выкрошенные участки, то перед их сменой необходимо выявить причину, вызвавшую дефект, и устранить ее, иначе новые вкладыши также вскоре придут в негодность.

К причинам преждевременного выхода из строя вкладышей относятся:

1) нарушение цилиндрической формы постелей под вкладыши в блоке и шатунах в результате деформации крышек или подпиливания их стыков при предыдущих ремонтах (овальность постелей под вкладыши не должна превышать 0,05 *мм*);

2) чрезмерная овальность шатунных или коренных шеек (овальность изношенных шатунных шеек не должна превышать 0,05 *мм*, а коренных 0,07 *мм*);

3) недостаточные зазоры между вкладышами и шейками вала в результате: несоответствия их размеров, искривления вала, непараллельности осей шатунных шеек с осью коренных шеек, чрезмерного биения коренных шеек, несоосности постелей вкладышей коренных подшипников в блоке, наличия забоин на поверхности постелей, препятствующих прилеганию вкладышей к ним;

4) недостаточное поступление смазки к подшипникам в результате неисправности масляного насоса, засорения грязью или липкими осадками масляных каналов в блоке и коленчатом валу, заедания в верхнем положении или ослабления крепления поплавка маслоприемника;

5) вдавливание в баббит вкладышей грязи и металлических частиц из загрязненного масла в результате несвоевременной смены масла, загрязнения фильтрующих элементов или поплавка маслоприемника, выхода из строя фильтров;

6) скопление грязи между вкладышами и их постелями в результате небрежной сборки, что приводит к уменьшению масляных зазоров между шайбами и вкладышами, а также к ухудшению теплоотвода от вкладышей;

7) плохое качество баббита или плохая связь его со стальной основой вкладыша (особенно, если вкладыши перезалиты кустарным способом).

Трещины и выкрошенные участки (каверны) в баббитовом слое, обнаруживаемые после длительной работы вкладышей, являются следствием усталого разрушения баббита. Вкладыши с такими разрушениями, если трещины и выкрошенные участки в них не образуют поперечных каналов, выходящих к торцам вкладышей, по которым может происходить утечка масла из подшипников, сохраняют свою работоспособность, пока суммарная площадь участков разрушения в них не достигнет 20% от рабочей поверхности вкладыша.

Характерной особенностью усталостных разрушений баббита является то, что площадь их до указанного выше предела увеличивается прямо пропорционально времени работы вкладышей, а за пределом — весьма интенсивно, так как при этом способность вкладышей воспринимать рабочие нагрузки резко падает. Поэтому, если

после некоторого пробега автомобиля (например, через 25 тыс. *км*) при разработке двигателя по каким-либо причинам, не связанным с работой подшипников, на вкладышах будут обнаружены трещины и выкрошенные участки с общей площадью менее 20% (например, 10%), то такие вкладыши не следует заменять новыми, так как они могут при этом проработать больше, чем проработали, во столько раз, во сколько допустимая площадь разрушения больше фактической ($во$ взятом примере: $25\,000 \times \frac{20\%}{10\%} = 50\,000$ *км*, т. е. еще 25 тыс. *км*).

При смене вкладышей надо тщательно следить за тем, чтобы:

1. Масляные каналы в коленчатом валу были прочищены и продуты сжатым воздухом (если вал вынимается из двигателя).

2. Фиксирующие выступы на одном из стыков каждого вкладыша правильно входили в предназначенные для них пазы в постелях.

3. Половинки вкладышей коренных подшипников, имеющие посередине отверстия для подвода масла (верхние), ставились в постели в блоке, а половинки без отверстий (нижние) — в постели в крышках. В противном случае масло не будет поступать к коренному подшипнику, а также к шатунному или шатунным подшипникам, к которым оно должно поступать от данного коренного подшипника; вследствие этого подшипники, а вместе с ними и шейки вала выйдут из строя.

4. Постели под вкладыши в блоке и шатунах, спинки вкладышей и шейки вала непосредственно перед сборкой были тщательно продуты сжатым воздухом или протерты чистой и сухой салфеткой, не оставляющей после себя ворсинок. Рабочая поверхность вкладышей была бы также продута сжатым воздухом или вытерта специально отведенной для этой цели чистой, сухой и мягкой (фланелевой) салфеткой. Делать это надо потому, что даже незначительное количество грязи, попавшей между спинкой или рабочей поверхностью вкладыша, ухудшая теплоотвод от вкладыша и уменьшая масляный зазор в подшипнике, приводит к выкрашиванию баббита или даже к выплавлению его.

5. Рабочие поверхности шеек вала или вкладышей были обильно смазаны (политы из масленки) чистым маслом, заливаемым в картер двигателя.

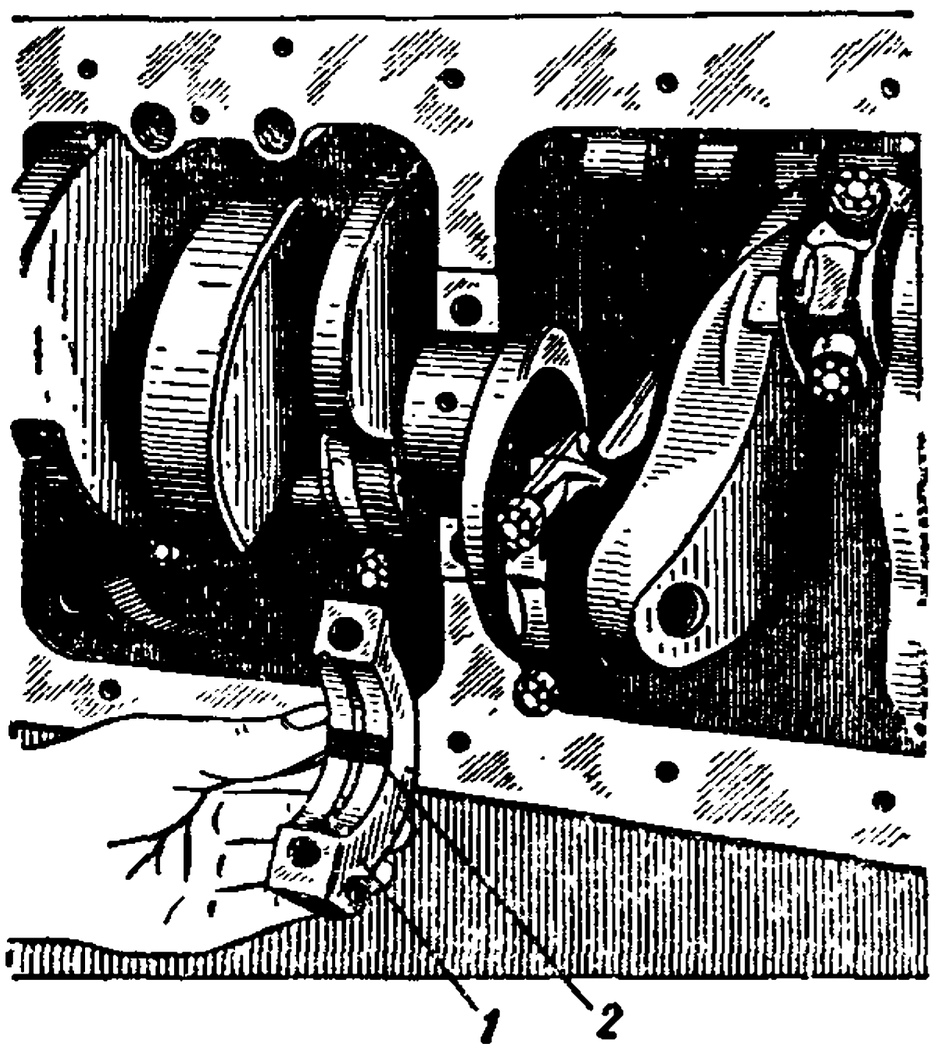
После любой замены вкладышей (с перешлифовкой шеек или без нее) следует обязательно проверить диаметральный зазор в каждом из подшипников для того, чтобы убедиться, что перешлифовка вала и выбор размера ремонтного вкладыша сделаны правильно.

Особенно следует опасаться чрезмерно малых зазоров, потому что они, как правило, являются одной из главных причин растрескивания, выкрашивания и выплавления баббита. Минимальным зазором как для коренных, так и для шатунных подшипников является зазор в 0,025 *мм*; зазоры более 0,08 *мм* приводят к стукам подшипников; оптимальным зазором является зазор в 0,04—0,05 *мм*.

Проверка зазоров может производиться одним из следующих способов:

1) измерениями фактических размеров диаметров шеек коленчатого вала и постелей под вкладыши в шатунах и блоке, а также толщины стенок вкладышей, с последующим подсчетом величины зазоров на основании данных, полученных при измерениях;

2) с помощью набора контрольных щупов из тонкой плотной бумаги или медной фольги толщиной в 0,025 *мм*; 0,05 *мм*; 0,075 *мм* и т. д., закладываемых в зазор между поверхностями шейки и вкладыша крышки. Бумажные щупы изготовляются шириной в 12—13 *мм*, а из медной фольги — шириной в 6—7 *мм*. Длина щупов должна быть несколько меньше ширины вкладыша.



Фиг. 62. Проверка величины диаметрального зазора в подшипнике:
1 — крышка подшипника; *2* — пластинка-щуп.

Проверка заключается в том, что с проверяемого подшипника снимается крышка и на поверхность ее вкладыша (фиг. 62) или шейки вала укладывается большей стороной вдоль шейки бумажный щуп минимальной толщины (0,025 *мм*). После постановки на место крышки и затяжки ее делается попытка провернуть вал рукой за противовесы; болты крышек остальных подшипников должны быть при этом отпущены. Если вал вращается слишком легко, значит зазор больше 0,025 *мм*. После этого толщина щупа последовательно увеличивается до тех пор, пока вал невозможно провернуть. Та толщина щупа, при которой вал еще провертывается, но с ощутимым усилием, принимается равной фактической величине зазора в подшипнике.

Проверка зазоров щупами из медной фольги отличается от описанной выше только тем, что вал после затяжки крышки во избежание повреждения поверхности вкладыша провертывается не вкруговую, а только на 80—90°.

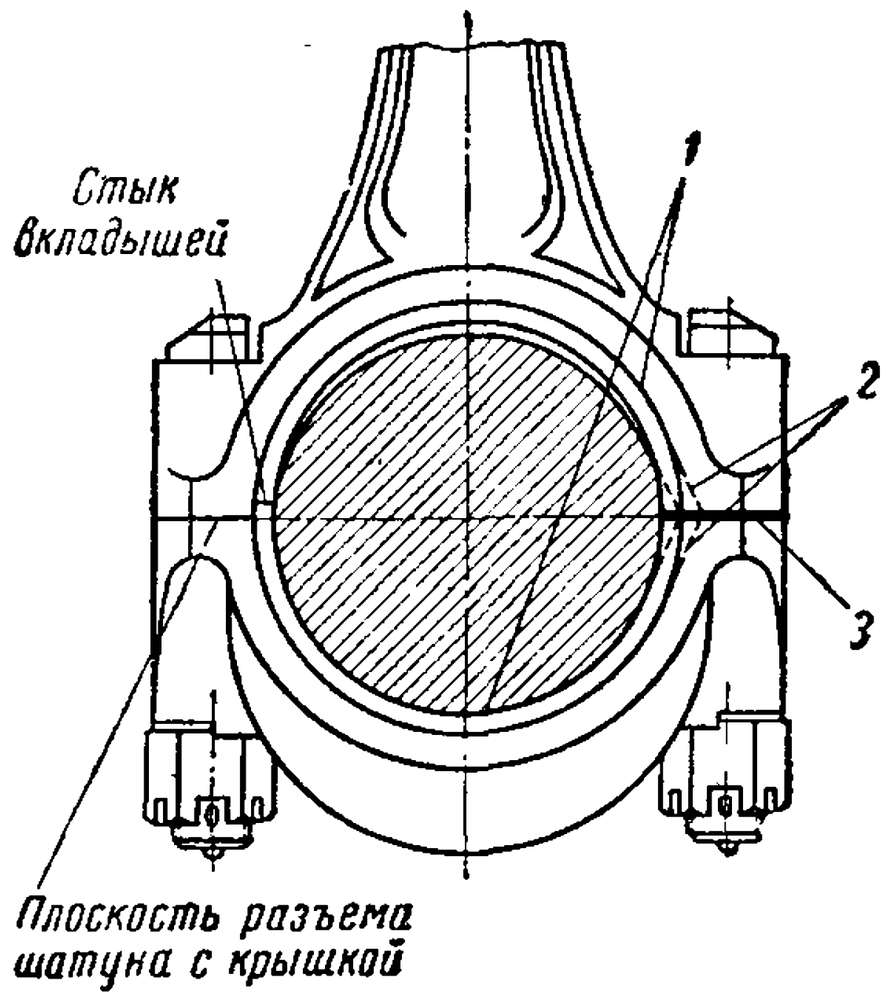
Кромки медного щупа во избежание вдавливания в баббит вкладышей зачищаются оселком; сам щуп перед измерением смазывается маслом.

При проверке зазоров контрольными щупами затяжку болтов коренных подшипников или гаек шатунных болтов рекомендуется производить ключами с контролируемым моментом затяжки для получения равномерной и постоянной по величине затяжки крышек;

3) наиболее простой и в то же время достаточно надежной является проверка зазоров в подшипниках «на ощупь».

Считают, что при нормальных зазорах подсобранный на шейке вала шатун (без поршня) с полностью затянутой крышкой должен плавно опускаться под влиянием собственного веса из положения,

близкого к горизонтальному (примерно 45° не доходя до него), в нижнее вертикальное положение или переходить через него (в случае более быстрого опускания шатуна), оставаясь в занятом им при этом положении. При нормальных зазорах в коренных подшипниках коленчатый вал при полностью затянутых четырех крышках, но без установки шатунов, должен проворачиваться вручную за два колена без заметного усилия. Шатунные и коренные шейки при проверке «на ощупь» должны быть смазаны маслом, заливаемым в картер двигателя.



Фиг. 63. Установка регулировочной прокладки в шатунном подшипнике коленчатого вала.

1 — вкладыши; *2* — фиксирующие выступы вкладышей; *3* — регулировочная прокладка.

Величина диаметрального зазора в подшипнике должна обеспечиваться правильным сочетанием размеров диаметра шейки вала и толщиной стенки вкладышей.

Спиливать или пришабривать стыки у крышек подшипников, а также устанавливать прокладки между вкладышами и их постелями для уменьшения зазоров в подшипниках категорически запрещается по следующим причинам.

1. Увеличение натяга вкладышей в постелях приводит к деформации вкладышей при затяжке крышек и к значительному уменьшению или полному отсутствию масляного зазора.

Подпиленные или пришабренные крышки не могут быть заменены новыми, так как они обрабатываются совместно с блоком или шатуном и поэтому отдельно в запасные части не даются; следовательно, блоки или шатуны с такими крышками непригодны к дальнейшему применению и подлежат выбраковке.

2. Прокладки между вкладышами и постелями уменьшают диаметр последних, в результате чего, так же как и при подпиленных или пришабренных крышках, увеличивается натяг вкладышей в постелях со всеми вытекающими отсюда последствиями; кроме того, прокладки ухудшают отвод тепла от вкладышей к постелям, что приводит к тем же последствиям, что и чрезмерное уменьшение масляного зазора.

Пришабривать вкладыши для увеличения диаметральных зазоров из-за незначительной толщины слоя баббита также запрещается, так как при этом возможно обнажение стальной основы вкладыша и, как следствие, — задир шейки вала.

Для незначительного увеличения диаметрального зазора в подшипнике (в пределах 0,05 *мм*) допускается применение латунных или стальных регулировочных прокладок, которые устанавливаются в разъеме крышки с основанием подшипника в блоке или шатуне, как указано на фиг. 63.

Прокладки при этом должны:

1) обязательно заходить на стык вкладышей с тем, чтобы они зажимались не только плоскостями стыков крышки и основания подшипника, но и стыками вкладышей; этим будет обеспечен требуемый натяг вкладышей в постелях;

2) устанавливаться только с одной стороны, на которой расположены фиксирующие выступы вкладышей, с тем чтобы обеспечить правильную установку и равномерный натяг обоих вкладышей подшипника. Устанавливать прокладки с двух сторон нельзя, потому что плоскость разъема основания подшипника и крышки несколько не совпадает с осью постелей под вкладыши, а следовательно и со стыками вкладышей: вкладыш крышки входит при этом на некоторую величину в постель основания или, наоборот, вкладыш основания подшипника входит соответственно в постель крышки (см. фиг. 63), в результате чего при установке прокладки также и с этой стороны, она будет повреждаться, а сами вкладыши будут иметь неодинаковый натяг; не исключена возможность, что один из вкладышей будет при этом деформирован.

Полуобработанные вкладыши

В полуобработанных вкладышах коренных и шатунных подшипников сделаны все необходимые канавки, отогнут фиксирующий выступ, просверлены отверстия для прохода смазки и прошиты стыки. Благодаря этому вся окончательная обработка их сводится лишь к расточке или развертке внутреннего диаметра до требуемого размера.

Минимальный слой баббита на них после обработки под размер минимального ремонтного уменьшения, указанного в маркировке на тыльной стороне, у одного из стыков, равен 0,3 *мм*; минимальный припуск при обработке под размер максимального ремонтного уменьшения составляет 0,15 *мм*.

Наружный диаметр полуобработанных вкладышей равен наружному диаметру окончательно обработанных вкладышей, поэтому они устанавливаются в гнезда подшипников без подгонки.

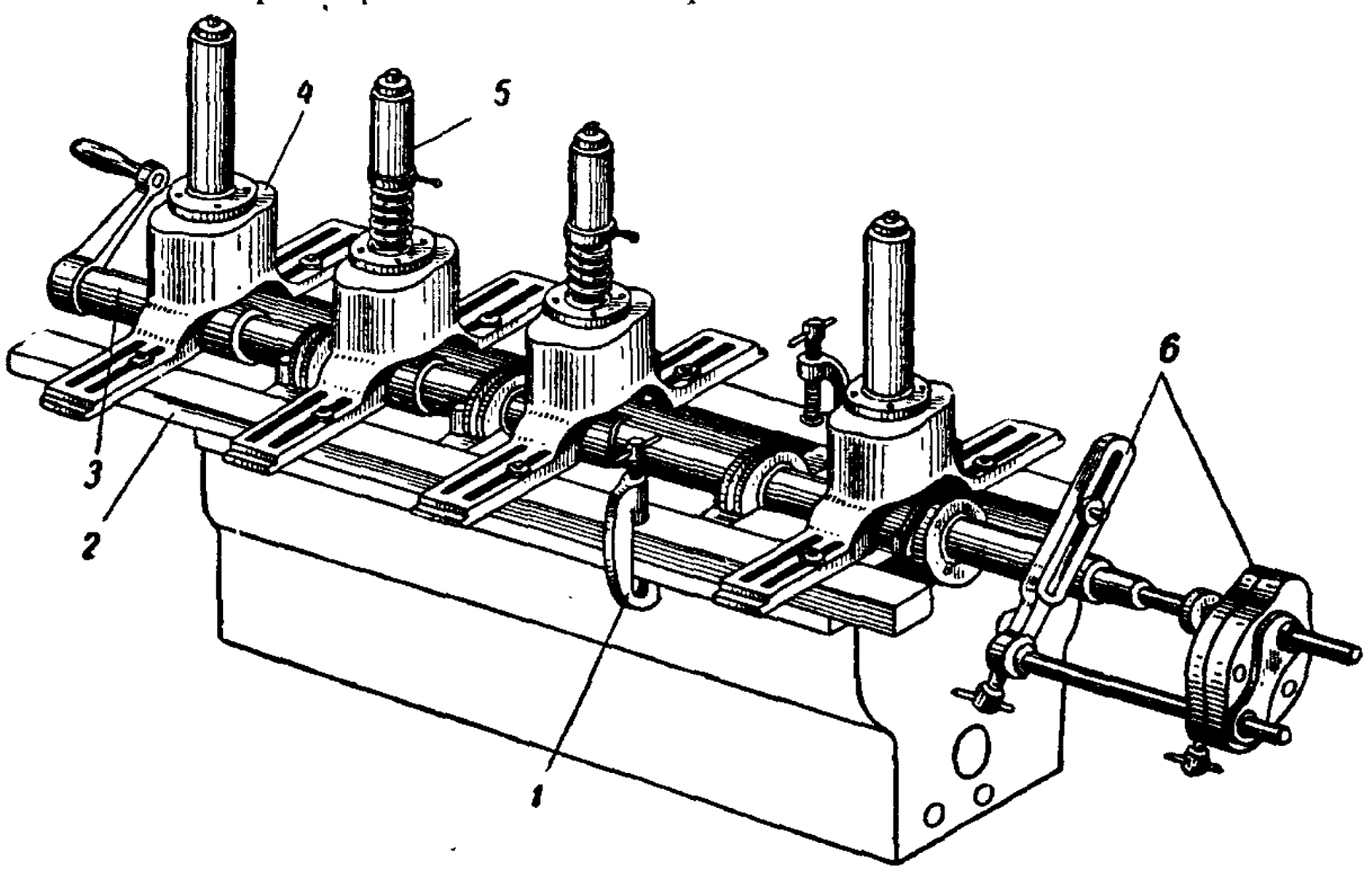
Каждую пару вкладышей, соответствующую одному подшипнику, следует обрабатывать совместно и после обработки не раскомплектовывать. Обработку рекомендуется вести непосредственно в постелях шатунов или блоков цилиндров. Допускается также обработка вкладышей в специальных обоймах, соответствующих по диаметру постелям в шатунах или блоках ($55^{+0,012}$ *мм* — для шатунных вкладышей и $68{,}5^{+0,012}$ *мм* — для коренных).

Перед установкой вкладышей (для расточки) в постели нужно тщательно обтереть поверхности прилегания и убедиться в отсутствии на них забоин и заусенцев.

Для обеспечения соосности коренных подшипников растачивать их в блоке необходимо одновременно четырьмя резцами, закрепленными на соответствующих расстояниях в жесткой борштанге. Резцы должны закрепляться под углом 90° один к другому, чтобы усилия,

возникающие при расточке, оказывали равномерное давление на борштангу и не деформировали бы ее.

Расточка может производиться на расточном токарном (специально приспособленном для этой цели) станке или на расточном приборе рамочного типа, устанавливаемом на нижней плоскости блока. Такой прибор показан на фиг. 64.



Фиг. 64. Универсальный прибор для расточки коренных подшипников коленчатого вала треста ГАРО; модель 284:
1 — струбцина; *2* — зажимная планка; *3* — расточной вал (борштанга); *4* — установочная лапа; *5* — вертикальные стержни с опорами для расточного вала; *6* — механизм подачи.

Борштанга центрируется по постелям под вкладыши крайних коренных подшипников с помощью индикатора, центрирующих шайб или конусов.

Для получения точных отверстий с чистой поверхностью расточку рекомендуется производить в два прохода резцами с пластинками из твердых пластов ВК-3, ВК-6, или ВК-8 с тщательно доведенными режущими кромками. За первый проход (черновая расточка) снимается основной припуск, а за второй (чистовая расточка) отверстия доводятся до требуемого размера. Чистовая расточка должна производиться при скоростях резания до 6 *м/мин* или от 100 *м/мин* и выше (до 500 *м/мин*) с весьма малыми подачей (не более 0,1 *мм/об*) и глубиной резания (не более 0,2 *мм*).

Практикой установлено, что при скорости резания до 6 *м/мин* и выше 100 *м/мин* поверхность вкладышей получается чистой и гладкой: В интервале же между указанными скоростями (6—100 *м/мин*) поверхность вкладышей получается менее чистой. С увеличением скорости резания выше 6 *м/мин* величина неровностей на поверхности сначала возрастает, достигая наибольшего значения при скорости 40—60 *м/мин*, а затем падает. При скоростях выше 100 *м/мин* величина неровностей несколько меньше, чем при скоростях до 6 *м/мин*. Число оборотов борштанги, соответствующее указанным

выше скоростям резания, должно быть не выше 40 в минуту или не ниже 700 в минуту. С экономической точки зрения целесообразнее вести обработку при больших оборотах борштанги.

После чистовой расточки ось подшипников должна проходить на расстоянии $308 \pm 0{,}12$ *мм* от верхней плоскости блока, должна быть параллельна ей в пределах 0,03 *мм* на длине 100 *мм* и составлять прямой угол с задней плоскостью блока (отклонение не должно превышать 0,05 *мм* на длине 100 *мм*).

Для обеспечения правильного зацепления распределительных шестерен расстояние между осью коренных подшипников коленчатого вала и осью распределительного вала должно быть выдержано в пределах $118 \pm 0{,}025$ *мм*; отклонение от параллельности указанных осей не должно превышать 0,05 *мм* на всей длине блока.

Для обеспечения надлежащих диаметральных зазоров между подшипниками и шейками вала как коренные, так и шатунные вкладыши следует растачивать с допуском $^{+0,050}_{+0,025}$ *мм* от номинала (например, диаметр 51,3 $^{+0,050}_{+0,025}$ *мм* для шатунного подшипника и 63,6 $^{+0,050}_{+0,025}$ *мм* — для коренного). Этими допусками, а также обработкой шеек коленчатого вала с допуском по диаметру — 0,025 *мм* от номинала (например, диаметр $51{,}3_{-0,025}$ *мм* для шатунной шейки и $63{,}6_{-0,025}$ *мм* для коренной), обеспечиваются диаметральные зазоры в подшипниках в пределах 0,025—0,075 *мм*.

Эллиптичность и конусность расточенных подшипников не должны превышать 0,012 *мм*, а разностенность вкладышей при расточке их непосредственно в постелях шатунов или блока не должна быть больше 0,1 *мм*; при расточке же вкладышей коренных подшипников в специальных обоймах разностенность их не должна превышать 0,01—0,015 *мм*.

При расточке шатунных вкладышей необходимо выдерживать расстояние между центрами отверстий в верхней и нижней головках шатуна в пределах $202 ^{+0,05}_{-0,10}$ *мм*. На точность этого расстояния должно быть обращено особое внимание в тех случаях, когда цилиндры блока не подвергаются расточке и зеркало их заметно изношено в зоне работы поршневых колец, так как при этом отклонения от указанных выше пределов могут привести к поломке поршневых колец (верхнего компрессионного или нижнего маслосъемного).

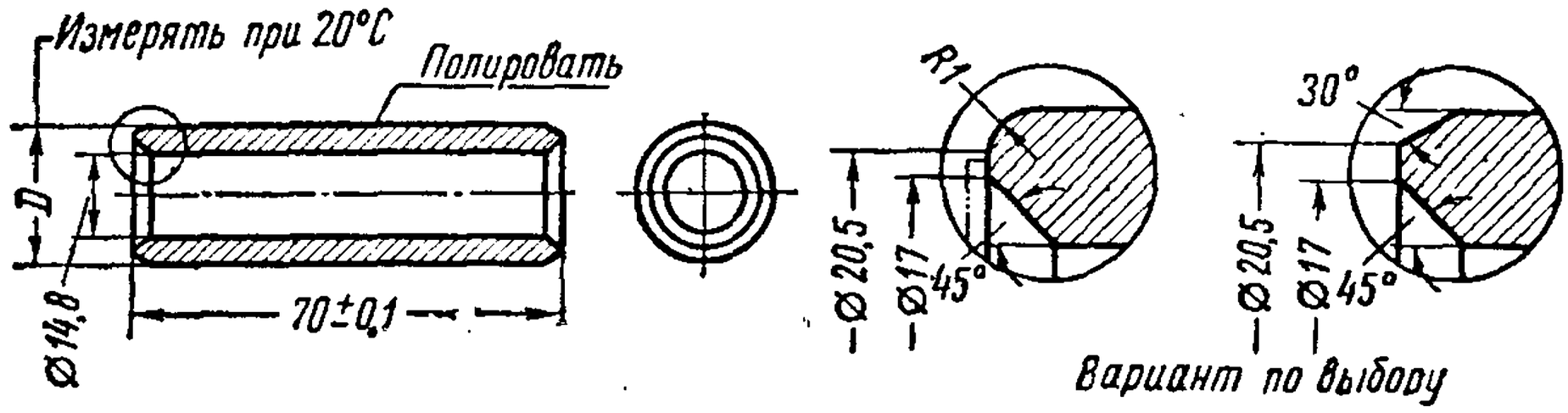
Кроме того, для обеспечения нормальной работы всего кривошипно-шатунного механизма и прежде всего поршня, надо следить за тем, чтобы оси отверстий в верхней и нижней (в сборе с расточенными вкладышами) головках шатуна были параллельны в двух взаимно-перпендикулярных плоскостях в пределах 0,04 *мм* на длине 100 *мм* (см. ниже «Ремонт шатунов и смена поршневых пальцев»). Поверхность обработанных вкладышей должна быть чистой и гладкой (зеркальной).

Ремонт шатунов и смена поршневых пальцев

Ремонт шатунов обычно состоит в смене втулки верхней головки и последующей ее обработке под палец стандартного размера (при смене поршней) или только в обработке втулки под поршневой

палец одного из ремонтных размеров (при смене поршневых пальцев). Поршневой палец двигателя ГАЗ-51 показан на фиг. 65.

Запасные втулки верхней головки шатуна (бронзовые, свертные) запрессовываются в шатун после удаления из него старой изношенной втулки без какой-либо предварительной подгонки; необходимо



Фиг. 65. Поршневой палец:

Все пальцы после полировки проверять магнитным дефектоскопом на отсутствие трещин. После проверки пальцы размагнитить.

Допускаемая конусность и эллиптичность наружной поверхности 0,0025.

Допускаемая разностенность 0,6 max.

Термическая обработка

Размер пальца	*D*
Стандартный	$22^{-0,010}$
Увеличенный	
на 0,08	$22,08^{-0,005}$
на 0,12	$22,12^{-0,005}$
на 0,20	$22,2^{-0,005}$

Стали 45: наружную поверхность пальца подвергнуть поверхностной закалке электронагревом на глубину 1—1,5 *мм*.

Перед поверхностной закалкой пальцы подвергнуть закалке с высоким отпуском (улучшению) $H_{R_C} = 58 \div 65$.

На концах пальцев на длине 5 *мм* постепенное снижение твердости до $H_{R_C} = 25$.

Стали 15Х: наружную поверхность пальца подвергнуть цементации на глубину 1—1,5 *мм*.

Внутреннюю поверхность защитить от цементации.

Закалить. Отпустить.

Твердость $H_{R_C} = 58 \div 65$.

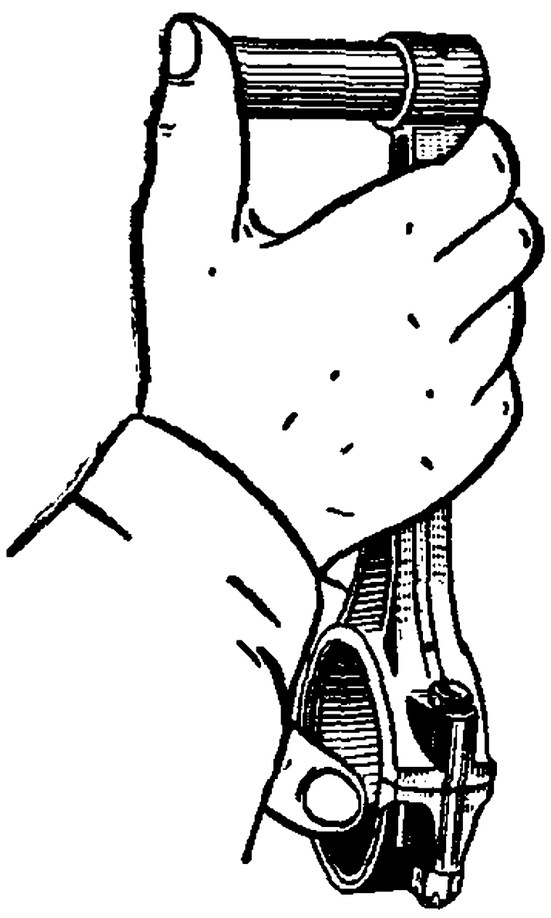
Материал: холоднотянутая прутковая сталь 45 селект. ГОСТ 1050-57, 0,45—0,50% С или холоднотянутая прутковая сталь 15Х, ГОСТ 4543-57.

лишь обеспечить совпадение отверстия во втулке с прорезью в верхней головке шатуна. После запрессовки, перед механической обработкой, втулка для лучшего прилегания к шатуну и для уплотнения поверхностных слоев металла должна подвергаться протяжке гладкой брошью; диаметр отверстия втулки после протяжки должен быть $21,3^{+0,045}$ *мм*.

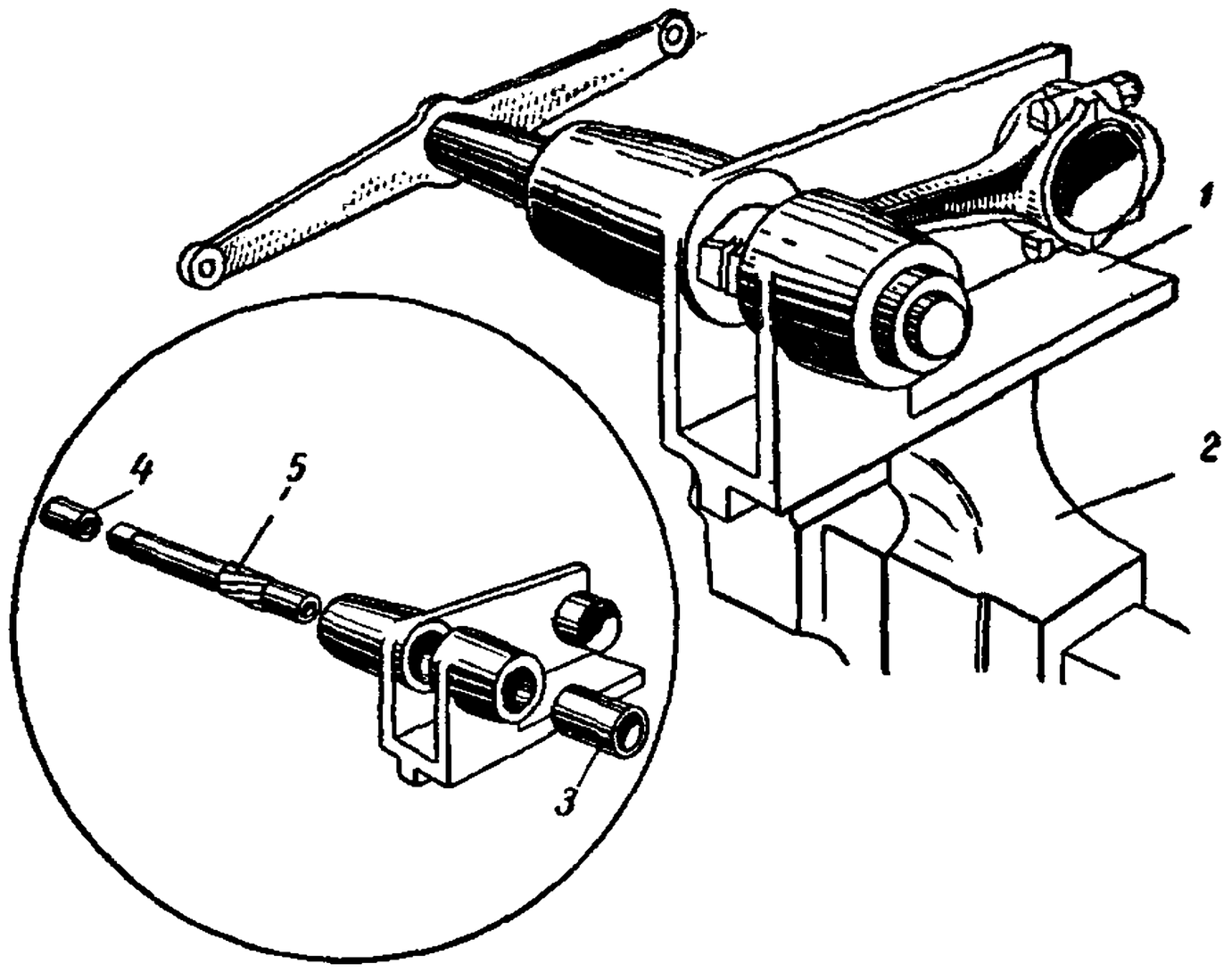
Окончательно обработанное отверстие (после расточки, развертки или шлифования) под поршневой палец любого размера (стандартного или ремонтного) должно быть таким, чтобы при комнатной температуре +20° С поршневой палец плавно входил в него под нажимом большого пальца руки, как это показано на фиг. 66. Такой посадке соответствует зазор между поршневым пальцем и отверстием в пределах 0,05—0,010 *мм*. Этот зазор может быть получен соответствующим подбором поршневого пальца к отверстию верхней головки шатуна, обработанному с допуском +0,005 *мм* от номинала (например: диаметр $22^{+0,005}$ *мм* — под палец стандартного размера или диаметр $22,08^{+0,005}$ *мм* — под палец ремонтного размера).

Окончательная обработка отверстия должна производиться очень тщательно: надо принять меры к тому, чтобы отверстие не

получилось коническим, эллиптическим или перекошенным относительно оси отверстия в нижней головке шатуна. Для этого рекомендуется обрабатывать его в кондукторе, изображенном на фиг. 67. Расстояние между осями отверстий в верхней и нижней головках шатуна должно выдерживаться в пределах 202 $^{+0,05}_{-0,10}$. Оси должны быть параллельны одна другой в двух взаимно-перпендикулярных плоскостях в пределах 0,04 *мм* на длине 100 *мм*.



Фиг. 66. Подбор поршневого пальца по диаметру отверстия в верхней головке шатуна.

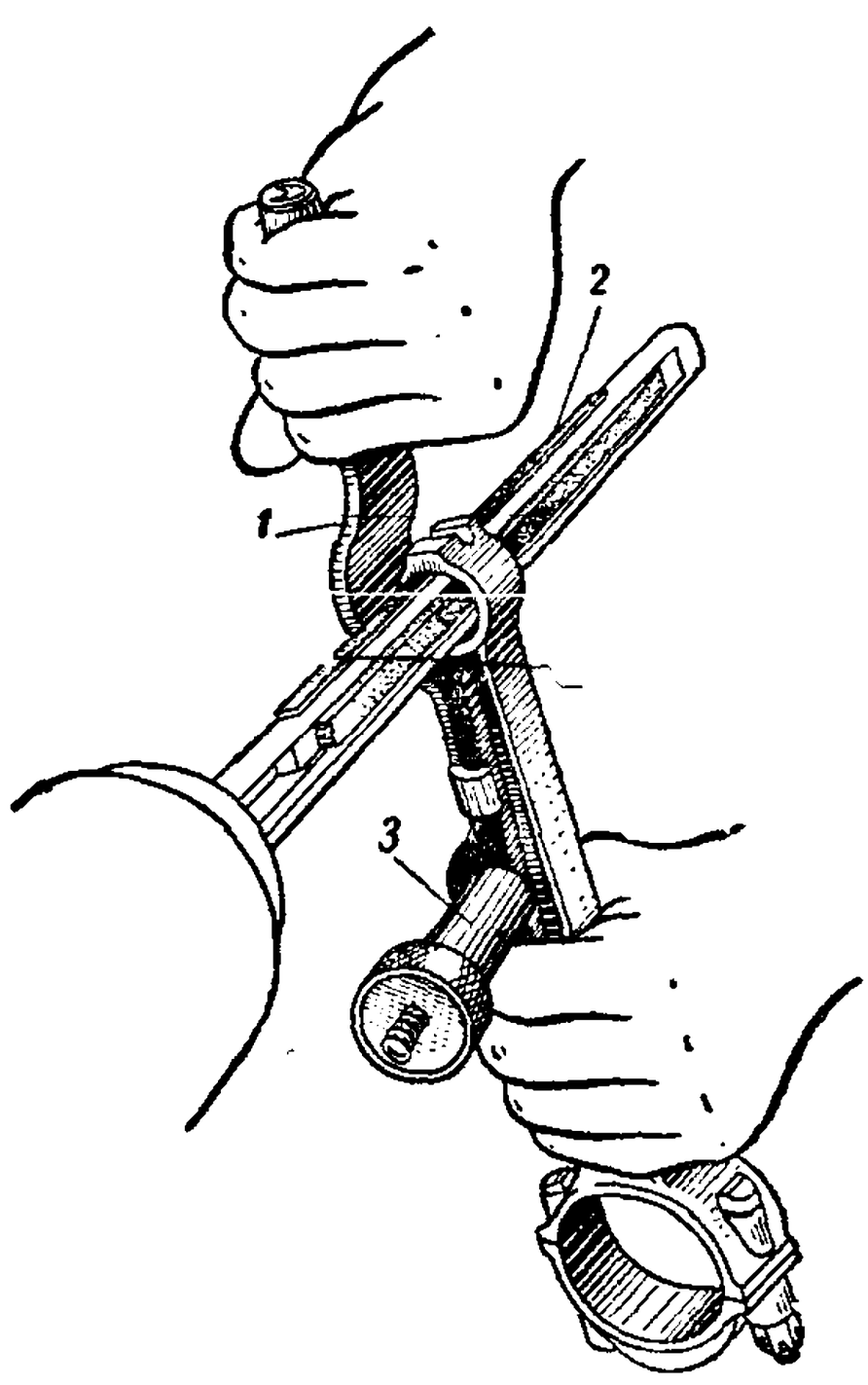


Фиг. 67. Кондуктор для развертывания отверстия в верхней головке шатуна:

1 — основание кондуктора; *2* — тиски; *3* — направляющая втулка переднего конца развертки; *4* — направляющая втулка заднего конца развертки; *5* — развертка.

После развертывания рекомендуется доводить отверстие на специальной шлифовальной головке, держа шатун в руках (фиг. 68). Шлифовальные бруски головки могут устанавливаться на требуемый ремонтный размер микроскопическим винтом.

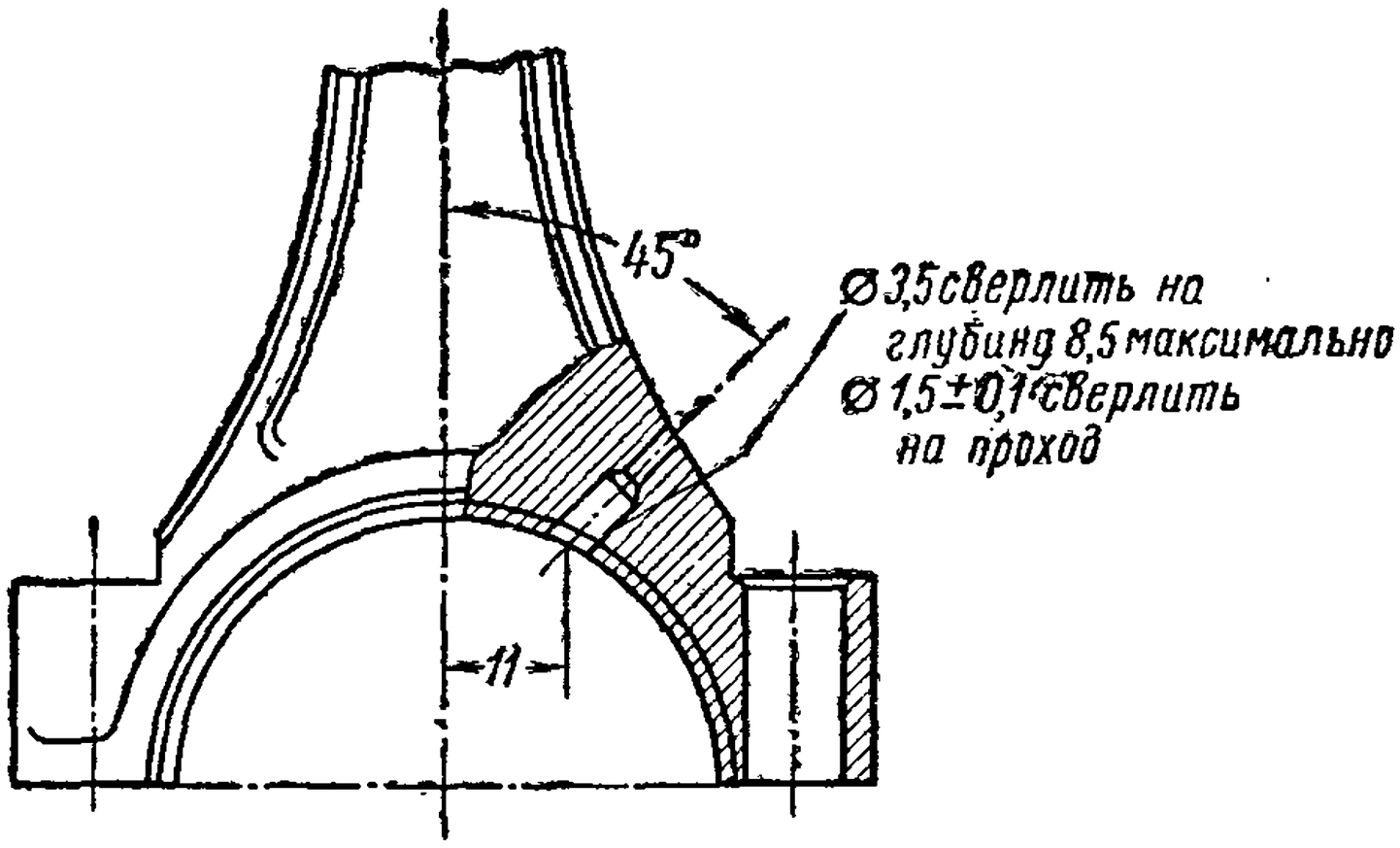
Головка приводится во вращение сверлильным станком или электродрелью; число оборотов 300—600 в минуту. Чистота обработанной поверхности втулки должна быть не ниже ∇ 8 по ГОСТу 2789-59.



Фиг. 68. Доводка отверстия в верхней головке шатуна:

1 — державка; *2* — шлифовальная головка; *3* — зажимная втулка.

При отсутствии ремонтных вкладышей нужного размера или при повреждении крышки шатуна, в результате чего нарушается точность размеров гнезда под вкладыши, нижнюю головку можно заливать баббитом непосредственно по телу. Однако работоспособность и долговечность такого подшипника вследствие большой толщины баббитового слоя будут ниже, чем подшипника с тонкостенными вкладышами.



Фиг. 69. Канал в нижней головке шатуна для смазки цилиндров, кулачков и толкателей.

При этом в случае выплавления из подшипника баббита возможны удары поршня о плоскость головки и, как следствие, разрушение их. Для исключения этой возможности между блоком и головкой надо ставить в этом случае две прокладки.

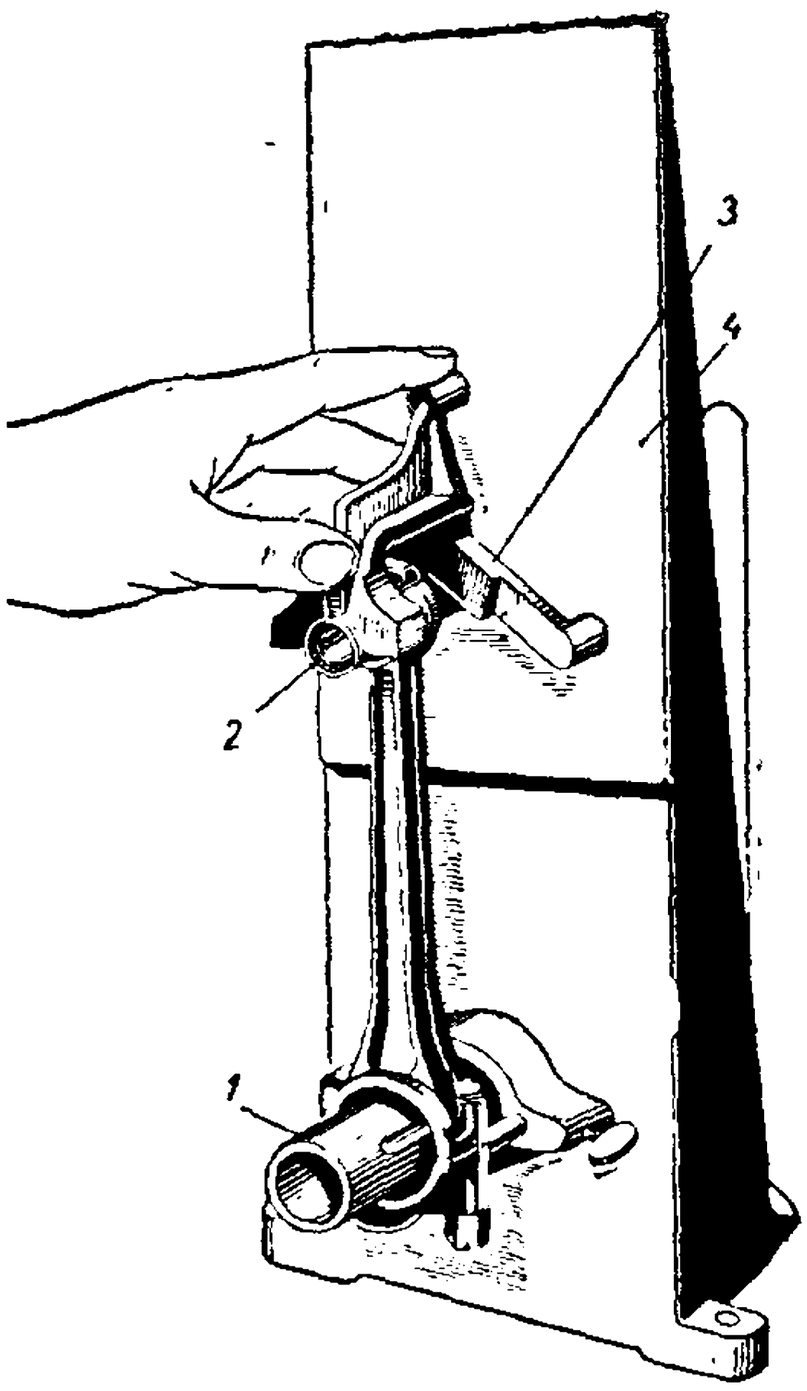
Для заливки можно применять баббиты Б83, БН или БТ (ГОСТ 1320-55). Заливку желательно производить центробежным способом, который обеспечивает получение плотной, мелкозернистой структуры баббита с равномерным и частым распределением твердой составляющей и дающей после обработки чистую зеркальную поверхность без пузырей. Перед механической обработкой баббит должен быть уплотнен специальной круглой оправкой с рифленой поверхностью.

Надежность приставания баббита к металлу шатуна и крышки контролируется на звук: если приставание хорошее — при легких ударах молотка по нижней головке слышен характерный металлический звон; глухой звук указывает на плохое приставание баббита и необходимость перезаливки.

Все указания об использовании полуобработанных вкладышей шатуна (диаметр расточки, межцентровое расстояние и отклонение от параллельности осей) относятся также и к случаю заливки нижией головки баббитом непосредственно по телу шатуна. При отсутствии соответствующего оборудования (см. выше раздел «Полуобработанные вкладыши») окончательно обрабатывать подшипники можно в этом случае прижигом или шабровкой. Проверять контакт по краске при шабровке следует в условиях нормальной работы шатуна на двигателе (на коленчатом валу), в сборе с поршнем,

вставленным в цилиндр, иначе может быть нарушена перпендикулярность между осью шатуна и осью вала.

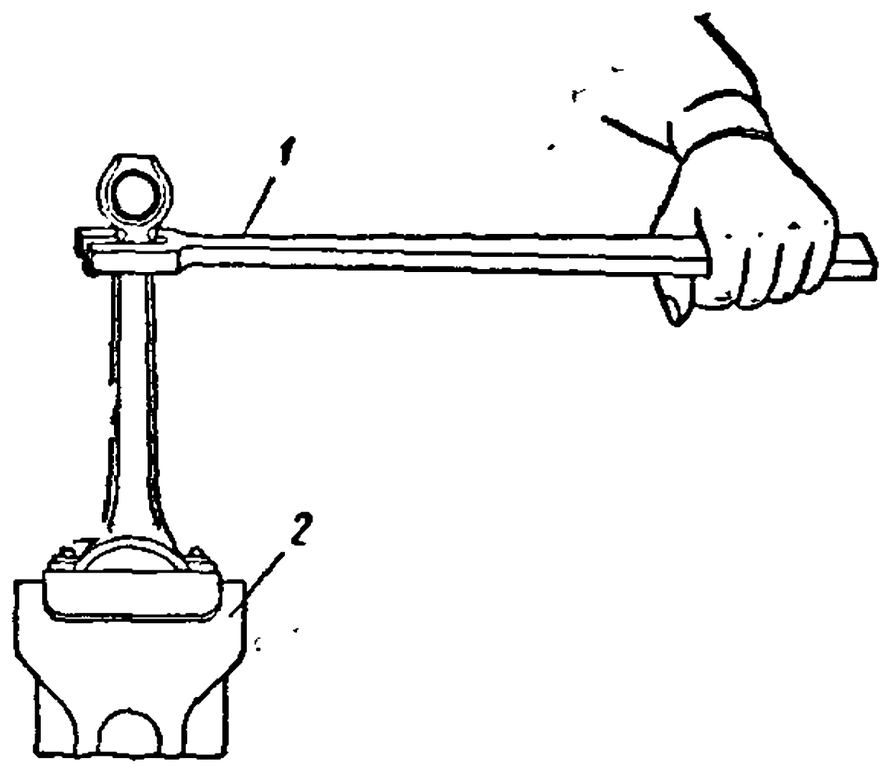
С двух сторон отверстия в нижней головке шатуна после заливки по телу должны быть сняты фаски размером 3×45°. Кроме того, должно быть рассверлено залитое баббитом двухступенчатое отверстие для смазки цилиндров, тарелок толкателей и кулачков распределительного вала (фиг. 69).



Фиг. 70. Приспособление для проверки шатуна на погиутость и скручивание:

1 — разжимиая оправка; *2* — поршневой палец; *3* — калибр с тремя выступами; *4* — плита.

Для периодической компенсации диаметральных зазоров, увеличивающихся за счет уплотнения и износа баббита, и следовательно, для увеличения срока службы шатунного подшипника рекомендуется (только в этом случае) между крышкой и телом шатуна ставить с каждой стороны набор регулировочных прокладок из ленточной ла-



Фиг. 71. Правка скрученного шатуна:

1 — рычаг; *2* — тиски.

тунной фольги, состоящий их трех прокладок толщиной 0,05 *мм* и одной прокладки толщиной 0,15 *мм*. Удаляя те или иные прокладки и подтягивая крышки подшипников, можно сохранить требуемый зазор в сочленении на протяжении длительного срока эксплуатации. Ставить набор прокладок надо перед обработкой отверстия в нижней головке шатуна.

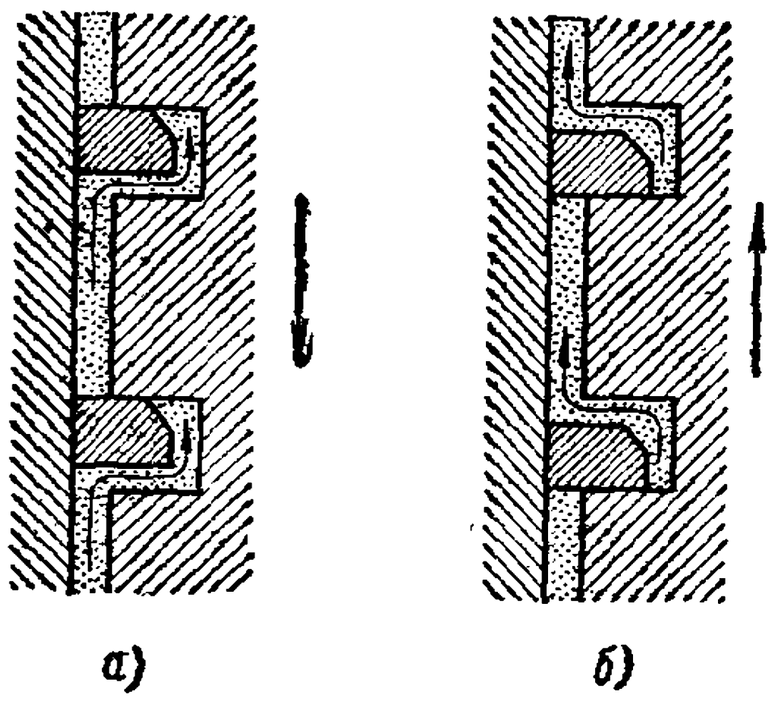
Каждый раз при разборке кривошипно-шатунной группы следует проверять шатун на отсутствие погнутости и скручивания. Проверка производится с помощью приспособления, изображенного на фиг. 70. В этом приспособлении нижняя головка шатуна (без вкладышей) устанавливается на точную разжимную оправку. На поршневой палец, вставленный в отверстие верхней головки шатуна, на двух призмах посажен калибр, который заканчивается тремя выступами, лежащими в плоскости, перпендикулярной к оси пальца. Если шатун не погнут и не скручен, все три выступа калибра касаются вертикальной плиты приспособления. Если калибр касается плиты не всеми выступами, то шатун необходимо править.

Править погнутый шатун нужно на ручном прессе; правка молотком не допускается, так как при этом в теле шатуна могут возникнуть внутренние трещины.

При правке скрученного шатуна рекомендуется закрутить его сначала немного больше, чем требуется для ликвидации деформации, а затем скрутить в обратном направлении, пока оси отверстий головок шатуна не станут параллельными. Такой метод правки шатуна повышает его стойкость к деформациям во время дальнейшей работы в двигателе. Правка скрученного шатуна показана на фиг. 71.

Смена поршней. Подбор и сборка шатунно-поршневой группы

Износы торцов поршневых колец и канавок для них в поршне приводят к повышенному расходу масла на угар из-за интенсивной перекачки его поршневыми кольцами в пространство над поршнем.



Фиг. 72. Механизм перекачки масла поршневыми кольцами:
а — поршень перемещается вниз;
б — поршень перемещается вверх.

Механизм перекачки масла поршневыми кольцами показан на фиг. 72. При движении поршня вниз кольцо вследствие трения о стенку цилиндра прижимается к верхнему торцу канавки и масло, снимаемое кольцом, заполняет под некоторым давлением пространство между кольцом и стенкой поршня. При движении поршня вверх кольцо прижимается к нижнему торцу канавки, давая возможность маслу проходить в пространство между поршнем и зеркалом цилиндров над поршневым кольцом. Таким образом, кольцо работает при этом как насос. Чем больше зазор между кольцом и канавкой, тем больше и насосное действие колец.

При значительных износах торцов канавок для поршневых колец в поршне смена одних только поршневых колец (без смены поршней) не приводит обычно к положительным результатам, так как зазор между кольцами и канавками уменьшается при этом недостаточно. В этих случаях рекомендуется поэтому одновременно со сменой поршневых колец производить также и смену поршней для восстановления исходного зазора в их сочленении (0,050—0,082 *мм* для верхнего компрессионного кольца и 0,035—0,067 *мм* для остальных колец). Такая одновременная смена поршней и поршневых колец при эксплуатационных ремонтах приводит к резкому снижению расхода масла на угар.

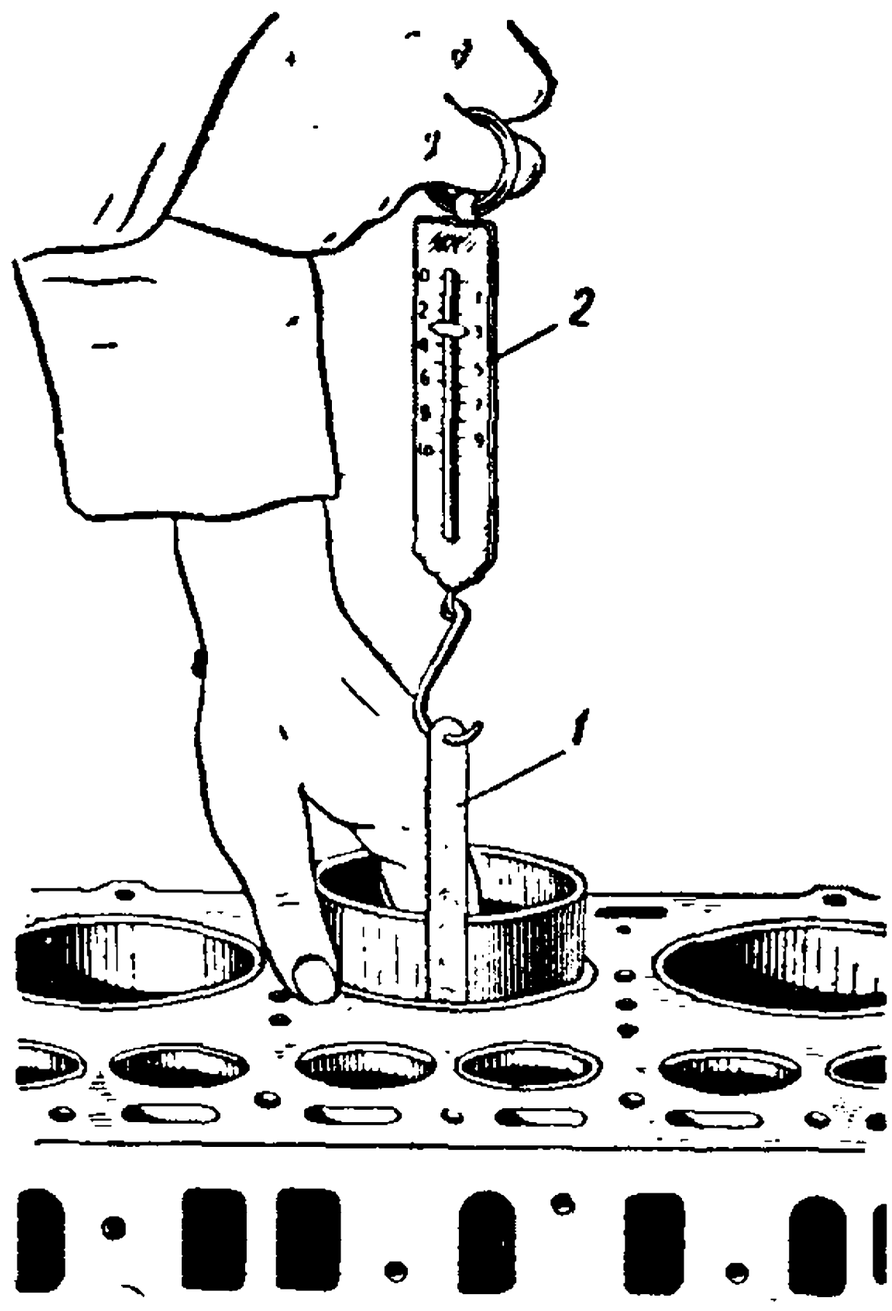
Смена поршней при эксплуатационном ремонте может производиться без снятия двигателя с автомобиля.

Порядок и объем выполняемых при этом вспомогательных работ такой же, как и при смене поршневых колец (см. выше раздел «Смена поршневых колец»).

Одной из основных операций при эксплуатационной замене поршней является подбор их к цилиндрам для обеспечения надлежащего

зазора в сочленении. Этот подбор осуществляется таким образом, чтобы в верхней, наиболее изношенной, части цилиндра поршни имели возможно меньшую качку, а в нижней, малоизношенной части — опускались бы вниз под действием собственного веса. Для обеспечения возможности такого подбора кольцевой неизношенный поясок в верхней части цилиндров необходимо предварительно осторожно удалить шабером.

При капитальных ремонтах, т. е. когда геометрически правильная форма изношенных цилиндров восстановлена соответствующей механической обработкой под какой-нибудь новый ремонтный размер, подбор поршней к цилиндрам осуществляется путем проверки усилия при протягивании ленты-щупа, заложенной между поршнем и цилиндром по всей длине поршня со стороны, противоположной прорези в юбке (фиг. 73).



Фиг. 73. Подбор поршней к цилиндрам:
1 — лента-щуп; *2* — ручные пружинные весы

В табл. 10 даны размеры ленты-щупа и величины усилий при протягивании ее при нормальной комнатной температуре (20°С) для поршней с овальной и круглой юбкой.

При проверке поршень и блок цилиндров должны иметь одинаковую температуру. Если почему-либо поршни приходится подбирать

Таблица 10

Величина усилий при протягивании ленты-щупа

Юбка поршня	Размеры ленты-щупа в *мм*			Усилие при протягивании в *кг*
	Толщина	Ширина	Длина	
Овальная	0,05	12	250	2,25—3,25
Круглая	0,10	12	250	2,7—4,5

Примечание: Все поршни заводского изготовления (стандартных и ремонтных размеров) имеют овальную юбку. Круглую юбку могут иметь поршни, изготовленные на ремонтных заводах.

к цилиндрам при температуре выше или ниже 20° С, следует поступить следующим образом:

а) при температуре ниже 20° С поршень должен быть подобран так, чтобы усилие для протягивания ленты-щупа было ближе к нижнему пределу;

б) при температуре выше 20° С усилие для протягивания ленты-щупа должно быть ближе к верхнему пределу.

При отсутствии ленты-щупа и ручных пружинных весов подбор

поршней к цилиндрам при капитальном ремонте может производиться, так же как и при эксплуатационном ремонте, на ощупь: поршень, смазанный жидким минеральным маслом, должен при этом под действием собственного веса плавно опускаться вниз.

Каждый поршень должен быть занумерован порядковым номером цилиндра, к которому он подобран, с тем чтобы после подсборки с пальцем, шатуном и поршневыми кольцами его можно было бы снова поставить на свое место.

При подборе к цилиндрам поршень должен быть без поршневого пальца, с которым он обычно отправляется в запасные части в сборе, так как палец из-за переходной посадки в бобышках поршня (от зазора до натяга, величина которых равна 0,0025 *мм*) при нормальной комнатной температуре может искажать действительные форму и размеры юбки поршня.

Для предотвращения появления остаточных деформаций в поршне и повреждения посадочных поверхностей под палец в нем демонтаж и монтаж поршневого пальца должен производиться после предварительного нагревания всего комплекта (при демонтаже) или только поршня (при монтаже) в горячей воде до 70° С. Раскомплектовывать поршни с подобранными к ним на заводе поршневыми пальцами нельзя, так как при этом нарушается их посадка, обеспечивающая нормальную работу сочленения: при более плотной посадке, чем предусмотрено заводской сборкой, возможны стуки поршней на непрогретом двигателе, а при менее плотной — стуки поршневых пальцев на прогретом двигателе.

Для обеспечения надлежащей посадки поршневые пальцы по наружному диаметру и поршни по отверстиям под поршневой палец в бобышках рассортировываются на заводе на четыре размерные группы и окрашиваются маслостойкой краской соответственно в четыре цвета (белый, зеленый, желтый и красный). Краска наносится в поршне на одной из бобышек под поршневой палец, а в поршневом пальце— на внутренней поверхности у одного из его торцов. Подбор пальца к поршню осуществляется таким образом, чтобы цвета маркировок на обеих деталях совпадали. При этом обеспечивается такая посадка пальца в поршне, при которой палец при нормальной комнатной температуре не идет в отверстия бобышек поршня, а при нагревании последнего до температуры 70° С идет в него свободно (от руки).

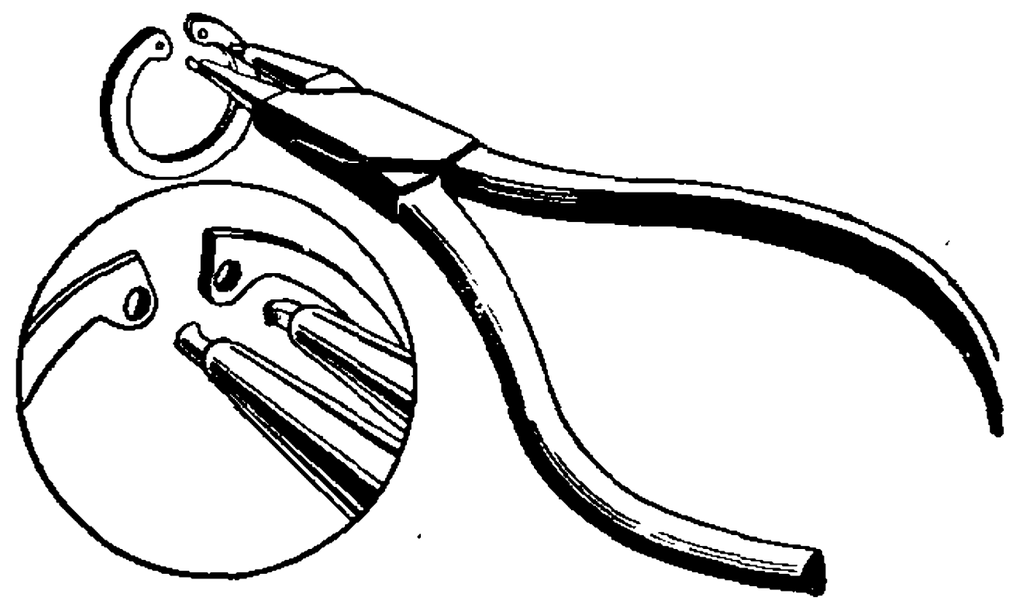
Подбор пальца к шатуну производится так, как указано в предыдущем разделе «Ремонт шатунов и смена поршневых пальцев».

Стопорные кольца поршневого пальца должны сидеть в своих канавках в поршне с некоторым натягом и не должны проворачиваться в них от руки. Нельзя применять стопорные кольца, бывшие уже в употреблении. Плоские и проволочные стопорные кольца невзаимозаменяемы.

При монтаже проволочных стопорных колец надо следить за тем, чтобы отогнутые концы их были обращены наружу. Для монтажа и демонтажа плоских стопорных колец применяются специальные щипцы, которые легко могут быть изготовлены из обыч-

ных круглогубцев (фиг. 74), а для проволочных колец — обычные плоскогубцы.

После сборки поршня с шатуном проверяется правильность взаимного положения образующей цилиндрической поверхности юбки поршня и отверстия в нижней головке шатуна. Для этого используется то же приспособление, что и для проверки правильности шатуна (см. фиг. 70). Когда шатун (без вкладышей) посажен нижней головкой на оправку, поверхность юбки должна касаться вертикальной плиты приспособления; если поверхность юбки не касается плиты, повторной правкой шатуна надо добиться правильного положения поршня.



Фиг. 74. Съемник для плоских стопорных колец поршневого пальца.

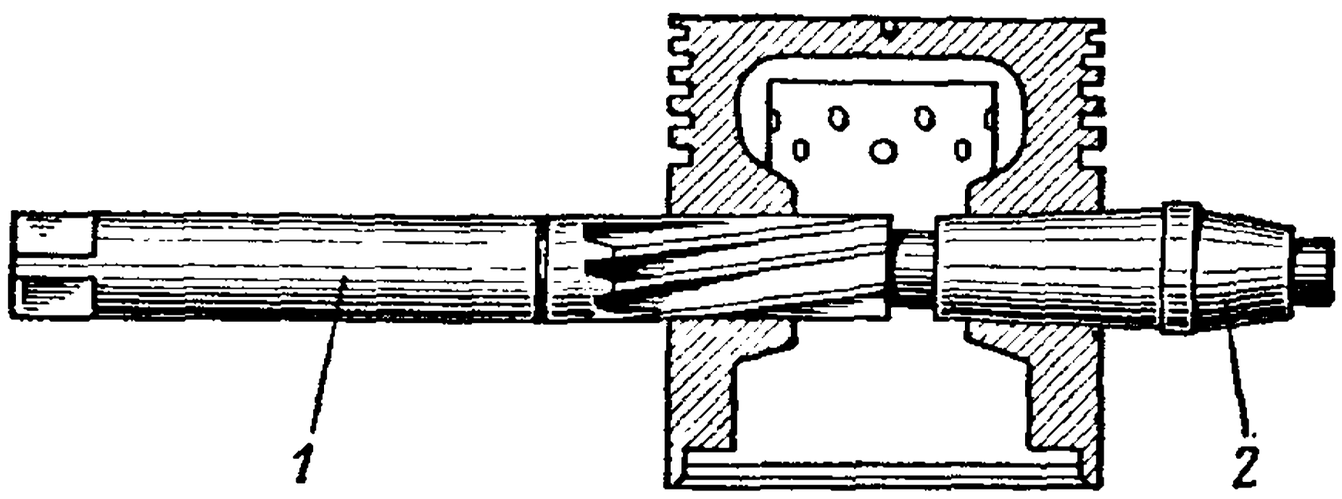
Разница в весе собранных на один двигатель комплектов поршней и шатунов не должна превышать 14 *г*.

Поршни, собранные с шатунами, устанавливаются в цилиндры так, чтобы прорезь в юбке поршня была обращена в сторону, противоположную клапанам, а отверстие в нижней головке шатуна было направлено в сторону клапанов.

На всех поршнях ремонтных размеров отверстия в бобышках делаются, как правило, под поршневой палец стандартного размера. Однако в некоторых случаях приходится прибегать к постановке в поршень поршневого пальца ремонтного размера, например, при смене только поршневых пальцев или при смене поршней, когда втулка верхней головки шатуна развертывается под один из ремонтных размеров поршневого пальца. В этом случае окончательно обработанное отверстие (расточенное, развернутое или расшлифованное) под поршневой палец любого ремонтного размера должно быть таким, чтобы в холодный поршень палец при небольшом усилии руки не входил, а при нагревании поршня (в горячей воде) до температуры 70° С входил в него свободно. Такая посадка пальца достигается, если отверстия в поршне обрабатывать с допуском $^{-0,005}_{-0,010}$ *мм* от номинального диаметра (например, диаметр 22,2 $^{-0,005}_{-0,010}$ *мм*).

При обработке отверстий в бобышках поршня нужно обращать особое внимание на обеспечение их соосности, а также перпендикулярной к оси поршня (отклонения не должны превышать 0,05 *мм* на длине 100 *мм*). Отверстия для этого развертываются последовательно. Во время развертывания одного из отверстий второе используется в качестве направляющей развертки, имеющей на конце направляющий хвостовик, который входит в направляющую втулку с небольшим наружным конусом, центрирующим ее относительно оси отверстия под поршневой палец (фиг. 75). После обработки одного отверстия развертка и направляющая втулки меняются местами.

Окончательная обработка отверстий должна обеспечить получение чистой и гладкой поверхности (не ниже ▽8 по ГОСТу 2789-59),



Фиг. 75. Развертывание отверстий под поршневой палец в поршне:

1 — развертка с направляющим хвостовиком; *2* — направляющая втулка.

поэтому после развертывания отверстия рекомендуется доводить на шлифовальной головке.

Ремонт распределительного вала

Нормальные зазоры в подшипниках распределительного вала (0,025—0,070 *мм*) восстанавливаются путем перешлифования опорных шеек под ремонтный размер и постановки в блок полуобработанных втулок с последующей их обработкой под требуемые размеры.

При перешлифовании шеек распределительного вала надо иметь в виду следующее:

1) для возможности установки распределительного вала уменьшение диаметра третьей опорной шейки и, следовательно, третьего подшипника до 49 *мм* является предельным, так как при меньшем диаметре третьего подшипника выпускной кулачок пятого цилиндра не даст возможности опорным шейкам войти во втулки;

2) перепад размеров диаметров перешлифованных шеек должен быть таким же, как и на новом валу (см. гл. II, раздел 2 «Распределительный механизм»), а допуск на точность их изготовления не должен превышать — 0,02 *мм* (например: первая шейка должна иметь диаметр $51{,}7_{-0{,}02}$ *мм*; вторая — $50{,}7_{-0{,}02}$ *мм*; третья — $49{,}7_{-0{,}02}$ *мм* и четвертая — $47{,}7_{-0{,}02}$ *мм*);

3) при уменьшении диаметра первой опорной шейки уменьшаются глубина и длина серповидных канавок, которые обеспечивают подачу масла к распределительным шестерням; после перешлифования шеек размеры канавок должны быть восстановлены до первоначальной величины (см. фиг. 21).

Перед шлифованием шеек распределительного вала необходимо проверить состояние центров и в случае необходимости подправить их; в этих центрах, проверить, не погнут ли вал и при необходимости выправить его так, чтобы биение средних шеек не превышало 0,02 *мм*. После шлифования шейки вала нужно полировать.

При небольших износах и задирах кулачки зачищаются сначала крупнозернистой, а затем мелкозернистой наждачной бумагой. При

зачистке наждачная бумага должна облегать примерно половину профиля кулачка и иметь небольшое натяжение; это обеспечит наименьшее искажение профиля.

При больших износах кулачков, вызывающих уменьшение подъема клапана более чем на 0,5 *мм* (если разница между высотой и шириной профиля кулачка меньше 9 *мм*), кулачки следует перешлифовать по всему профилю или заменить распределительный вал новым, так как ремонт без надлежащего оборудования (специальных круглошлифовальных станков с копирами) не может обеспечить правильный профиль кулачка и приведет не только к большой потере мощности, но и к серьезным неисправностям распределительного механизма (к поломке клапанных пружин, разбиванию седел клапанов, стукам и т. д.).

Нормальная величина осевого зазора распределительного вала (0,10—0,20 *мм*) восстанавливается заменой изношенной упорной шайбы новой. Если осевой зазор остается все-таки больше нормального, следует уменьшить на соответствующую величину высоту распорного кольца, установленного между задним торцом ступицы распределительной шестерни и передним торцом первой опорной шейки вала (см. фиг. 19).

При уменьшении высоты распорного кольца должна быть обеспечена параллельность его торцов в пределах 0,05 *мм*. При проверке осевого зазора ножка индикатора упирается в торец головки болта крепления распределительной шестерни.

Полуобработанные втулки опор распределительного вала

Полуобработанные втулки опор распределительного вала свертные, изготовлены из стальной, залитой баббитом, ленты. Они не нуждаются ни в какой дополнительной обработке, кроме расточки или развертки.

Размеры наружного диаметра полуобработанных втулок такие же, как и втулок стандартного размера, поэтому полуобработанные втулки запрессовываются в отверстия блока без какой-либо предварительной обработки их.

При запрессовке втулок надо следить за тем, чтобы отверстия для подвода масла к опорным шейкам распределительного вала (большего диаметра) совпадали с поперечными масляными каналами в блоке; при запрессовке первой опорной втулки надо, кроме того, добиться совпадения отверстия для подачи масла к распределительным шестерням с наклонным каналом, выходящим в передний торец блока, который заканчивается трубкой.

Окончательно растачивать или развертывать втулки надо после запрессовки их в блок. Величина ремонтного уменьшения всех втулок по диаметру должна быть одинаковой. Для обеспечения соосности втулки нужно обрабатывать одновременно при помощи длинной и достаточно жесткой борштанги с насаженными на нее четырьмя резцами или развертками так же, как это рекомендовалось для расточки полуобработанных вкладышей коренных подшипников.

Базой для установки борштанги служат отверстия под вкладыши коренных подшипников. При установке борштанги должна быть обеспечена параллельность осей распределительного и коленчатого валов в пределах 0,05 *мм* на всей длине блока, а расстояние между указанными осями должно составить 118 ± 0,025 *мм*.

Для обеспечения нормальных зазоров в подшипниках все отверстия должны быть обработаны с допуском $^{+0,050}_{+0,025}$ *мм* от номинального диаметра (например: первая втулка должна иметь диаметр 51,7 $^{+0,050}_{+0,025}$ *мм*; вторая — 50,7 $^{+0,050}_{+0,025}$ *мм*; третья — 49,7 $^{+0,050}_{+0,025}$ *мм* и четвертая — 47,7 $^{+0,050}_{+0,025}$ *мм*).

Поверхность обработанных втулок должна быть чистой и гладкой.

Смена распределительных шестерен

Шум при работе шестерен, выкрашивание зубьев и повышенный зазор в зацеплении свидетельствуют о том, что распределительные шестерни изношены и их надо заменить новыми. Обычно приходится менять текстолитовую шестерню распределительного вала. Задача восстановления нормального зазора в зацеплении распределительных шестерен облегчается тем, что текстолитовые шестерни сортируются на заводе по толщине зуба (в пределах допуска на изготовление) на три группы. У шестерен, изготовленных по верхнему пределу толщины зуба, на неполированном торце ступицы выбита буква В, на шестернях со средней толщиной зуба выбита буква С, а на шестернях, изготовленных по нижнему пределу — буква Н.

Двигатели, собираемые на заводе, укомплектовываются шестернями с буквами Н и С, а в запасные части изготовляются шестерни с буквами С и В. Поэтому при замене изношенной шестерни новой следует применять шестерни ближайшего большего размера. Например, если изношенная шестерня помечена буквой Н, то новая шестерня должна иметь букву С или В (в зависимости от степени износа).

Исключение составляют двигатели, у которых восстановлены подшипники коленчатого и распределительного валов; в этом случае выбирают новую шестерню такого же размера, как и изношенная.

После замены изношенной шестерни новой следует убедиться в том, что боковой зазор в зацеплении имеет нормальную величину. Для проверки вводится щуп между двумя зацепляющими зубьями. Величина бокового зазора должна быть около 0,05 — 0,12 *мм*.

В целях обеспечения надлежащих моментов открытия и закрытия клапанов распределительные шестерни устанавливаются так, чтобы метка О на зубе шестерни коленчатого вала приходилась против риски у впадины зубьев шестерни распределительного вала (см. фиг. 18).

При замене шестерен надо прочищать от смолистых отложений

отверстие, выходящее в шпоночную канавку распределительной шестерни коленчатого вала и предназначенное для отвода в картер масла, просачивающегося под храповик из переднего коренного подшипника по шпоночным канавкам в шестерне и ступице шкива коленчатого вала; при закупоренном отверстии возможна течь масла из-под храповика.

Восстановление герметичности клапанов и ремонт седел клапанов

В результате вредного воздействия горячих газов, коррозии, ударных нагрузок, а также отложений смолистых веществ герметичность клапанов в процессе эксплуатации нарушается.

Нарушение герметичности клапанов при правильных зазорах между клапанами и толкателями и нормальной работе систем питания и зажигания обнаруживается по характерным хлопкам из глушителя и карбюратора, а также по перебоям (рывкам) в работе двигателя на малых оборотах под нагрузкой.

Восстановление герметичности клапанов достигается притиркой седел или шлифованием их с последующей притиркой. Притирка и шлифование седел клапанов могут производиться на двигателе без снятия его с автомобиля. Притирать клапаны необходимо при каждой смене поршневых колец.

Для восстановления герметичности клапанов на автомобиле необходимо провести следующие подготовительные работы:

1) слить воду из системы охлаждения;

2) снять головку цилиндров и прокладку головки;

3) снять газопровод, предварительно отъединив от него приемную трубу глушителя;

4) затянуть ручной тормоз; для устойчивости автомобиля подложить под задние колеса клинья и поднять переднюю ось на козлы;

5) снять переднее правое колесо и правый брызговик;

6) снять обе крышки клапанной коробки;

7) закрыть чистыми концами отверстия в дне клапанной коробки, чтобы сухарики клапанов не могли попасть через эти отверстия в масляный картер;

8) снять клапанные пружины и пометить клапаны, чтобы не перепутать их местами;

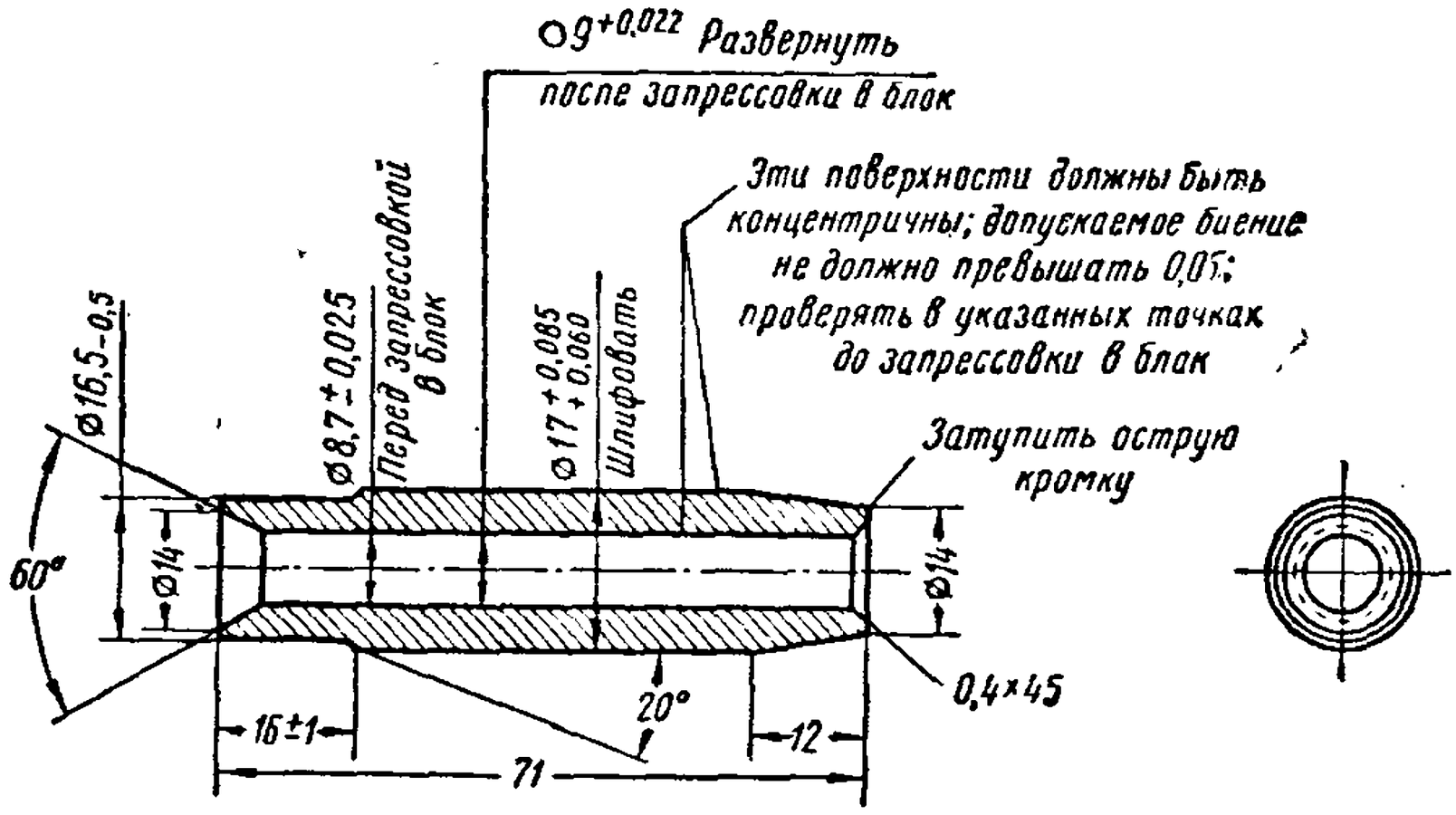
9) притереть клапаны.

Клапаны притираются обычным способом. Для сообщения клапанам во время притирки вращательного движения на их головках имеются пазы под отвертку. Рекомендуется пользоваться при этом специальной дрелью для притирки клапанов. В качестве притирочной пасты следует применять наждачный порошок № 200—220 или карборундовые минутники № 3 и 5. Рабочие поверхности седла и головки клапана после притирки должны представлять собой равномерную матовую фаску по всей окружности.

Во время притирки нельзя снимать с рабочих поверхностей седел лишний металл, так как при этом сокращается возможное чи-

сло ремонтов седел и тем самым уменьшается общая продолжительность службы двигателя.

Качество притирки проверяется по краске или с помощью воздуха, который подается под клапаны через газовые каналы в блоке цилиндров. В последнем случае рабочие поверхности фасок должны быть насухо вытерты, а головки клапанов прижаты к блоку (рукой или клапанной пружиной, поставленной на место). Воздух



Фиг. 76. Направляющая втулка клапана.

подается по трубке, которая вставлена в резиновую подушку, прижимаемую к окну газового канала проверяемого клапана. Непосредственно перед подачей воздуха в газовый канал вокруг головки проверяемого клапана наливается небольшое количество керосина. В случае плохой герметичности по окружности головки клапана образуются пузырьки воздуха.

Перед началом притирки необходимо убедиться в том, что тарелка клапана не покороблена и нет прогаров на седле и головке клапана. При наличии этих дефектов восстановить герметичность клапанов притиркой невозможно. В этом случае притирке должны предшествовать шлифование седел клапанов и замена неисправных клапанов новыми.

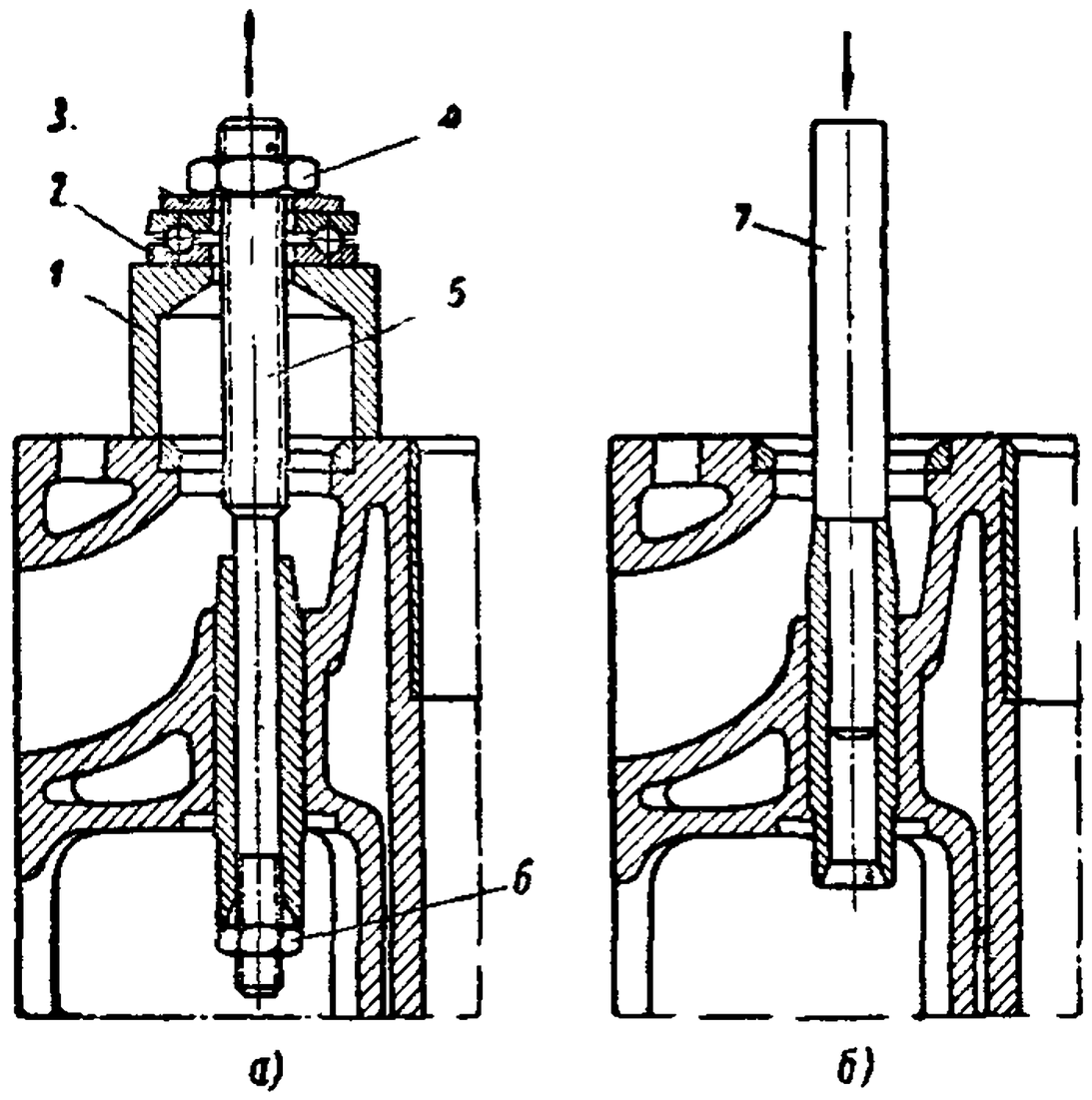
Притирка клапанов может дать положительные результаты только в том случае, если зазор между стержнем клапана и направляющей втулкой не превышает 0,2—0,25 *мм*. Если зазор превышает указанную величину, клапаны и втулки следует заменить новыми. В запасные части изготовляются клапаны только стандартных размеров и направляющие втулки с припуском по внутреннему диаметру 0,3 *мм* на развертывание под окончательный размер после запрессовки втулок в блок цилиндров. Ремонтировать клапан шлифованием его стержня на меньший размер нецелесообразно, так как при этом возникает необходимость в изготовлении новых сухариков тарелок клапанных пружин.

При замене клапанов и их втулок необходимо проделать следующие работы.

1. Выпрессовать из блока цилиндров изношенные направляющие втулки и заменить их новыми (фиг. 76). При отсутствии го-

товых втулок их следует отливать из серого чугуна в земляные формы (для получения перлитной структуры).

На фиг. 77 показаны два способа выпрессовки изношенных направляющих втулок клапанов: слева — специальным съемником, справа — при помощи выколотки с направляющим стержнем, входящим в отверстие втулки, и заплечиком, который упирается в ее верхний торец. В первом случае втулка вытягивается вверх, а во втором — выбивается вниз, как показано на фиг. 77 стрелками. Новые втулки запрессовываются сверху. Глубина запрессовки должна быть такой, чтобы расстояние от верхних торцов втулок до верхней плоскости блока цилиндров составляло 22 *мм*.



Фиг. 77. Выпрессовка направляющих втулок клапанов:

1 — корпус съемника; *2* — упорный шарикоподшипник; *3* — шайба; *4* — гайка (тянущая); *5* — стержень съемника; *6* — гайка (опорная); *7* — выколотка.

2. Развернуть вновь запрессованные втулки впускных и выпускных клапанов до диаметра $9^{0,022}$ *мм*. При этом должна быть обеспечена концентричность развернутого отверстия с конической поверхностью гнезда клапана (в блоке) в пределах 0.05 *мм* по индикатору.

3. Притереть клапаны к седлам. При значительных износах, трудно исправимых притиркой, ремонт седел клапанов, особенно выхлопных, ввиду их высокой твердости можно производить только шлифованием.

Для шлифования седел употребляется специальный набор инструментов, который состоит из электрической дрели, снабженной двумя типами шлифовальных камней (для грубого и чистового шлифования) с углом при вершине конуса 90°, приспособления для правки камней, специального зенкера, оправки и индикаторного приспособления для проверки концентричности седел с отверстиями в направляющих втулках клапанов.

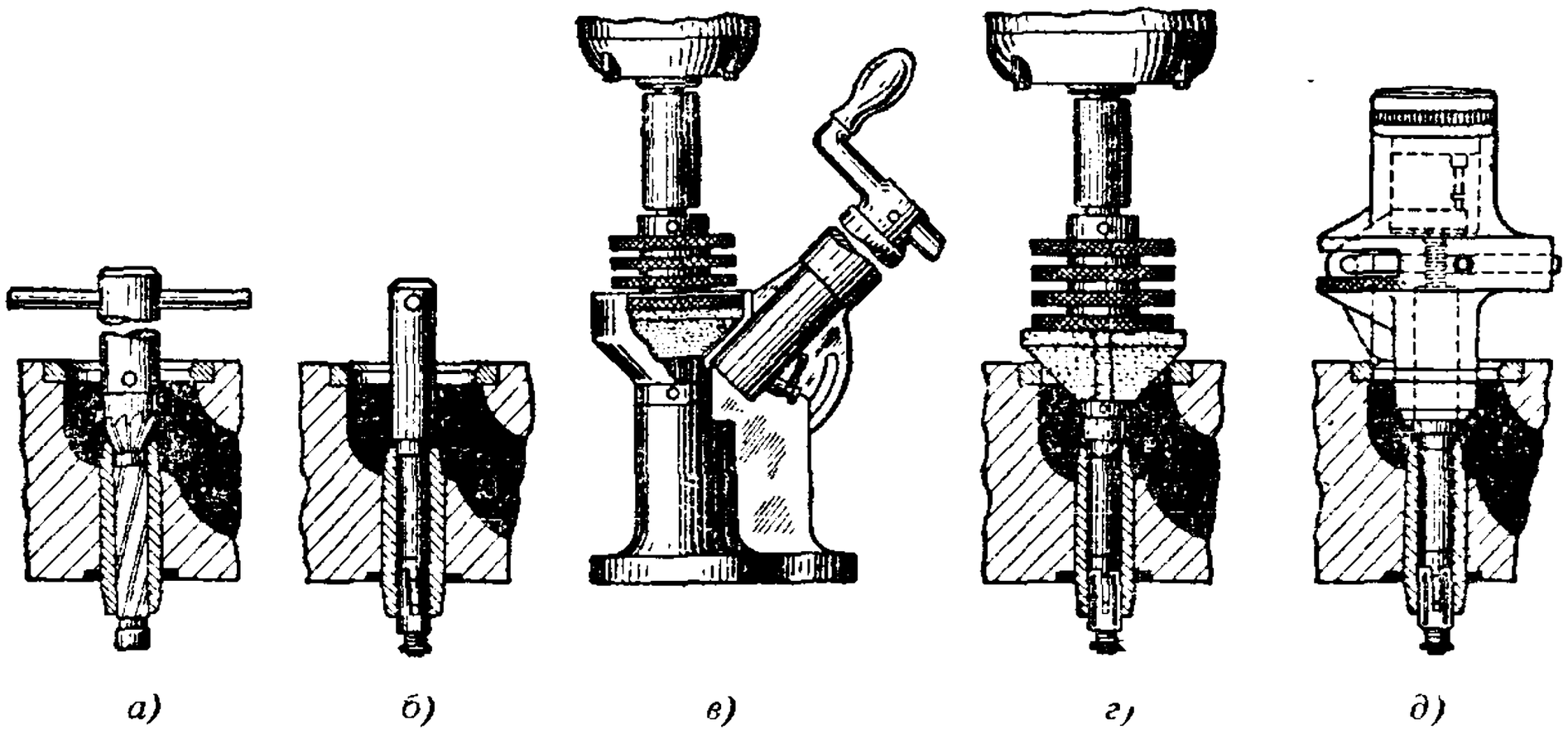
Ниже приводится порядок операций при шлифовании седел клапанов (фиг. 78).

1. Развернуть и раззенковать отверстия в направляющих втулках клапанов при помощи комбинированной развертки и зенкера, как показано на фиг. 78, *а*. Развертка должна только очистить отверстие втулок от нагара и смолистых веществ, но ни в коем случае не увеличить их.

Внутренняя фаска под углом 60° (ширина фаски 1,5 *мм*) в верхней части втулки обеспечивает надежную центровку оправки с

шлифовальными камнями относительно отверстия в направляющей втулке.

2. Установить в отверстие направляющей втулки оправку с коническим заплечиком и разжимным хвостовиком, как показано на фиг. 78, *б*; при этом заплечик должен быть плотно прижат к поверхности зенковки во втулке (этим обеспечивается надежность центровки оправки).



Фиг. 78. Перешлифование седел клапанов в блоке цилиндров:

а — зачистка отверстия во втулке и раззенковка направляющего конуса для установки разжимной оправки; *б* — установки разжимной оправки для шлифовального камня и индикаторного приспособления; *в* — правка шлифовального камня на специальном приспособлении; *г* — шлифование седла клапана; *д* — поверка концентричности седла клапана относительно оси направляющей втулки индикаторным приспособлением.

3. На специальном приспособлении для правки проверить алмазом коническую поверхность шлифовального камня, как показано на фиг. 78, *в*.

Шлифовальные камни должны быть всегда чистыми, гладкими и концентричными; править камни следует каждый раз после шлифования комплекта седел в одном блоке; перед надеванием камня стержень приспособления для правки надо слегка смазать солидолом.

Для улучшения условий шлифования и предотвращения быстрого замасливания камня на его конической поверхности рекомендуется делать четыре радиальные канавки, расположенные под углом 90° друг к другу.

4. Надеть шлифовальный камень, вращаемый электрической дрелью на оправку, вставленную в отверстие направляющей втулки клапана, как показано на фиг. 78, *г*, предварительно смазав оправку тонким слоем солидола.

Перед шлифованием поверхность седла следует очистить от нагара и масла, чтобы предотвратить замасливание камня, которое приводит к необходимости более частой правки камня.

При шлифовании седел нельзя применять масла или какие-либо притирочные пасты, так как они снижают эффективность шлифования и замасливают камень. Шлифовать седло надо до тех

пор, пока не отшлифуется вся его рабочая поверхность. Не следует при шлифовании сильно нажимать на камень: легкое прерывистое касание камнем седла с принудительным отжимом его от седла пружиной дает наилучшие результаты.

После грубой обработки, заменив крупнозернистый камень мелкозернистым, производят чистовое шлифование седла до получения необходимого качества его поверхности (не ниже ▽ 7 по ГОСТу 2789-59).

5. Эксцентричность пояска седла по отношению к отверстию в направляющей втулке клапана не должна быть больше 0,05 *мм* по индикатору; она проверяется, как показано на фиг. 78, *д* индикаторным приспособлением, надеваемым на ту же оправку, что и шлифовальный камень. При большей эксцентричности шлифование следует повторить.

При шлифовании седел, как и при их притирке, не следует снимать с рабочей поверхности лишний металл.

По окончании шлифования седел клапанов газовые каналы в блоке, а также все места, куда могла попасть абразивная пыль, должны быть тщательно продуты сжатым воздухом.

В результате притирки и шлифования диаметр конической поверхности седла клапана (размер в верхней плоскости его) должен быть не больше наружного диаметра тарелки клапана, т. е. не больше 39 *мм* для седел впускных клапанов и 36 *мм* — для выпускных.

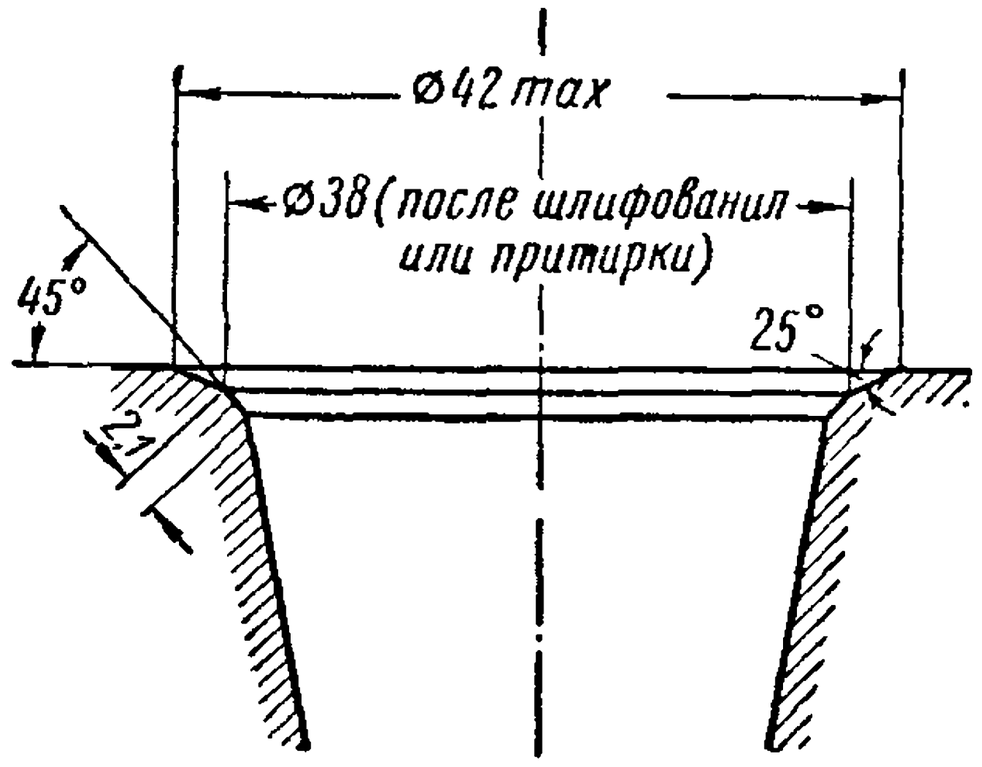
При последующем ремонте вставные седла выпускных клапанов заменяются ремонтными, увеличенными на 0,25 *мм*, по наружному диаметру, а седла впускных — раззенковываются двумя зенкерами с углом при вершине 130° (вспомогательная фаска) и 90° (рабочая фаска), как показано на фиг. 79. Раззенковка седел впускных клапанов может производиться при ремонте несколько раз, пока наружный диаметр вспомогательной фаски (под углом 25°) не достигнет 42 *мм*. Каждый раз после такой зенковки рабочая фаска седла клапана (под углом 45°) должна шлифоваться или притираться.

Для запрессовки ремонтного седла выпускного клапана необходимо:

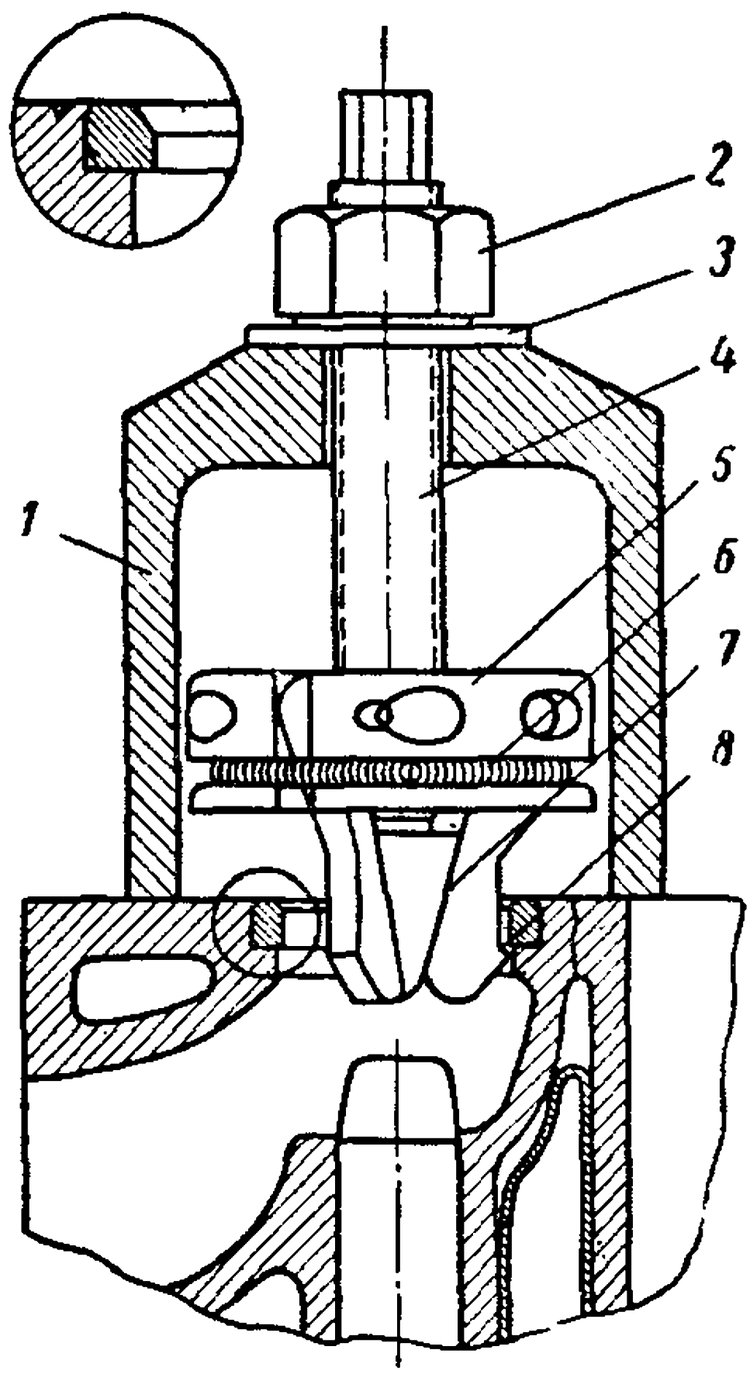
1) выпрессовать старое седло из блока с помощью специального съемника (фиг. 80), лапки которого захватывают выступающую на 0,5 *мм* часть гнезда клапана;

2) расточить гнездо в блоке до диаметра $38{,}75^{+0{,}025}$ *мм*, не углубляя его, так как высота ремонтного седла такая же, как и стандартного. Для обеспечения требуемой концентричности гнезда с осью клапана в пределах 0,1 *мм* по индикатору режущий инструмент (зенкер) должен иметь направляющий хвостовик, входящий в направляющую втулку клапана;

3) запрессовать новое седло, зачеканить его в теле блока с помощью специальной оправки, изображенной на фиг. 81, а затем расшлифовать его до требуемых размеров.

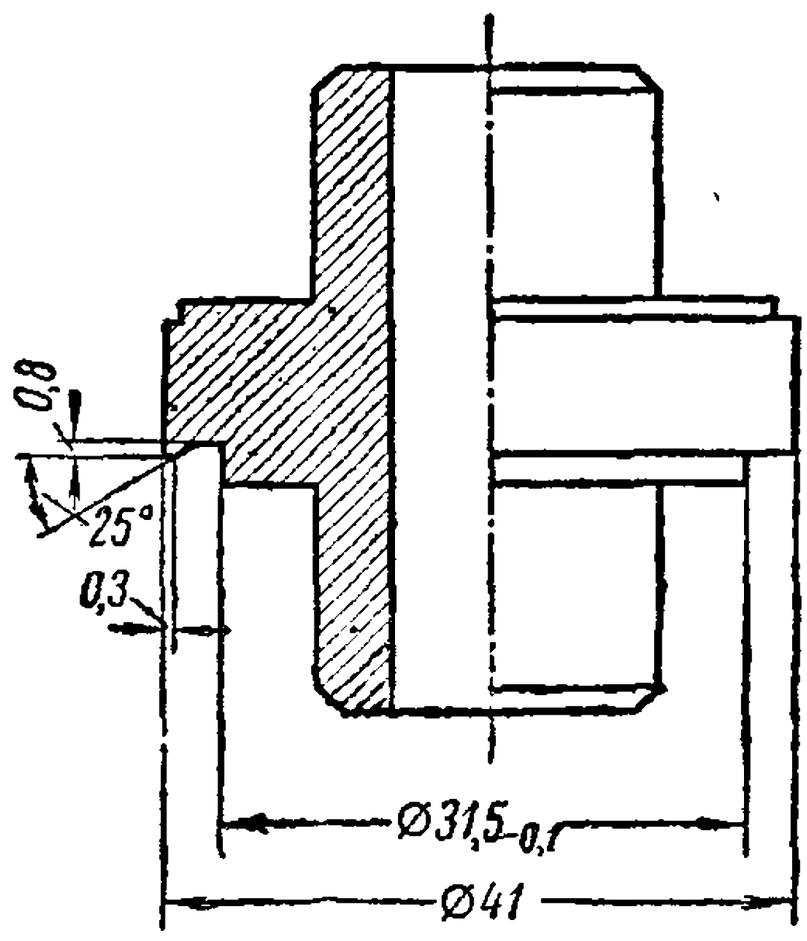


Фиг. 79. Разенковка гнезда выпускного клапана.



Фиг. 80. Съемник вставного седла выпускного клапана:

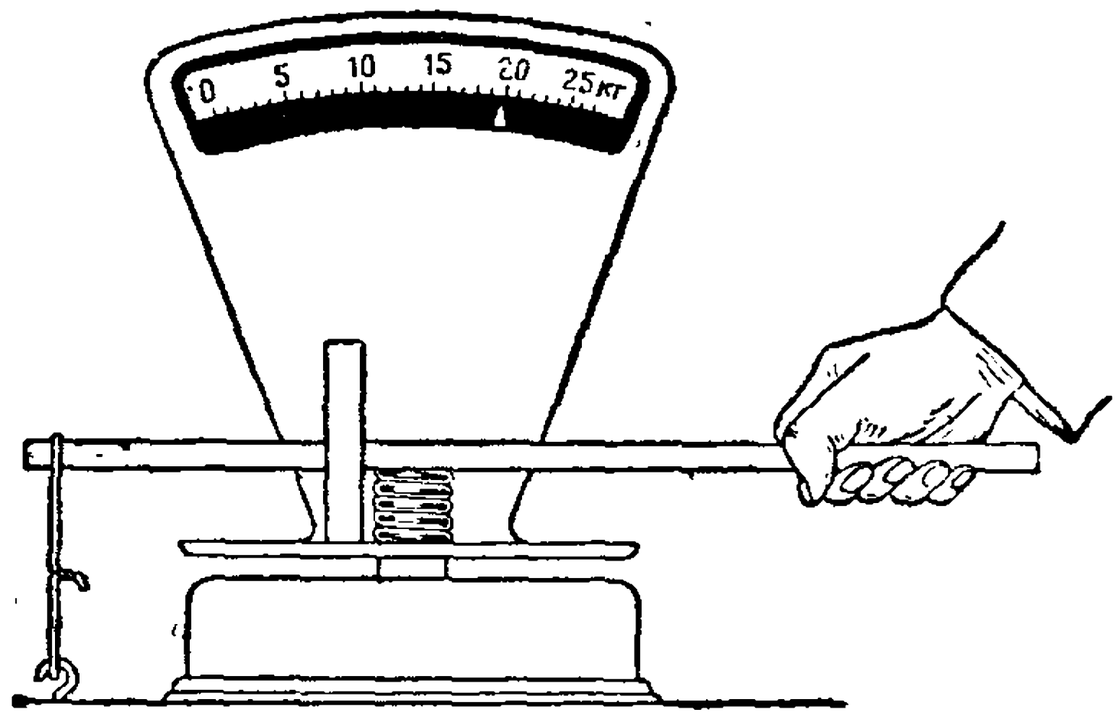
1 — корпус; *2* — гайка; *3* — шайба; *4* — винт с разжимным конусом; *5* — специальная гайка с тремя лапками, посаженными на осях, впрессованных в гайку; *6* — возвратная пружина лапок; *7* — разжимной конус лапок; *8* — лапка съемника.



Фиг. 81. Оправка для зачеканивания вставного седла выпускного клапана ремонтного размера.

Смена клапанных пружин

Каждый раз при разборке клапанного механизма надо проверять упругость клапанных пружин, так как при длительной работе двигателя упругость уменьшается (пружины садятся) и может достичь такой величины, при которой кинематическая связь отдельных звеньев распределительного механизма не будет обеспечиваться, что приведет к стукам клапанов и снижению мощности двигателя. Усилие, потребное для сжатия новых пружин до размера 44,5 *мм*, должно находиться в пределах 18,4—21,1 *кг*, а до размера 35,7 *мм* — в пределах 46,2—49 *кг*. Простейшее приспособление для проверки упругости клапанных пружин показано на фиг. 82.



Фиг. 82. Приспособление для контроля упругости клапанных пружин.

Снижение упругости клапанных пружин при сжатии их до 44,5 и 35,7 *мм* более чем на 10—15% от минимальных пределов, указанных выше, является основанием для их смены.

При сборке конец пружины с уменьшенным шагом должен быть обязательно обращен вверх (прилегать к блоку). На двигатели ГАЗ-51 нельзя устанавливать клапанные пружины с каких-либо других двигателей.

Следует иметь в виду, что одной из основных причин преждевременной поломки клапанных пружин в эксплуатации является их коррозия, которая вызывается частой и продолжительной работой двигателя при пониженной температуре охлаждающей воды (40—50°С).

Смена толкателей и ремонт их направляющих в блоке

При износе стержней толкателей и их направляющих в блоке цилиндров необходимо:

1) направляющие в блоке развернуть под один из ремонтных размеров толкателей (см. табл. 6) с допуском на диаметр + 0,019 *мм* от номинала.

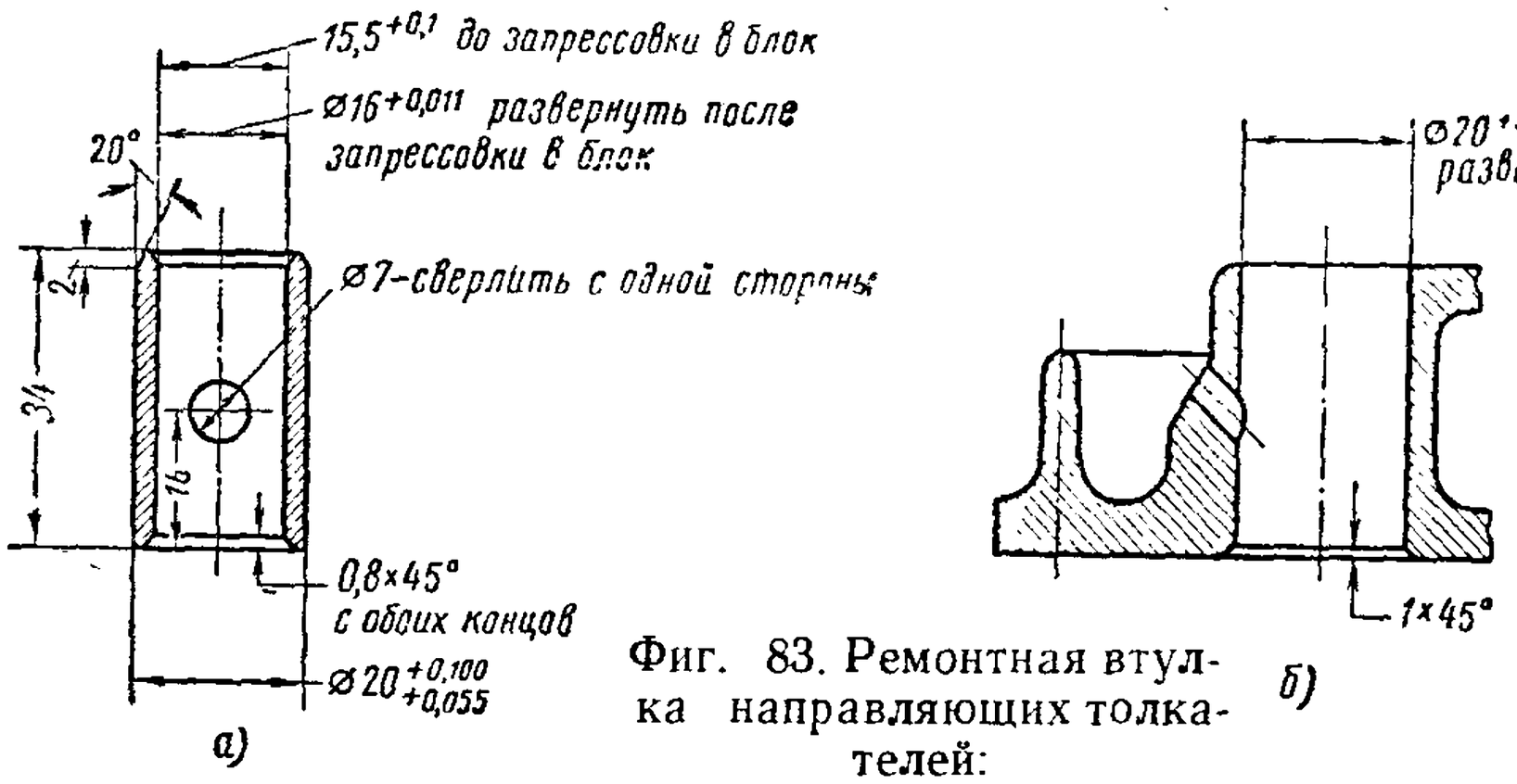
В случае большого износа направляющих толкателей в блоке устанавливают ремонтные втулки, изготовленные из серого, перлитного чугуна (фиг. 83);

2) изношенные толкатели заменить новыми соответствующего ремонтного размера.

Так как рабочая поверхность тарелки толкателя не плоская, а сферическая (радиус сферы 750 *мм*), то восстановление ее воз-

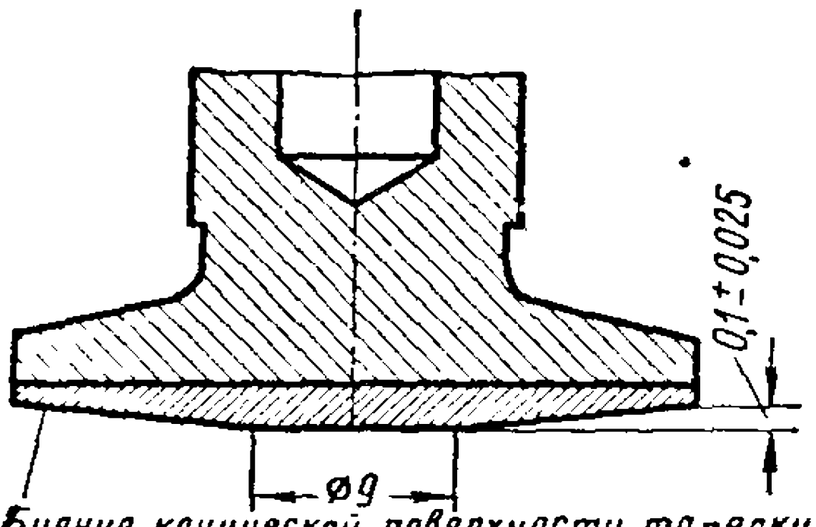
можно только при наличии соответствующего оборудования (сферошлифовального станка).

Если нет новых толкателей, поврежденная или сильно изношенная тарелка может быть отшлифована на конус с плоскостью в центре, как показано на фиг. 84.



Фиг. 83. Ремонтная втулка направляющих толкателей:
а — втулка; *б* — гнездо в блоке.

В исключительных случаях может быть допущено шлифование тарелки на плоскость, однако работоспособность такого толкателя будет ниже, чем толкателя со сферической или конической поверхностью тарелки.



Биение конической поверхности тарелки на радиусе 15 мм относительно стержня толкателя не должно превышать 0,05 мм по индикатору

Фиг. 84. Рабочая поверхность тарелки толкателя с конической поверхностью.

При небольших задирах на поверхности тарелки толкателя возможна зачистка задранных мест наждачным бруском или наждачной бумагой с последующей полировкой. Сферичность тарелки при этом не должна нарушаться.

При установке на двигатель новых толкателей ремонтных размеров особое внимание должно быть уделено подбору их к направляющим в блоке, так как в случае неправильного подбора возможны задиры тарелок толкателей и кулачков распределительного вала или стуки толкателей.

Правильно подобранный толкатель, смазанный машинным маслом, должен плавно опускаться в направляющей блока под действием собственного веса. Проверять толкатель по опусканию под действием собственного веса следует в нескольких его положениях, поворачивая для этого толкатель вокруг оси.

Замена газопровода

При замене впускных и выпускных труб газопровода надо следить за тем, чтобы поверхности всех фланцев, прилегающих к блоку, лежали в одной плоскости. Это необходимо для того, чтобы обеспечить герметичность соединения газопровода с блоком, так

как от нее (в особенности от герметичности впускной трубы) зависят равномерность и эффективность работы двигателя.

Газопровод надо проверять на контрольной плите; щуп 0,12 *мм* не должен проходить между плитой и поверхностью фланцев.

В случае отклонений необходимо поверхности фланцев, прилегающие к блоку, дополнительно обработать («проверить» режущим инструментом), когда обе трубы собраны вместе, или, увеличив при помощи напильника отверстия, предназначенные для болтов и шпилек крепления труб друг к другу, собрать обе трубы и, не затягивая окончательно болтов, поставить газопровод поверхностью фланцев на плиту. Затем, добившись (легко ударяя медным молотком) такого взаимного положения труб, при котором поверхности всех фланцев соприкасаются с плитой, окончательно затянуть болты и гайки, скрепляющие трубы.

Проверка и подгонка должны производиться и в том случае, если заменяются обе трубы (впускная и выпускная), так как в запасные части они отправляются отдельно одна от другой, и поэтому при сборке их может оказаться, что поверхности фланцев не будут лежать в одной плоскости.

В процессе работы двигателя внутренняя поверхность впускных труб покрывается смолистыми отложениями, которые уменьшают ее проходные сечения и тем самым снижают мощность и увеличивают расходы топлива. Поэтому внутренняя полость впускных труб должна подвергаться периодической очистке: механической (с помощью стального ерша) и выжиганию паяльной лампой, пламя которой вводится поочередно в центральное отверстие и отверстия всех колен (особенно средних).

Чередованием механической очистки с выжиганием достигается полное удаление всех отложений. Применяемая иногда на практике выварка труб в щелочных растворах, длительное выдерживание их в керосине или бензине не дает положительных результатов, так как смолистые отложения при этом не растворяются.

Ремонт масляного насоса и установка его на двигатель

Большой износ деталей масляного насоса может явиться одной из причин падения давления в системе смазки; кроме того, сильно изношенный насос начинает работать с шумом.

Для выявления неисправностей масляный насос должен быть снят с двигателя и разобран. Однако к полной разборке насоса следует приступать только после проверки состояния редукционного клапана насоса, так как неисправность его (ослабла пружина, заело клапан, поврежден направляющий колпачок) может также явиться причиной низкого давления масла в системе.

Усилие пружины редукционного клапана при сжатии ее до 65 *мм* должно быть равно 3,75—4,25 *кг*. Негодную пружину следует заменить новой.

В случае повреждения направляющего колпачка его следует также заменить новым, а при отсутствии нового — собрать клапан

без колпачка. При этом действие редукционного клапана не нарушится: повысится лишь несколько шумность его работы, в то время как работа клапана с поврежденным колпачком может привести из-за заедания пружины к недостаточному поступлению масла к трущимся поверхностям или к полному прекращению подачи масла в масляную магистраль.

Перед сборкой редукционного клапана надо тщательно промыть в бензоле или чистом бензине все его детали, а также полость клапана в крышке; затем собрать клапан не нарушая при этом заводской регулировки его и поставить крышку насоса на место.

При сборке редукционного клапана надо обязательно сначала ставить на место шарик, а затем направляющий колпачок, вогнутой поверхностью к шарику.

Для того чтобы насос начал качать масло сразу же после пуска двигателя, необходимо перед установкой на место его крышки смазать зубья рабочих шестерен и их торцы солидолом, а полость редукционого клапана в крышке насоса заполнить моторным маслом.

Для полной разборки масляного насоса необходимо предварительно высверлить расклепанную головку штифта крепления шестерни привода масляного насоса на его валике, выбить штифт и выпрессовать шестерню привода; только после этого валик вместе с ведущей шестерней может быть вынут из корпуса насоса со стороны его крышки. В случае необходимости разборка валика насоса и ведущей шестерни производится на прессе; штифт, соединяющий обе эти детали, при этом срезается. После разборки насоса все его детали нужно тщательно промыть, осмотреть и обмерить; негодные детали заменить новыми.

Если на плоскости крышки масляного насоса обнаружена значительная выработка от шестерен, крышку необходимо прошлифовать настолько, чтобы не осталось следов выработки.

При значительных неисправностях насос необходимо заменить новым; в случае ремонта такого насоса должны быть обеспечены следующие размеры и зазоры в его сопряженных деталях:

1) расстояние от торца валика с прорезью до торца ведущей шестерни прилегающего к корпусу насоса должно быть равным $163 \pm 0{,}15$ *мм;*

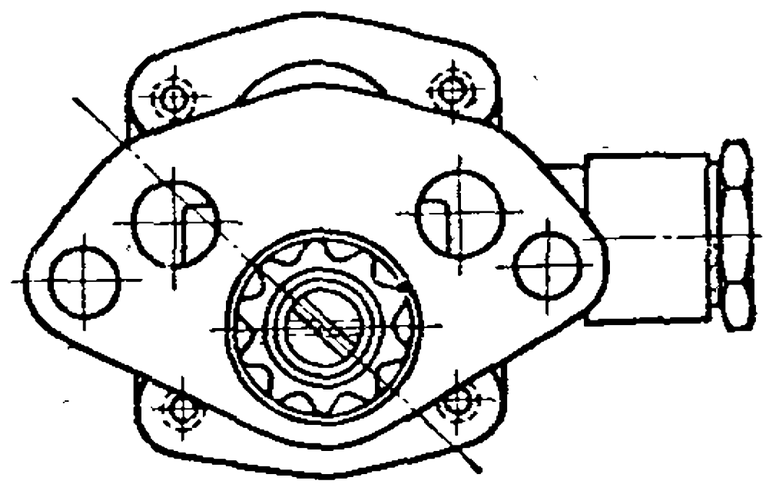
2) отверстие диаметром $3^{+0,055}_{-0,025}$ *мм* под штифт крепления ведущей шестерни на валике насоса сверлится на глубину $19 \pm 0{,}5$ *мм* после того, как шестерня уже напрессована на валик;

3) зазор между цилиндрическими поверхностями полостей в корпусе насоса и вершинами зубьев рабочих шестерен должен быть равным 0,085—0,22 *мм,* а зазор в зацеплении шестерен — 0,1—0,2 *мм;*

4) напрессовывать ведущую шестерню на валик насоса старой конструкции надо так, чтобы расстояние между торцами шестерни и упорного кольца прилегающими к корпусу насоса, было выдержано в пределах $9{,}5^{+0,10}_{-0,05}$ *мм.* Глубина гнезда в корпусе насоса под упорное кольцо (от плоскости прилегания торцов шестерен) должна быть равной $9{,}5_{-0,05}$ *мм.* Если глубина гнезда больше или меньше

указанной, то размеры 153,5 ± 0,15 *мм* (от торца валика с прорезью до ближайшего торца упорной шайбы) и $9{,}5^{+0{,}10}_{+0{,}05}$ *мм* должны быть соответственно исправлены;

5) при напрессовке шестерни привода насоса необходимо обеспечить совпадение отверстий для штифта в шестерне и в теле валика. При этом ось отверстия под штифт в шестерне будет перпендикулярна к прорези на торце валика. Между торцом хвостовика корпуса насоса и шестерней привода должен быть выдержан зазор 0,25±0,1 *мм*. Этот зазор обеспечивается вкладыванием между указанными торцами (при запрессовке) щупа; при этом торец ведущей шестерни или упорного кольца валика (в насосах старой конструкции) должен быть прижат к корпусу насоса — валик должен быть вытянут на себя до отказа.



Фиг. 85. Установка масляного насоса.

Для обеспечения нормальной работы насоса и его привода (пары винтовых шестерен), а также системы зажигания выполнение указанных выше требований совершенно обязательно.

При сборке насоса необходимо сменить паронитовую прокладку между его корпусом и крышкой (толщина ее 0,3—0,4 *мм*). Применение шеллака или других уплотнительных паст при постановке этой прокладки так же, как и установка более толстой прокладки, не допускается, так как это приведет к уменьшению давления и производительности, которые развивает насос в результате внутренней циркуляции масла в нем.

При установке масляного насоса на двигатель необходимо сменить прокладку между корпусом насоса и блоком; перед установкой насоса на двигатель следует убедиться в том, что он заполнен маслом, так как сухой насос в самом начале работы двигателя не будет подавать масло к трущимся поверхностям, что приведет к задирам их и выходу двигателя из строя.

Для обеспечения правильного положения распределителя зажигания масляный насос должен устанавливаться на двигатель в следующем порядке:

1) поставить коленчатый вал в положение, соответствующее в. м. т. конца хода сжатия в первом цилиндре. Это положение коленчатого вала определяется по совпадению указателя в лючке картера сцепления с шариком маховика;

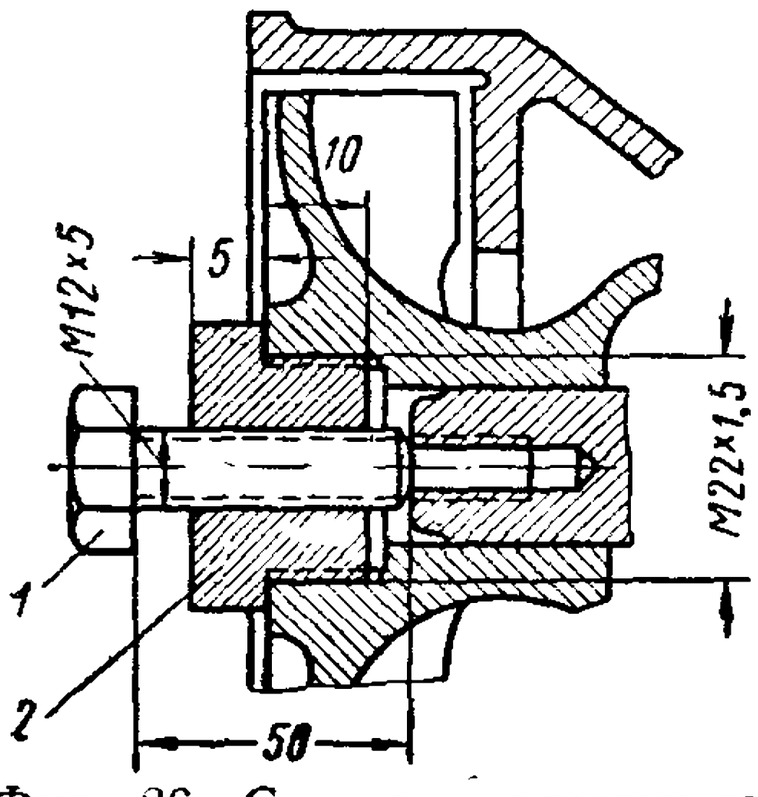
2) повернуть валик насоса (не установленного на двигатель) так, чтобы паз на его конце был расположен, если смотреть со стороны этого конца так, как показано сплошными линиями на фиг. 85;

3) осторожно вставить насос на место, проследив за тем, чтобы его шестерня не задевала за стенки отверстия в блоке цилиндров и не проворачивалась бы от этого. Когда винтовая шестерня мас-

ляного насоса войдет в зацепление с винтовой шестерней распределительного вала, она несколько повернется, и паз для выступа валика распределителя займет горизонтальное положение, показанное на фиг. 85 штриховыми линиями.

Ремонт водяного насоса

Характерной неисправностью водяного насоса является течь воды через сальник крыльчатки вследствие износа текстолитовой уплотняющей шайбы. Неисправность сальника обнаруживается по течи воды из контрольного отверстия, расположенного в средней части корпуса насоса, снизу. Неисправность устраняется путем перевертывания текстолитовой шайбы обратной стороной (неизношенной) к торцу корпуса, если абсолютная величина износа невелика, или заменой ее новой. При этом, как правило, подлежит замене и резиновая манжета.



Фиг. 86. Съемник крыльчатки водяного насоса:
1 — винт съемника; *2* — гайка съемника.

Закупоривать контрольное отверстие для устранения подтекания сальника не допускается, так как в этом случае вода, которая просачивается из насоса, попадет в подшипники и испортит их.

Для ремонта сальника насоса (см. фиг. 32) необходимо спрессовать с валика насоса крыльчатку вместе с заключенным в ней сальником. С этой целью:

1) снять насос с двигателя и вывернуть из него болт крепления крыльчатки;

2) зажать насос в тиски за ступицу вентилятора;

3) завернуть в крыльчатку гайку *2* съемника (фиг. 86) и, вращая винт *1* съемника, спрессовать крыльчатку вместе с сальником;

4) удалить стопорное кольцо сальника из корпуса крыльчатки и вынуть все детали сальника (см. фиг. 32).

Собирать сальник крыльчатки нужно в следующем порядке: вставить в корпус крыльчатки сначала упорную пружину (меньшим диаметром внутрь), затем резиновую манжету в сборе с латунным кольцом и обоймой, упорную текстолитовую шайбу и стопорное кольцо сальника.

Напрессовывать крыльчатку на место рекомендуется на ручном прессе, так как от ударов молотком крыльчатка может расколоться. При напрессовке насос должен опираться передним торцом валика на стол, а нагрузку надо прикладывать к ступице крыльчатки. Напрессовывать ступицу надо до упора ее в выступ валика от лыски.

Часть валика насоса, на котором работает резиновая манжета, перед напрессовкой крыльчатки должна быть смазана маслом, а торец корпуса насоса, по которому работает упорная текстолито-

вая шайба, — тонким слоем графитовой смазки. Это исключит возможность задирания рабочей поверхности манжеты и улучшит качество приработки рабочих поверхностей упорной шайбы и торца корпуса насоса.

Состав графитной смазки приводится в разделе «Сборка и разборка двигателя». После напрессовки крыльчатки болт ее крепления с шайбами должны быть поставлены на место.

Полная разборка насоса для замены подшипников или валика производится в следующем порядке:

1) спрессовать с валика насоса крыльчатку *2* вместе с заключенным в ней сальником, как указывалось выше;

2) в зависимости от способа крепления ступицы вентилятора на валике насоса выбить бородком диаметром 3 *мм* конический штифт со стороны, противоположной большему отверстию, или отвернуть болт 1 крепления ступицы, ввернутый в передний торец валика;

3) спрессовать с помощью съемника ступицу вентилятора с валика;

4) вынуть из корпуса стопорное кольцо *10* подшипников;

5) выбить из корпуса насоса легкими ударами молотка валик *4* с напрессованными на него подшипниками *7*. Ударять молотком следует по медной выколотке, упираемой в задний торец валика.

Во время этой операции ни в коем случае нельзя зажимать переднюю (цилиндрическую) часть корпуса в тисках; лучше всего опереть в этом случае передний торц корпуса на какое-либо основание с отверстием, обеспечивающим свободный проход через него подшипников.

Сборка насоса производится в обратном порядке.

Валик насоса, подсобранный предварительно с подшипниками, запрессовывается в корпус легкими ударами молотка по стальной трубке, одеваемой на передний конец валика и упираемый во внутреннюю обойму переднего подшипника. Корпус насоса ставится при этом фланцем, прилегающим к блоку, на деревянную подкладку.

Напрессовку ступицы (после установки на место стопорного кольца *10*) на валик следует производить до упора ее в выступ валика от лыски. При напрессовке ступицы (на прессе или вручную с помощью легких ударов медного молотка по ступице) опорой должен служить обязательно задний торец валика.

Подсборка крыльчатки с сальником и напрессовка ее на валик производится, как указывалось выше.

Полость насоса после сборки должна быть заполнена смазкой УТВ (1-13) жировая по ГОСТу 1631-52.

Применение для этой цели солидолов приводит к интенсивным износам подшипников и, как следствие, к выходу, из строя насоса.

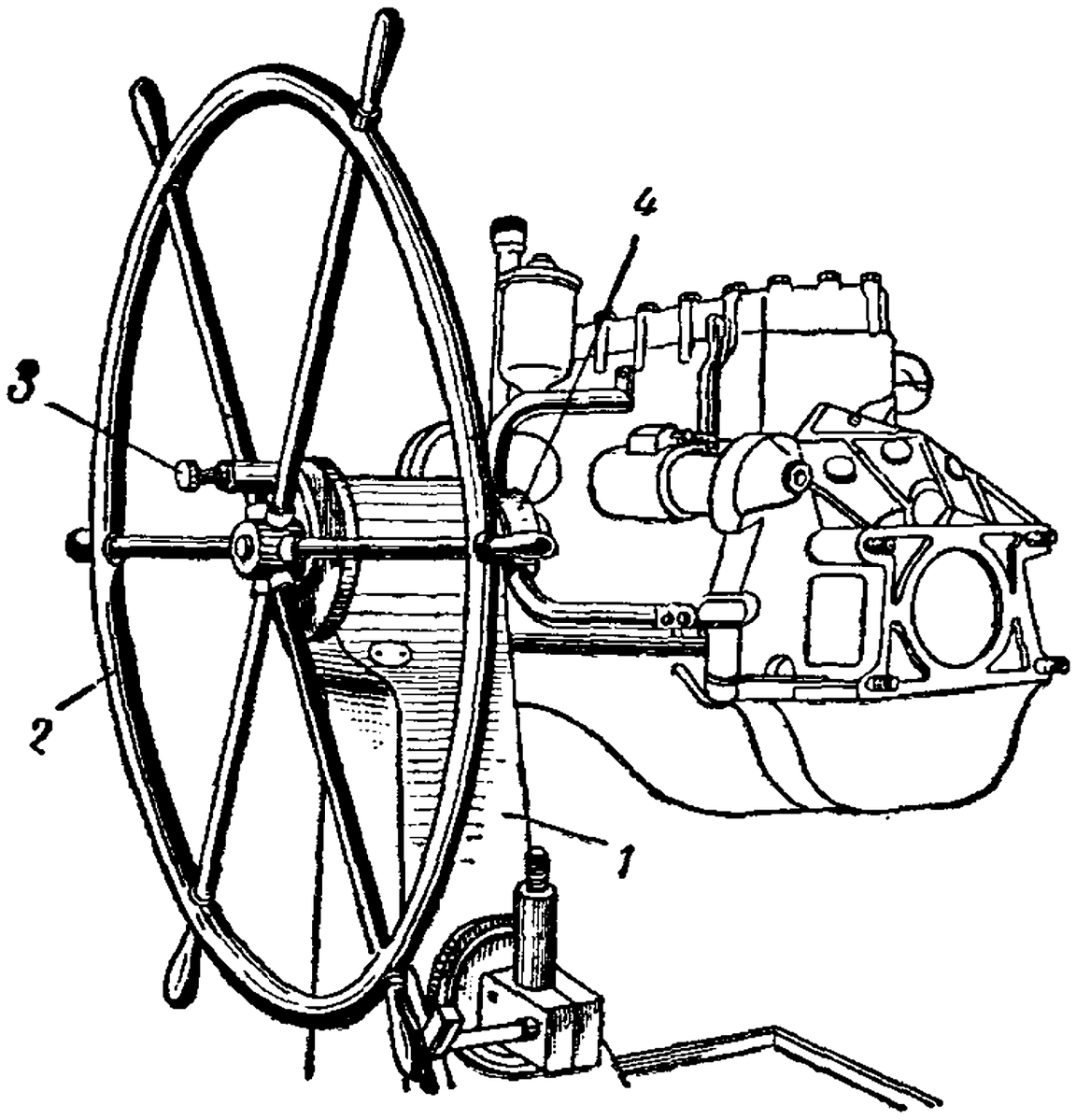
При установке насоса на двигатель необходимо каждый раз менять паронитовую прокладку между ним и блоком цилиндров; привалочные плоскости блока и насоса должны быть предварительно тщательно очищены от остатков старой прокладки, а новая прокладка должна быть смазана с обеих сторон герметизирующей не-

засыхающей пастой (см. ниже раздел 5 «Сборка и разборка двигателя»). Болты крепления насоса к блоку во избежание течи воды через резьбу должны быть поставлены в нее на сурике.

5. СБОРКА И РАЗБОРКА ДВИГАТЕЛЯ

Собирать и разбирать двигатель рекомендуется на поворотном стенде: это не только упрощает процесс сборки и сокращает время ее, но и повышает качество ремонта.

На фиг. 87 изображен поворотный стенд с установленым на нем двигателем ГАЗ-51.



Фиг. 87. Поворотный стенд для двигателя:
1 — станина; *2* — поворотное колесо; *3* — фиксатор; *4* — горизонтальный шпиндель.

В массивной станине *1* помещается горизонтальный шпиндель *4* с закрепленными тремя лапами для крепления двигателя на одном его конце и поворотным колесом *2* на другом конце. С помощью поворотного колеса поворачивают шпиндель. Фиксатор *3* дает возможность устанавливать двигатель в четырех положениях через каждые 90° поворота шпинделя, благодаря чему возможен свободный и удобный доступ ко всем деталям двигателя при их монтаже и демонтаже.

Лапы поворотного шпинделя крепятся к блоку цилиндров двигателя пятью болтами в следующих местах:

1) внизу в передней части блока (два резьбовых отверстия крепления кронштейна генератора);

2) внизу, в задней части блока (два резьбовых отверстия крепления кронштейна продольной тяги подвески двигателя);

3) вверху, в средней части блока (одно резьбовое отверстие крепления пучка проводов зажигания);

Разбирать и собирать двигатель следует специальным инструментом (гаечными ключами, съемниками) соответствующих размеров и конструкций. Применение вместо съемников неразмерных ключей и отверток, всякого рода ломиков, выколоток, кувалд и т.д. приводит к порче не только нормалей (болтов и гаек), но и ответственных деталей двигателя. Использование соответствующих инструментов оказывает большое влияние на сокращение сроков ремонта.

Собирая двигатель, необходимо помнить о следующем.

1. Все детали, поступающие на сборку, должны быть тщательно промыты и очищены от нагара и смолистых отложений. Детали

следует промывать в керосине или кипятить в щелочных растворах (поташ, сода) и затем обязательно промывать их в чистой воде (желательно горячей).

Для промывки алюминиевых деталей (головки цилиндров, поршни и др.) пользоваться щелочными растворами нельзя, так как они разъедают этот металл.

Весь обтирочный метариал, применяемый при протирке деталей, должен быть чистым, сухим и не содержать в себе пыли и особенно песка.

Все детали перед сборкой рекомендуется продувать сжатым воздухом. Трущиеся поверхности непосредственно перед сборкой должны быть смазаны маслом или еще лучше графитной смазкой, которая состоит из 70% (по весу) масляного коллоидно-графитового препарата марки МП (ГОСТ 5262-50) и 30% авиационного масла (МС-14, МС-20, МК-22 или МС-24), смешанных при нормальной комнатной температуре до однородного состояния.

Каждый раз перед употреблением смазку нужно тщательно перемешивать.

2. При ремонте должна быть обеспечена постановка приработавшихся деталей на их места; перестановка таких деталей с одного двигателя на другой или в одном двигателе с одного места на другое не допускается. Такие детали, как поршни, поршневые пальцы, шатуны, поршневые кольца, вкладыши клапаны и толкатели, в процессе работы двигателя перестают быть взаимозаменяемыми. Комплектность деталей, которые приработались в работе, должна сохраняться лишь при условии, что одна из сопряженных деталей не заменяется ремонтной или не обрабатывается под ремонтный размер.

3. Все резьбовые детали (шпильки, штуцеры, пробки), если они в процессе ремонта заменяются новыми или вывертываются по каким-либо причинам, нужно перед установкой на место покрывать (ввертную часть) суриком или белилами, разведенными натуральной олифой. Все неразъемные соединения (заглушки блока цилиндров, маслоналивной патрубок, трубка указателя уровня масла) необходимо покрывать неразбавленным нитролаком. Все пробковые и паронитовые уплотнительные прокладки (кроме прокладок головки цилиндров и крышки масляного насоса) надо покрывать специальными уплотнительными незасыхающими пастами.

Для этой цели рекомендуется применять пасту следующего состава (в %):

Смола идитол	23
Сажа газовая	8
Касторовое масло (техническое)	39
Каолин	10
Этиловый спирт	20

Для приготовления пасты необходимо:

а) растереть в касторовом масле сажу и каолин;

б) растворить в этиловом спирте идитол;

в) смешать смесь касторового масла, сажи и каолина с раство-

ром идитола в этиловом спирте и растереть ее до получения однородной массы.

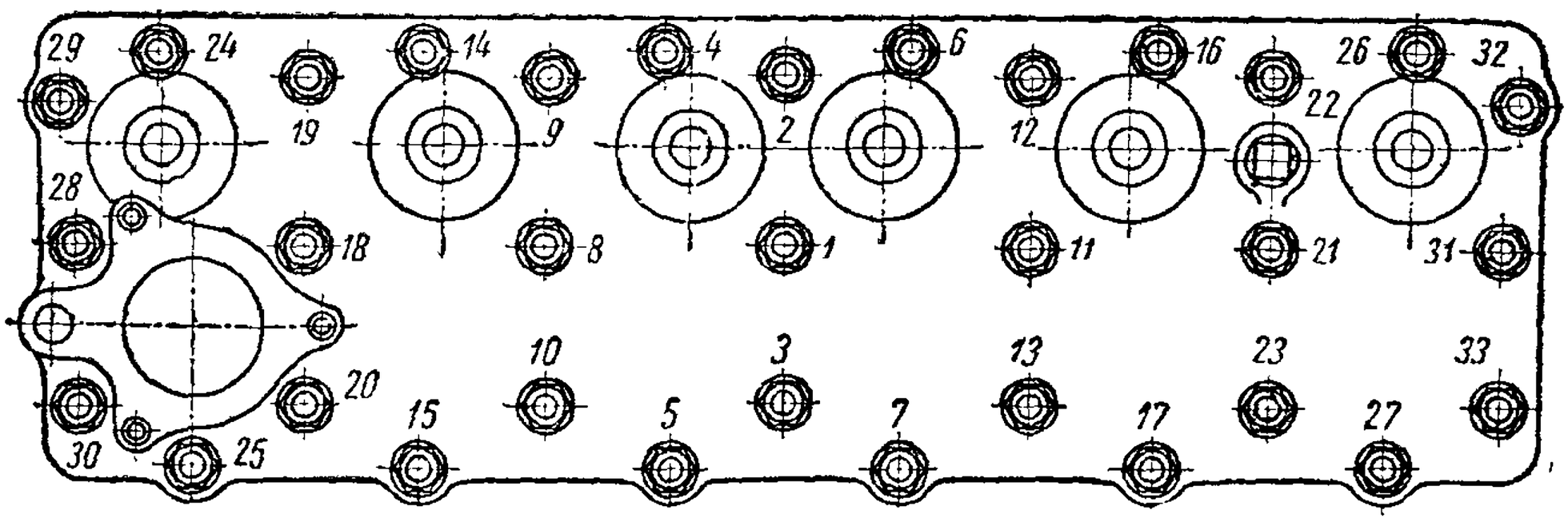
Паста должна храниться в прохладном месте, в герметически закрытой металлической посуде и вдали от огня, так как она огнеопасна.

4. Все шплинты и шплинтовая проволока, а также потерявшие эластичность (осевшие) пружинные шайбы и поврежденные прокладки должны быть обязательно заменены новыми, отвечающими техническим условиям.

5. Окончательную затяжку болтов и гаек желательно производить динамометрическим ключом, чтобы момент затяжки не превышал следующих величин:

Резьбовое соединение	Момент затяжки в *кгм*
Гайки шпилек крепления головки к блоку	6,7—7,2
Гайки шатунных болтов	6,8—7,5
Болты крышек коренных подшипников коленчатого вала	12,5—13,6
Гайки болтов крепления маховика к коленчатому валу	7,6—8,3
Болты крепления кожуха сцепления к маховику	1,5—2,0

При такой затяжке исключается возможность деформаций ответственных деталей, а следовательно, не нарушается точность размеров и правильность геометрической формы, достигнутые при механической обработке (цилиндры, постели под вкладыши); значи-



Фиг. 88. Порядок затяжки гаек шпилек крепления головки цилиндров.

тельно повышается выносливость резьбового соединения; совершенно исключается вероятность срыва резьбы в процессе затяжки.

Гайки головки цилиндров затягивать и подтягивать следует обязательно на холодном двигателе в последовательности, указанной на фиг. 88 в два приема: предварительно и окончательно.

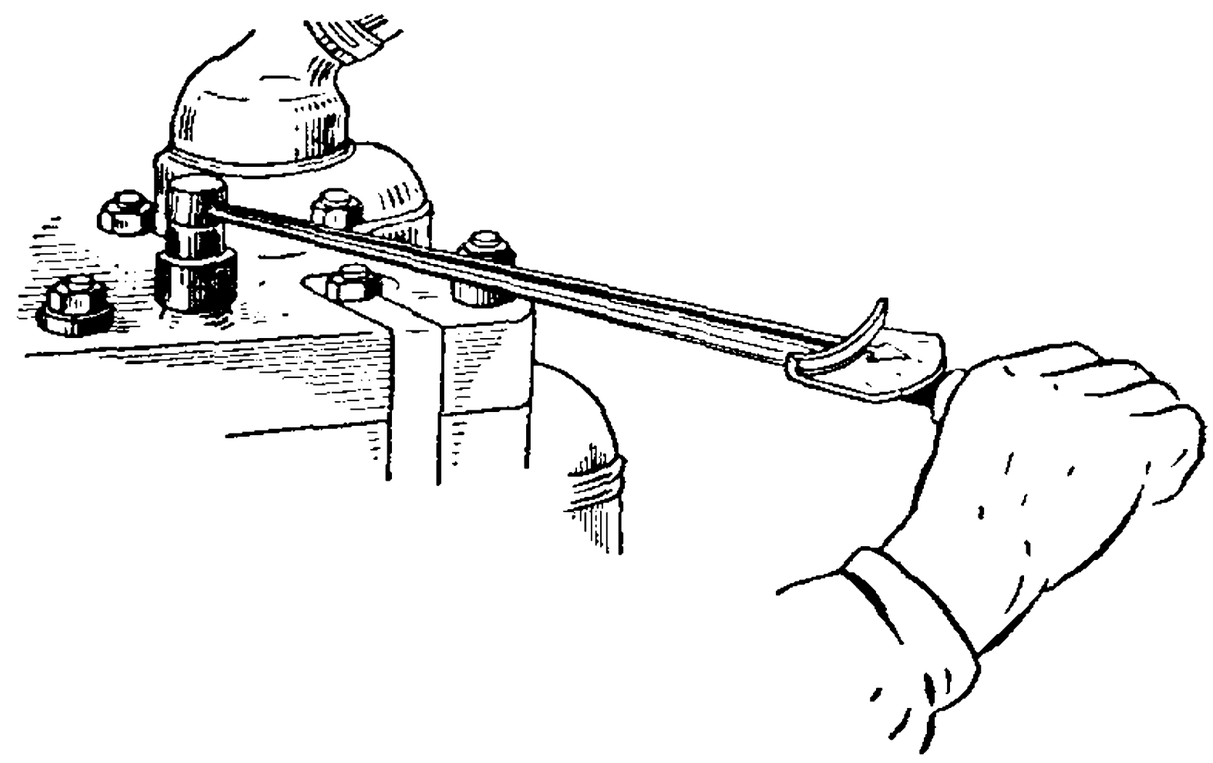
Затягивать (или подтягивать) гайки головки цилиндров на горячем двигателе нельзя, так как коэффициент линейного расширения алюминиевой головки значительно больше, чем коэффициент расширения стальных шпилек, и поэтому затяжка на горячем двигателе после его остывания окажется совершенно недостаточной.

Величинами моментов затяжки, приведенными выше, следует руководствоваться при изготовлении динамометрических ключей, одна из конструкций которых показана на фиг. 89. Если динамометрических ключей нет, резьбовые соединения следует затягивать ключами, имеющимися в комплекте шоферского инструмента, или

нормальными гаечными ключами (без увеличения их плеча). Во избежание срыва резьбы при затяжке к ключу следует прилагать усилие одной руки без рывков.

Соблюдение указанной ниже последовательности операций по сборке двигателя экономит время и повышает качество ремонта.

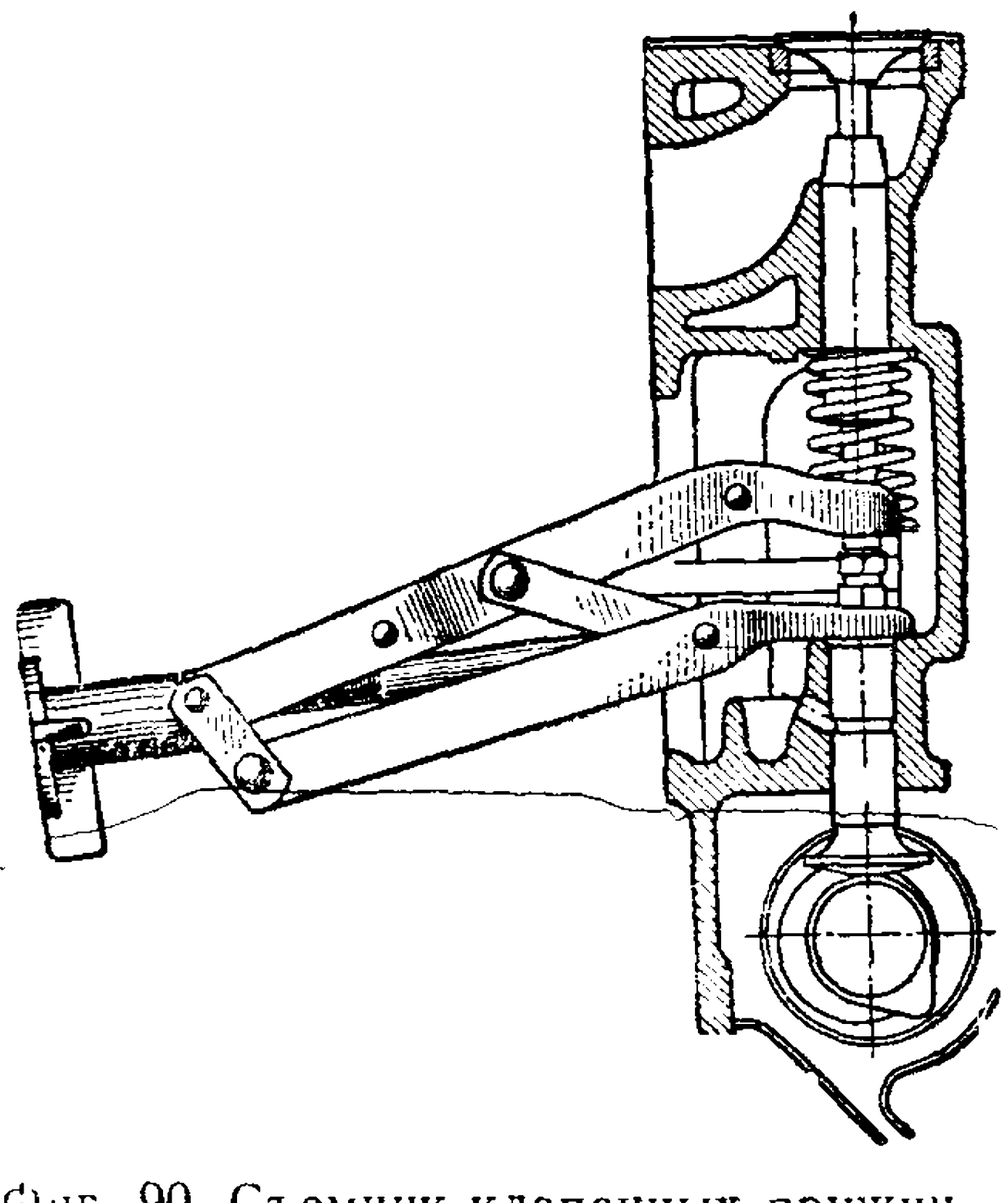
1. После установки блока на стенд (картерной частью вниз) подобрать поршни к цилиндрам и собрать шатунно-поршневую группу, как указано в разделе «Смена поршней. Подбор и сборка шатунно-поршневой группы».



Фиг. 89. Динамометрический ключ.

2. Завернуть все шпильки, пробки и поставить на место установочные штифты (если в процессе ремонта блока цилиндров они снимались), а также запрессовать в блок маслоналивной патрубок трубку указателя уровня масла.

3. Установить на место клапаны, предварительно смазав их стержни графитной смазкой, или при отсутствии ее машинным маслом СУ, автотракторным маслом 6 (автолом 6) или, что лучше, касторовым маслом.



Фиг. 90. Съемник клапанных пружин.

4. Поставить на место клапанные пружины, тарелки клапанов и сухарики. Клапанные пружины должны ставиться вверх концом с уменьшенным шагом витков. При надевании на клапан тарелки с сухариками, клапанная пружина сжимается специальным съемником (фиг. 90), нижний рычаг которого упирается в блок, а верхний — в тарелку клапанной пружины. При завертывании фасонной гайки на конце шарнирного стержня рычаги съемника расходятся; верхний рычаг отжимает при этом вверх тарелку с клапанной пружиной. Сухарики, смазанные солидолом (для обеспечения прилипания), устанавливаются на клапан и тарелка клапанной пружины при отвертывании фасонной гайки опускается на сухарики.

5. Поднять клапаны до отказа и подложить под их головки подкладки, которые при дальнейшей сборке удерживают их в поднятом положении.

6. Повернуть блок на 180° (картерной частью вверх).

7. Снять крышку заднего коренного подшипника и привернуть к блоку и к крышке половинки держателя сальника с сальниками. Опрессовать сальник заднего коренного подшипника, как указано в разделе «Смена сальника коленчатого вала».

8. Снять крышки коренных подшипников, продуть сжатым воздухом гнезда под вкладыши в блоке и в крышках, а также канавку под маслосбрасывающий буртик коленчатого вала в заднем коренном подшипнике. Поставить на место вкладыши коренных подшипников.

В гнезда, которые имеются в крышке заднего коренного подшипника, установить фигурные резиновые уплотнительные прокладки.

9. Протереть чистой тряпкой коренные шейки коленчатого вала, смазать их маслом, затем смазать и надеть на первую коренную шейку заднюю шайбу упорного подшипника (сторона, покрытая баббитом, должна быть обращена к щеке). Положить коленчатый вал в сборе с маховиком и сцеплением в коренные подшипники.

10. Поставить крышки коренных подшипников на свое место и привернуть их к блоку болтами. Одновременно с этим проверить диаметральные зазоры в коренных подшипниках, как указано в разделе «Смена вкладышей коренных и шатунных подшипников коленчатого вала».

Окончательно завернуть болты коренных подшипников динамометрическим ключом, как указывалось выше. Перед привертыванием крышки заднего коренного подшипника необходимо установить на ней запорную пластину, а после окончательной затяжки болтов подогнуть к граням их головок лапки запорной пластины.

11. Тщательно протереть чистой тряпкой постели под вкладыши в нижних головках шатунов и снять крышки шатунов. Надеть на шатунные болты специальные (чугунные или медные) наконечники, предохраняющие зеркало цилиндров от повреждения при постановке в них поршней, собранных с шатунами.

Проверить, не засорены ли отверстия в нижних головках шатунов, служащие для смазки цилиндров, кулачков распределительного вала и толкателей. Поставить шатунные вкладыши на их места.

12. Повернуть блок на 90° (передней плоскостью вверх).

13. Протереть чистой тряпкой и смазать маслом цилиндры. Вставить в цилиндры поршни, собранные с шатунами (согласно подбору их и нумерации).

14. Протереть чистой тряпкой шатунные шейки и смазать их маслом. Последовательно подтянуть нижние головки шатунов к шатунным шейкам. Снять предохранительные наконечники с шатунных болтов и поставить на место крышки шатунов. Одновременно проверить диаметральные зазоры в шатунных подшипниках (см. раздел «Смена вкладышей коренных и шатунных подшипников коленчатого вала»).

Окончательно затянуть гайки шатунных болтов динамометрическим ключом. Зашплинтовать гайки, завертывая их в случае не-

обходимости в сторону увеличения затяжки до совпадения ближайшей прорези на гайке с отверстием под шплинт в болте.

15. Поставить на место переднюю скобу уплотнения картера двигателя (передний торец скобы должен совпадать с торцом блока) Скоба ставится на двух прокладках, предварительно смазанных шеллаком.

16. Поставить на место (на установочные штифты) и привернуть к блоку четырьмя болтами и одной гайкой пластину (с прокладкой) крышки распределительных шестерен (см. фиг. 18).

17. Поставить на место трубку смазки распределительных шестерен, закрепив ее хомутиком с болтом и шайбой. Трубка перед установкой должна быть тщательно прочищена и продута сжатым воздухом со стороны калиброванного отверстия.

18. Повернуть блок на 90° (картерной частью вверх).

19. Поставить в расточку на переднем торце блока (на два штифта) переднюю шайбу упорного подшипника и надеть на передний конец коленчатого вала упорное кольцо. Проверить осевой зазор коленчатого вала. Для проверки нужно:

а) вставить конец отвертки между песледним коленом вала и внутренней стенкой заднего торца блока и отжать вал к задней шайбе упорного подшипника. При этом выступ шайбы должен входить в паз на крышке упорного подшипника;

б) прижать к переднему торцу первой коренной шейки упорное кольцо коленчатого вала;

в) определить величину зазора щупом, закладываемым в нескольких точках по окружности между торцами передней упорной шайбы и упорного кольца.

В случае необходимости подогнать зазор, как указано в разделе «Ремонт коленчатого вала».

20. Напрессовать на передний конец коленчатого вала распределительную шестерню, предварительно поставив на место сегментную шпонку.

21. Установить в блок толкатели (см. раздел «Смена толкателей и ремонт их направляющих в блоке»).

22. Протереть чистой тряпкой и смазать маслом подшипники распределительного вала; протереть опорные шейки вала, предварительно собранного с распорным кольцом, упорным фланцем и распределительной шестерней, и поставить распределительный вал на место.

Перед установкой вала проверить его осевой зазор и в случае необходимости подобрать его, как указано в разделе «Ремонт распределительного вала». Для проверки вводить щуп в зазор между передним торцом шейки вала и упорным фланцем, который должен быть при этом плотно прижат к ступице распределительной шестерни. При установке распределительного вала нужно обращать особое внимание на то, чтобы совпадали метки на обеих распределительных шестернях.

23. Привернуть упорный фланец к блоку (фланец должен прилегать непосредственно к плоскости блока без каких-либо прокладок).

Проверить щупом зазор в зацеплении зубьев распределительных шестерен.

24. Повернуть блок на 180° С (картерной частью вниз).

25. Опустить клапаны, приподняв их и вынув из-под них подкладки; отрегулировать зазоры между клапанами и толкателями, как указано в разделе 2 «Распределительный механизм» гл. II.

26. Установить на место обе крышки клапанной коробки с прокладками.

27. Поставить прокладки газопровода и привернуть газопровод к блоку, пользуясь специальным ключом, который имеется в наборе шоферского инструмента.

28. Протереть чистой тряпкой верхнюю плоскость блока. Надеть на шпильки прокладку головки цилиндров и головку в сборе с выпускным патрубком и термостатом системы охлаждения.

Чтобы предотвратить попадание в цилиндры (при последующих работах) посторонних предметов, пыли и песка перед постановкой головки на двигатель необходимо закрыть отверстия под свечи деревянными пробками или заткнуть их чистыми тряпками.

29. Поставить кронштейны фильтра тонкой очистки, маслоналивного патрубка.

Навернуть на шпильки гайки и затянуть их, как указано в разделе «Окончательная затяжка некоторых резьбовых соединений». Под гайки, соприкасающиеся непосредственно с головкой, поставить плоские шайбы.

30. Надеть маслоотражатель на передний конец коленчатого вала и впрессовать призматическую шпонку ступицы шкивов коленчатого вала.

31. Установить и привернуть крышку распределительных шестерен с передним сальником коленчатого вала.

32. Напрессовать ступицу шкивов коленчатого вала в сборе со шкивами.

33. Привернуть водяной насос.

34. Повернуть блок на 180° (картерной частью вверх).

35. Установить и привернуть масляный насос, как указано в разделе «Ремонт масляного насоса и установка его на двигатель» настоящей главы.

36. Собрать масляный картер с прокладками и привернуть его к блоку.

На этом и заканчивается сборка самого двигателя.

Вспомогательное оборудование устанавливать на двигатель рекомендуется до установки его на раме автомобиля.

Соблюдение определенной последовательности операций при разборке двигателя не имеет столь существенного значения, как при сборке. Однако и при разборке, чтобы затратить меньше времени, нужно соблюдать определенный порядок. Процесс разборки должен в основном строиться в порядке, обратном порядку сборки. Перед разборкой необходимо тщательно очистить двигатель снаружи от грязи.

Основное внимание при разборке нужно обращать на обеспече-

ние возможности постановки (после мойки и контроля) приработавшихся деталей на их прежние места.

Поскольку до мойки и контроля деталей нет уверенности в необходимости замены их новыми, при снятии с двигателя детали надо метить (кернением, прикреплением бирок и т. д.); лучше всего укладывать детали в специальную деревянную тару с пронумерованными ячейками. В этой таре детали должны поступать на мойку и далее на контроль для определения пригодности их к дальнейшей работе.

При обезличенном ремонте двигателей надо следить за тем, чтобы крышки шатунов не раскомплектовывались с шатунами; крышки коренных подшипников одного двигателя не ставились на другой, а крышки средних коренных подшипников не менялись местами в пределах одного блока, так как крышки шатунов обрабатываются совместно с шатунами, а крышки коренных подшипников — с блоками и поэтому не взаимозаменяемы. С этой целью шатуны и их крышки при сборке на заводе клеймятся (на бобышках под болты) порядковым номером шатунной шейки, с которой они соединяются, а крышки средних коренных подшипников — порядковым номером коренной шейки или буквами, которые выбиваются на торце крышки и на нижней полости блока вблизи замка крышки.

Желательно, чтобы при поступлении двигателя в первый капитальный ремонт на всех крышках коренных подшипников выбивался номер двигателя. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем исключить возможность перестановки крышек с одного двигателя на другой.

Нельзя раскомплектовывать также коленчатый вал с маховиком и сцеплением, так как этот узел подвергается на заводе балансировке в собранном виде, а также блок с картером сцепления.

Если картер сцепления в процессе ремонта должен все же отъединяться от блока, то для возможности последующей постановки его на этот же блок рекомендуется выбивать в этом случае на нем номер двигателя.

Чтобы не нарушать приработки пары распределительных шестерен, их также не следует разъединять: надо иметь в виду, что эта пара шестерен очень тщательно подбирается на заводе по шуму при работе.

6. ОБКАТКА ДВИГАТЕЛЯ ПОСЛЕ РЕМОНТА

Основная приработка поверхностей трения происходит в первые часы работы двигателя, поэтому очень важно создать на это время его работы условия, способствующие приработке поверхностей трения без задиров, заеданий и усиленных износов, и подготовить детали к работе при нормальных эксплуатационных нагрузках. Такая приработка деталей достигается при обкатке двигателя, во время которой:

а) сглаживаются выступающие шероховатости на поверхностях трения, образовавшиеся при механической обработке деталей. В ре-

зультате этого во много раз увеличиваются опорные площади соприкасающихся поверхностей и уменьшаются удельные давления между ними;

б) в результате постепенного местного износа поверхностей трения в местах соприкосновения устраняется вредное влияние отклонений от правильной геометрической формы этих поверхностей на работу сопряженных деталей: это также приводит к снижению удельных давлений между соприкасающимися поверхностями;

в) повышается износостойкость поверхностей трения вследствие изменений, которые претерпевают поверхностные слои металла в процессе обкатки.

Такое влияние обкатки на повышение износостойкости поверхностей трения подтверждается тем, что двигатели, одинаковые по конструкции, качеству изготовления, материалам отдельных деталей и узлов, в зависимости от режимов обкатки и применяемых при этом масел изнашиваются в эксплуатации неодинаково.

В результате обкатки создаются все необходимые условия для того, чтобы поверхности трения могли воспринимать и передавать нормальные эксплуатационные нагрузки. Поэтому обкатку следует рассматривать как неотъемлемую технологическую операцию всего ремонтного цикла, которая является последним и очень важным процессом обработки поверхностей трения перед эксплуатацией двигателя.

Долговечность двигателя зависит не только от качества ремонта, но также и от режимов обкатки. Как бы хорошо ни был отремонтирован двигатель, без предварительной обкатки срок службы его снижается.

В целях сокращения времени простоя двигателя в ремонте процесс обкатки его разбивается на два этапа.

Первый этап обкатки проводится ремонтным предприятием (производственная обкатка), второй этап — во время эксплуатации автомобиля (эксплуатационная обкатка).

Во время производственной обкатки в основном завершаются процессы сглаживания шероховатостей на поверхностях трения и их упрочнения (повышения износостойкости), в результате чего поверхности трения подготовляются к восприятию умеренных эксплуатационных нагрузок.

Во время эксплуатационной обкатки окончательно завершаются процессы подготовки поверхностей трения к восприятию нормальных эксплуатационных нагрузок и устраняется вредное влияние отклонений от правильной геометрической формы поверхностей трения сопряженных деталей.

Эксплуатационная обкатка производится пробегом автомобиля на 1000 *км* при ограниченных скоростях движения и нагрузках, аналогично обкатке нового автомобиля (см. раздел 2 «Обкатка автомобиля» гл. XII).

Производственная обкатка в значительной степени предопределяет работоспособность, износостойкость, и, следовательно, срок службы двигателя.

Производственная обкатка осуществляется на специальных стендах или непосредственно на автомобиле. Выбор того или иного метода обкатки определяется с одной стороны производственными возможностями ремонтного предприятия и организацией его производства и с другой — объемом произведенных ремонтных работ.

На крупных ремонтных предприятиях, применяющих агрегатный метод ремонта, целесообразно обкатывать двигатель на стендах; на мелких же ремонтных предприятиях, применяющих индивидуальный метод ремонта, целесообразнее обкатывать двигатель на автомобиле. После эксплуатационного ремонта (смены поршневых колец и вкладышей подшипников) двигатель должен обкатываться также на автомобиле.

При обкатке на автомобиле двигатель работает на бензине сначала без нагрузки (нейтральное положение рычага переключения скоростей коробки передач), а затем под нагрузкой, которую двигатель воспринимает, вращая механизм трансмиссии (первая передача коробки: задний мост поднят на подставках так, чтобы задние колеса не касались земли; для устойчивости автомобиля под передние колеса подкладываются клинья). В этом случае продолжительность обкатки двигателя без нагрузки и под нагрузкой должна быть приблизительно одинаковой.

Обкатка двигателей на стендах может быть горячей (на бензине или газообразном топливе), холодной (с приводом от электродвигателя или другого двигателя) или комбинированной (вначале холодной, а затем горячей).

Каждый из указанных методов имеет свои преимущества и недостатки. Не анализируя их подробно, отметим, что одна только холодная обкатка является наименее эффективной и полноценной, так как при ней процессы приработки поверхностей трения большинства деталей и в первую очередь таких, как поршни, поршневые кольца, цилиндры, выпускные клапаны (т. е. деталей, подвергающихся воздействию высоких температур), протекают в условиях, совершенно отличных от условий работы этих деталей в двигателе; поэтому применение только одной холодной обкатки не рекомендуется. Наибольшей надежностью и эффективностью отличается комбинированная обкатка: вначале холодная, а затем горячая (равная по оборотам и времени холодной обкатке). Кроме надежности и эффективности, комбинированная обкатка отличается также и высокой экономичностью: она дает возможность вести спаренную обкатку двух двигателей, при которой один двигатель, проходящий горячую обкатку, приводит во вращение второй двигатель, проходящий холодную обкатку. Оба двигателя в этом случае должны быть установлены на стенде коробками передач друг к другу. Передача вращения от двигателя, проходящего горячую обкатку (ведущего), к двигателю, проходящему холодную обкатку (ведомому), осуществляется через промежуточную гибкую передачу, соединяющую вторичные валы коробки передач обоих двигателей. Вращение коленчатого вала ведомого двигателя по часовой стрелке достигается включением заднего хода коробки передач ведущего двигателя.

Требуемое число оборотов коленчатого вала ведомого двигателя достигается включением первой или второй передач его коробки.

Примечание. При первой передаче число оборотов коленчатого вала ведомого двигателя будет составлять около 80%, а при включенной второй передаче — около 40% от числа оборотов коленчатого вала ведущего двигателя.

Во время спаренной обкатки должны быть вывернуты свечи ведомого двигателя, а также отключены системы питания и зажигания.

Перед началом холодной обкатки полезно залить в каждый цилиндр (через отверстия для свечей) 20—30 *г* масла, применяемого для смазки двигателя.

По окончании горячей обкатки ведущий двигатель снимается со стенда, а на его место ставится новый двигатель для холодной обкатки.

Двигатель, прошедший холодную обкатку, переключается на горячую обкатку (становится ведущим двигателем) и т. д.

При комбинированной обкатке общее время обкатки разбивается поровну между холодной и горячей обкатками.

Горячая обкатка одиночного двигателя на стенде производится, как правило, без нагрузки (на холостом ходу).

Длительность производственной обкатки независимо от того, где обкатывается двигатель, на стенде или на автомобиле, определяется как объемом произведенных ремонтных работ, так и качеством их выполнения.

Как показали исследования, основная приработка поверхностей трения нового (собранного на заводе) двигателя завершается в первые 2—3 часа его работы. Основные потери на трение в двигателе приходятся на трение между цилиндрами и поршнями и на трение в подшипниках коленчатого вала, т. е. как раз между теми деталями, которые заменяются при ремонтах, поэтому длительность производственной обкатки отремонтированного двигателя, как правило, может быть ограничена также 2—3 часами.

При установлении длительности обкатки двигателя необходимо руководствоваться следующим:

а) если в процессе ремонта заменяется только одна из сопряженных деталей (например, поршневые кольца, вкладыши), а вторая деталь не заменяется и не подвергается ремонту (например, цилиндры, коленчатый вал), то время обкатки определяется величиной износа и состоянием рабочих поверхностей этих последних деталей: чем больше их износ или чем хуже состояние их рабочих поверхностей, тем больше должен быть срок обкатки;

б) чем выше качество ремонта в отношении точности обработки деталей, соответствия зазоров и чистоты обработанных поверхностей техническим условиям и т. д., тем меньше может быть срок обкатки.

После обкатки двигателя:

а) коленчатый вал должен легко поворачиваться пусковой рукояткой усилием одной руки (при этом должна отчетливо ощущаться компрессия в отдельных цилиндрах);

б) работа на малых оборотах холостого хода (не больше 600 *об/мин*) должна быть устойчивой;

в) при работе на средних оборотах не должно быть перебоев и перегревания;

г) недопустимы остановки и перебои в работе при переходе от малых оборотов на холостом ходу к большим, и наоборот.

Этими основными требованиями, предъявляемыми к двигателю после обкатки, и определяется длительность обкатки.

В определении длительности обкатки большое значение имеет опыт, накопленный предприятиями, производящими ремонт.

Чтобы сократить срок обкатки двигателей и одновременно улучшить качество приработки, рабочие поверхности рекомендуется при сборке подвергать графитированию, сущность которого заключается в следующем: перед окончательной сборкой поверхности трения (зеркало цилиндров, поршневые кольца, юбка поршня, стержни клапанов, шейки коленчатого и распределительного валов, стержни и тарелки толкателей) покрываются тонким равномерным и сплошным слоем масляного коллоидно-графитового препарата марки МП (ГОСТ 5262-50).

Для того чтобы коллоидальный графит, смываемый маслом с поверхностей трения во время обкатки, не выпадал из него в виде осадка, а находился в нем во взвешенном состоянии, количество масляного препарата графита, идущего на покрытие деталей двигателя, не должно быть больше 1% от количества масла, заливаемого в картер двигателя.

Графитирование двигателей дает возможность сократить время обкатки их на 20—25%.

Число оборотов коленчатого вала двигателя во время производственной обкатки может быть или постоянным или переменным. Обкатке на переменных оборотах следует отдавать предпочтение, так как при ней приработка поверхностей трения получается лучшей и осуществляется она в более короткие сроки, чем при обкатке на постоянных оборотах.

Обкатка на переменных оборотах, или «ступенчатая» обкатка, характеризуется тем, что при ней число оборотов двигателя в заданных пределах возрастает ступенями через определенные отрезки времени. При горячей обкатке эти пределы определяются, с одной стороны, минимально устойчивыми оборотами холостого хода отремонтированного двигателя, и с другой — оборотами, близкими к максимальным, на которых двигатель работает во время эксплуатационной обкатки. При холодной обкатке изменение числа оборотов двигателя должно производиться в пределах от 400—500 об/мин до 1000—1250 об/мин.

Рекомендуемые режимы «ступенчатой» горячей обкатки одиночного двигателя без нагрузки на автомобиле или на стенде приводятся в табл. 11; для комбинированной горячей обкатки двигателя на автомобиле (вначале без нагрузки, а затем с нагрузкой) — в табл. 12, а для спаренной обкатки двигателя на стенде (вначале холодной, а затем горячей) — в табл. 13.

Таблица 11

Режим «ступенчатой» обкатки двигателя

Число оборотов коленчатого вала в минуту	Время обкатки на данных числах оборотов в % к общему времени
1000	25
1500	20
2000	20
2500	35
Всего:	100%

Таблица 12

Режим комбинированной обкатки двигателя

Число оборотов колейчатого вала в минуту	Время обкатки в % к общему времени	
	без нагрузки[1]	с нагрузкой[2]
1000	13	13
1500	10	10
2000	10	10
2500	17	17
Всего:	50	50

[1] Коробка передач в нейтральном положении.
[2] Первая передача коробки.

Обкатку двигателей на постоянных оборотах рекомендуется производить при 1000—1500 об/мин. Придерживаться указанного интервала оборотов необходимо по следующим соображениям:

а) при оборотах менее 1000 в минуту двигатели, не прошедшие обкатку, работают неустойчиво;

б) производительность масляного насоса при оборотах менее 1000 в минуту может оказаться недостаточной для охлаждения поверхностей трения;

в) при оборотах более 1500 в минуту на неприработанных поверхностях в самом начале обкатки могут возникнуть задиры из-за перегрузки их.

Обкатка двигателей на постоянных оборотах менее эффективна,

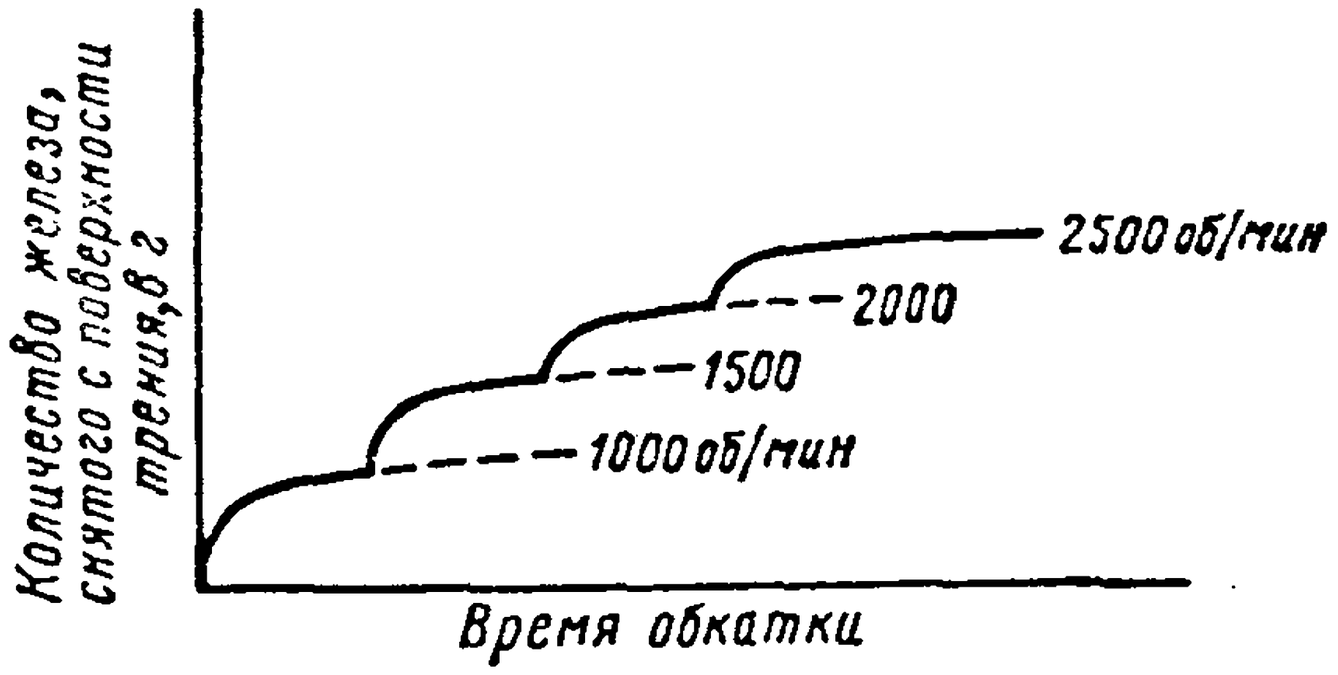
Таблица 13

Режим спаренной обкатки двигателя

Холодная обкатка		Горячая обкатка	
Число оборотов коленчатого вала ведомого двигателя в минуту[1]	Время обкатки в % к общему времени	Число оборотов коленчатого вала ведущего двигателя в минуту	Время обкатки в % к общему времени
400	13	1000	13
600	10	1500	10
800	10	2000	10
1000	17	2500	17
Всего	50	—	50

[1] Указанные обороты получаются при включенной второй передаче коробки передач ведомого двигателя.

чем ступенчатая, потому что поверхности трения, хорошо обкатанные при каких-то одних постоянных оборотах (например, 1000 об/мин) и подготовленные к восприятию нагрузок, соответствующих этим оборотам, оказываются недостаточно подготовленными для того, чтобы воспринимать без дополнительной приработки нагрузки, соответствующие более высоким числам оборотов. В результате при любом повышении оборотов против тех, на которых



Фиг. 91. Схема ступенчатой обкатки двигателя.

закончилась обкатка двигателя, наступает новый этап приработки поверхностей трения (см. фиг. 91). Отсюда понятно, что для наиболее совершенной подготовки поверхностей трения к восприятию эксплуатационных нагрузок необходимо заканчивать обкатку двигателя на оборотах, равных или близких к эксплуатационным.

Переход на высокие обороты при «ступенчатой» обкатке должен осуществляться в несколько приемов с таким расчетом, чтобы постепенно подготовлять поверхности трения к восприятию повышенных нагрузок и не вызывать при этом на них задиров от перегрузок.

Смазка трущихся поверхностей является одним из решающих факторов, определяющих качество и надежность обкатки.

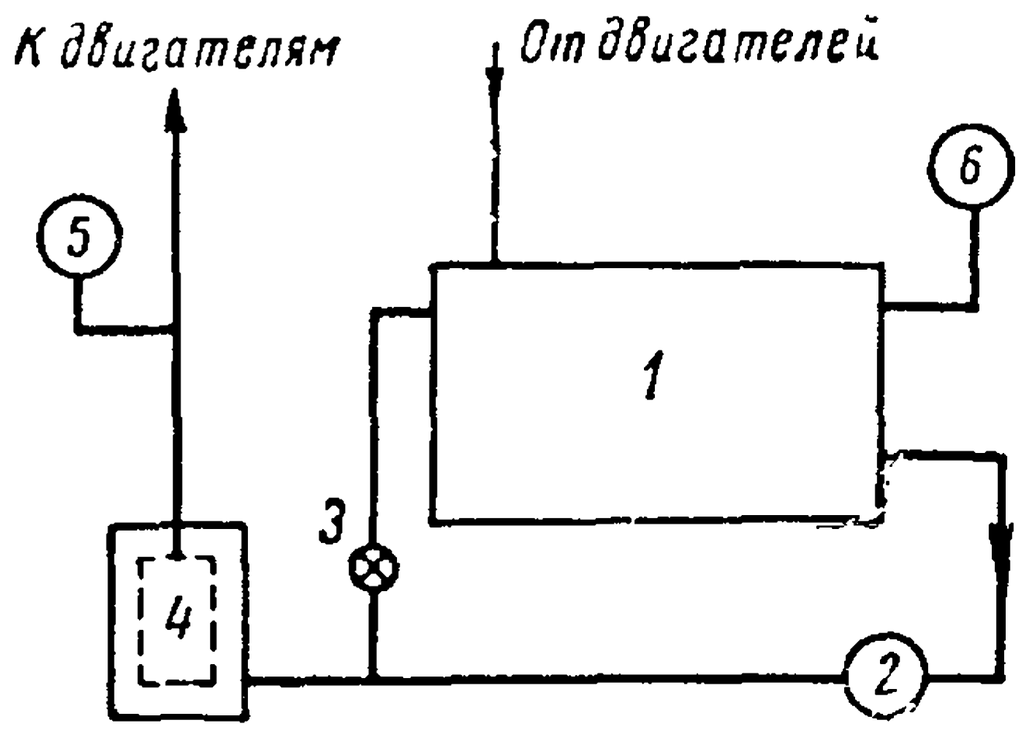
Для повышения износостойкости поверхностей трения и уменьшения количества царапин на них, необходимо применять при обкатке масло, способное наиболее эффективно охлаждать поверхности трения. Этому условию удовлетворяют масла с большей текучестью и, следовательно, с меньшей вязкостью. Для обкатки двигателя ГАЗ-51 рекомендуется применять масла с вязкостью при 50° С в пределах 20—32 *сст* (ВУ $= 3 \div 4{,}5°$).

В качестве таких масел могут быть использованы масла или их смеси, рекомендованные для зимней смазки двигателя (см. раздел 3 «Система смазки» гл. II).

Масло должно быть свежим (неотработанным) и по своим свойствам должно отвечать требованиям стандартов. Необходимо периодически проверять его качество.

Во время производственной обкатки в масло попадает значительное количество продуктов истирания, и поэтому предусмотренная конструкцией двигателя фильтрация масла, которая рассчитана на работу его в нормальных эксплуатационных условиях, в этот период времени оказывается недостаточно эффективной.

Частицы металла настолько малы, что они свободно проходят через фильтр грубой очистки и поэтому в течение некоторого времени (пока не попадут в фильтр тонкой очистки) циркулируют вместе с маслом. Попадая в зазоры между поверхностями трения, частицы вызывают повышенный износ этих поверхностей, приводя к образованию на них царапин, рисок и даже задиров. При этом от обкатки нельзя ожидать того эффекта, который она может и должна дать при нормальных условиях.



Фиг. 92. Схема установки для циркуляционной смазки двигателей во время производственной обкатки:
1 — масляный бак; *2* — насос; *3* — редукционный клапан; *4* — фильтр; *5* — манометр; *6* — термометр.

Поэтому на время производственной обкатки необходимо принимать меры, ограничивающие или совершенно исключающие возможность циркуляции продуктов истирания со смазкой. С этой целью при обкатке двигателей на стендах весьма желательно работать не на залитом в картер масле, а на проточном, подаваемом в двигатель отдельным насосом из расходного масляного бака достаточной емкости. При этом масло на пути к двигателям проходит через хлопчатобумажные фильтры больших размеров, освобождаясь таким образом от продуктов истирания и других механических примесей. Подвод масла к двигателям осуществляется через сливное отверстие фильтра грубой очистки, а выпуск — через сливное отверстие масляного картера. Масло из двигателей самотеком отводится обратно в бак. Таким образом, масло за каждый цикл проходит следующий путь: расходный масляный бак — насос — фильтры — двигатели — расходный масляный бак (фиг. 92).

Для бесперебойной работы системы надо устанавливать не менее двух фильтров с таким расчетом, чтобы один из них мог выключаться на очистку фильтрующих хлопчатобумажных элементов.

Масло, поступающее в двигатель, должно иметь температуру в 45—50° С и давление в 3—4 *кг/см*^{2}. Подогрев масла в баках осуществляется паром, пропускаемым через змеевик. Для поддержания требуемого давления в масляную магистраль системы между насосом и масляным баком, включается редукционный клапан.

Выше была приведена простейшая схема проточной смазки двигателя во время его обкатки. В зависимости от возможности и объема производства она может быть значительно усовершенствована. В частности, весьма желательно сливать масло из двигателей в отдельный бак-отстойник, из которого оно вторым масляным насосом перекачивается в расходный бак, проходя по пути через фильтры или центрифугу. В этом случае в расходном масляном баке будет постоянно находиться только чистое масло.

Для ускорения процессов отстаивания воды и механических примесей, а также для создания условий, облегчающих фильтрацию,

масло в баке-отстойнике должно, так же как и в расходном баке, подогреваться.

Емкость масляного бака (или баков) и производительность насосов должны быть такими, чтобы обеспечить подачу масла около 200 *л* в час на каждый обкатываемый двигатель. Подвод масла в баки должен производиться снизу, а забор его к стендам или на дальнейшую фильтрацию — сверху. При этом в верхней части баков будет всегда находиться чистое масло,, а в нижней — отстаиваться вода и механические примеси.

Для периодического сливания отстоя в нижней части баков должны быть предусмотрены сливные отверстия.

В качестве эффективной меры, снижающей попадание продуктов истирания в масляную магистраль, при обкатке двигателей непосредственно на автомобилях или на залитом в картер масле (при обкатке на стендах) можно рекомендовать применение «обкаточных» маслоприемников, заменяемых после первого этапа обкатки нормальными.

«Обкаточный» маслоприемник представляет собой обычный плавающий маслоприемник, устанавливаемый на двигатель, у которого снят поддон, прикрывающий сетку, и на который надет чехол из хлопчатобумажной ткани.

Чтобы исключить возможность притягивания сетки маслоприемника ко дну поплавка вследствие увеличивающегося с течением времени сопротивления фильтрующего чехла проходу через него масла (при засорении его поверхности), необходимо между сеткой и днищем поплавка ставить спиральную пружину (распорку) высотой 15—20 *мм* и диаметром 30—40 *мм*.

При обкатке двигателя с таким маслоприемником надо тщательно следить за давлением масла в системе и ни в коем случае не допускать падения его ниже 1 *кг/см*^{2} при 1000 об/мин. Пониженное давление в системе указывает на необходимость замены чрезмерно засорившегося чехла маслоприемника чистым.

Неудобство применения «обкаточного» маслоприемника для дополнительной фильтрации масла заключается в необходимости снимать картер двигателя во время обкатки для смены чехла маслоприемника (иногда после первых 30—45 мин. работы) и для замены маслоприемника нормальным (по окончании первого этапа обкатки). Поэтому целесообразнее применять обкаточные фильтры грубой очистки, устанавливаемые на время обкатки вместо стандартных. Основное отличие этих фильтров от стандартных заключается в том, что нормальный пластинчатый фильтрующий элемент заменен в них специальным элементом, состоящим из проволочного каркаса цилиндрической формы с надетым на него чехлом из хлопчатобумажной ткани. Чтобы обкаточный фильтрующий элемент не оказывал большого сопротивления проходящему через него маслу, он должен быть по высоте в 2—2,5 раза больше нормальных пластинчатых фильтрующих элементов, устанавливаемых в фильтры грубой очистки, иначе почти все масло будет поступать в масляную маги-

страль через перепускной клапан (не проходя через фильтрующий элемент).

В соответствии с увеличенной высотой фильтрующего элемента должен быть увеличен и отстойник фильтра. Корпус стандартного фильтра используется без переделок. После обкатки каждого двигателя чехол фильтрующего элемента нужно тщательно промывать в керосине.

Приемка двигателя после ремонта и обкатки независимо от способа обкатки (на автомобиле или на стенде, горячей или холодной, на бензине или газообразном топливе, на заливном или проточном масле) должна производиться во время 15—20-минутной работы его на холостом ходу на бензине при переменном числе оборотов (от минимальных устойчивых до 2500 об/мин) и на масле, залитом непосредственно в картер.

В это время двигатель регулируют (устанавливают зажигание, минимальные обороты на холостом ходу, проверяют зазоры между клапанами и толкателями, регулируют карбюратор и пр.); прослушивают двигатель и осматривают его, чтобы убедиться в отсутствии течи масла, воды и бензина во всех соединениях; проверяют давление масла, работу стартера, включая его для пробного пуска двигателя и т. д.

Контрольный осмотр и окончательная приемка двигателя должны производиться опытным механиком-контролером.

Для принимаемых двигателей допускаются:

а) несколько повышенный стук клапанов и толкателей при правильных зазорах между ними, а также стук поршней на непрогретом двигателе;

б) незначительный «вой» и шум распределительных шестерен;

в) незначительный пропуск газов через маслоналивной патрубок (при открытой крышке) вследствие неполной приработки поршневых колец.

В то же время не допускаются:

а) стуки поршней на прогретом двигателе, поршневых пальцев, коренных и шатунных подшипников, а также стуки клапанов и толкателей, которые являются следствием нарушения технических условий на сборку двигателя или следствием заеданий и задиров, возникших во время обкатки;

б) пропуск газов и подсос воздуха через прокладки;

в) течь масла, бензина и воды через прокладки, соединения и сальники.

Вскрывать двигатель после обкатки следует только в том случае, если в нем обнаружены какие-либо дефекты. При отсутствии подозрений на плохую приработку (стуки, перегревы, повышенное трение и т. д.) вскрывать двигатель, чтобы проверить, как приработались рабочие поверхности после обкатки не следует.

Если в результате обнаружения дефектов во время приемки (при вскрытии двигателя) заменен хотя бы один поршень, поршневое кольцо, вкладыш, клапан или толкатель, а также если заменен масляный насос, прокладки и сальники, двигатель должен обязатель-

но подвергаться повторной обкатке в течение 30—40 мин. для приработки замененных деталей и выявления течей и пропусков масла, воды или газов через прокладки, сальники и соединения.

На ремонтных заводах с целью проверки качества капитального ремонта и степени приработки поверхностей трения после обкатки двигателей на стендах желательно производить выборочную проверку мощности двигателей на тормозных стендах и частичное вскрытие их.

Контрольную точку на внешней характеристике рекомендуется при этом снимать в интервале 1600—1800 об/мин. Испытание должно производиться с тем же карбюратором, воздушным фильтром, бензиновым насосом и электрооборудованием, с которым двигатель будет работать на автомобиле; вентилятор при этом должен быть снят.

Результаты этой проверки считаются удовлетворительными, если недобор мощности против соответствующих точек внешней характеристики, приведенной на фиг. 7, не будем превышать 8—10 *л. с.*

При частичном вскрытии двигателя снимаются: масляный картер для просмотра состояния рабочих поверхностей толкателей, кулачков распределительного вала и шатунных вкладышей; головка цилиндров, крышки клапанной коробки и клапанные пружины для просмотра зеркала цилиндров, стержней клапанов и направляющих втулок клапанов.

Вскрывать двигатель следует после его обкатки, перед окончательной приемкой, никакой дополнительной обкатки двигателя при отсутствии дефектов в этом случае не требуется.

По окончании обкатки и приемки двигателя необходимо:

а) сменить смазку в двигателе, промыв предварительно картер, фильтры и их отстойники, как указано в разделе 3 «Система смазки» гл. II;

б) подтянуть гайки шпилек головки блока цилиндров, газопровода и карбюратора, руководствуясь при этом указаниями раздела 5 «Сборка и разборка двигателя» настоящей главы.

Глава IV

СИСТЕМА ПИТАНИЯ

1. АВТОМОБИЛЬНЫЙ БЕНЗИН

Бензин получают из нефти, подвергая ее так называемому крекингпроцессу, т. е. переработке при температуре 500—600° С и при давлении до 60 *ат* или прямой перегонке.

Бензин состоит из смеси углеводородов различного удельного веса и различной температуры кипения. Составные части бензина часто называют фракциями. Автомобильные бензины состоят из фракций, имеющих температуру кипения в пределах от 20—80 до 200—225° С.

По удельному весу судить о качестве бензина нельзя. Качество бензина характеризуется фракционным составом и октановым числом.

Фракционный состав показывает доли составных частей бензина в процентах в зависимости от температуры их кипения.

В качестве топлива для двигателя автомобиля ГАЗ-51А Горьковский автомобильный завод рекомендует бензин марки А-66, который по ГОСТ 2084-56 должен иметь следующий фракционный состав:

1) 10% количества бензина должно состоять из углеводородов, выкипающих при температуре не выше 79° С;

2) 50% количества бензина (в которое входит и 10%) должно состоять из углеводородов, выкипающих при температуре не выше 145° С;

3) 90% количества бензина должно выкипать при температуре не выше 195° С;

4) температура, при которой заканчивается выкипание бензина должна быть не более 205° С.

Фракционный состав бензина определяется в лабораторных условиях. Налитый в особый сосуд бензин постепенно нагревают и при постоянной скорости нагревания и выкипания весь выпаривают и получают характеристику его фракционного состава, т. е.:

1) температуру, до которой нагреваются пары бензина, при выкипании 10% количества бензина;

2) температуру, до которой нагреваются пары бензина, при выкипании 50% бензина;

3) температуру, до которой нагреваются пары бензина, при выкипании 90% бензина;

4) температуру паров бензина в сосуде, при которой происходит полное выкипание бензина, т. е. температуру конца кипения.

Температура выкипания 10% бензина определяет пусковые качества бензина, т. е. показывает, пригоден ли данный бензин для легкого и быстрого пуска холодного двигателя, особенно зимой.

Чем ниже температура, при которой выкипает 10% бензина, тем легче такой бензин образует горючую смесь при пуске холодного двигателя.

Температуры выкипания 50 и 90% бензина являются показателями пригодности бензина для приготовления горючей смеси двигателю, прогретому до рабочего состояния.

Температура, при которой заканчивается кипение бензина, является показателем полноты его выкипания при образовании горючей смеси.

Октановым числом называется число, которое определяет способность бензина противостоять возникновению в двигателе ненормального сгорания смеси, имеющего характер взрыва, называемого детонацией.

Скорость такого сгорания смеси в несколько раз выше скорости нормального сгорания.

При детонации слышен звонкий стук в цилиндрах, особенно сильный при работе двигателя с полной нагрузкой. Детонацию обычно ошибочно определяют как стук поршневых пальцев.

Детонация — крайне вредное и опасное явление: она приводит к падению мощности двигателя, увеличению расхода топлива, к преждевременному износу и даже разрушению деталей двигателя. От детонации прогорают днища поршней, обгорают головки клапанов, прогорают перемычки в головке блока цилиндров между камерами сгорания цилиндров и в прокладке головки блока. Детонация вызывает образование трещин в головке блока цилиндров и влечет за собой увеличение износа цилиндров, поршневых колец и вкладышей коленчатого вала.

Чем больше октановое число топлива, тем лучше топливо противостоит детонации.

Октановое число по ГОСТу 2084-56 для бензина А-66 должно быть не менее 66 единиц. Допускается присадка этиловой жидкости (т. е. бензин марки А-66 может быть и этилированным), если без присадки октановое число его меньше 66.

Октановое число бензина определяется на специальном одноцилиндровом двигателе с изменяющейся степенью сжатия. После определения степени сжатия, при которой испытываемый бензин начинает детонировать, двигатель переводят на топливо, имеющее известное октановое число. Это топливо состоит из смеси двух топлив: сильно детонирующего топлива — гептана и топлива, хорошо противостоящего детонации — изооктана.

Подбирая смесь из этих двух топлив, одинаковую по детонационным свойствам с испытываемым бензином, получают октановое

число испытываемого бензина, которое является числом процентов количества изооктана, содержавшегося в полученной смеси.

Если для двигателя ГАЗ-51 применяется бензин с октановым числом не 66, а на 2—3 единицы ниже, двигатель еще может работать удовлетворительно, без большой потери мощности и существенного перерасхода топлива; надо только установить более позднее зажигание. При работе двигателя на бензине с еще более низким октановым числом требуется для уменьшения детонации устанавливать зажигание настолько позднее, что большая потеря мощности и значительный перерасход бензина неизбежны. Если октановое число бензина столь мало, что устранить детонацию установкой более позднего зажигания не удается, а другого бензина нет, то водитель может существенно уменьшить вред от детонации, применяя необычные приемы езды. Однако применять бензин с низким октановым числом для длительной работы двигателя нельзя.

Детонация уменьшается или полностью исчезает при уменьшении нагрузки на двигатель и при повышении числа оборотов коленчатого вала. Поэтому при возникновении детонации следует уменьшить открытие дроссельной заслонки карбюратора и перейти на пониженную передачу. Следует помнить, если смесь слишком бедная, а температура охлаждающей воды или антифриза слишком высока (свыше 90° С), склонность двигателя к детонации возрастает при работе на любом топливе.

Езда при сильной непрекращающейся детонации совершенно недопустима, так как двигатель при этом сильно изнашивается и даже может произойти аварийное разрушение его деталей.

При получении бензина со складов и баз следует требовать на него паспорт, в котором должно быть указано: октановое число, фракционный состав и другие данные, характеризующие качество бензина. Если бензин имеет соответствующий фракционный состав, но пониженное октановое число, то работникам эксплуатации следует требовать, чтобы снабжающие организации этилировали бензин, т. е. добавляя в него антидетонатор для повышения октанового числа бензина.

В качестве антидетонатора должны применяться этиловые жидкости 1-ТС или Р-9 (ГОСТ 988-58), содержащие в своем составе органические соединения свинца.

Этиловые жидкости являются чрезвычайно ядовитыми и летучими веществами, поэтому этилирование бензина должно производиться только на специальных базах при соблюдении особых правил техники безопасности.

Необходимо помнить, что этилированный бензин ядовит.

Чтобы этилированный бензин отличался от неэтилированного, он окрашивается в розовый или голубой цвет.

При пользовании этилированным бензином следует соблюдать следующие правила.

1. Нельзя ртом засасывать бензин в шланг, а также продувать ртом бензопроводы Для этой цели следует применять специальное

приспособление, которое входит в комплект шоферского инструмента.

2. Не употреблять этилированный бензин для мытья рук или деталей автомобиля, для паяльных ламп, чистки одежды, а также для других бытовых нужд. Детали двигателя и системы питания автомобиля, работавшего на этилированном бензине, перед ремонтом должны промываться в ванне с чистым керосином, в течение 10 мин.

3. Если этилированный бензин попал человеку на кожу, то его нужно сразу же смыть ватой или тряпкой, смоченной чистым керосином или 1,5% раствора дихлорамина. Если керосина или дихлорамина нет, то кожу надо вытереть насухо чистой тряпкой и обмыть горячей водой с мылом. При попадании этилированного бензина в глаза следует немедленно обратиться к врачу.

4. Не допускать разливание этилированного бензина в автомобиле или закрытом помещении. Поверхность, на которую попал этилированный бензин, надо вытереть сухой тряпкой, а затем на нее нанести 30%-ный раствор хлорной извести (хлорной кашицы), которую через 30 мин. смыть горячей водой, или несколько раз протереть тряпкой, смоченной в керосине.

5. Одежду, облитую этилированным бензином, надо снять и сушить на открытом воздухе не менее 2 час. Ремонт спецодежды производить только после стирки. Перед стиркой одежду надо на 2 часа замачивать в горячей воде с мылом. Резиновые перчатки, фартуки и сапоги на 30 мин. покрывать хлорной кашицей, после чего обмывать горячей водой.

6. После работы с этилированным бензином вымыть руки теплой водой с мылом даже и в том случае, если бензин на руки не попал. При попадании бензина на руки поступать, как указано в п. 3.

7. Перед отправлением автомобиля в ремонт или перед длительной стоянкой его баки, бензинопроводы и карбюратор необходимо промыть неэтилированным бензином. Вместо промывки можно поработать одну-две смены на неэтилированном бензине. Кроме того, перед ремонтом необходимо промыть в чистом керосине те детали двигателя и системы питания, которые будут подвергаться ремонту.

Категорически запрещается применять для работы автомобиля ГАЗ-51А различные технические отходы промышленности, если даже они и кажутся на первый взгляд пригодными для работы автомобильного двигателя, а также — лигроин, смесь бензина с керосином или дизельным топливом. В отдельных случаях некоторые отходы химической промышленности можно использовать для двигателя автомобиля ГАЗ-51А, но в смеси с другими видами топлива. Составление таких смесей должно производиться специалистами, так как от состава такой топливной смеси зависит срок службы двигателя.

2. ГОРЮЧАЯ СМЕСЬ

В цилиндры автомобильного карбюраторного двигателя бензин поступает вместе с воздухом, т. е. в виде горючей смеси, приготов-

ляемой карбюратором. Состав горючей смеси должен быть таким, чтобы бензин в двигателе сгорал возможно полнее.

Подсчитано, что для полного сгорания 1 *кг* бензина требуется 15 *кг* воздуха. Если смешать в этой пропорции воздух и пары бензина, то получится такая смесь, после сгорания которой не останется в остатке ни бензина, ни кислорода воздуха. Такую смесь называют *нормальной*.

Однако гореть может не только нормальная смесь, но и такая, после сгорания которой останется несгоревший (лишний) бензин или бензина нехватит для использования всего кислорода воздуха, находящегося в смеси. Опытами установлено, что смесь может гореть, если на одну весовую часть бензина приходится не меньше 6,5 и не больше 20 весовых частей воздуха. Если на одну часть бензина приходится от 6,5 до 12 частей воздуха, то такая смесь называется *переобогащенной*.

Переобогащенная смесь требуется только для пуска холодного двигателя. На этой смеси прогретый двигатель работает плохо — развивает малую мощность, перегревается, «стреляет», перерасходуется бензин. Отработавшие газы имеют при этом черный цвет, так как переобогащенная смесь горит настолько медленно, что не успевает сгорать в цилиндрах двигателя и продолжает гореть в выпускной трубе и глушителе.

Смесь, содержащая около 12,5 весовых частей воздуха на одну часть бензина, называется богатой. Такая смесь горит быстрее, чем смесь любого другого состава. При сгорании богатой смеси используется весь кислород, но часть бензина остается несгоревшей.

Благодаря наибольшей скорости сгорания и использованию кислорода без остатка богатая смесь выделяет при горении наибольшее количество энергии в сравнении с другими смесями. Следовательно, чтобы получить от двигателя наибольшую мощность, нужно подавать в цилиндры двигателя богатую смесь.

По условиям смесеобразования богатая смесь нужна так же для работы двигателя на оборотах холостого хода.

Постоянная работа двигателя на богатой смеси приводит к перерасходу бензина, так как в этом случае он сгорает не полностью.

Смесь, содержащая около 16—17 весовых частей воздуха на одну часть бензина, называется *бедной*. Эта смесь горит не так быстро, как богатая, зато бензин, находящийся в ней, сгорает без остатка. Двигатель работает на бедной смеси вполне удовлетворительно. Расход бензина в этом случае наименьший, вследствие чего бедную смесь принято называть *экономичной смесью*. Обычно двигатель работает всегда на экономичной смеси и в отдельных случаях, когда требуется наибольшая мощность, двигатель работает на богатой смеси.

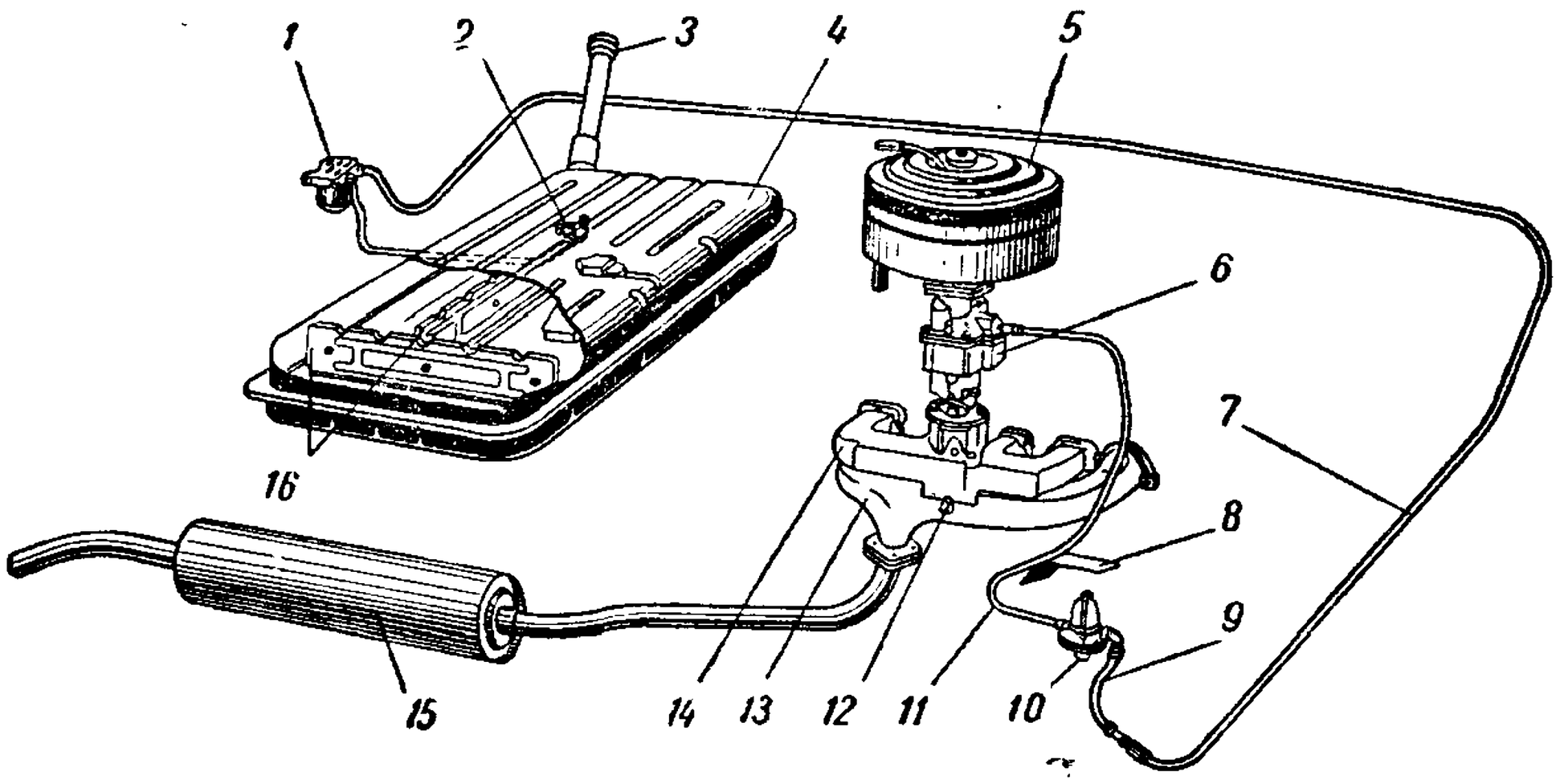
Смесь, в которой на каждую весовую часть бензина приходится 16,5—20 частей воздуха, называют *переобедненной*. Такая смесь в обычных условиях сгорает очень медленно. На переобедненной

смеси двигатель работает неудовлетворительно — «чихает», перегревается, расходует много бензина.

Только в последнее время стало возможно применение переобедненных смесей на двигателях специальной конструкции с факельным зажиганием смеси, от вспышки нормальной или экономичной смеси в запальной зоне камеры сгорания двигателя.

3. КАРБЮРАТОР

Система питания (фиг. 93) двигателя ГАЗ-51 состоит из бензинового бака, фильтра-отстойника, бензопровода, бензинового насоса, карбюратора, воздушного фильтра, впускной трубы, выпускной трубы и глушителя шума отработавших газов. Основным



Фиг. 93. Система питания:

1 — фильтр-отстойник бензина; *2* — перекрывной бензиновый кран; *3* — пробка наливной трубы бензинового бака; *4* — бензиновый бак; *5* — воздушный фильтр; *6* — карбюратор; *7* и *11* — трубки бензинопровода; *8* — щиток бензинового насоса; *9* — гибкий шланг; *10* — бензиновый насос; *12* — сектор регулировки подогрева смеси; *13* — выпускная трубка; *14* — впускная труба; *15* — глушитель шума отработавших газов; *16* — перегородки бензинового бака.

прибором системы питания является карбюратор, в котором происходит приготовление горючей смеси.

Для работы двигателя на каждом режиме в карбюраторе образуется смесь соответствующего состава: для пуска холодного двигателя — переобогащенная смесь; для пуска теплого двигателя и для работы на минимальных оборотах без нагрузки (оборотах холостого хода) — богатая для работы на режиме средних нагрузок — бедная (экономичная); для получения полной мощности двигателя — богатая смесь.

До 1956 г. автомобили ГАЗ-51 выпускались с карбюратором К-49А или К-22Г. С начала 1956 г. выпуск автомобилей производится только с карбюратором К-22Г. Ниже дается подробное описание работы карбюратора К-22Г. Описание работы карбюратора К-49А было произведено в первом издании настоящей книги.

Карбюратор К-22Г

Карбюратор К-22Г вертикальный, с падающим потоком смеси, балансированный, состоит из поплавковой камеры, устройства главного жиклера, устройства дополнительного (компенсационного) жиклера, пускового устройства и жиклера холостого хода, ускорительного насоса, жиклера мощности (экономайзера), смесительной камеры и ограничителя числа оборотов коленчатого вала двигателя.

Каждый жиклер состоит из пробки с калиброванным отверстием (собственно жиклера), трубки распылителя и каналов, подводящих бензин от поплавковой камеры к жиклеру и от жиклера к распылителю. Распылители всех жиклеров выведены в блок диффузоров карбюратора.

Карбюратор состоит из трех основных частей (фиг. 94): крышки *13*, корпуса *4* и патрубка. Между крышкой и корпусом карбюратора крепится блок *10* диффузоров. Для герметичности между крышкой и корпусом карбюратора ставится уплотнительная прокладка *5*. Между корпусом карбюратора и патрубком ставится тоже уплотнительная прокладка. В нижней части патрубка имеется фланец, которым с железо-асбестовой прокладкой на двух шпильках карбюратор крепится на впускной трубе.

В зависимости от режима работы двигателя бензин для приготовления горючей смеси поступает через различные жиклеры карбюратора.

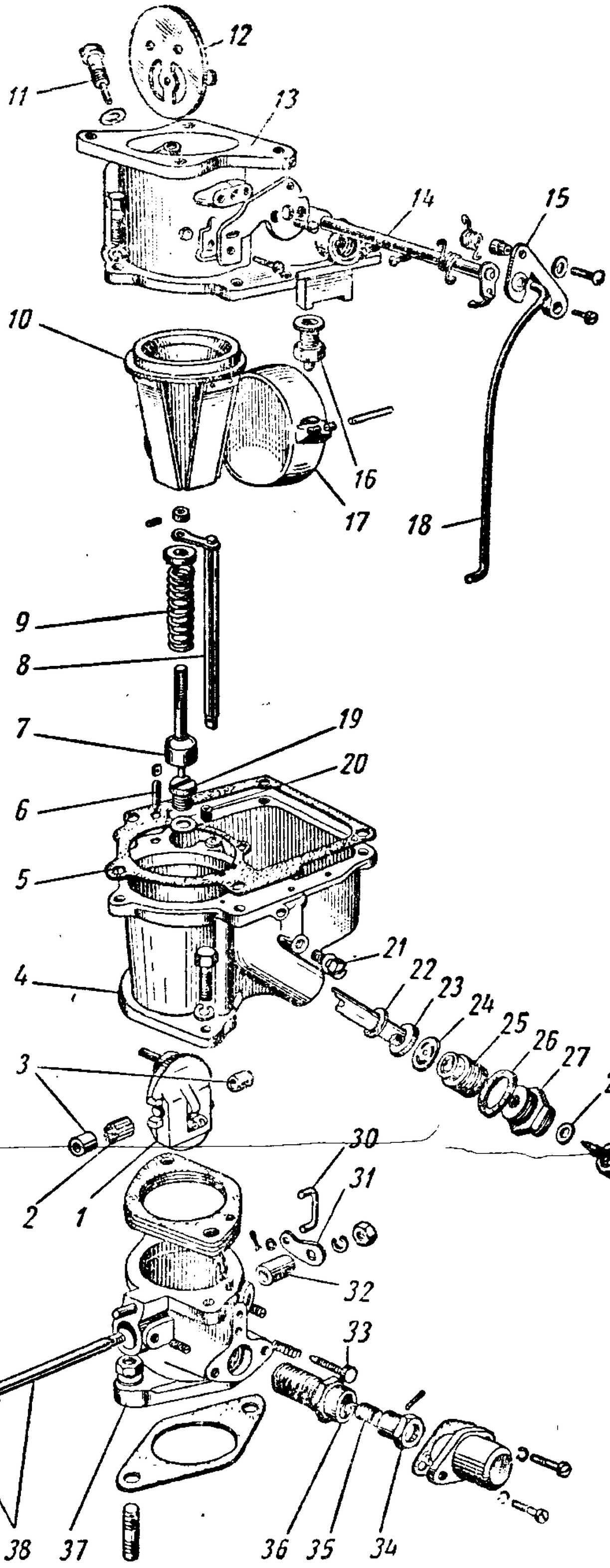
При пуске теплого двигателя или при работе на малых оборотах холостого хода бензин поступает в смесительную камеру через жиклер холостого хода.

При малых и средних оборотах на режимах малых и средних нагрузок, когда дроссельная заслонка открыта больше, чем при оборотах холостого хода, но меньше, чем при полной нагрузке двигателя, бензин поступает в смесительную камеру только через главный жиклер. При увеличении оборотов двигателя бензин начинает поступать и через дополнительный жиклер. И чем больше обороты двигателя, тем больше бензина проходит через дополнительный жиклер. Карбюратор устроен и отрегулирован так, что двигатель работает на этих режимах всегда на бедной (экономичной) смеси.

Когда двигатель развивает наибольшую мощность, дроссельная заслонка открыта полностью. В этом случае работают не только главный и дополнительный жиклеры, но и жиклер мощности, через который проходит добавочное количество бензина, необходимое для получения богатой смеси.

Включение жиклера мощности происходит каждый раз при полном или почти полном открытии дроссельной заслонки на любых оборотах двигателя, а не только на предельных.

Поплавковая камера карбюратора расположена впереди смесительной камеры. Постоянный уровень топлива в поплавковой камере поддерживается при помощи поплавка и игольчатого

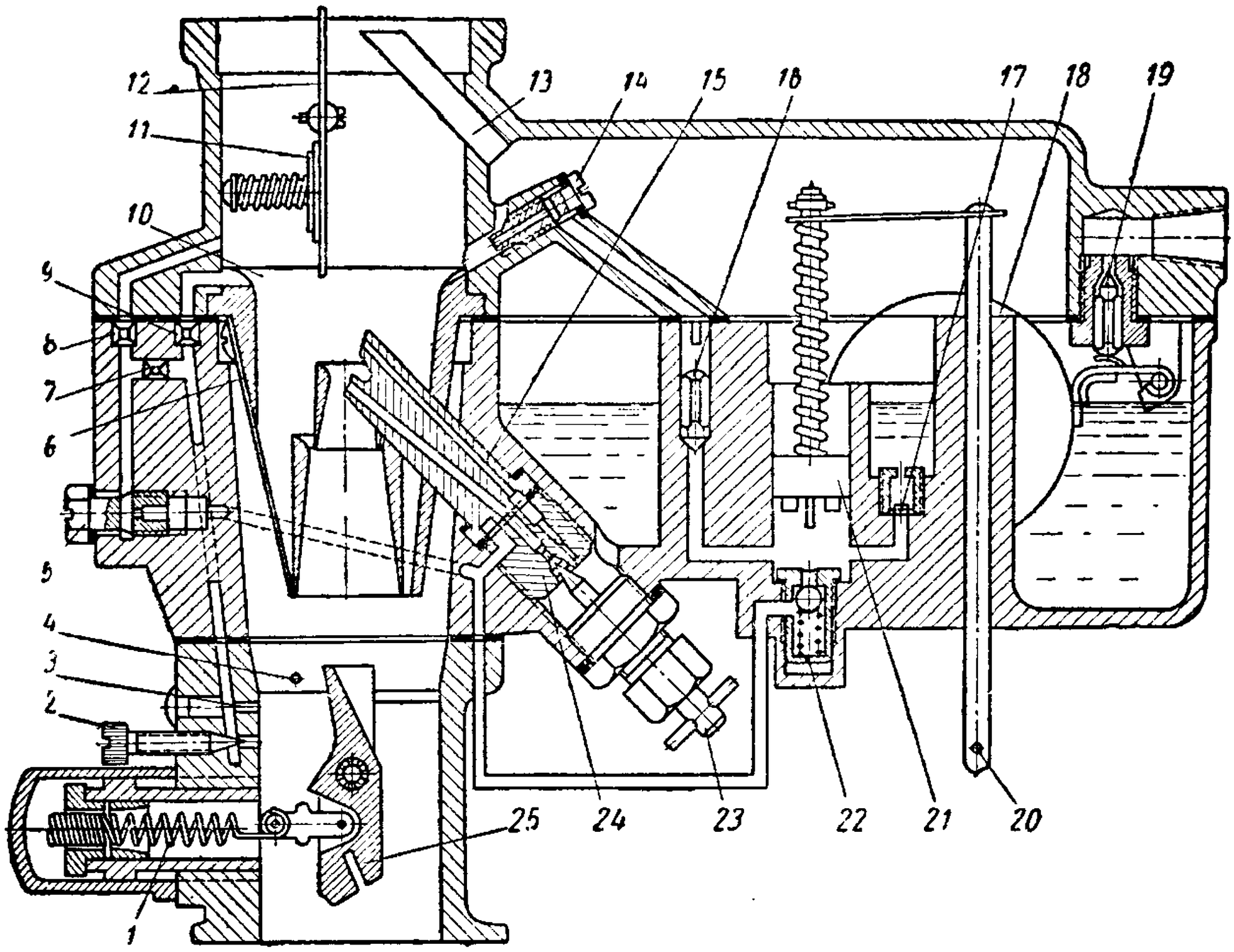


Фиг. 94. Составные части карбюратора К-22Г:

1 — дроссельная заслонка; *2* — игольчатый подшипник дроссельной заслонки; *3* — установочные втулки роликов игольчатого подшипника; *4* — корпус карбюратора; *5* — прокладка; *6* — нагнетательный клапан ускорительного насоса; *7* — поршень ускорительного насоса; *8* — тяга поршня; *9* — пружина поршня ускорительного насоса; *10* — блок диффузоров; *11* — распылитель ускорительного насоса; *12* — воздушная заслонка; *13* — крышка корпуса карбюратора; *14* — ось воздушной заслонки; *15* — рычаг привода воздушной заслонки; *16* — игольчатый клапан; *17* — поплавок; *18* — тяга привода; *19* — жиклер мощности; *20* — впускной клапан ускорительного насоса; *21* — бензиновый жиклер холостого хода; *22* — прокладка блока распылителей; *23* — блок распылителей главного и дополнительного жиклеров; *24* — прокладка блока жиклеров; *25* — блок главного и дополнительного жиклеров; *26* — прокладка; *27* — корпус регулировочной иглы главного жиклера; *28* — сальник иглы; *29* — регулировочная игла главного жиклера и гайка сальника; *30* — тяга рычага привода ускорительного насоса; *31* — рычаг привода ускорительного насоса; *32* — втулки оси дроссельной заслонки; *33* — регулировочный винт холостого хода; *34* — муфта ограничителя; *35* — пружина; *36* — втулка натяжения пружины; *37* — корпус смесительной камеры; *38* — ось и кулачки привода дроссельной заслонки; *39* — рычаг привода; *40* — рычаг дроссельной заслонки

клапана. Бензин от бензинового насоса поступает в поплавковую камеру через игольчатый клапан, который закрывается поплавком после наполнения камеры до нормального уровня.

Уровень топлива в поплавковой камере находится на расстоянии 17—19 *мм* от верхней плоскости корпуса.



Фиг. 95. Схема карбюратора К-22Г:

1 — пружина ограничителя; *2* — регулировочный винт холостого хода; *3* — распылительное отверстие увеличенных оборотов; *4* — отверстие трубки привода вакуумного регулятора опережения; *5* — бензиновый жиклер холостого хода; *6* — упругая пластина; *7* — эмульсионный жиклер; *8* и *9* — воздушные жиклеры холостого хода; *10* — блок диффузоров; *11* — клапан воздушной заслонки; *12* — воздушная заслонка; *13* — трубка балансировки давления; *14* — распылитель ускорительного насоса; *15* — блок распылителей главного и дополнительного жиклеров; *16* — нагнетательный клапан ускорительного насоса; *17* — впускной клапан ускорительного насоса; *18* — поплавок; *19* — игольчатый клапан; *20* — тяга ускорительного насоса; *21* — поршень ускорительного насоса; *22* — жиклер мощности; *23* — регулировочная игла главного жиклера; *24* — блок главного и дополнительного жиклеров; *25* — дроссельная заслонка.

Поплавковая камера карбюратора балансированная, т. е. воздушное пространство камеры сообщается не с наружным атмосферным воздухом, а с патрубком крышки карбюратора посредством трубки *13* (фиг. 95).

Давление воздуха в балансированной поплавковой камере такое же, как и в патрубке крышки корпуса карбюратора после воздушного фильтра.

Преимущество балансированной поплавковой камеры перед небалансированной (соединенной с атмосферным воздухом) состоит в том, что горючая смесь, приготовляемая карбюратором, не обогащается при засорении воздушного фильтра.

При работающем двигателе давление воздуха в патрубке крышки корпуса, а следовательно и в поплавковой камере, всегда мень-

ше атмосферного давления. Это получается из-за сопротивления воздушного фильтра и из-за большей скорости прохождения воздуха через патрубок. Однако давление воздуха в диффузорах меньше, чем в патрубке крышки, так как скорость воздуха в диффузорах, имеющих меньшее проходное сечение чем патрубок, всегда больше скорости воздуха в патрубке. Следовательно, при работе двигателя давление воздуха в диффузорах всегда ниже, чем в поплавковой камере.

Для исключения возможности проникновения наружного воздуха в поплавковую камеру, вызывающего нарушение ее балансировки, начиная с 1955 г. крышка карбюратора крепится к корпусу вместо пяти семью болтами.

Главный и дополнительный жиклеры. В нижней части корпуса карбюратора (фиг. 96) имеется гнездо, через которое блок *2* распылителей главного и дополнительного жиклеров выходит в блок диффузоров. Блок распылителей крепится в гнезде блоком *5* жиклеров с уплотнительными фибровыми прокладками. Прокладка *3* исключает возможность проникновения бензина в смесительную камеру помимо распылителей, а прокладка *4* обеспечивает плотность в соединении каналов главного и дополнительного жиклеров с их распылителями.

В это же гнездо с уплотнительной прокладкой *10* ввернут корпус *7* регулировочной иглы, который является одновременно и пробкой гнезда. В корпусе иглы на резьбе установлена регулировочная игла *8*, которая при вращении входит на разную глубину в калиброванное отверстие главного жиклера, расположенного в центре блока *5*, меняя сечение жиклера. Игла уплотняется сальником, находящимся внутри гайки *9*.

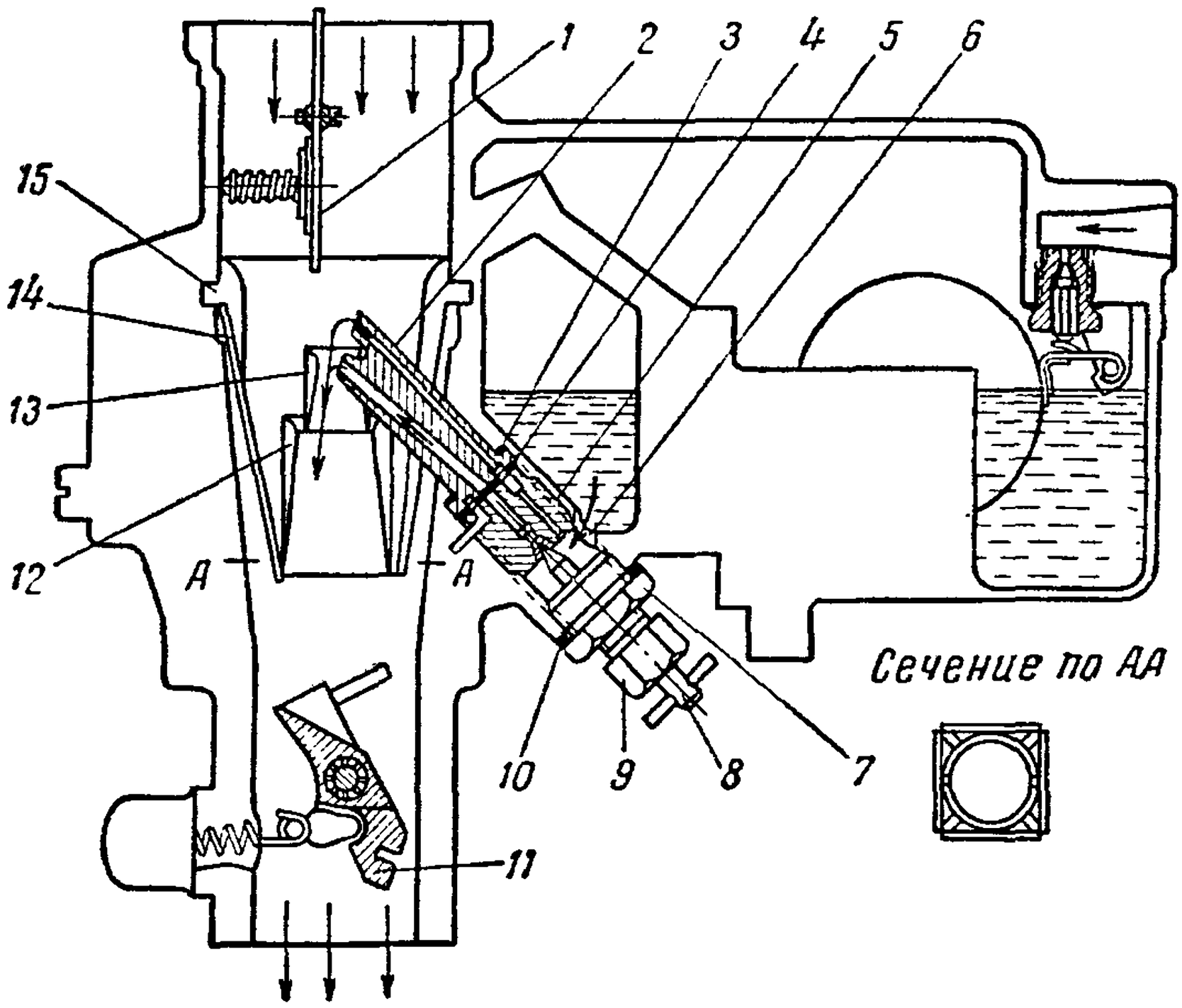
Между корпусом иглы и блоком жиклеров имеется пространство, которое каналом *6* сообщается с поплавковой камерой. Дополнительный жиклер расположен не в центре блока жиклеров. Он сообщается со своим распылителем кольцевой выточкой в торце блока жиклеров и в торце блока распылителей.

Когда двигатель не работает, бензин в распылителях главного и дополнительного жиклеров находится на таком же уровне, как и в поплавковой камере.

Блок *2* распылителей установлен так, что распылитель главного жиклера находится в наименьшем сечении малого диффузора *13*, а распылитель дополнительного жиклера — в горловине *15* блока диффузоров.

На фиг. 96 показана работа карбюратора при малых оборотах и малой нагрузке двигателя, когда воздушная заслонка *1* открыта полностью, а дроссельная заслонка *11* открыта больше, чем при оборотах холостого хода, но меньше, чем при наибольшей мощности. Весь воздух проходит в данном случае через горловину *15* блока диффузоров и далее через два диффузора одновременно: малый *13* и средний *12*, а также через щели, образующиеся между концами пружинных пластин *14* блока диффузоров и концом среднего диффузора (см. сечение по *АА*).

Скорость воздуха в горловине блока диффузоров недостаточна, чтобы создать понижение давления, необходимое для работы дополнительного жиклера, а в малом диффузоре скорость воздуха достаточна для создания необходимой разницы давлений воздуха у отверстий распылителя главного жиклера и в поплавковой каме-



Фиг. 96. Работа карбюратора К-22Г при средних нагрузках:

1 — воздушная заслонка; *2* — блок распылителей; *3*, *4* и *10* — прокладки; *5* — блок жиклеров; *6* — канал; *7* — корпус регулировочной иглы; *8* — регулировочная игла главного жиклера; *9* — гайка сальника; *11* — дроссельная заслонка; *12* — средний диффузор; *13* — малый диффузор; *14* — упругая пластина; *15* — горловина блока диффузоров.

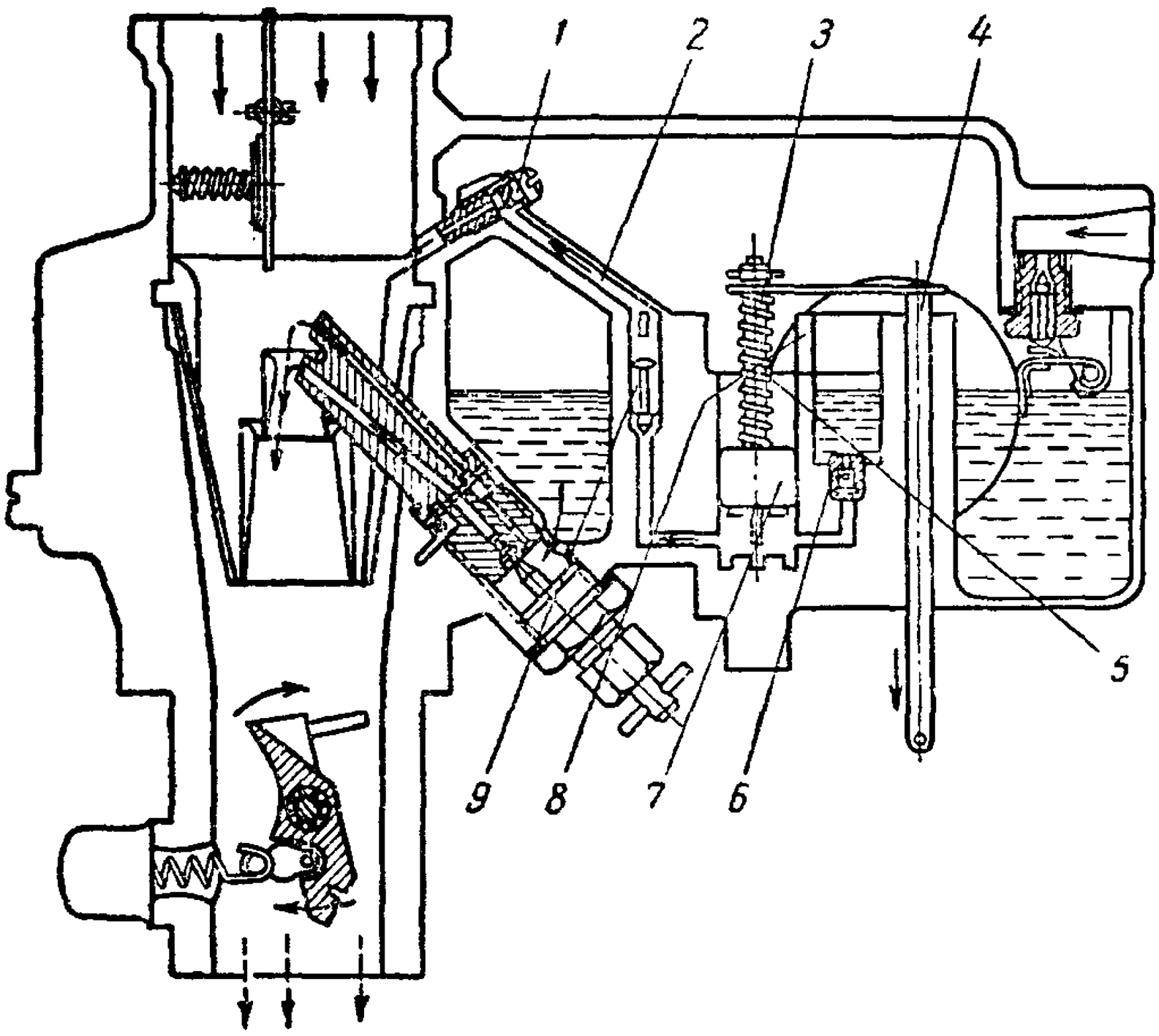
ре, отчего бензин вытекает из распылителя. Для работы главного жиклера разница давлений может быть меньше, чем это требуется для работы дополнительного жиклера, у которого конец распылителя находится выше, чем конец распылителя главного жиклера.

В малом диффузоре бензин распыливается воздухом первый раз. При выходе из малого диффузора — второй раз (тем воздухом, который входит в средний диффузор).

При выходе из среднего диффузора бензин распыливается еще раз (воздухом, который проходит через щели между концами пружинных пластин и концом среднего диффузора).

По мере увеличения числа оборотов вала двигателя скорость воздуха в горловине блока диффузоров и в малом диффузоре увеличивается. Это приводит к тому, что увеличивается истечение бензина из распылителя главного жиклера и смесь, выходящая из среднего диффузора, становится богаче. Но так как при увеличении скорости воздуха пружинные пластины блока диффузоров автоматически раздвигаются, пропуская воздух, то состав смеси остается прежним.

При дальнейшем увеличении открытия дроссельной заслонки скорость воздуха в горловине блока диффузоров возрастает, отчего бензин начинает поступать и через дополнительный жиклер. Однако и в этом случае состав горючей смеси остается таким же, как и при работе одного главного жиклера, так как пропускная способность



Фиг. 97. Работа ускорительного насоса карбюратора К-22Г:

1 — распылитель ускорительного насоса; *2* — канал; *3* — поводок поршня; *4* — тяга поршня; *5* — пружина; *6* — впускной клапан; — поршень, *8* — перепускная прорезь; *9* — нагнетательный клапан ускорительного насоса.

дополнительного жиклера и упругость пластин блока диффузоров подобраны соответственно.

Ускорительный насос. При резком открытии дроссельной заслонки горючая смесь обедняется. Это получается потому, что скорость истечения бензина увеличивается значительно медленнее, чем скорость поступления воздуха, удельный вес которого почти в 600 раз меньше удельного веса бензина. Для обеспечения хорошей приемистости автомобиля необходимо, чтобы при резком открытии дроссельной заслонки горючая смесь не обеднялась, а обогащалась.

При резком открытии дроссельной заслонки обогащение смеси происходит с помощью ускорительного насоса.

Ускорительный насос состоит из колодца, в котором перемещается поршень, и системы клапанов. Перемещение поршня производится тягой *8*, которая посредством тяги *30* (фиг. 94) и рычага *31* приводится в движение рычагом *40* дроссельной заслонки.

На фиг. 97 показана работа ускорительного насоса. Из поплавковой камеры в колодец насоса бензин поступает через впускной клапан *6*, заполняя колодец до уровня бензина в поплавковой камере. При ходе поршня *7* сверху вниз в колодце создается давление

бензина, под действием которого закрывается впускной клапан *6* и открывается нагнетательный клапан *9*. Бензин проходит через нагнетательный клапан по каналу *2* и через распылитель *1* впрыскивается в блок диффузоров.

При резком открывании дроссельной заслонки тяга *4* поршня перемещается по поводку *3* поршня и сжимает пружину *5* привода поршня. Разжимаясь, пружина перемещает поршень и обеспечивает плавный и равномерный впрыск топлива.

Благодаря этому впрыск топлива продолжается значительно дольше, чем период открывания дроссельной заслонки. При медленном открывании дроссельной заслонки, а следовательно, и при медленном перемещении поршня ускорительного насоса впрыска топлива не происходит, так как вытесняемый поршнем бензин выходит назад в поплавковую камеру через впускной клапан *6*, который не закрывается из-за отсутствия давления бензина.

По этой же причине не открывается и нагнетательный клапан *9*, не давая возможности бензину проникать в блок диффузоров и обогащать смесь без надобности. Но уже при повышенной скорости открывания дроссельной заслонки давление бензина становится достаточным, чтобы закрыть впускной клапан, открыть нагнетательный и произвести впрыск бензина. Бензин, проникший в зазоры и оказавшийся сверху поршня, при ходе поршня вверх перетекает в поплавковую камеру через прорезь *8*.

В карбюраторе К-22Г не предусмотрена возможность изменять в зависимости от времени года количество бензина, впрыскиваемого насосом, так как производительность ускорительного насоса, равная 1,0 *см*^{3} за рабочий ход, обеспечивает надлежащее обогащение смеси и для зимнего времени года.

Жиклер мощности. Выше уже упоминалось, что наибольшую мощность двигатель развивает на богатой смеси. При работе автомобиля максимальная мощность двигателя используется довольно редко. Для уменьшения расхода топлива автомобилем регулировка карбюратора подобрана так, что при средних нагрузках двигатель работает только на экономической смеси.

Карбюратор имеет жиклер мощности, который обогащает смесь, когда необходимо получить наибольшую мощность двигателя. На фиг. 98 показано устройство жиклера мощности.

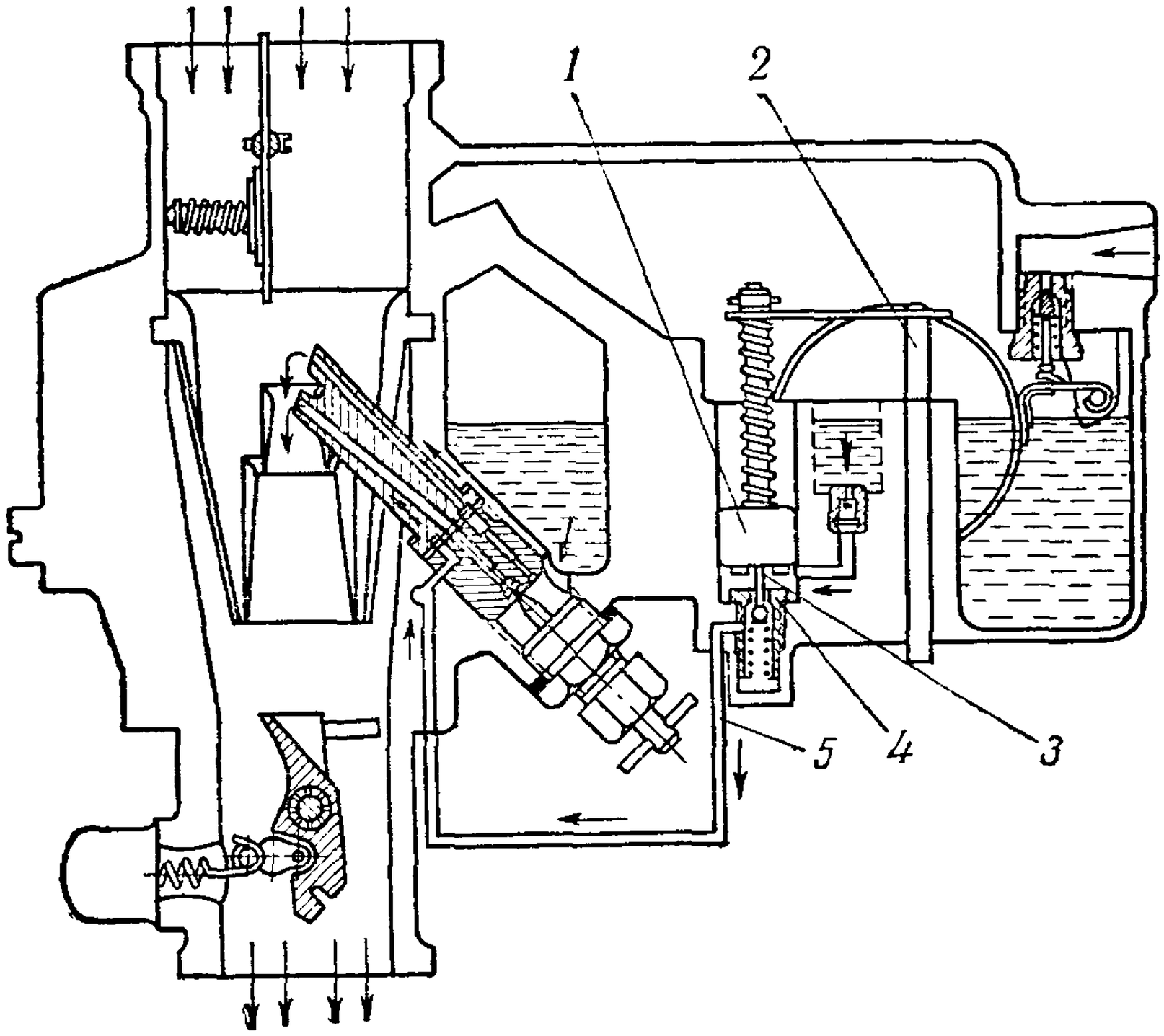
Карбюратор К-22Г имеет механический привод включения жиклера мощности, который объединен с приводом ускорительного насоса.

Жиклер мощности состоит из шарикового клапана *4*, расположенного на дне колодца ускорительного насоса, и канала *5*, по которому топливо от клапана подводится к распылителю дополнительного жиклера. Тяга привода поршня ускорительного насоса шарнирно связана с дроссельной заслонкой так, что при закрытой дроссельной заслонке поршень находится в верхнем положении, а при открытой — в нижнем. Пока дроссельная заслонка открыта неполностью, включение жиклера мощности невозможно.

Для получения наибольшей мощности дроссельная заслонка

открывается полностью, поршень опускается при этом в нижнее положение и иглой *3* нажимает на шарик клапана жиклера и обогащает смесь.

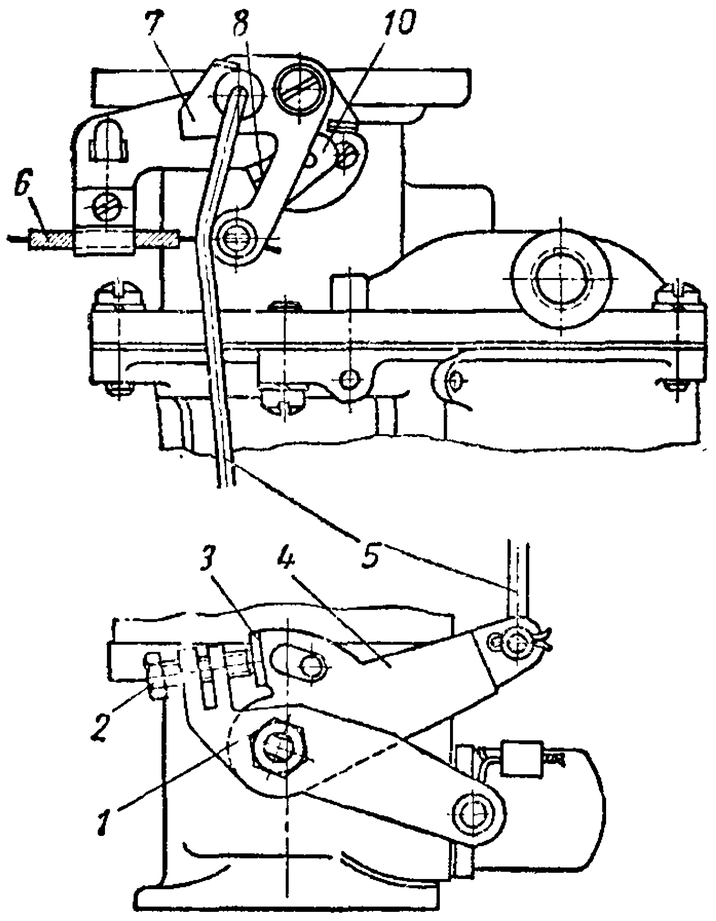
Пусковое устройство и жиклер холостого хода. При пуске холодного двигателя скорость прохождения воздуха через карбюратор мала и смесь не подогревается. Это не дает



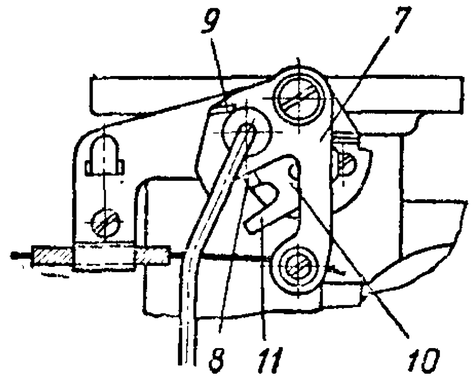
Фиг. 98. Работа карбюратора К-22Г при наибольшей мощности двигателя:
1— поршень; *2* — тяга поршня; *3* — игла поршня; *4* — клапан жиклера мощности; *5* — канал жиклера мощности.

возможности испаряться всему бензину, и в образовании горючей смеси участвуют главным образом пусковые фракции (см. раздел «Автомобильный бензин» настоящей главы). Для того чтобы образовавшаяся горючая смесь могла в указанных условиях обеспечить пуск двигателя, бензина требуется в несколько раз больше, чем в условиях нормальной работы; смесь должна быть переобогащенной. Переобогащение смеси достигается увеличением разрежения в смесительной камере, в результате чего бензин поступает в смесительную камеру не только из жиклера холостого хода, а также из главного и дополнительного жиклеров.

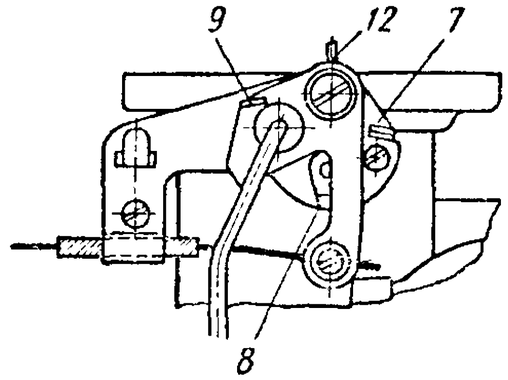
Для переобогащения смеси карбюратор имеет специальное устройство, изображенное на фиг. 99. Устройство состоит из воздушной заслонки *12*, расположенной в верхней части приемного патрубка крышки карбюратора, двух рычагов *7* и *10* и гибкой тяги *6* привода заслонки. В патрубке заслонка крепится на оси не по центру, а так, что нижняя часть ее значительно больше верхней. В нижней части заслонки выштампованы два отверстия, закрываемые клапаном *14*



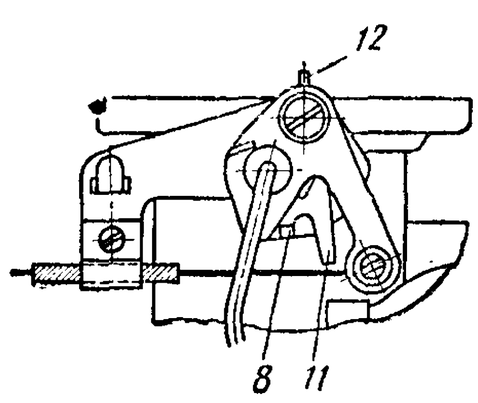
а)



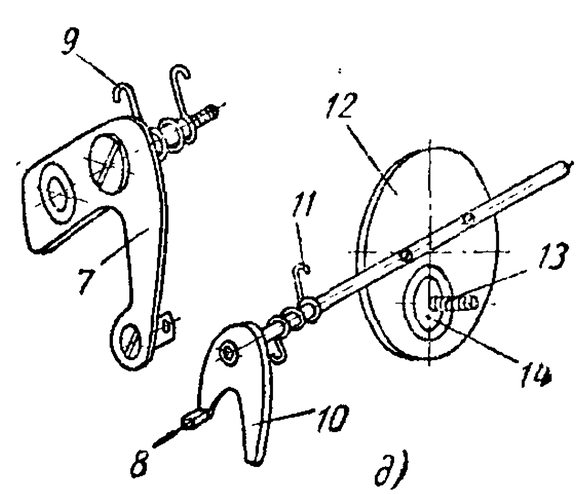
б)



в)



г)



д)

...1 99. Работа пускового приспособления карбюратора К-22Г:

1 — рычаг дроссельной заслонки; *2* — регулировочный винт рычага дроссельной заслонки; *3* — плечо; *4* — рычаг с плечом; *5* — тяга привода рычага с плечом; *6* — гибкая тяга; *7* — рычаг привода воздушной заслонки; *8* — плечо рычага воздушной заслонки; *9* — пружина рычага привода; *10* — рычаг воздушной заслонки; *11* — пружина рычага воздушной заслонки; *12* — воздушная заслонка; *13* — пружина клапана заслонки; *14* — клапан заслонки.

под действием пружины *13*. На оси заслонки укреплен рычаг *10*, который силой пружины *11* постоянно держит заслонку в закрытом положении.

Воздушной заслонкой управляют со щитка посредством гибкой тяги, ручка которой находится на щитке приборов. Тяга приводит в движение рычаг *7* привода, имеющий форму вилки, который, действуя на рычаг *10* воздушной заслонки, посредством отогнутого плеча *8* открывает или закрывает заслонку. Пружина *9* отжимает рычаг *7* в положение, соответствующее полностью открытой воздушной заслонке, а при внезапном отъединении гибкой тяги удерживает заслонку в открытом положении. На фиг. 99 показаны положения привода заслонки, соответствующие:

а) принудительно закрытой заслонке; в этом положении рычага *7* ручка управления гибкой тягой привода воздушной заслонки вытянута на всю величину своего хода;

б) и в) положению рычага *7*, которое позволяет рычагу *10* (под действием пружины *11*) автоматически закрывать заслонку или (фиг. 99, *в*) автоматически открываться заслонке на столько, на сколько сможет ее открыть, преодолевая действие пружины *11*, поток входящего в патрубок воздуха; при этом положении рычага *7* ручка управления гибкой тягой вытянута примерно на $^2/_3$ своего хода;

г) принудительно полностью открытой заслонке; в этом положении рычага *7* заслонка не может закрываться, так как рычаг *10* упирается плечом *8* в рычаг *7*; при этом ручка управления гибкой тягой привода заслонки вдвинута в направляющую втулку полностью на величину своего хода.

Работа карбюратора при пуске холодного двигателя показана на фиг. 100. Через клапан *3* закрытой воздушной заслонки *2* поступает воздух. Между дроссельной заслонкой *5* и патрубком при пуске двигателя остаются узкие щели.

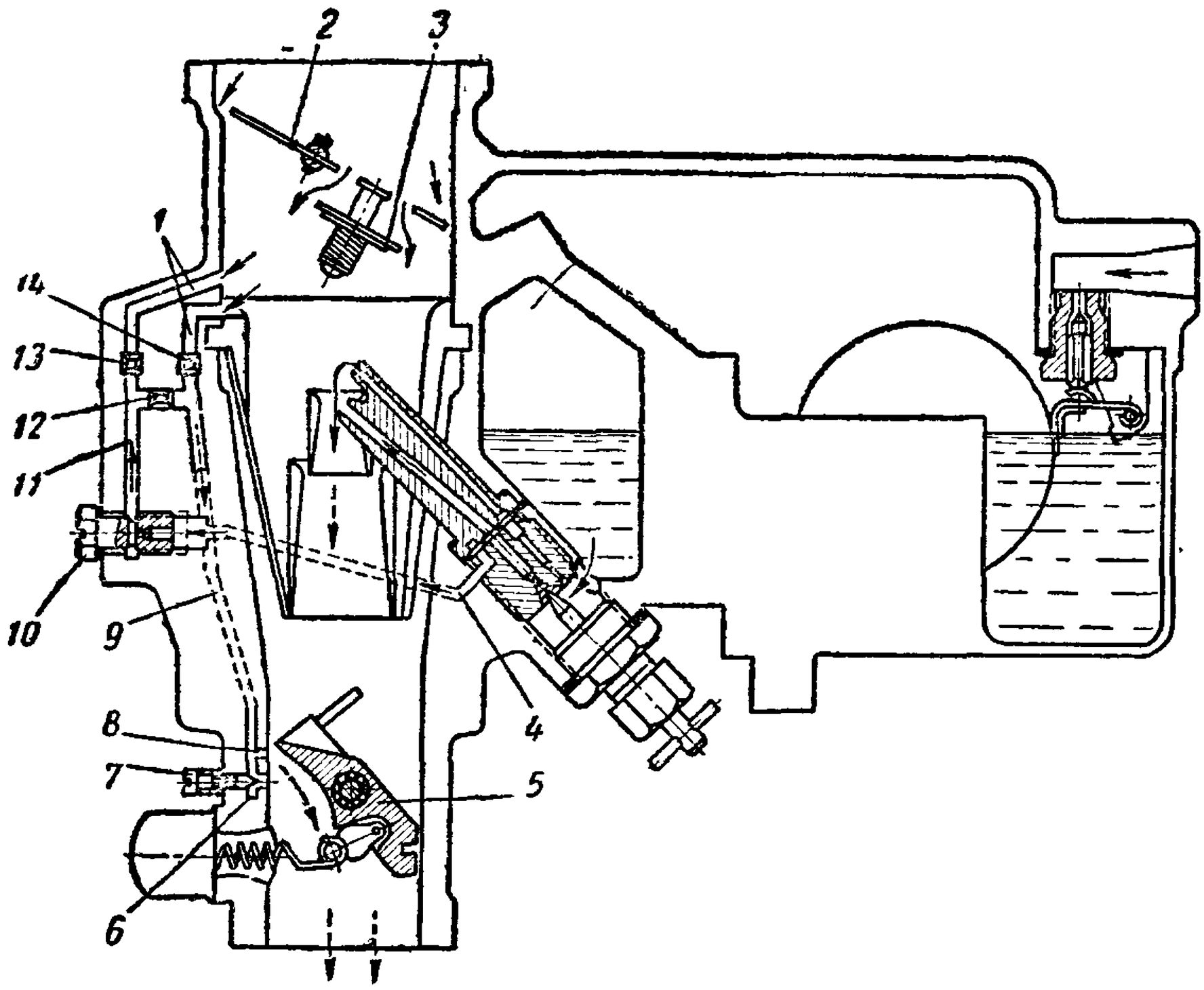
Ниже верхнего края заслонки, в зоне верхней щели, в патрубке имеются два распылительных отверстия *6* и *8*, через которые проходит эмульсия, приготовляемая жиклером холостого хода. Оба отверстия сообщаются с каналом *9* в корпусе карбюратора. Этот канал соединяет отверстия *6* и *8* с воздушным жиклером *14* и эмульсионным жиклером *12*. К гнезду бензинового жиклера *10* подведен канал *4*, по которому от дополнительного жиклера поступает бензин.

Бензиновый жиклер соединяется каналом *11* с эмульсионным жиклером *12* и воздушным жиклером *13*. Когда двигатель не работает, бензин в канале *11* находится на таком же уровне, как и в поплавковой камере.

Под действием разрежения в зоне распылительных отверстий, возникающего при пуске двигателя, бензин из поплавковой камеры через бензиновый жиклер *10* выходит в канал *11*. В этот же канал через воздушный жиклер *13* проходит через канал *1* воздух из патрубка крышки карбюратора и первый раз смешивается с бензином. Образовавшаяся эмульсия через жиклер *12* выходит в канал *9*, вторично смешивается с воздухом, который подводится к каналу *9*

через воздушный жиклер *14* и поступает по каналу *9* к распылительным отверстиям.

Основное распыливание бензина происходит при выходе эмульсии из распылительных отверстий *6* и *8* жиклера холостого хода. При пуске двигателя эмульсия выходит из обоих отверстий. Распыливание бензина, выходящего из распылителей главного и дополнительного жиклеров, происходит при прохождении смеси через щель



Фиг. 100. Работа карбюратора К-22Г при пуске холодного двигателя:

1 — воздушные каналы; *2* — воздушная заслонка; *3* — клапан воздушной заслонки; *4* — бензиновый канал; *5* — дроссельная заслонка; *6* — распылительное отверстие малых оборотов; *7* — регулировочный винт холостого хода; *8* — распылительное отверстие увеличенных оборотов; *9* — эмульсионный канал; *10* — жиклер холостого хода; *11* — канал; *12* — эмульсионный жиклер; *13—14* — воздушные жиклеры.

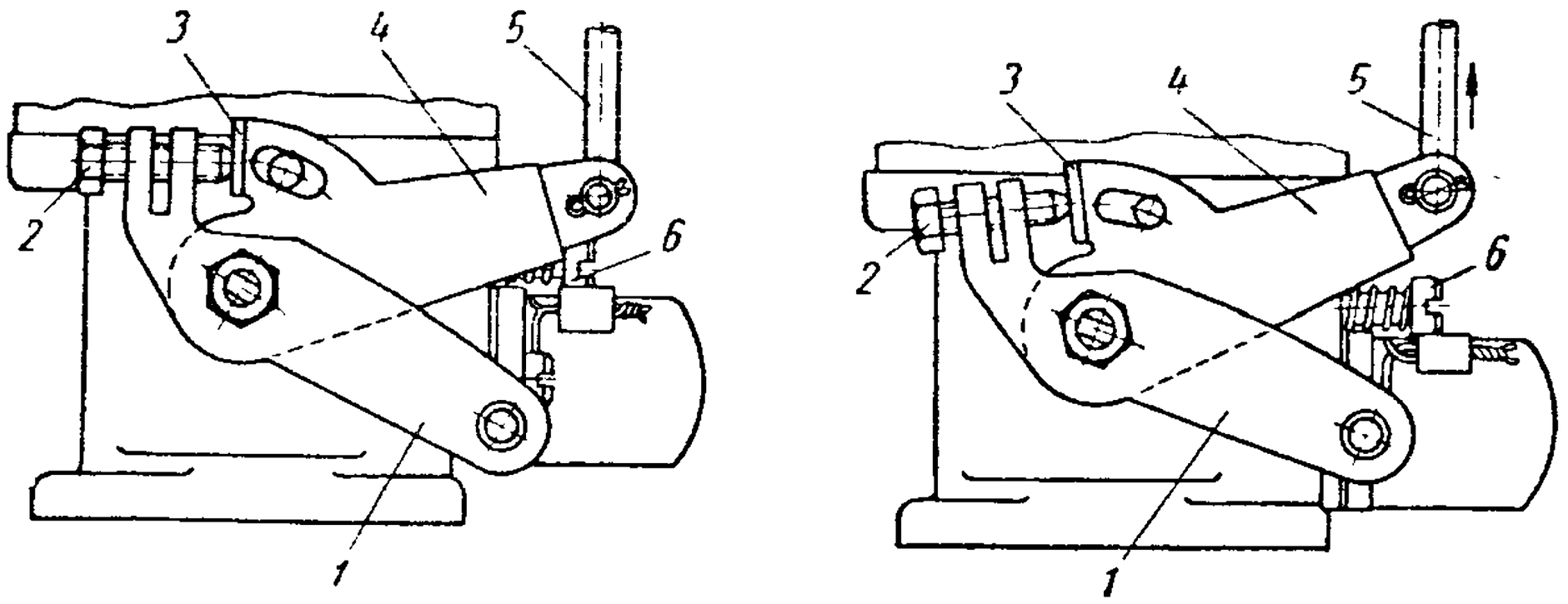
между дроссельной заслонкой и патрубком. Поэтому заслонку смеси при пуске холодного двигателя не надо открывать больше, чем она открывается автоматически плечом *3* рычага *4* (фиг. 101) при закрывании воздушной заслонки. Если дроссельная заслонка будет открыта больше, то плохо распыленный бензин забросает свечи, и пуск двигателя будет невозможен.

Для пуска теплого двигателя, а также для работы двигателя на холостом ходу требуется менее богатая смесь (около 9 весовых частей воздуха на одну часть бензина). Вследствие этого нет надобности закрывать воздушную заслонку. В этом случае бензин поступает только через жиклер холостого хода.

Состав смеси, приготовляемой устройством холостого хода, зависит от пропускной способности бензинового и воздушных жиклеров. Регулировочный винт *7* (см. фиг. 100), установленный против нижнего распылительного отверстия *6*, регулирует только количе-

ство эмульсии, поступающей из нижнего распылительного отверстия при малых оборотах холостого хода.

Работа жиклера холостого хода при пуске теплого двигателя и на

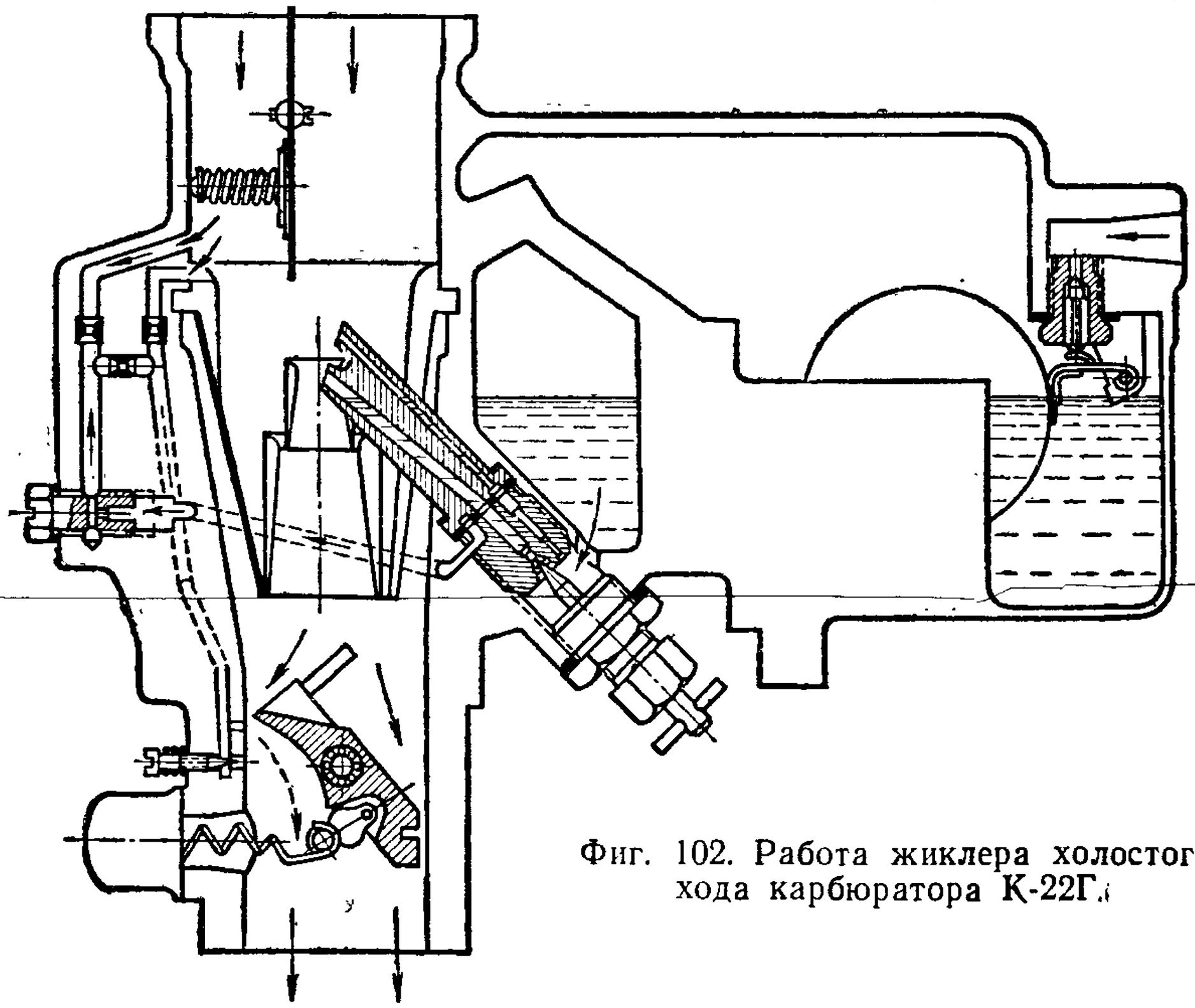


а) *б)*

Фиг. 101. Действие рычага с плечом при пуске холодного двигателя:

а — при открытой воздушной заслонке; *б* — при закрытой воздушной заслонке; *1* — рычаг дроссельной заслонки; *2* — регулировочный винт рычага дроссельной заслонки; *3* — плечо; *4* — рычаг с плечом; *5* — тяга привода рычага с плечом; *6* — регулировочный винт холостого хода.

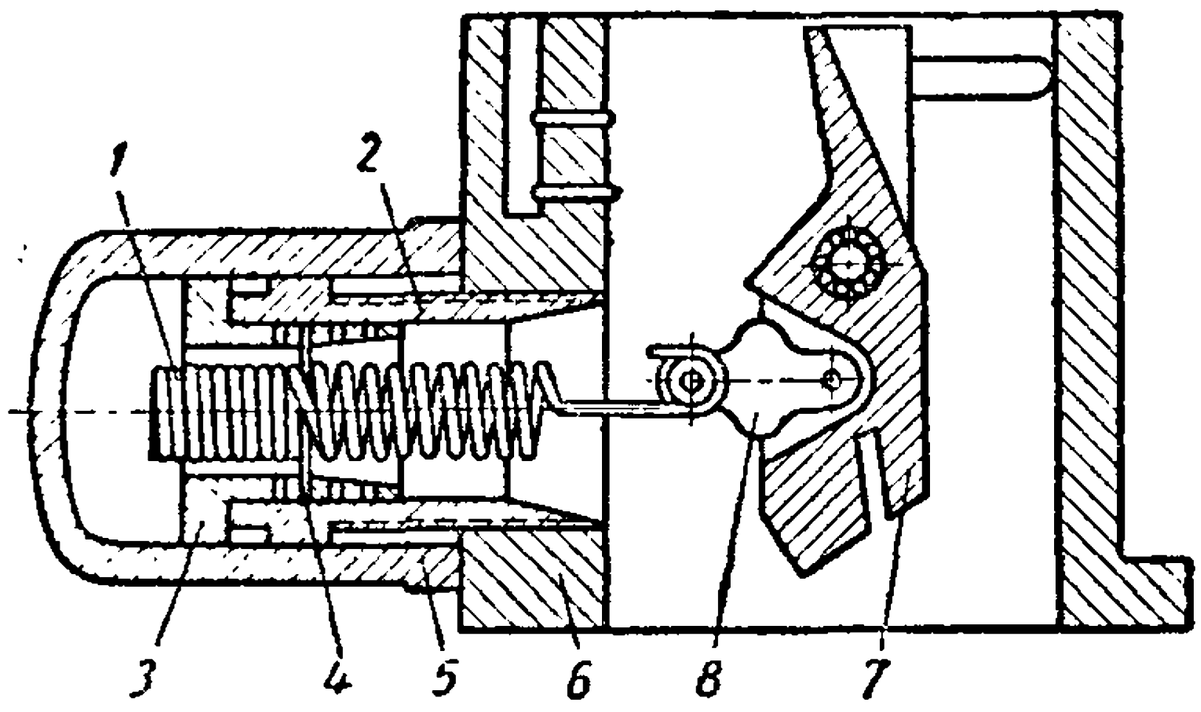
минимальных оборотах холостого хода двигателя показана на фиг. 102. Верхний край заслонки находится выше верхнего отверстия.



Фиг. 102. Работа жиклера холостого хода карбюратора К-22Г.

Эмульсия поступает из обоих отверстий. Через верхиее отверстие эмульсия проходит при увеличенных оборотах холостого хода, и оно служит для плавного перехода от работы двигателя на оборотах холостого хода к работе на средних нагрузках.

Ограничитель оборотов. Ограничитель оборотов не допускает, чтобы коленчатый вал двигателя развивал обороты больше, чем необходимо для нормальной работы грузового автомобиля. Он действует автоматически в зависимости от скорости потока смеси в карбюраторе. Ограничитель, частью которого является дроссельная заслонка карбюратора, уменьшает наполнение цилиндров смесью, когда обороты двигателя становятся больше, чем необходимо для движения нагруженного автомобиля со скоростью 70 *км/час* (на четвертой передаче, по ровному участку пути), а также не позволяет коленчатому валу двигателя развивать без нагрузки свыше 4300 об/мин, чем существенно удлиняет срок его работы.



Фиг. 103. Ограничитель числа оборотов:
1 — пружина ограничителя; *2* — втулка натяжения пружины; *3* — муфта ограничителя; *4* — шпилька крепления пружины; *5* — колпачок; *6* — патрубок карбюратора; *7* — дроссельная заслонка; *8* — серьга дроссельной заслонки.

Ограничитель не ухудшает приемистости двигателя, так как он не мешает двигателю работать при полностью открытой дроссельной заслонке, пока коленчатый вал двигателя не разовьет предельные допустимые обороты.

Особенно велико значение ограничителя в том, что он предотвращает «разнос» двигателя при работе без нагрузки.

Ограничитель оборотов показан на фиг. 103. Ограничитель состоит из дроссельной заслонки *7*, пружины *1*, втулки *2* натяжения пружины ограничителя и муфты *3* ограничителя. Дроссельная заслонка карбюратора имеет специальную форму и расположена на оси, смещенной относительно оси патрубка. Привод дроссельной заслонки имеет особое устройство.

На фиг. 94 ясно видно устройство ограничителя и привода заслонки. Заслонка *1* свободно посажена на оси *38* на игольчатом подшипнике *2*. Одним концом пружина *35* шпилькой, которая проходит между витками пружины, прикреплена к муфте *34* ограничителя, а другим концом прикреплена к ролику серьги заслонки. При вращении муфты *34* изменяется число рабочих витков пружины *35*. Натяжение пружины регулируется втулкой *36*, перемещающейся по резьбе в патрубке карбюратора. Для вращения дроссельной заслонки на ее оси имеются кулачки, в паз между которыми входит заслонка. Толщина заслонки меньше, чем ширина паза между кулачками, поэтому в приводе заслонки имеется свободный ход. Величина свободного хода больше, чем ход заслонки до полного ее открытия. Положение, соответствующее полностью открытой заслонке, фиксирует впрессованная в заслонку шпилька, которая при полном открытии заслонки упирается в патрубок карбюратора.

Пружина ограничителя постоянно стремится открыть дроссель-

ную заслонку, но заслонка упирается в кулачки оси *38* (фиг. 94) и не открывается до тех пор, пока водитель, нажав на педаль дроссельной заслонки, не повернет ось заслонки и тем самым не отведет кулачки. Когда педаль отпущена, оттягивающая пружина привода заслонки поворачивает ось заслонки, кулачки оси нажимают на заслонку, которая закрывается, растягивая пружину ограничителя.

При повышении числа оборотов коленчатого вала двигателя давление потока смеси на наклонную поверхность дроссельной заслонки увеличивается. В тот момент, когда давление потока смеси на заслонку оказывается сильнее действия пружины, заслонка начинает закрываться независимо от положения педали (что позволяет ей делать свободный ход в пазу между кулачками), и обороты коленчатого вала двигателя уменьшаются.

На серьге дроссельной заслонки имеется специальный выступ. Он служит для увеличения плеча приложения силы пружины после того, как заслонка прикроется настолько, что упрется в этот выступ. При дальнейшем закрытии заслонки действие пружины ограничителя значительно возрастает и предотвращает возможность полного закрывания дроссельной заслонки под действием разрежения и потока смеси.

Момент вступления ограничителя в действие зависит от натяжения его пружины. Чем сильнее натянута пружина, тем выше максимальные обороты коленчатого вала двигателя, так как для начала закрытия заслонки требуется больший напор потока смеси. Изменяя натяжение пружины, можно регулировать величину максимальных оборотов коленчатого вала двигателя.

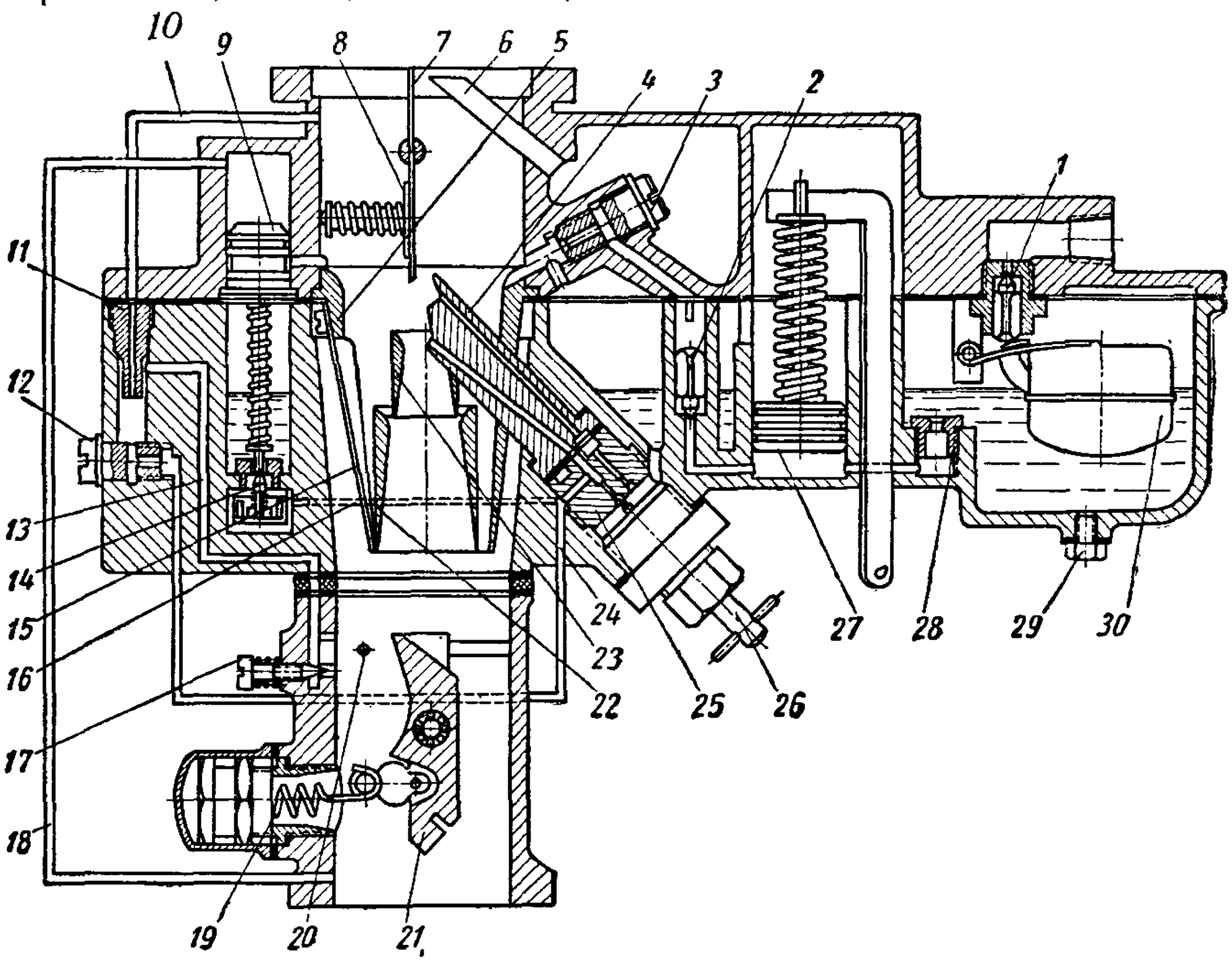
Натяжение пружины контролируется по двум положениям заслонки. Одно положение соответствует 3500—4300 об/мин коленчатого вала двигателя при работе его без нагрузки. В карбюраторе К-22Г в этом положении заслонка находится под углом 21—23° относительно положения, которое занимает полностью открытая заслонка. Заслонка открыта при этом сравнительно мало, поэтому пружина ограничителя растянута почти полностью. Другое положение соответствует 2800—3175 об/мин коленчатого вала двигателя с полной нагрузкой; в карбюраторе К-22Г оно соответствует углу 3—4°, т. е. заслонка открыта почти полностью. Пружина ограничителя при этом почти не растянута.

Механизм натяжения пружины закрыт колпачком, внутри которого имеются плоскости для стопорения шестигранников муфты и гайки натяжения пружины, чем исключена возможность произвольного изменения регулировки. Натяжение пружины регулируется на заводе при помощи специального приспособления, после чего винты крепления колпачка пломбируются, чтобы в эксплуатации эта регулировка не могла быть нарушена.

Снимать пломбу ограничителя, разбирать дроссельную заслонку и измеиять регулировку ограничителя можно лишь в случае действительной необходимости в этом, и только по разрешению начальника гаража. За сохранность пломбы на ограничителе водитель обязан нести такую же ответственность, как за пломбу на счетчике пройденного пути.

Карбюратор К-49А

Карбюратор К-49А так же, как и карбюратор К-22Г вертикальный, с падающим потоком смеси, балансированный, имеет съемный блок из двух диффузоров с прикрепленными к горловине упругими пластинами и регулируемый иглой главный жиклер. Главный и дополнительный жиклеры карбюратора К-49А так же как и карбюратора К-22Г, объединены в одном блоке и имеют выполненные



Фиг. 104. Схема карбюратора К-49А:

1 — игольчатый клапан поплавковой камеры; *2* — нагнетательный клапан ускорнтельного насоса; *3* — распылитель ускорительного насоса; *4* — блок распылителей главного и дополнительного жиклеров, *5* — блок диффузоров; *6* — трубка балансировки давления; *7* — воздушная заслонка; *8* — клапан воздушной заслонкн; *9* — поршень воздушного привода жиклера мощности; *10* — воздушный канал; *11* — воздушный жиклер холостого хода; *12* — бензиновый жиклер холостого хода; *13* — эмульсионный канал жиклера холостого хода; *14* — клапан жиклера мощности; *15* — упругая пластина; *16* — бензиновый канал жиклера мощности; *17* — регулнровочный винт холостого хода; *18* — воздушный канал привода жиклера мощности; *19* — пружнна ограничителя чнсла оборотов; *20* — отверстне трубки прнвода вакуум-регулятора опережения зажигания; *21* — дроссельная заслонка; *22* — средний диффузор, *23* — малый диффузор; *24* — бензиновый канал жиклера холостого хода; *25* — блок главного и дополнительного жиклеров; *26* — регулировочная игла главного жиклера; *27* — поршень ускорительного насоса; *28* — впускной клапан ускорительного насоса; *29* — сливная пробка; *30* — поплавок.

в одном блоке распылители. Ограничители оборотов обоих карбюраторов устроены одинаково, но регулировка их различна. Детали карбюратора К-22Г и К-49А невзаимозаменяемы. Схема карбюратора К-49А приведена на фиг. 104.

В основном карбюраторы отличаются схемой включения жиклера холостого хода и приводом включения жиклера мощности. В жиклер холостого хода карбюратора К-49А бензин проходит через ка-

либрованное отверстие главного жиклера, а к жиклеру холостого хода карбюратора К-22Г — через калиброванное отверстие дополнительного жиклера. В отличие от карбюратора К-22Г, у которого жиклер мощности имеет механический привод включения и подает топливо через распылитель дополнительного жиклера, карбюратор К-49А имеет воздушный привод включения жиклера мощности, который подает топливо в смесительную камеру через распылитель главного жиклера.

Ввиду значительного сходства обоих карбюраторов, описание работы отдельных устройств карбюратора К-49А, описание ухода за ним и регулировки не приводятся.

На фиг. 105 показаны составные части карбюратора К-49А.

Основные неисправности карбюратора

При эксплуатации автомобиля возможны нарушения регулировки состава горючей смеси, вызывающие неудовлетворительную работу двигателя. Смесь может стать либо слишком богатой, либо слишком бедной.

Причинами обогащения горючей смеси, приводящими к перерасходу топлива, могут быть следующие неисправности карбюратора.

1. Повышенный уровень топлива в поплавковой камере карбюратора.

2. Негерметичность или засорение игольчатого клапана поплавковой камеры, вызывающие переполнение карбюратора и переливание бензина через распылители главного и компенсационного жиклеров; в этом случае двигатель работает с перебоями, и отработавшие газы имеют черный цвет даже при завернутой игле главного жиклера.

3. Неполное открывание воздушной заслонки.

4. Больше чем нужно отвернута регулировочная игла главного жиклера.

5. Негерметичность клапана жиклера мощности (экономайзера).

6. Заедание поршня привода жиклера мощности в нижнем положении у карбюратора К-49А.

7. Неплотная затяжка блока жиклеров или нарушение плотности прокладок блока жиклеров, распылителей или жиклера мощности, что вызывает вытекание бензина помимо жиклеров и распылителей.

8. Нарушение плотности прокладки между крышкой и корпусом карбюратора, вызывающее подсос наружного воздуха в поплавковую камеру и нарушение ее балансировки, а также подсос воздуха в канал воздушного привода жиклера мощности, вследствие чего клапан экономайзера постоянно открыт (у карбюратора К-49А).

9. Отсутствие нагнетательного клапана ускорительного насоса.

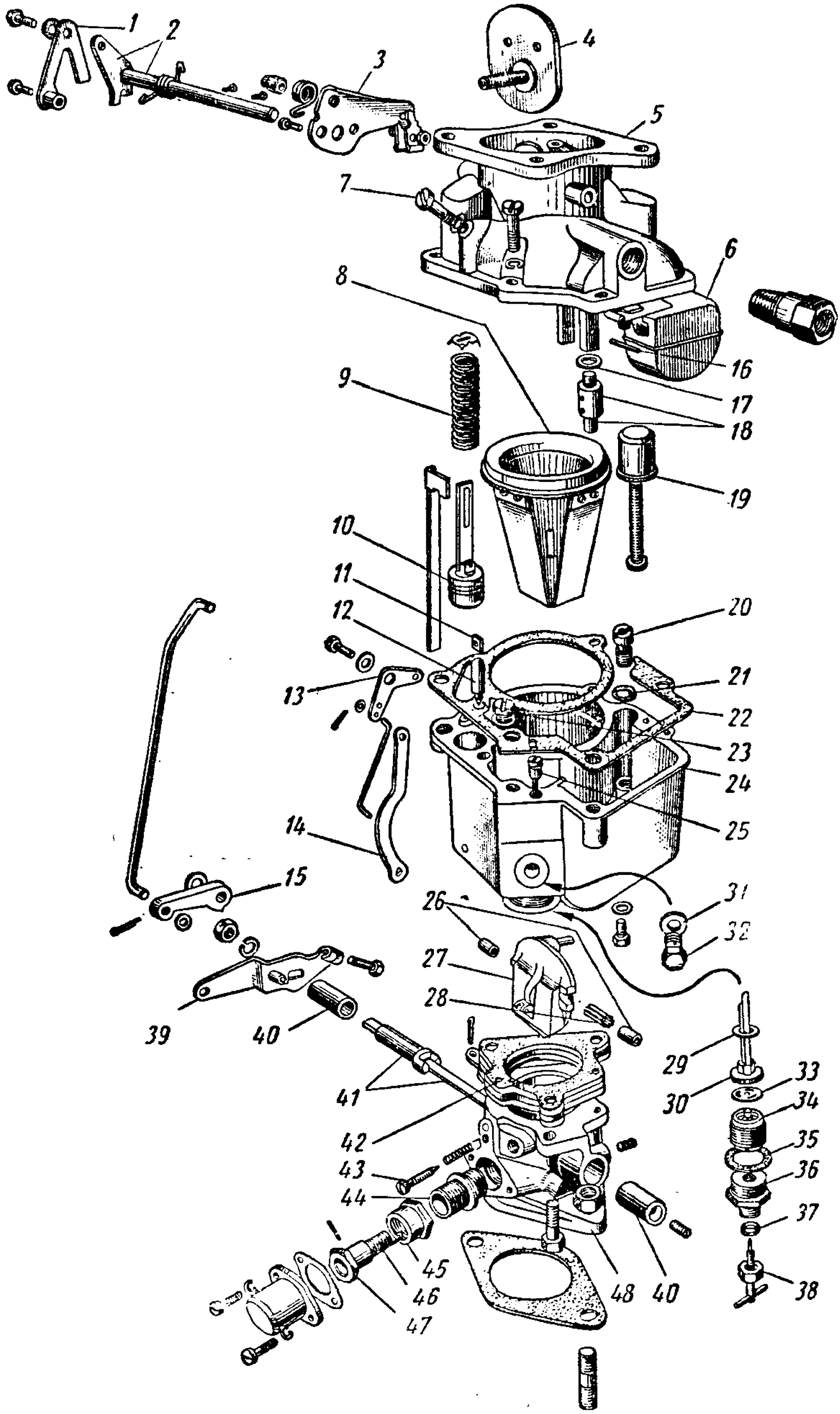
Бедная рабочая смесь, плохая приемистость двигателя и увеличенный расход топлива объясняется следующими неисправностями:

1) слишком мало отвернута регулировочная игла главного жиклера;

2) засорение главного или дополнительного жиклера;

3) засорение канала игольчатого клапана поплавковой камеры;

4) отсутствие подачи бензина ускорительным насосом;



Фиг. 105. Составные части карбюратора К-49А:

1 — рычаг привода воздушной заслонки; *2* — ось воздушной заслонки с рычагом; *3* — кронштейн тяги воздушной заслонки; *4* — воздушная заслонка; *5* — крышка карбюратора; *6* —

5) подсос наружного воздуха в соединениях трубки вакуумрегулятора опережения зажигания, трубки стеклоочистителя или трубки вентиляции картера;

6) нарушение плотности соединения между фланцами карбюратора;

7) засорение жиклера холостого хода.

Уход за карбюратором

Уход за карбюратором заключается в поддержании чистоты наружной поверхности карбюратора, периодической проверке уровня топлива в поплавковой камере, сливе отстоя из поплавковой камеры, проверке пропускной способности жиклеров, а также продувке жиклеров и каналов в случае их засорения, проверке плотности крепления крышки карбюратора и плотности крепления карбюратора к впускной трубе.

Работы, для выполнения которых карбюратор снимать с двигателя и разбирать не требуется, может выполнять водитель автомобиля, а работы, связанные с разборкой карбюратора, должны производиться квалифицированным специалистом-регулировщиком. При разборке и сборке карбюратора необходимо проверять целость уплотнительных прокладок и плотность сальника регулировочной иглы главного жиклера.

В случае надобности жиклеры надо прочищать, не снимая карбюратор с двигателя, так как все жиклеры, кроме жиклера мощности, легко доступны. Прочищать жиклеры нужно только сжатым воздухом, используя ручной насос для накачки шин. Для продувки блока жиклеров и каналов блока распылителей необходимо вывернуть из гнезда корпус регулировочной иглы. После продувки полезно проверить плотность затяжки блока жиклеров.

Особо следует обращать внимание на состояние острых кромок блока распылителей главного и компенсационного жиклеров. При вынимании блока распылителей надо соблюдать большую осторожность, чтобы не обломать острые кромки, которыми заканчивается

поплавок; *7* — распылитель ускорительного насоса; *8* — блок диффузоров; *9* — пружина поршня ускорительного насоса; *10* — поршень ускорительного насоса; *11* — замок нагнетательного клапана ускорительного насоса; *12* — нагнетательный клапан ускорительного насоса; *13* — коромысло привода ускорительного насоса; *14* — тяга коромысла; *15* — рычаг с кулачком; *16* — ось поплавка; *17*, *21*, *22*, *31*, *35* — прокладки; *18* — игольчатый клапан поплавковой камеры; *19* — поршень воздушного привода жиклера мощности; *20* — клапан жиклера мощности; *23* — впускной клапан ускорительного насоса; *24* — корпус карбюратора; *25* — воздушный жиклер холостого хода; *26* — установочные втулки роликов игольчатого подшипника; *27* — дроссельная заслонка; *28* — ролики игольчатого подшипника дроссельной заслонки; *29* — прокладка блока распылителей; *30* — блок распылителей главного и дополнительного жиклеров; *32* — бензиновый жиклер холостого хода; *33* — прокладка блока жиклеров; *34* — блок жиклеров; *36* — корпус регулировочной иглы главного жиклера; *37* — сальник иглы; *38* — гайка сальника; *39* — рычаг дроссельной заслонки; *40* — втулки оси дроссельной заслонки; *41* — ось дроссельной заслонки с кулачковой муфтой; *42* — теплоизоляционная прокладка корпуса карбюратора; *43* — регулировочный винт холостого хода; *44* — втулка ограничителя; *45* — гайка ограничителя; *46* — пружина ограничителя; *47* — муфта ограничителя; *48* — патрубок.

распылитель дополнительного жиклера. Если обломана верхняя кромка, смесь обедняется, а при обломанной нижней кромке смесь обогащается. Обеднение или обогащение смеси в этом случае устранить регулировкой главного жиклера невозможно.

Для продувки бензинового жиклера холостого хода нужно вывернуть жиклер. Перед постановкой жиклера на место необходимо продуть его каналы.

Для проверки работы ускорительного насоса карбюратора надо вывернуть распылитель насоса, затем несколько раз открыть дроссельную заслонку работающего двигателя. Проверять работу ускорительного насоса карбюратора можно на неработающем двигателе. Если ускорительный насос работает, то при каждом открывании заслонки смеси из гнезда распылителя вытекает бензин.

Контролировать работу карбюратора можно по цвету изолятора свечи у искрового промежутка. У двигателя ГАЗ-51, работающего на соответствующем бензине, при правильной регулировке карбюратора и нормальном тепловом режиме изоляторы свечей зажигания должны иметь бурый или коричневый цвет, без следов копоти на электродах. Если изоляторы свечей покрыты желтовато-серым налетом, то двигатель работает на бедной смеси. Если изоляторы и электроды свечей покрыты черной, легко удаляемой копотью, то двигатель работает на богатой смеси. Осматривать свечи надо после работы двигателя под нагрузкой, так как при длительной работе двигателя на холостом ходу свечи покрываются копотью.

Для исправного действия карбюратора необходимо, чтобы привод рычагов карбюратора и все тяги работали без заеданий. При закреплении тяги привода воздушной заслонки необходимо убедиться в том, что при вдвинутой ручке тяги заслонка была полностью открыта. При закреплении тяги ручного привода дроссельной заслонки необходимо выдержать зазор не более 0,5 *мм* между эксцентриком рычага привода и плечом рычага, в которое упирается эксцентрик. Если зазор будет больше, то ручным приводом открыть дроссельную заслонку нельзя.

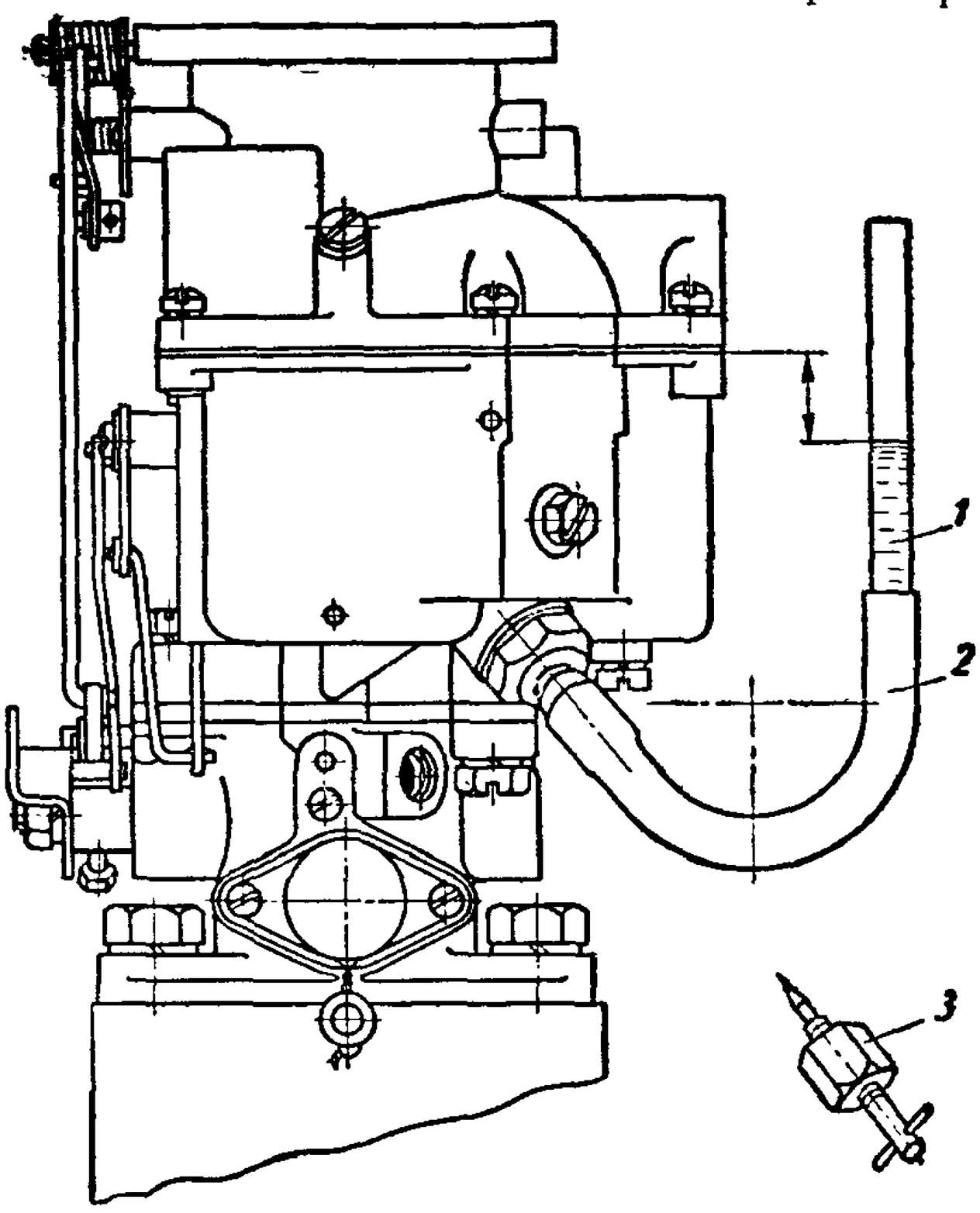
Шарниры педали дроссельной заслонки и другие детали привода следует по мере надобности смазывать маслом; резиновые втулки валика привода дроссельной заслонки смазывать только тормозной жидкостью.

Регулировка карбюратора

Уровень топлива в поплавковой камере у карбюратора замеряется непосредственно на двигателе при помощи стеклянной трубки, как показано на фиг. 106. Для этого вывертывают иглу главного жиклера вместе с накидной гайкой и сальником, сливают топливо из поплавковой камеры и к корпусу регулировочной иглы присоединяют с помощью резинового шланга стеклянную трубку. Для обеспечения точности замера внутренний диаметр стеклянной трубки должен быть не менее 9 *мм*. Уровень топлива замеряют после наполнения поплавковой камеры бензином. Для наполнения камеры бензином пользуются рычагом ручного привода бензинового насоса.

Уровень топлива в поплавковой камере карбюратора К-22Г должен быть ниже плоскости разъема на 17—19 *мм* (у карбюратора К-49А — на 15—17 *мм)* и не повышаться в течение 5 мин. при подкачке бензина рычагом ручного привода бензинового насоса.

Если клапан пропускает бензин, т. е. поплавковая камера переполняется, или уровень окажется ниже, чем указано, то карбюратор необходимо снять и проверить, нет ли задевания поплавка за стенки камеры и достаточно ли легко он перемещается. Для проверки нужно, держа в руках снятый карбюратор в рабочем положении, несколько раз резко опрокинуть его и прослушать движение поплавка в камере. Если поплавок не задевает за стенки корпуса при резком переворачивании карбюратора из рабочего положения в опрокинутое, колебания поплавка на оси должны четко прослушиваться. В случае задевания поплавка колебания его при опрокидывании карбюратора не просушиваются. Для регулировки уровня топлива нужно отвернуть винты, снять крышку карбюратора вместе с поплавком и, подгибая язычок *а* (фиг. 107) рычага, к которому припаян поплавок, добиться того, чтобы поплавок занял положение, показанное на фиг. 107, и в собранном карбюраторе обеспечил нормальный уровень топлива.

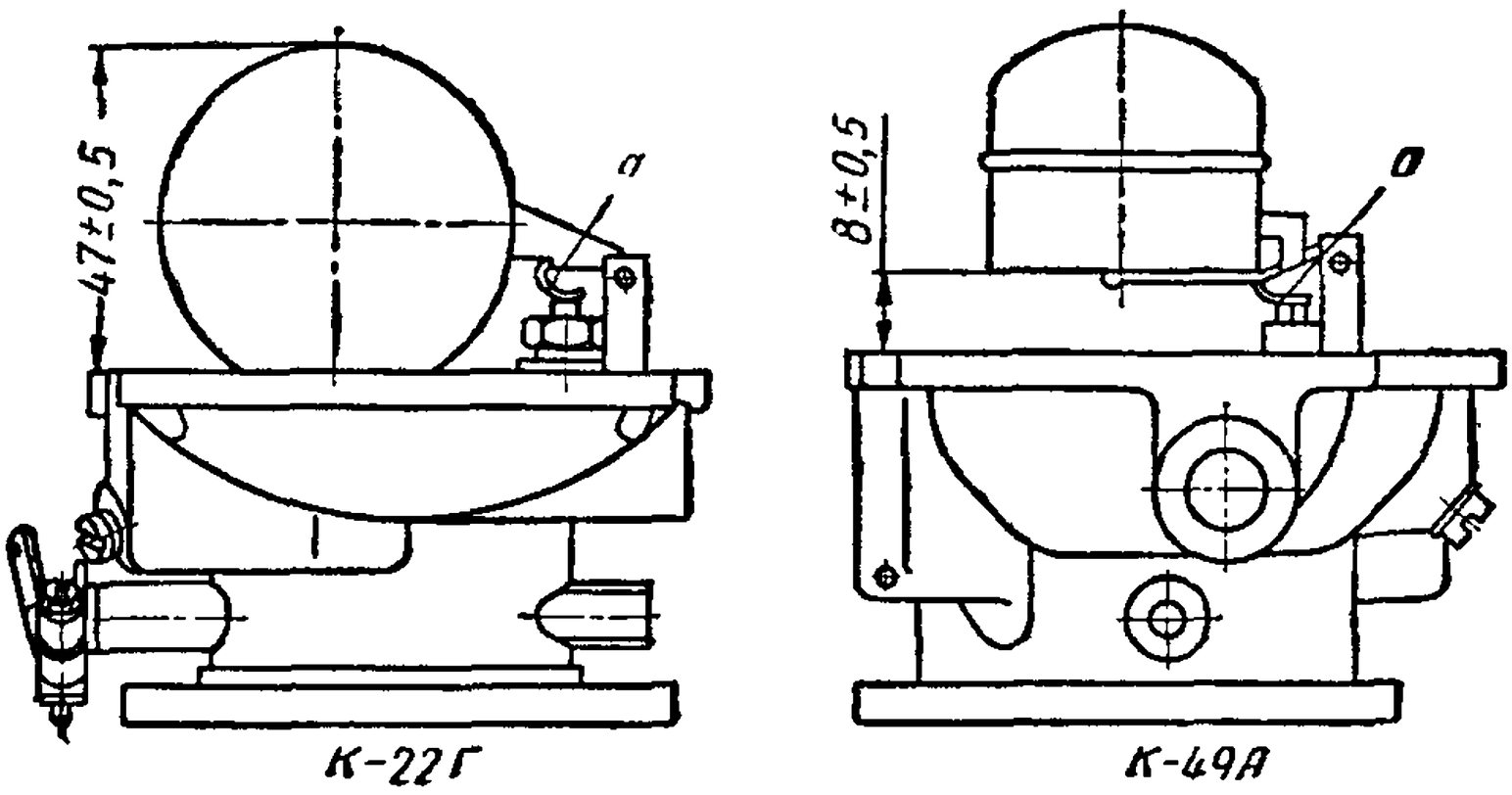


Фиг. 106. Замер уровня топлива в поплавковой камере карбюратора:
1 — стеклянная трубка; *2* — резиновая трубка; *3* — гайка сальника иглы главного жиклера.

Регулировка главного жиклера. При обычных условиях эксплуатации и применении рекомендуемого заводом бензина игла главного жиклера должна быть открыта на $1^5/_6$ оборота (одинаково для обеих моделей карбюратора). Регулируя иглу, завертывать ее следует только пальцами, не прилагая большого усилия, так как могут быть помяты входные кромки калиброванного отверстия. При завертывании иглы смесь обедняется, а при отвертывании обогащается. Излишнее обогащение или обеднение смеси вызывает увеличение расхода топлива и заметное снижение приемистости автомобиля. Регулировку главного жиклера следует уточнить в процессе работы автомобиля, дополнительно отвертывая или завертывая иглу не более чем на $^1/_6$ оборота.

Более точно главный жиклер следует регулировать на прогретом до 80° С двигателе в такой последовательности.

1. Поднять домкратом задний мост и установить его на подставки так, чтобы оба задних колеса не касались земли. Для устойчивости автомобиля под передние колеса подложить спереди и сзади клинья; пустить двигатель.



Фиг. 107. Установка поплавка у карбюраторов К-22Г и К-49А:
а — язычок рычага поплавка.

2. Плавно, без рывков, включить прямую передачу и винтом регулировки открыть дроссельную заслонку настолько, чтобы спидометр показывал скорость 40 *км/час*. Воздушная заслонка должна быть полностью открыта.

3. Отвернуть иглу главного жиклера на два оборота от того положения, при котором двигатель работал до регулировки. В результате этого скорость может увеличиться до 45—48 *км/час*, если карбюратор был отрегулирован на бедную смесь.

4. Уменьшить проходное сечение жиклера (завертывая иглу в один прием по $^1/_6$ оборота и прислушиваясь к равномерности работы двигателя) до тех пор пока скорость, показываемая спидометром, не снизится на 8—12 *км/час*. Снижение скорости часто сопровождается перебоями в работе двигателя.

5. Отвертывать иглу по $^1/_6$ оборота, производя окончательную регулировку до тех пор, пока не прекратятся перебои в работе двигателя и скорость по спидометру не перестанет заметно увеличиваться.

Пример. Скорость по спидометру после последнего завертывания иглы на $^1/_6$ оборота снизилась до 32 *км/час*. Отвертываем иглу на $^1/_6$ оборота — скорость увеличивается до 39 *км/час*; отвертываем иглу еще на $^1/_6$ оборота — скорость становится равной 43 *км/час*; отвертываем иглу еще на $^1/_6$ оборота — скорость возрастает до 44 *км/час*; отвертываем иглу еще на $^1/_6$ оборота — увеличения скорости не происходит. Следовательно, последнее отвертывание иглы на $^1/_6$ оборота не нужно, и иглу следует завернуть на $^1/_6$ оборота. Кроме того, иглу можно завернуть еще на $^1/_6$ оборота.

6. Выключить зажигание, завернуть иглу, чтобы определить, на сколько оборотов она оказалась отвернутой при регулировке. Если карбюратор исправен, игла должна быть отвернута в пределах $1^2/_3$—2 оборотов. Для надежности регулировку полезно повторить.

Летом при загородной езде на большие расстояния с постоянной скоростью можно смесь еще обеднить, завернув иглу на $^1/_6$ оборота. Зимой при езде на малые расстояния с длительными стоянками смесь следует обогатить, дополнительно отвернув иглу на $^1/_6$ оборота. Это обогащение смеси обеспечивает более быстрый прогрев двигателя при меньшем времени работы двигателя с прикрытой воздушной заслонкой («на подсосе»).

Приведенная регулировка является наилучшей только для того сорта бензина, на котором она производилась; при замене бензина регулировку следует произвести вновь.

Если главный жиклер отрегулирован правильно, и карбюратор исправен, автомобиль должен разгоняться без перебоев в работе двигателя; после пуска холодного двигателя, при прогреве, в течение некоторого времени должна ощущаться необходимость в обогащении смеси прикрытием воздушной заслонки.

Регулировка холостого хода двигателя. Перед регулировкой холостого хода двигатель должен быть прогрет до 80° С и должны быть правильно установлены: зажигание, зазоры между электродами свечей и контактами прерывателя и, наконец, должна исправно действовать система питания.

До регулировки необходимо убедиться в том, что воздух не подсасывается во впускную трубу через неплотности прокладок карбюратора и вакуумного привода стеклоочистителя, а также в том, что нет подсоса наружного воздуха в вентиляции картера. При подсасывании воздуха во впускную трубу даже в незначительном количестве регулировать холостой ход двигателя весьма трудно. При застревании клапана вентиляции картера в открытом положении при старой конструкции вентиляции картера двигатель совсем не может работать на оборотах холостого хода.

Холостой ход регулируется винтом *6* (см. фиг. 101), который регулирует количество эмульсии, проходящей через распылительное отверстие жиклера малых оборотов холостого хода, и винтом *2* дроссельной заслонки, регулирующим число оборотов коленчатого вала, величиной открытия заслонки. Для увеличения оборотов холостого хода надо вывертывать регулировочный винт *6*, а для уменьшения завертывать.

Регулировать холостой ход двигателя рекомендуется в такой последовательности:

1) полностью открыть воздушную заслонку ручкой привода заслонки;

2) вывертывая регулировочный винт *2* дроссельной заслонки, добиться плавной работы двигателя на возможно малых оборотах;

3) вращая регулировочный винт *6* холостого хода, отрегулировать количество эмульсии так, чтобы двигатель развивал наибольшее число оборотов при установленном положении дроссельной заслонки и работал без перебоев;

4) уменьшить обороты холостого хода, вывертывая регулировочный винт *2*, прикрывая заслонку;

5) вновь отрегулировать количество эмульсии регулировочным винтом *6* для данного положения дроссельной заслонки, добиваясь наибольших оборотов коленчатого вала двигателя и плавности его работы.

Чтобы правильно отрегулировать холостой ход, обычно бывает достаточно повторить указанные приемы 2—3 раза.

При регулировке следует стремиться, чтобы винт *6* отвертывался как можно меньше. Это нужно для того, чтобы получить более бедную смесь и тем самым уменьшить закапчивание свечей зажигания при работе двигателя на холостом ходу. Правильно отрегулированный двигатель не должен глохнуть при резком закрывании дроссельной заслонки; он должен развивать 400—500 об/мин при расходе бензина не более 1,2 *кг* в час. Винт *6* при этом должен быть открыт не более $1^1/_2$—2 оборотов.

Регулировку оборотов холостого хода двигателя удобно проверять движением автомобиля на 3-й передаче. Полностью нагруженный автомобиль должен двигаться без рывков, со скоростью 7—8 *км/час* (очень быстрый пеший шаг) на оборотах установленной регулировки.

Правильная регулировка карбюратора на холостой ход обеспечивает надежный пуск двигателя.

Проверка жиклеров. Правильность калибровки жиклеров проверяется по количеству воды при температуре 20° С, проходящей через жиклер под напором 1000 *мм* вод. ст. (ГОСТ 2095-43). Величина жиклера при этом характеризуется количеством кубических сантиметров воды, протекающим через жиклер за одну минуту. Такой способ проверки калибровки жиклеров называется проливкой. Калибровка и пропускная способность жиклеров для карбюратора К-22Г и К-49А приведена ниже, в разделе «Основные данные карбюраторов». Эти величины пропускной способности жиклеров являются наиболее выгодными.

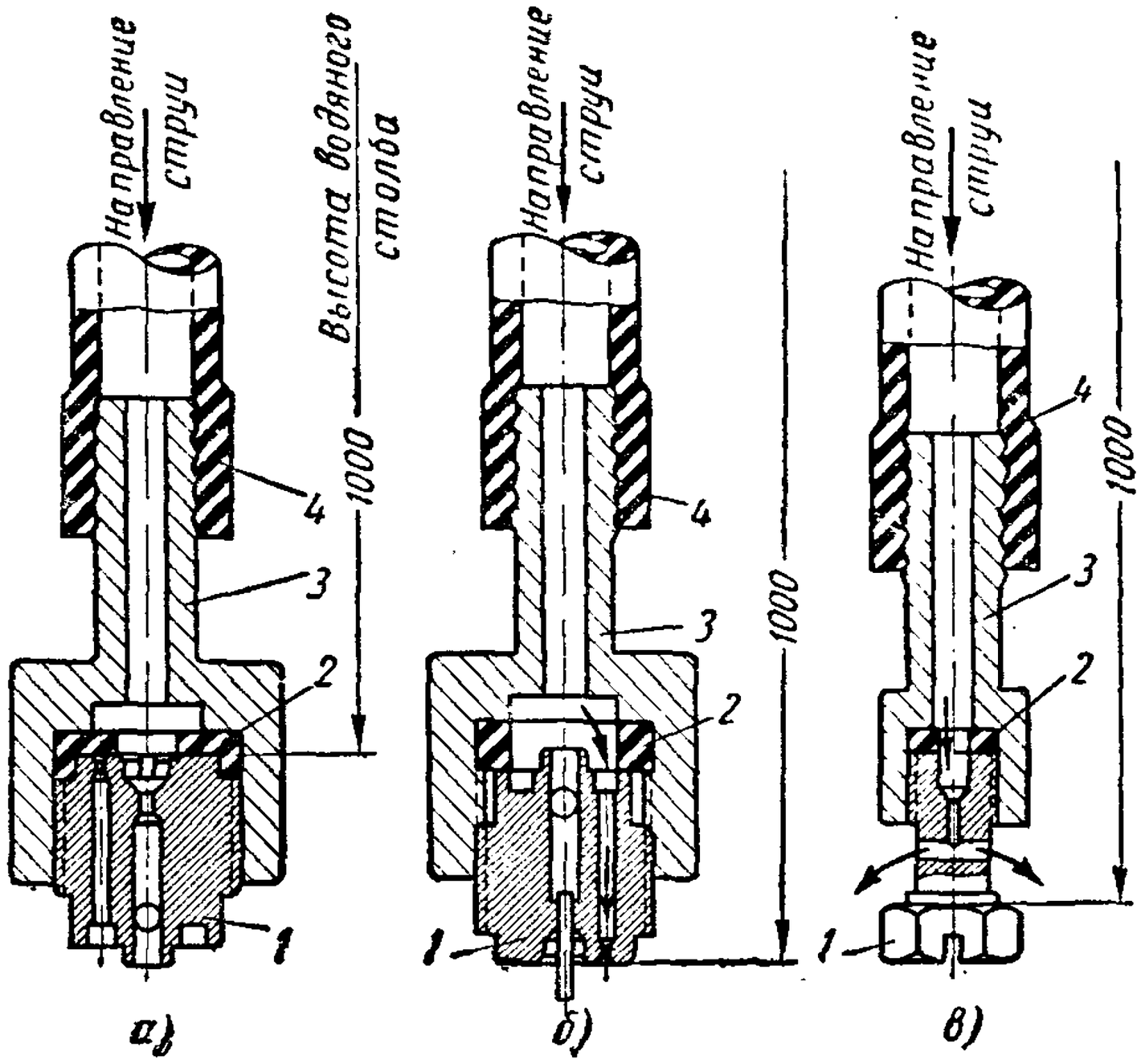
В эксплуатации необходимо через каждые 40—50 тыс. *км* пробега проверять жиклеры, так как с течением времени проходное сечение их, хотя и незначительно, но все-таки увеличивается. В случае применения осмолившегося бензина может произойти уменьшение калиброванного отверстия жиклеров из-за образования налета смол внутри отверстий.

Вывертывать блок жиклеров для проверки проливкой следует правильно заточенной отверткой соответствующего размера. Для облегчения вывертывания рекомендуется подогреть гнездо блока жиклеров снаружи карбюратора, обливая его кипятком, а резьбу гнезда перед жиклером промыть и смазать маслом.

Независимо от того, какое приспособление применяется для проливки, должны быть изготовлены специальные наконечники для установки жиклеров в соответствующем направлении.

Для получения правильных показаний проливка жиклеров карбюраторов К-22Г и К-49А должна производиться по рекомендуемому заводом способу.

Проливка главного жиклера и установка его показаны на фиг. 108, *а*, направление проливки такое же, как и направление струи бензина через жиклер в карбюраторе. Блок жиклеров ввертывается в наконечник *3* до упора плоскости с прорезью под отвертку в резиновую прокладку *2*, закрывающую компенсационный



Фиг. 108. Проливка жиклеров карбюраторов:
а — проливка главного жиклера; *б* — проливка дополнительного жиклера; *в* — проливка жиклера холостого хода; *1* — жиклер; *2* — резиновая прокладка; *3* — наконечник; *4* — резиновая трубка к проливочному прибору.

жиклер. Цилиндрическая часть блока жиклеров с боковыми отверстиями не должна входить в наконечник. Боковые отверстия используются для ввертывания блока жиклеров в наконечник с помощью шпильки.

Высота водяного столба измеряется от торца блока жиклеров, на котором имеется прорезь под отвертку.

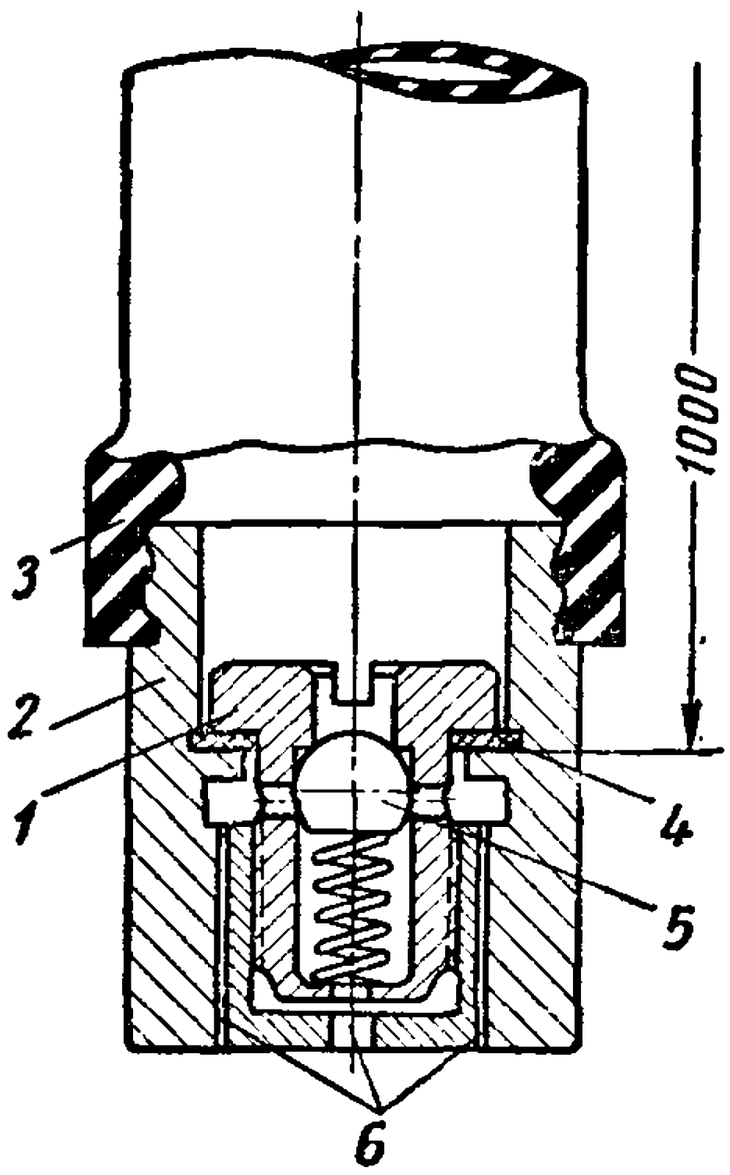
Проливка дополнительного жиклера и установка его показаны на фиг. 108, *б*. Направление проливки обратное, т. е. противоположное направлению струи бензина через жиклер в карбюраторе. Блок жиклеров ввертывается в тот же наконечник, который используется для проливки главного жиклера. Ставится резиновая прокладка с большим отверстием, обеспечивающим доступ воды к каналу дополнительного жиклера. После ввертывания посредством отвертки блока жиклеров в наконечник канал главного жиклера нужно закрыть деревянной заглушкой.

Высота водяного столба измеряется от торца блока с прорезью под отвертку.

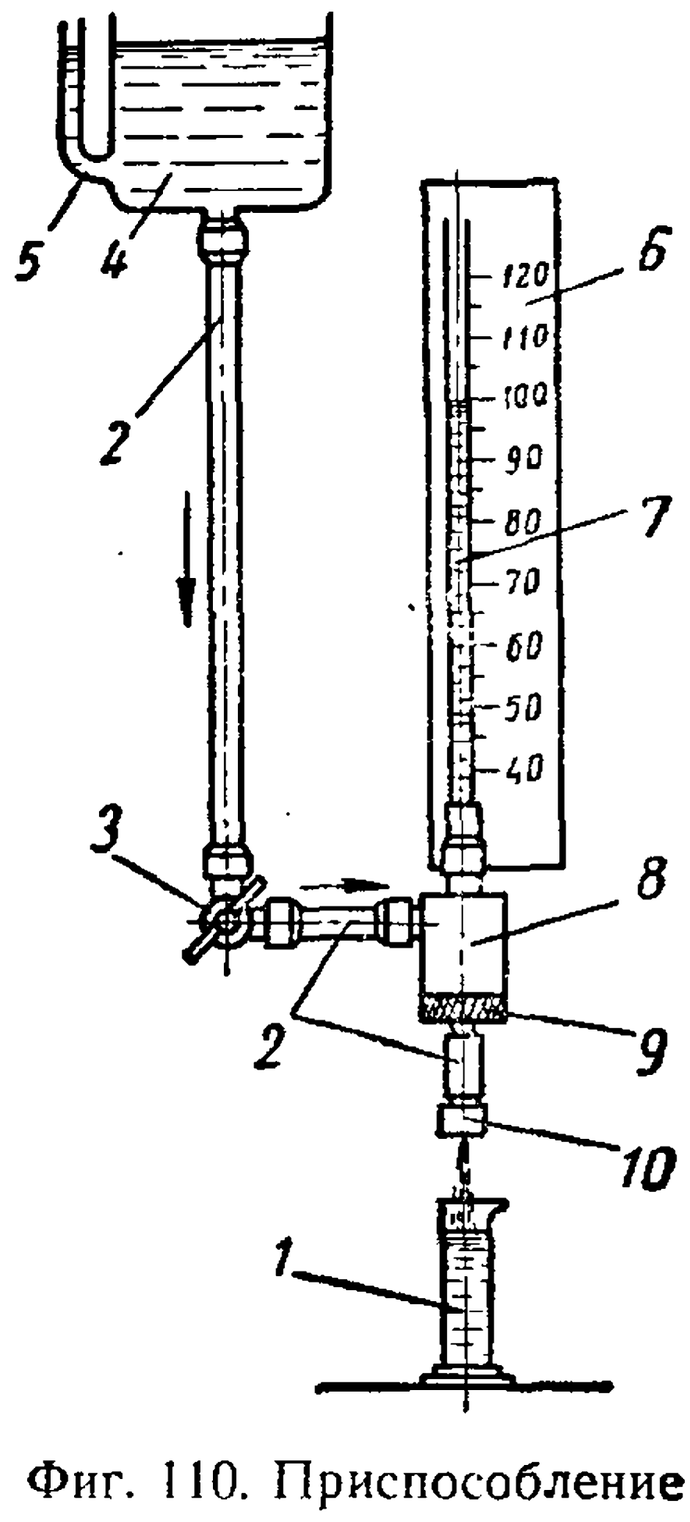
Проливка жиклера холостого хода производится в специальном наконечнике (фиг. 108, *в*). Жиклер ввертывается

в наконечник до упора в резиновую прокладку *2*. Направление проливки такое же, как и направление струи бензина через жиклер: от конца жиклера к боковым отверстиям. Боковые отверстия жиклера должны находиться вне наконечника, чтобы обеспечивался свободный выход воды.

Высота водяного столба измеряется от опорной поверхности шестигранной головки.



Фиг. 109. Проверка жиклера мощности карбюратора:
1 — жиклер; *2* — держатель жиклера; *3* — резиновая труба к проливочному прнбору; *4* — прокладка; *5* — шариковый клапан; *6* — каналы держателя.



Фиг. 110. Приспособление для проливки жиклеров:
1 — мензурка; *2* — резиновые трубкн; *3* — перекрывной краннк; *4* — бак; *5* — водомерная трубка; *6* — шкала; *7* — стеклянная трубка; *8* — камера; *9* — пробка камеры; *10* — наконечник с жиклером.

Проверка жиклера мощности. Клапан жиклера мощности целесообразнее подвергать проверке на плотность прикрывания, а не на пропускную способность. Требуется, чтобы при закрытом положении клапана бензин через него не проходил, иначе автомобиль будет иметь увеличенный расход бензина. Проверка производится водой: под напором водяного столба в 1 *м* клапан не должен пропускать воду.

Плотность будет достаточная, если в течение 1 мин. в указанных условиях через клапан пройдет не более четырех капель воды. Для проверки следует применять специальный держатель, как показано на фиг. 109.

При проливке всех жиклеров необходимо следить за тем, чтобы в трубках, подводящих воду, не было пузырьков воздуха.

На фиг. 110 показано устройство очень простого в изготовлении,

но надежно работающего приспособления. Кроме приспособления для проливки, необходимо иметь мензурку и секундомер.

Проливка производится следующим образом: закрепленный в соответствующий наконечник жиклер соединяют резиновой трубкой с трубкой камеры прибора. Открывая и закрывая кран, через верхний конец стеклянной трубки выпускают пузырьки воздуха. После этого кран устанавливают в такое положение, чтобы при вытекании воды через жиклер вода держалась в стеклянной трубке на высоте 1 *м*. Количество воды, вытекающей через жиклер за 1 мин., точно замеряют мензуркой.

Регулировка ограничителя оборотов. Вскрытие ограничителя карбюратора можно делать только с ведома начальника гаража.

С течением времени пружина ограничителя вытягивается и ослабевает, отчего ограничитель начинает действовать при меньших оборотах двигателя. Вследствие этого уменьшаются обороты двигателя как с полной нагрузкой, так и без нагрузки. Если пружина ослабевает значительно, то ограничитель начинает работать неравномерно (дроссельная заслонка «гуляет»), отчего автомобиль движется с плавными рывками, что особенно заметно при движении в гору с полной нагрузкой на второй передаче. В этом случае регулировку можно восстановить только натяжением пружины. Регулировку следует производить при неработающем двигателе, не снимая карбюратора. Для этого, сняв колпачок ограничителя, вращают против часовой стрелки втулку *36* (см. фиг. 94) до тех пор, пока скорость движения полностью нагруженного автомобиля на третьей передаче не увеличится до 42—45 *км/час*. Изменение регулировки надо проверять после каждого поворота втулки на $^1/_6$ оборота. Перед каждой проверкой колпачок ограничителя с прокладкой необходимо установить на место, чтобы не подсасывался воздух. Грани в колпачке позволяют при надобности поворачивать втулку и на $^1/_{12}$ оборота.

В случае полного нарушения регулировки ограничителя вызванного заменой поломавшейся пружины или неумелой регулировкой, карбюратор надо снять и применить для восстановления регулировки специальное приспособление.

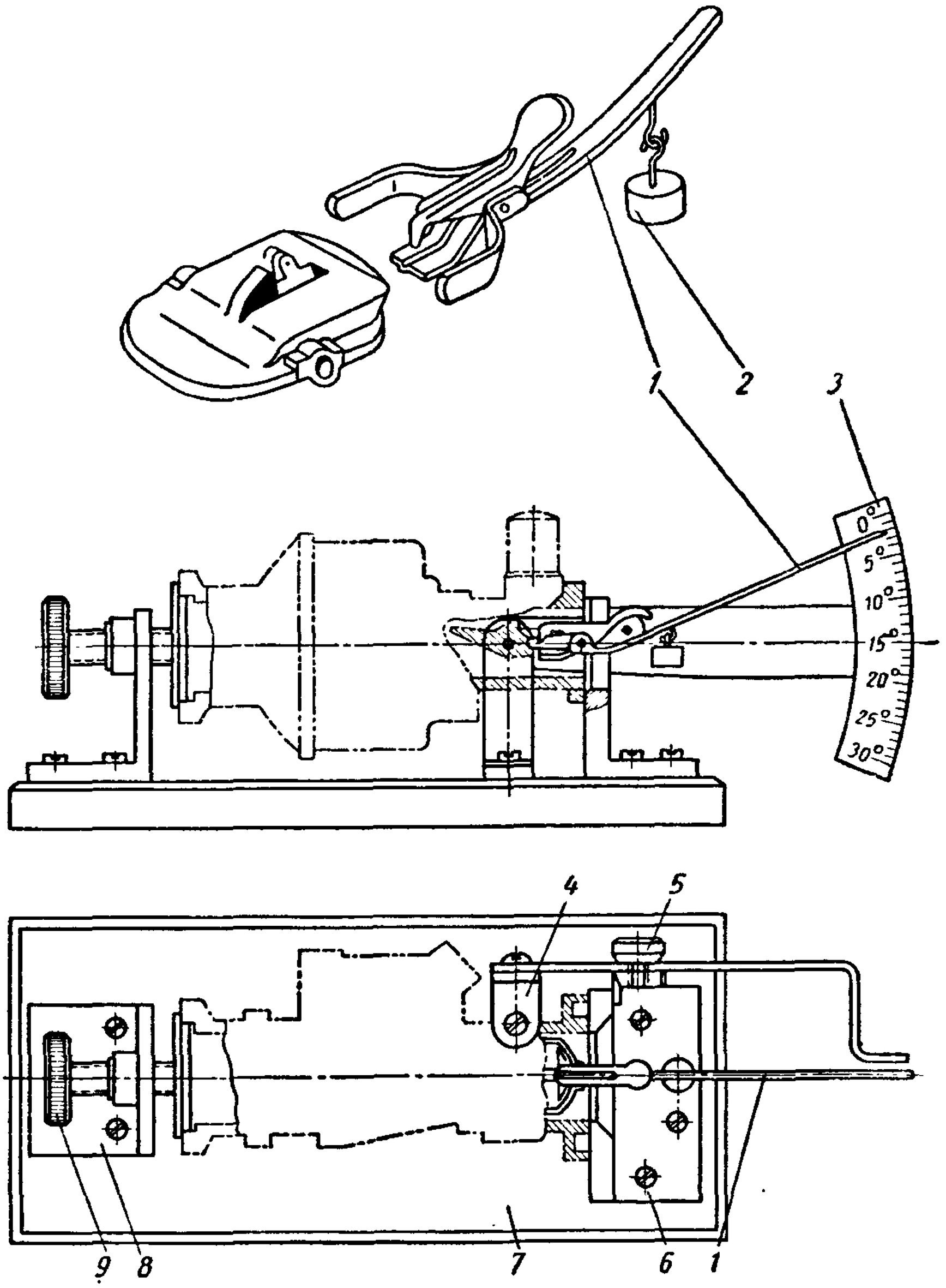
На фиг. 111 показан общий вид применяющегося на заводе для этой цели приспособления *. Оно состоит из стрелки *1*, укрепляемой зажимом на дроссельной заслонке проверяемого карбюратора, и двух кронштейнов *6* и *8*, прикрепленных к основанию *7*, между которыми устанавливается и зажимается винтом *9* карбюратор. Около кронштейна *6* имеется стойка *4*, к которой прикреплена подвижная шкала *3*, прижимающаяся зажимом *5* к лапке кронштейна *6* после установки на ноль.

Регулировка ограничителя на приспособлении заключается в установлении заданных углов закрывания дроссельной заслонки под действием грузов определенного веса (см. ниже «Основные дан-

* Подробные рабочие чертежи всех деталей приспособления приведены в «Альбоме чертежей простейшего гаражного оборудования», издательство Министерства коммунального хозяйства РСФСР, 1948.

ные карбюраторов»). Регулировка осуществляется путем изменения натяжения и количества рабочих витков пружины.

Прежде чем приступить к регулировке, необходимо замерить углы дроссельной заслонки до регулировки. Для этого, как показано



Фиг. 111. Приспособление для регулировки ограничителя карбюраторов К-22Г и К-49А:

1 — стрелка; *2* — груз; *3* — шкала; *4* — стойка; *5* — зажим; *6* — кронштейн; *7* — основание; *8* — кронштейн; *9* — винт.

на фиг. 111, следует установить карбюратор в приспособление, закрепить на дроссельной заслонке стрелку и, придерживая заслонку пальцем левой руки в открытом положении, установить шкалу прибора по стрелке на нуль. Под весом стрелки заслонка может отклониться, но не более чем на 0,5°. Затем нужно определить отклонение заслонки от малого и большого груза. Если углы отклонения стрел-

ки не равны заданным углам, ограничитель необходимо отрегулировать.

Регулировать надо в такой последовательности.

1. Вращая муфту *34* (см. фиг. 94) против часовой стрелки, включить как можно больше витков пружины.

2. Повесить на крючок стрелки малый груз и, вращая втулку *36*, чтобы увеличить или уменьшить натяжение пружины, добиться отклонения стрелкн на заданный угол.

3. Снять малый и повесить большой груз, затем замерить угол отклонения стрелки. Если стрелка отклоняется на меньший угол, чем требуется, то, вращая, при помощи колпачка муфту *34* вместе с втулкой *36* против часовой стрелки, надо увеличить число витков пружины. Если стрелка отклоняется на больший угол, то надо уменьшить число витков, вращая муфту *34* вместе с втулкой *36* по часовой стрелке. (Шпилька муфты проходит между витками пружины с большим трением, поэтому при повороте муфты не всегда включается столько витков, на сколько поворачивается муфта).

4. Снять большой и повесить малый груз и после изменения числа рабочих витков пружины отрегулировать ее натяжение так, чтобы шкала отклонилась на заданный угол.

5. Снять малый и повесить большой груз для проверки угла отклонения; если нужно, уточнить количество рабочих витков пружины.

После окончания регулировки поставить на место колпачок на прокладке, еще раз проверить углы и запломбировать ограничитель.

Ограничитель можно отрегулировать и на двигателе. Для этого, вращая муфту *34* (делают несколько попыток), необходимо установить требующееся число рабочих витков пружины, а вращая втулку *36* отрегулировать натяжение пружины.

Для регулировки ограничителя оборотов на двигателе необходимо.

1. Убедиться в исправности пружины, серьги и механизма натяжения пружины.

2. Отрегулировать количество рабочих витков и натяжение пружины так, чтобы на третьей передаче при полном нажатии на педаль дроссельной заслонки скорость груженого автомобиля была в пределах 43—45 *км/час*.

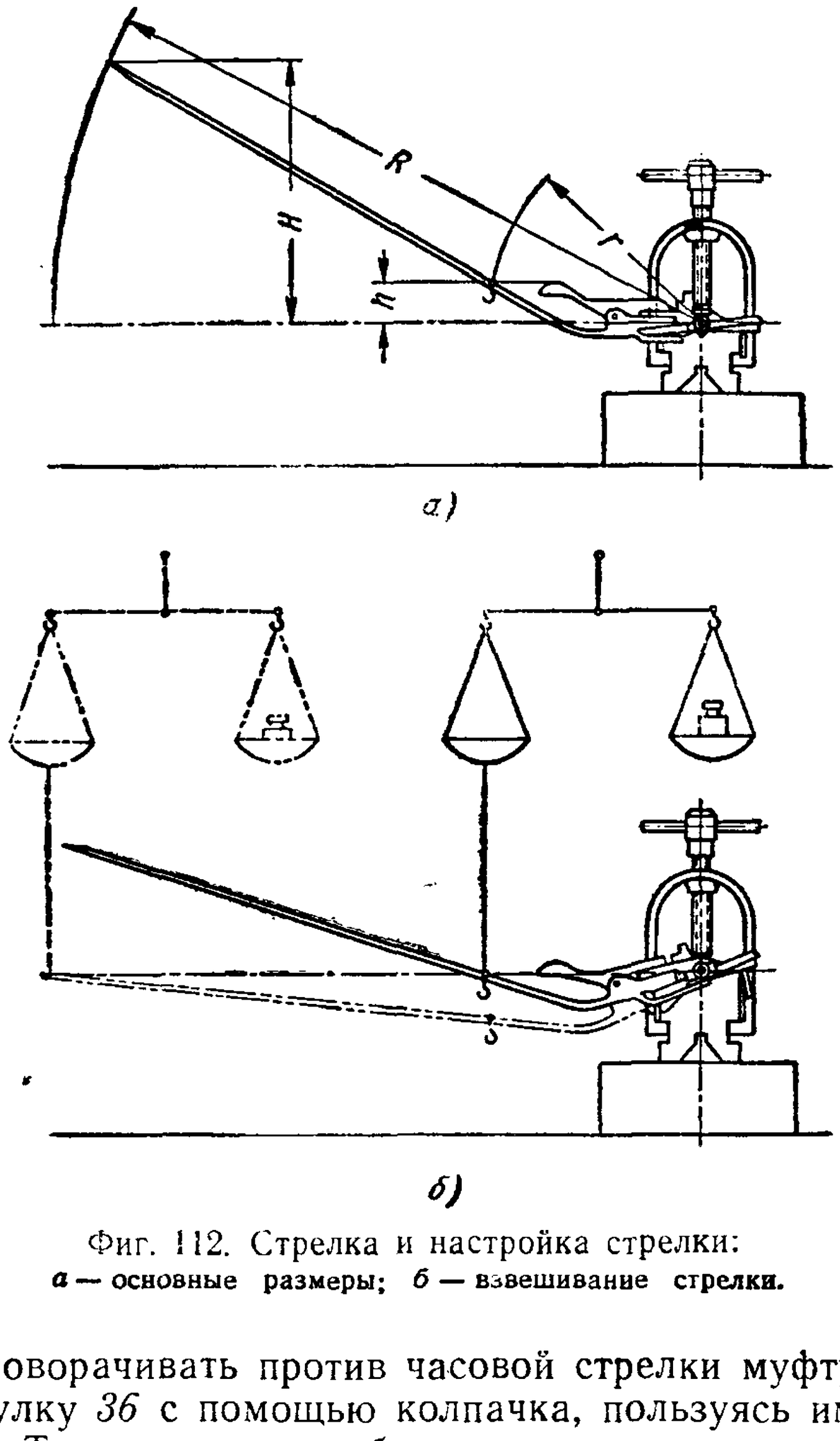
При подборе числа витков пружины, вращая муфту *34* против часовой стрелки, надо стараться включить возможно большее число витков. Это необходимо для повышения срока службы пружины.

3. Проверить число оборотов коленчатого вала двигателя без нагрузки, полностью открывая на короткое время дроссельную заслонку, и замерить тахометром обороты коленчатого вала двигателя. Если тахометра нет, то следует установить задний мост автомобиля на подставки, включить третью передачу и проверить число оборотов коленчатого вала двигателя без нагрузки по спидометру. При таком измерении могут быть три случая:

а) число оборотов коленчатого вала двигателя без нагрузки совпадет с числом оборотов под нагрузкой или превысит их не более

чем на 400—600 об/мин. Скорость по спидометру при этом будет не выше 50 *км/час*. В этом случае можно считать регулировку удачной и запломбировать колпачок ограничителя;

б) коленчатый вал двигателя развивает обороты больше, чем допускается, т. е. двигатель идет в разнос. В этом случае необходимо прибавить число витков пружины, не изменяя ее натяжения. Для



Фиг. 112. Стрелка и настройка стрелки:
а — основные размеры; б — взвешивание стрелки.

этого надо поворачивать против часовой стрелки муфту *34* и одновременно втулку *36* с помощью колпачка, пользуясь им как торцовым ключом. Так как шаг резьбы и шаг пружины примерно одинаковы, первоначальное натяжение пружины будет сохранено;

в) коленчатый вал двигателя развивает меньшее число оборотов, чем с нагрузкой. В этом случае ограничитель работает неравномерно, дроссельная заслонка периодически произвольно прикрывается. Для устранения неисправности также пользуясь колпачком, следует поворачивать по часовой стрелке муфту и гайку ограничителя. При этом уменьшится число рабочих витков, а натяжение пружины останется прежним.

Поскольку система натяжения пружины ограничителя весьма чувствительна к регулировке, муфту и гайку поворачивать рекомендуется не более чем на $^1/_6$ или $^1/_{12}$ оборота при каждой попытке.

Устройство, работа и регулировка ограничителя карбюратора К-22Г и К-49А одинаковы, вследствие этого описанные способы регулировки одинаково применимы как для карбюратора К-22Г, так и для карбюратора К-49А. Регулировочные данные ограничителей несколько отличаются. После окончания регулировки и проверки ограничитель должен быть вновь запломбирован (по акту).

Настройка стрелки приспособления для регулировки ограничителя. На фиг. 112 показаны основные размеры стрелки и способ настройки ее по весу.

Для получения требуемых углов отклонения дроссельной заслонки под действием грузов установленного веса необходимо, чтобы при изготовлении стрелок были выдержаны следующие величины:

	Карбюратор К-22Г	Карбюратор К-49А
Общий вес стрелки в *г*	16,5	14
Расстояние *R* от конца стрелки до оси дроссельной заслонки в *мм*	253	244
Расстояние *r* от точки крепления груза до оси заслонки в *мм*	80	82
Условная высота *H*, определяющая угол, изгиба стрелки и ее длину в *мм* . . .	140	129
Условная высота *h*, определяющая точку крепления груза и изгиба стрелки в *мм*	34,5	26
Вес, приходящийся на конец стрелки, в *г*	5,5	4,2
Вес, приходящийся в точке подвешивания груза, в *г*	17	12,6

Для проведения указанных замеров и взвешиваний стрелка должна быть установлена на дроссельную заслонку, надетую на свою ось, которая устанавливается и зажимается в призме на разметочной плите.

При замере условных высот дроссельная заслонка должна быть закреплена так, чтобы ее нескошенная часть была параллельна плите, на которой производится замер.

При определении веса, который приходится на конец стрелки и точку крепления груза, стрелка должна быть установлена так, чтобы точка подвеса при взвешивании находилась на одинаковом с осью заслонки расстоянии от плиты (см. фиг. 112).

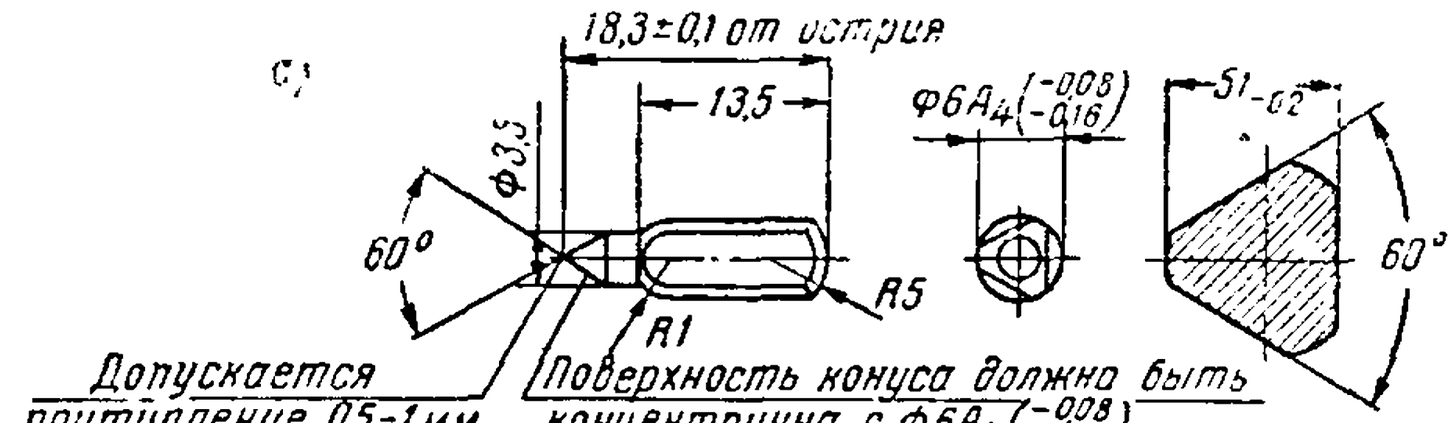
При подгонке веса стрелки утяжеленные места облегчают высверливанием, а облегченные места утяжеляют наплавлением припоя.

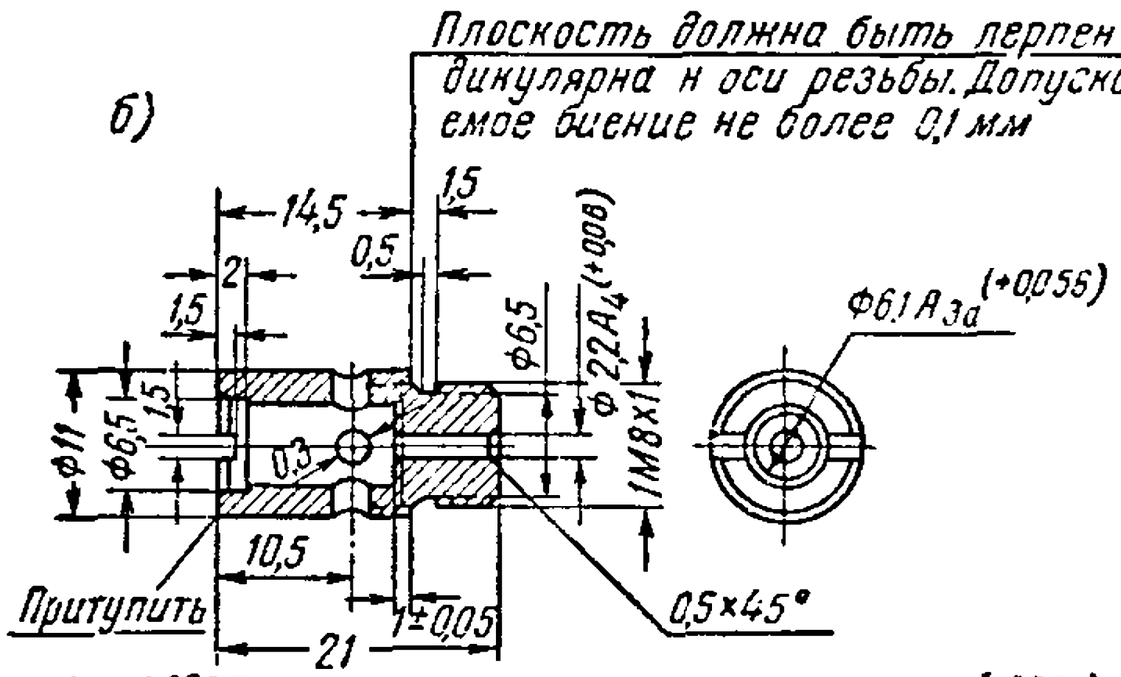
Для взвешивания применяются аптекарские весы. Взвешивать следует с точностью до 0,1 *г*.

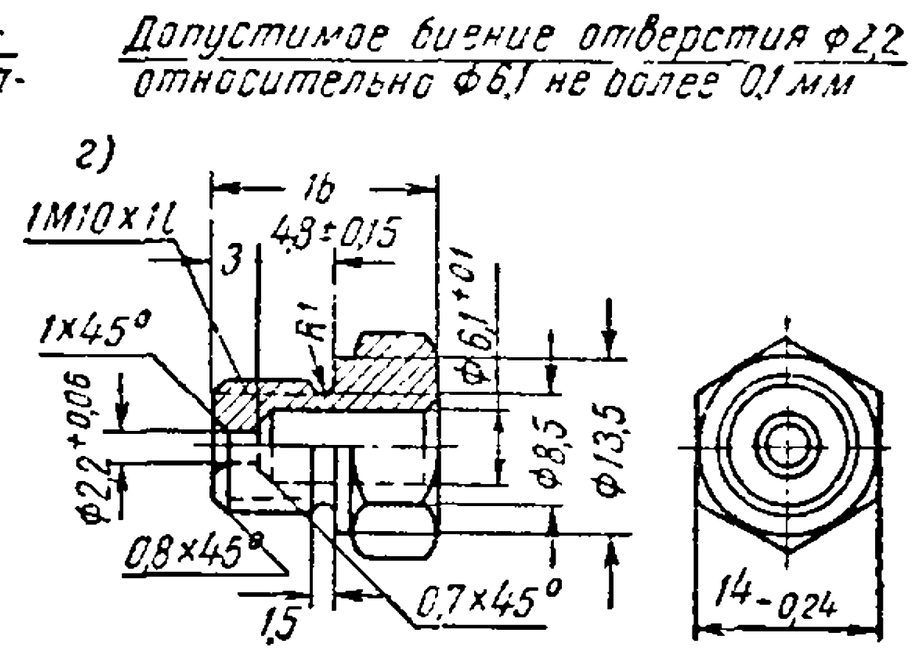
Для проверки карбюраторов рекомендуется применять прибор модели 355-С, разработанный ВНИИАТ.

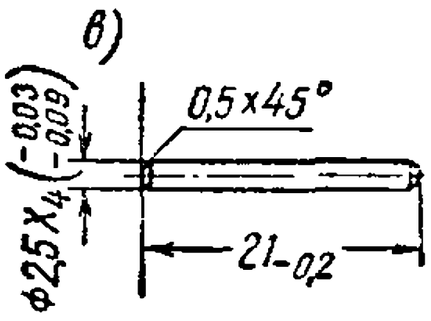
Ремонт карбюратора

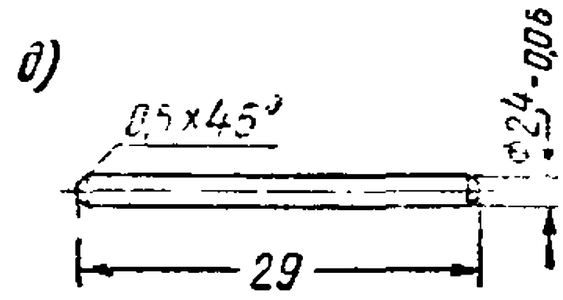
У карбюратора изнашиваются следующие детали: седло и игла игольчатого клапана поплавковой камеры, ось поплавка, ось дроссельной заслонки, цилиндр и поршень воздушного привода жиклера мощности, цилиндр и поршень, тяга и направляющая тяги ускорительного насоса.











Фиг. 113. Игла и седло игольчатого клапана поплавковой камеры:
а — игла клапана (карбюраторы К-49А и К-22Г); *б* — седло клапана (карбюратор К-49А); *в* — ось поплавка (карбюратор К-49А); *г* — седло клапана (карбюратор К-22Г); *д* — ось поплавка (карбюратор К-22Г).

Вследствие износа деталей карбюратора неизбежно появляется ряд характерных неисправностей: повышается уровень топлива в поплавковой камере, подсасывается воздух в смесительную камеру, изменяется режим включения жиклера мощности, уменьшается подача бензина ускорительным насосом, подсасывается наружный воздух в поплавковую камеру, поэтому нарушается балансировка поплавковой камеры.

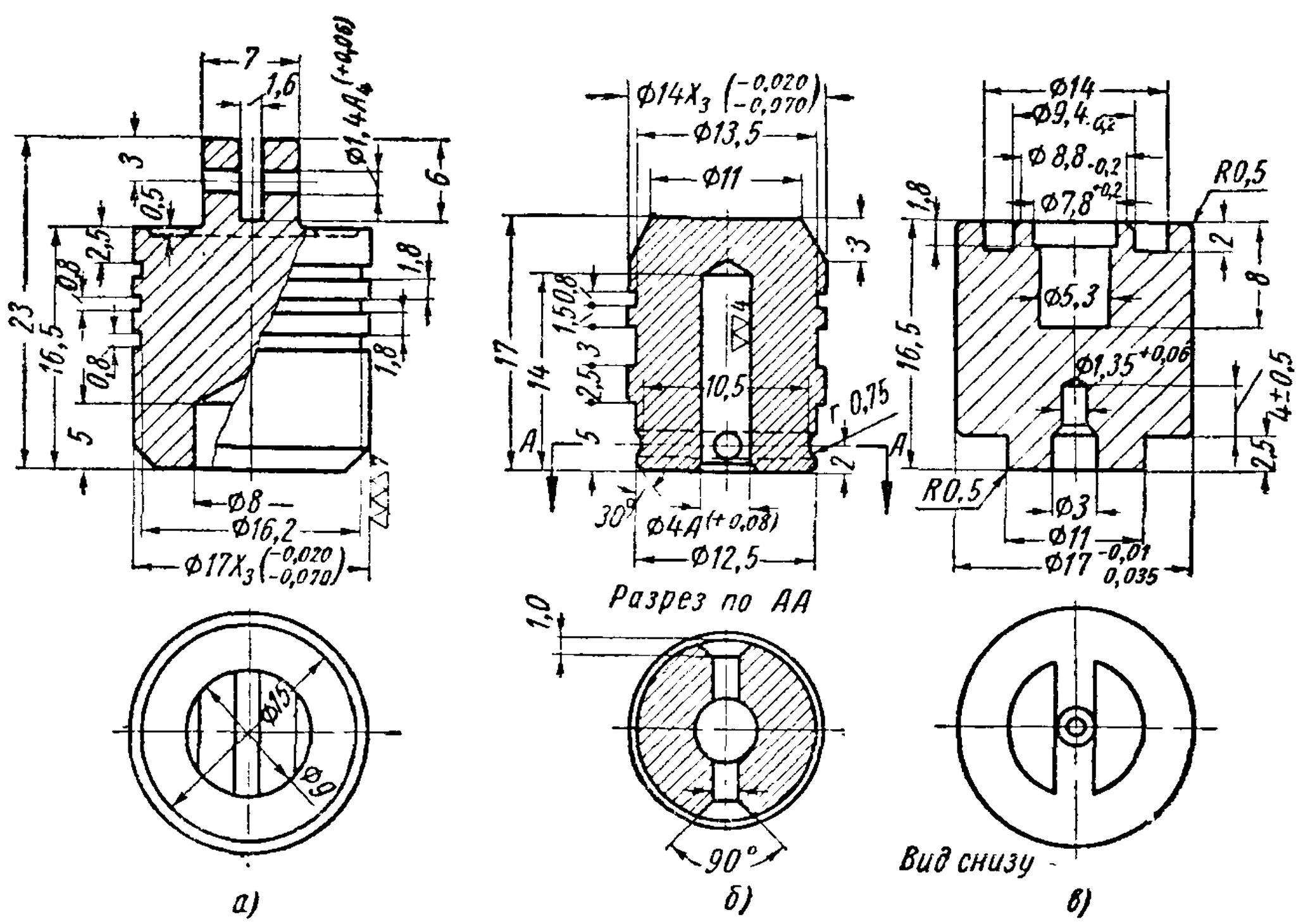
В зависимости от условий работы автомобиля, а в среднем к пробегу 45—50 тыс. *км* возможна потеря плотности закрывания игольчатого клапана поплавковой камеры.

Игла клапана с течением времени расширяет и углубляет фаску седла. Вследствие этого уменьшается плотность закрывания клапана.

Плотность клапана иногда удается восстановить притиркой или

подчеканкой, легко ударяя маленьким молотком по тупому концу иглы.

Для устранения износа клапана ремонтом необходимо подрезать у него внутренний торец седла на глубину износа. Чтобы язычок кронштейна поплавка не мог упираться в нижний торец седла, нужно подрезать этот торец на ту же величину, что и внутренний. На такую же величину надо увеличить толщину уплотнительной прокладки клапана. Износ конусной поверхности иглы устраняется шлифовкой.



Фиг. 114. Поршни карбюраторов.

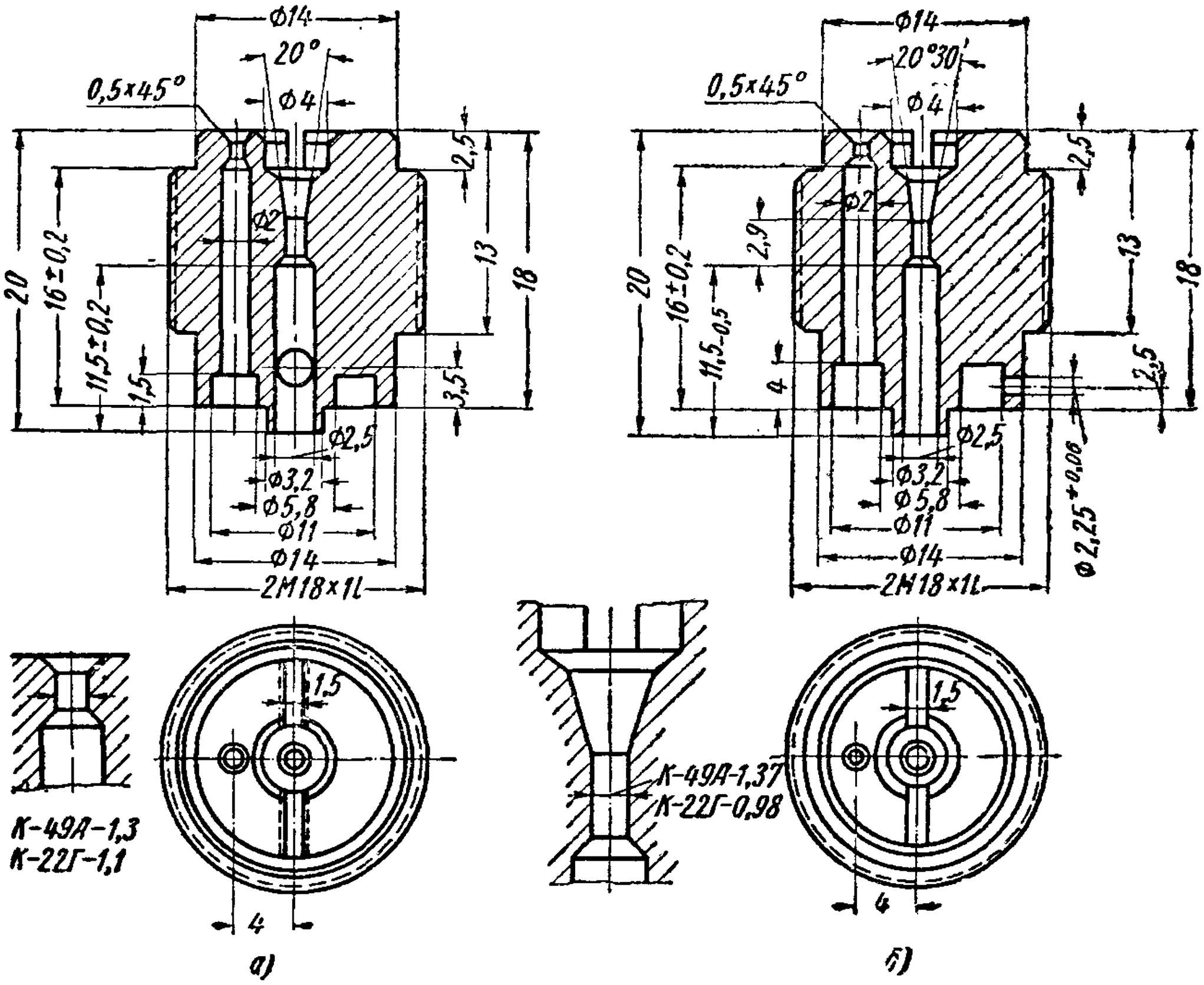
Если отремонтировать клапан не удается, то лучше всего заменить его новым или изготовить по чертежам (фиг. 113) в ближайшей механической мастерской, временно же работоспособность клапана можно восстановить. Для этого изношенную иглу из поплавковой камеры надо переставить в канал ускорительного насоса, а из ускорительного насоса иглу поставить в клапан поплавковой камеры; это возможно потому что иглы одинаковые, но изнашиваются в разных местах. Перестановку игл можно произвести и раньше, до потери плотности клапана, после пробега 30—35 тыс. *км*, что несколько продлит срок работы клапана.

Седло клапана и ось поплавка изготовляются из латуни, а игла клапана из нержавеющей стали.

Ввиду того, что втулки оси дроссельной заслонки имеют несложную форму, чертеж на них не приводится. Они могут быть изготовлены по образцу.

На фиг. 114 показаны: *а*— поршень ускорительного насоса карбюратора К-49А; *б* — поршень воздушного привода жиклера мощности

карбюратора К-49А; *в* — поршень ускорительного насоса карбюратора К-22Г. При изготовлении наружный диаметр поршней, соответственно равный 17,14 и 17 *мм*, надо увеличить на величину износа цилиндра, чтобы восстановить первоначальный зазор между поршнем и цилиндром. Для определения ремонтного диаметра поршня цилиндр замеряется в трех поясах и двух направлениях, чтобы определить средний диаметр. Для определения диаметра ремонтных порш-



Фиг. 115. Блок главного и дополнительного жиклеров карбюраторов:
а — карбюратор К-49А; *б* — карбюратор К-22Г.

ней надо из величины среднего диаметра каждого из цилиндров вычесть величину полагающегося зазора между цилиндром и поршнем. У карбюратора К-22Г с 1955 г. поршень ускорительного насоса ставится с иглой диаметром 1,6 *мм*, которая выступает из него на 5 *мм*. При изготовлении ремонтного поршня новой конструкции для карбюратора выпуска до 1955 г. иглу в поршень запрессовывать не надо. Между цилиндром и поршнем ускорительного насоса и цилиндром и поршнем привода жиклера мощности карбюратора К-49А величина зазора должна быть в пределах 0,02—0,10 *мм*; между цилиндром и поршнем ускорительного насоса карбюратора К-22Г величина зазора должна быть в пределах 0,01—0,07 *мм*.

Чтобы устранить зазор между тягой привода ускорительного насоса и ее направляющей, рекомендуется: для карбюратора К-49А изготовить тягу по образцу из материала большей толщины, для карбюратора К-22Г — заменить направляющую втулку новой, изготов-

ленной по образцу, с уменьшенным на величину износа тяги диаметром.

У карбюратора К-22Г с 1955 г. втулка не ставится, поэтому для устранения износа надо изготовить новую тягу увеличенного на величину износа диаметра.

В практике эксплуатации иногда бывают случаи повреждения блока главного и компенсационного жиклеров при вывертывании их несоответствующим инструментом. На фиг. 115 показан блок жиклеров карбюраторов К-49А и К-22Г. Необходимо, чтобы калиброванное отверстие было обработано с особой тщательностью. Его всегда делают несколько меньшего размера и вручную доводят разверткой, проверяя проливкой жиклера.

При пайке протекающего поплавка особенно важно точно выдерживать его вес (К-49А — 11,8 ± 0,5 *г*; К-22Г — 26—27 *г*). Качество пайки проверяют, погружая поплавок в горячую воду; если из поплавка выделяются пузырьки воздуха, то пайка неудовлетворительна.

С течением времени (приблизительно через 40—50 тыс. *км*) упругость пластин блока диффузоров может значительно снизиться, и они перестанут плотно прилегать к блоку диффузоров. В этом случае желательно пластины заменить новыми. Если такой возможности нет, то надо снять старые пластины, промыть их в ацетоне и поставить другой стороной. Это существенно улучшает работу карбюратора. Можно добиться повышения упругости пластин, выгибая их в противоположную сторону.

Желательно, чтобы после прикрепления упругие пластины по всей своей длине плотно прилегали к граням блока диффузоров. Допускается местный просвет не более 0,2 *мм* на длине 25 *мм*. Концы пластин также должны плотно прилегать к опорной поверхности и касаться среднего диффузора. Между концом пластины и средним диффузором допускается зазор не более 0,3 *мм*.

Упругость пластин диффузора проверяется на специальном приборе, показанном на фиг. 116.

Прибор состоит из основания *3*, на котором крепится в гнезде специальными зажимами *2* блок *1* диффузоров. На основании прибора на стойках *6* и *9* установлена шкала *5*.

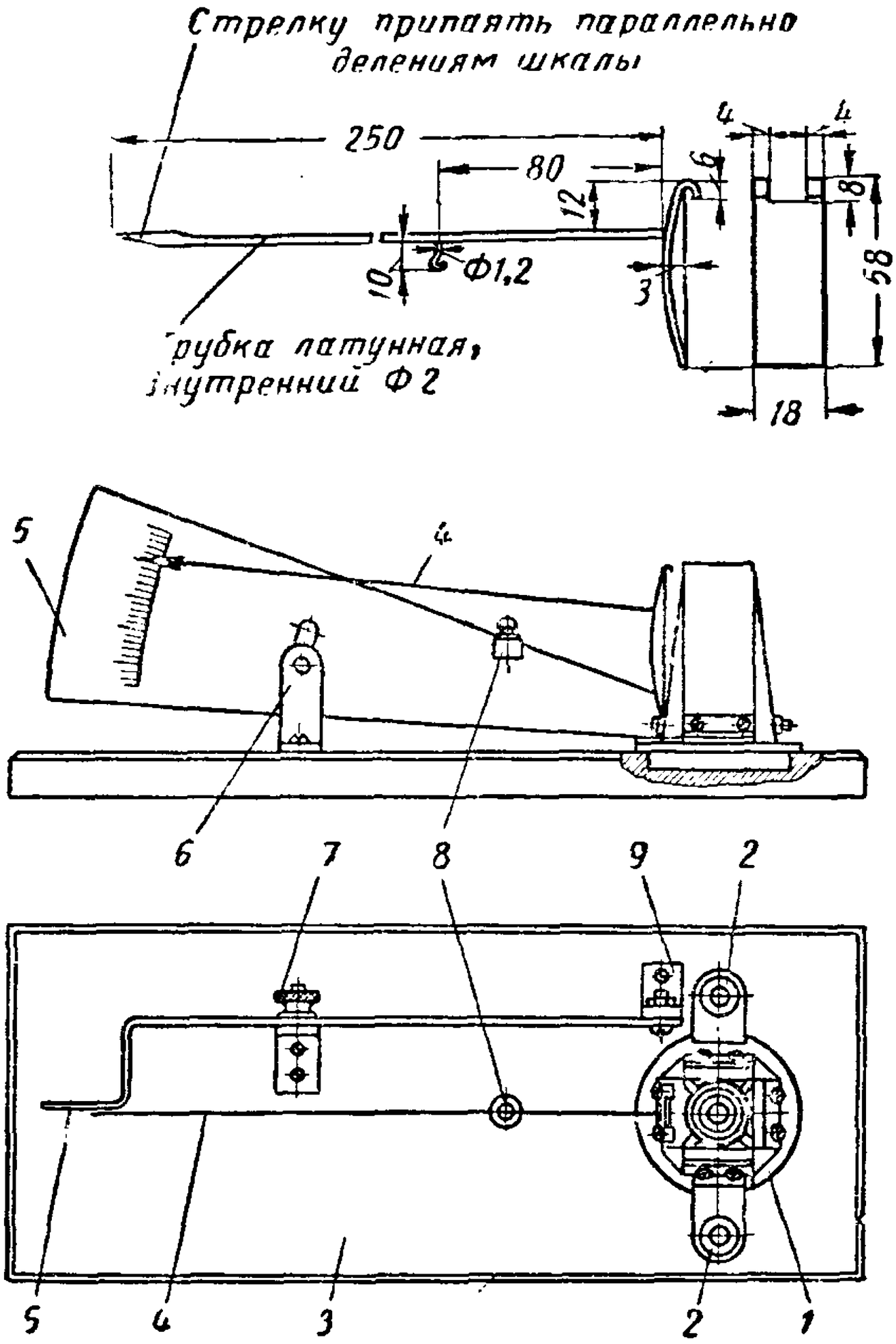
Стрелка *4* своей лапкой надевается на конец пластины и под действием груза *8* отклоняет пластину, показывая при этом угол отклонения пластины в градусах.

Перед проверкой упругости пластин шкала прибора должна быть установлена на 0° относительно стрелки без груза и закреплена зажимом *7*.

На фиг. 116 даны также размеры стрелки для проверки упругости пластин диффузоров карбюратора К-49А. Стрелка изготовляется из медной трубки с внутренним диаметром 2 *мм*. Расстояние от точки крепления груза до пластины блока диффузоров равно 80 *мм* и высота лапки крепления стрелки равна 58 *мм*. Соответствующие размеры стрелки карбюратора К-22Г равны 70 и 50 *мм*. Вес обеих стрелок одинаков (13,0 ± 0,1 *г*). Одинаковы и другие размеры.

При проверке упругости пластин блока диффузоров карбюратора К-22Г, имеющего меньший диаметр, в гнездо крепления должна вставляться переходная шайба соответствующего размера.

В эксплуатации автомобиля бывают случаи, что обламывается ушко нижнего фланца корпуса карбюратора К-49А. Ниже приводится способ пайки деталей, изготовленных из цинкового сплава, при-

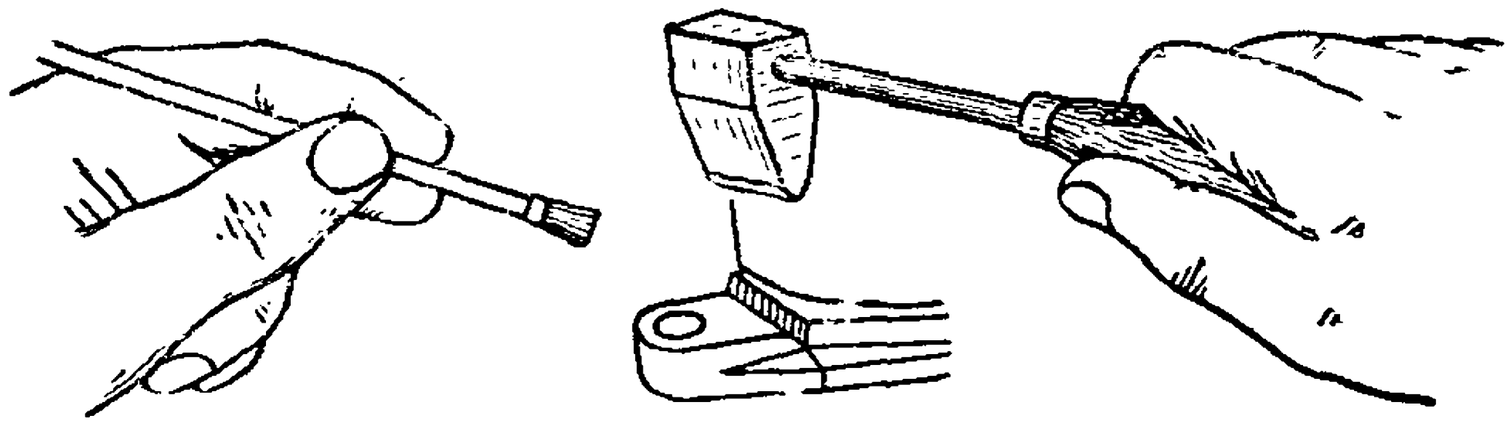


Фиг. 116. Прибор для проверки упругости пластин блока диффузоров:

1 — блок диффузоров; *2* — зажимы; *3* — основание прибора; *4* — стрелка; *5* — шкала; *6* и *9* — стойки шкалы; *7* — зажим; *8* — груз.

меняемый для ремонта карбюратора в гараже. Пайка производится легкоплавким припоем, состоящим из 32% свинца, 50% олова и 18% кадмия. Для приготовления припоя сначала расплавляют свинец, потом олово и последним кадмий. Для пайки требуется обычный паяльник, полукруглый личной напильник, шабер, наждачная бумага, нетравленая соляная кислота, травленая соляная кислота (травленная цинком до полного насыщения) и нашатырь. На краях детали, приготовляемой к пайке, делаются фаски для проникновения припоя, а детали зачищаются наждачной бумагой. Нагретый не выше вишне-

вого каления паяльник очищается напильником и немедленно облуживается припоем с нашатырем. На места пайки кладутся кусочки припоя. Перед прикосновением паяльника место спайки и кусочки припоя смачиваются соляной кислотой (фиг. 117). Кислота в момент



Фиг. 117. Припайка ушка нижнего фланца корпуса карбюратора.

прикосновения паяльника закипает, припой плавится и заполняет щели и фаску.

Этим же припоем можно припаивать к деталям из цинкового сплава детали из стали, меди, бронзы и латуни. Пайка производится так же, как описано выше, и отличается только тем, что перед пайкой деталь из стали, меди или латуни смачивают травленой соляной кислотой, а деталь из цинкового сплава — нетравленой соляной кислотой (только перед прикосновением паяльника). Для удаления кислоты с поверхности паяной детали места пайки промывают раствором соды, а потом теплой водой.

Для работы с карбюратором рекомендуется применять набор инструмента, выпущенный трестом ГАРО модели 2134 для регулировщика-карбюраторщика.

Основные данные карбюраторов

Модель карбюратора	К-49А	К-22Г
Тип карбюратора	Вертикальный, с падающим потоком	
Поплавковая камера	Балансированная	
Вес поплавка в *г*	11,8 ± 0,5	26—27
Расстояние от уровня топлива до плоскости разъема поплавковой камеры в *мм*	16 ± 1	18 ± 1
Диффузоры	Съемный блок из двух диффузоров: малого и среднего; к горловине блока прикреплены упругие пластины, пропускающие дополнительный воздух на больших оборотах	
Диаметр диффузоров в *мм*		
малого	10	9,5
среднего	19	17,5
Горловина блока диффузоров в *мм*	40	33
Величина отклонения пластины диффузоров под давлением на нее груза 83 *г* (на специальном приборе) в град	4,5—6,5	3,5—5,5
Диаметр смесительной камеры в *мм*	40	40
Пропускная способность при проливке водой в $см^3/мин$:		
главного жиклера	350 ± 8	300 ± 7
дополнительного жиклера	330 ± 8	295 ± 7

жиклера холостого хода	52 ± 3	80 ± 3
жиклера мощности	150 ± 10	∅2,25 ± 0,06*
воздушного жиклера холостого хода	225 ± 10	∅1,5 + 0,06*
эмульсионного жиклера	—	∅1,0 + 0,1*
Распылитель ускорительного насоса в *мм*	0,8	∅0,7 + 0,05*
Главный и дополнительный жиклеры . .	Жиклеры расположены в одном блоке; распылители жиклеров расположены тоже в одном блоке; главный жиклер имеет регулировочную иглу	
Жиклер мощности	Пневматический привод включения. Подача топлива через распылитель главного жиклера	Механический привод включения; подача топлива через распылитель дополнительного жиклера
Ускорительный насос	С механическим приводом, топливо подается через отдельный распылитель	
Производительность ускорительного насоса за один ход в $см^3$, не менее . .	0,8	1,0
Приспособление для обогащения смеси при пуске холодного двигателя . . .	Полуавтоматическая воздушная заслонка с предохранительным клапаном	
Питание жиклера холостого хода	Через главный жиклер	Через дополнительный жиклер
Ограничитель наибольших оборотов двигателя	Пневматический; конструктивно объединен с дроссельной заслонкой карбюратора, действует автоматически, в зависимости от скорости потока смеси	
Ограничиваемые обороты двигателя в минуту:		
с полной нагрузкой	2800—3175	
без нагрузки	3500—4300	
Углы отклонения дроссельной заслонки (при регулировке ограничителя) в градусах (на специальном приборе) под действием грузов:		
малого (вес 14 *г*)	2—3	3—4
большого (вес 126 *г*)	21,5—23,5	21—23

* Пропускная способность выражена величиной диаметра в *мм*.

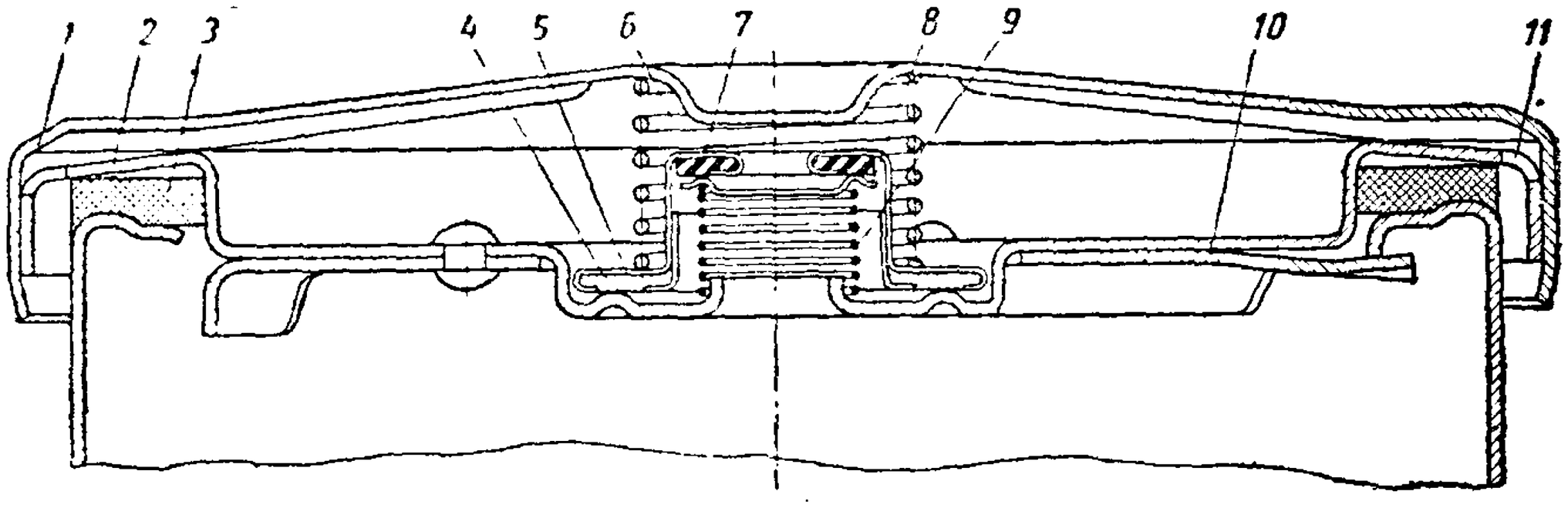
4. БЕНЗИНОВЫЙ БАК

Бензиновый бак отштампован из освинцованной стали. Он состоит из двух корытообразных половин, соединенных по фланцу электросваркой. Внутри бака имеются перегородки, придающие ему жесткость и прочность и предотвращающие плескание бензина внутри бака.

В верхней части бака сделано отверстие, в котором установлен и закреплен шестью винтами реостат электрического указателя уровня бензина, а в нижней части имеется углубление (выштамповка) с приклепанным и пропаянным фланцем для крепления сливного крана. Бак мягко крепится фланцем на пружинах в трех точках в проеме пола кабины, под сиденьями водителя и пассажира. Наливная труба бака, имеющая на конце расширение под пробку, выведена на левую сторону задней стенки кабины.

Пробка наливной трубы бензинового бака имеет два клапана (фиг. 118): выпускной клапан *5*, открывающийся при давлении паров бензина в баке 0,11—0,17 *кг/см²* (85—135 *мм* рт. ст.), и впускной клапан *8*, открывающий доступ наружному воздуху внутрь бака при разрежении в нем в пределах 0,02—0,04 *кг/см²* (12—26 *мм* рт. ст.).

Выпускной клапан препятствует свободному выходу из бака наиболее летучих (пусковых) фракций бензина, которые улетучивались, если бы бак сообщался непосредственно с атмосферой. Это предотвращает потери бензина, которые особенно велики в летнюю жаркую погоду.



Фиг. 118. Пробка заливной горловины бензинового бака:

1 — наружный корпус пробки; *2* — внутренний корпус пробки; *3* — прокладка пробки; *4* — прокладка выпускного клапана; *5* — выпускной клапан; *6* — пружина выпускного клапана; *7* — прокладка впускного клапана; *8* — впускной клапан; *9* — пружина впускного клапана; *10* — пластинка крепления пробки в горловине; *11* — отверстие.

Впускной клапан, открываясь при незначительном разрежении в баке, обеспечивает бесперебойность подачи топлива к карбюратору.

Уплотняющие прокладки *4* и *7* клапанов пробки сделаны из бензостойкой резины. Пружины *6* и *9* клапанов при изготовлении проверяются на рабочее давление. В эксплуатации следует предохранять от забоин поверхность соприкосновения горловины с уплотняющей прокладкой *3* пробки, а также следить за целостью прокладки.

После длительного бездействия автомобиля у пробки бака нужно проверить, свободно ли открываются клапаны, так как при залипании клапанов может нарушиться нормальная подача топлива.

Необходимо следить за чистотой двух отверстий *11*, соединяющих клапаны пробки с атмосферным воздухом.

Уход за бензиновым баком состоит в соблюдении правил заправки бака бензином, исключающих возможность засорения бака и попадания в него воды, в регулярной промывке бака и в проверке крепления бака. Необходимо следить, чтобы сливной кран был постоянно в самом нижнем месте бака, как предусмотрено установкой; тогда вода, случайно попавшая при заправке бензина, не будет скапливаться в баке, а будет выходить в отстойник. В противном случае, бак, несмотря на внутреннее покрытие, может проржаветь насквозь.

Два раза в год, а при необходимости и чаще, бак следует промывать. Для этого бак надо снять, залить в него немного бензина и, прополоскав, слить бензин через горловину.

При образовании течи бак следует снять, найти место течи и запаять или заварить его. Смесь паров бензина с воздухом легко взрывается, поэтому и пустой бензиновый бак, содержащий такую смесь, легко может взорваться при пайке или заварке. Чтобы этого не случилось, перед пайкой или заваркой из бензинового бака необходимо слить бензин и 2—3 раза тщательно промыть горячей водой. После ремонта бак следует проверить на герметичность, для чего его погружают в воду и подвергают действию давления воздуха в 0,15 *кг/см²*.

В случае появления течи бака в пути и невозможности применить пайку или заварку следует попытаться устранить течь мылом или воском, чтобы иметь возможность доехать до гаража. Для этого небольшое количество мыла или воска нагревают до разжижения, наносят на лоскут ткани, который прикладывают затем к баку в том месте, где он поврежден. У отремонтированного таким способом бака пробку закрывать плотно нельзя, чтобы в нем не создавалось повышенное давление. Во избежание утери неплотно закрытой пробки ее надо привязать к горловине мягкой проволокой или тонкой веревкой.

5. ФИЛЬТР-ОТСТОЙНИК БЕНЗИНА

Бензин из бензинового бака (снизу) поступает в фильтр-отстойник, где вода и механические примеси (песок, различные волокна и пр.) отделяются и задерживаются, чтобы не нарушать работу системы питания.

Фильтр-отстойник крепится на левой продольной балке рамы, сзади кабины.

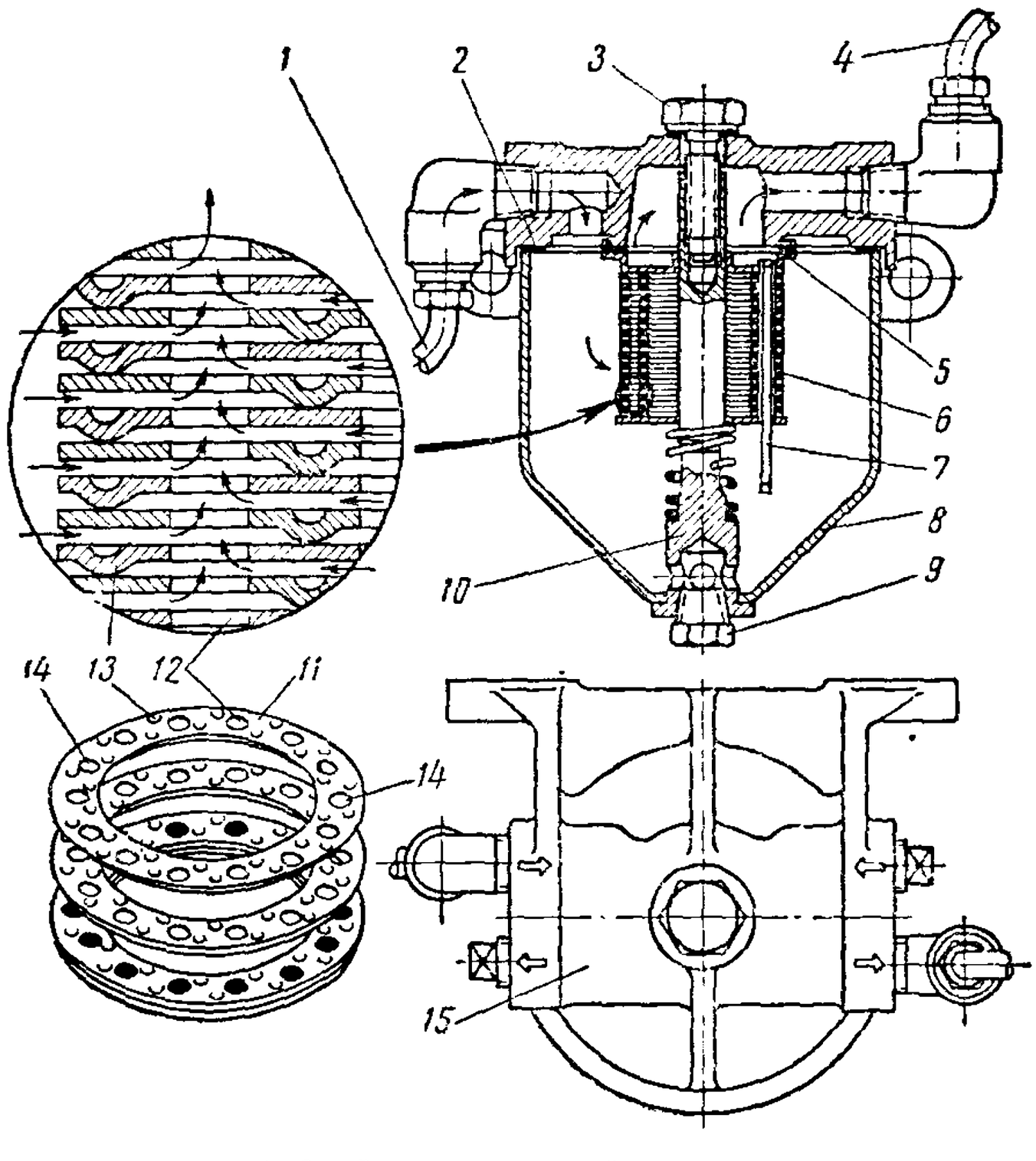
Фильтр-отстойник (фиг. 119) состоит из отлитой из ковкого чугуна головки *15* и отштампованного из стали корпуса *8*. Внутри корпуса на стержень *10*, приваренный ко дну корпуса, надет фильтрующий элемент *6*, который с уплотнительной прокладкой *5* прижимается пружиной к торцу головки *15* фильтра-отстойника.

Корпус крепится к головке болтом *3*, ввернутым в стержень *10*. Между головкой и корпусом ставится уплотнительная паронитовая прокладка *2*.

Фильтрующий элемент состоит из 165—170 фильтрующих латунных пластин толщиной 0,14 *мм* и двух опорных (верхней и нижней) толстых пластин специальной формы, надетых на две стойки *7*.

Фильтрующая пластинка имеет форму кольца с двумя отверстиями *14* для крепления на стойках, двенадцатью отверстиями *12* для прохождения очищенного бензина и двадцатью восемью выступами *13* высотой 0,05 *мм*. Эти выступы между пластинами образуют щели высотой 0,05 *мм*. Верхняя и нижняя толстые пластины и фильтрующие пластины свободно перемещаются по стойкам.

Из фиг. 119 видно, что головка фильтра-отстойника имеет два приемных отверстия и два выпускных. На автомобиле ГАЗ-51А бензин поступает в фильтр-отстойник и выходит из него через отверстия, расположенные на одной стороне головки. Два других отверстия закрыты пробками. На фиг. 119 показано для упрощения,



Фиг. 119. Фильтр-отстойник бензина:

1 — трубка от бензинового бака; *2* — прокладка корпуса фильтра-отстойника; *3* — болт крепления корпуса; *4* — трубка к бензиновому насосу; *5* — прокладка фильтрующего элемента; *6* — фильтрующий элемент; *7* — стойка фильтрующего элемента; *8* — корпус фильтра-отстойника; *9* — пробка сливного отверстия; *10* — стержень фильтрующего элемента; *11* — пластина фильтрующего элемента; *12* — отверстия в пластине для прохода бензина; *13* — выступы на пластине; *14* — отверстия в пластине для стоек; *15* — головка фильтра-отстойника

что бензин поступает через отверстия, расположенные с разных сторон головки фильтра.

В фильтре-отстойнике бензин очищается следующим образом. Через трубку *1*, угловой штуцер и отверстие в головке бензин из бака поступает в корпус фильтра-отстойника, доверху заполняя его. Вода и крупные частицы оседают на дно корпуса. Через прорези в нижней опорной пластине бензин свободно заполняет фильтрующий элемент. Бензин проходит в щели между фильтрующими пластинами снаружи и изнутри фильтрующего элемента и по отверстиям *12* в каждой пластине попадает в выпускное отверстие в головке, а затем по трубке *4* выходит из фильтра-отстойника.

Уход за фильтром-отстойником бензина. Согласно рекомендации завода, не реже чем через каждые 800—1000 *км* пробега следует сливать отстой из корпуса фильтра-отстойника,

для чего необходимо отвернуть пробку *9*, предварительно закрыв перекрывной кран бензинового бака. При завертывании пробки не следует прилагать силы большей, чем требуется для предотвращения подтекания топлива и ослабления пробки; в противном случае быстро износится резьба и обомнутся грани пробки.

Через каждые 4—6 тыс. *км* пробега, а если необходимо, то и чаще, фильтр-отстойник нужно разбирать для промывки фильтрующего элемента в бензине; чтобы разобрать фильтр-отстойник, надо отвернуть болт *3* и отделить корпус от головки фильтра-отстойника; разбирать фильтрующий элемент нет надобности.

Перед разборкой фильтра-отстойника полезно приготовить новую прокладку *2* (фиг. 119), так как при снятии корпуса прокладка может быть повреждена. Прокладку можно изготовить из паронита или плотного картона, пропитанного олифой.

После сборки фильтр-отстойник можно проверить на герметичность сжатым воздухом: он должен выдерживать давление в 2 *кг/см*^{2} и не пропускать воздух в соединениях.

6. БЕНЗОПРОВОД

Бензин проходит от бака к фильтру-отстойнику, от фильтра-отстойника к бензиновому насосу и от бензинового насоса к карбюратору по бензопроводу, сделанному из латунных трубок с внутренним диаметром 6 *мм*.

Большое проходное сечение бензопровода автомобиля ГАЗ-51А обеспечивает надежную подачу топлива, малую вероятность засорения и повышенную прочность бензопровода. Бензопровод состоит из перекрывного крана, ввернутого в днище бака; трубки, подводящей бензин от бака к фильтру-отстойнику; трубки, подводящей бензин от фильтра-отстойника к гибкому шлангу; гибкого шланга; трубки, подводящей бензин от бензинового насоса к карбюратору; двух угловых и трех прямых штуцеров, с помощью которых осуществляется соединение трубок с фильтром отстойником, бензиновым насосом и карбюратором. Гибкий шланг обеспечивает гибкость бензопровода в месте присоединения его к двигателю, так как двигатель укреплен на раме на резиновых подушках и колеблется при работе.

Уход за бензопроводом заключается в периодической проверке крепления трубок к раме, а также в правильном размещении проволочных защитных оболочек, предохраняющих трубки от перетирания или смятия и поддержания в должном состоянии уплотнительных колец на концах трубок.

Очень важно, чтобы бензопровод содержался в безукоризненной чистоте. Это дает возможность своевременно предупреждать перетирание трубок, ослабление крепления и другие повреждения. Особое внимание должно удаляться монтажу гибкого шланга бензопровода. Не следует допускать перекручивания или изгибания шланга по малому радиусу, так как при этом сокращается срок службы шланга. Гибкий шланг закреплен так, чтобы колебания двигателя не

передавались на часть бензопровода до шланга и чтобы шланг имел по всей длине равномерный изгиб с наибольшим возможным радиусом для предотвращения перегиба и перетирания.

Накидные гайки трубок следует завертывать с силой, обеспечивающей плотность соединения и исключающей ослабление; штуцеры фильтра-отстойника, бензинового насоса и карбюратора должны быть ввернуты до отказа. При слишком сильной затяжке накидных гаек сминаются уплотнительные кольца на концах трубок и изнашивается резьба гаек.

В случае появления в пути подтекания топлива через штуцер течь можно временно устранить, намотав льняную нитку или асбестовый шнур на конец трубки около уплотнительного кольца. Надежным способом восстановления является опайка уплотнительных колец оловянным припоем для увеличения их диаметра.

Соединять части поломавшейся трубки бензопровода следует при помощи куска металлической трубки, внутренний диаметр которой равен наружному диаметру поломавшейся трубки. Наружную поверхность на концах поломанной трубки и внутреннюю поверхность трубки, с помощью которой производится соединение, надо зачистить и облудить. Затем концы поломанной трубки ввести в соединяющую трубку и по концам ее произвести пайку.

При поломке трубки бензопровода в пути допустимо использовать для соединения резиновую трубку соответствующего сечения. Резиновую трубку необходимо обжать при этом хомутиками из вязальной проволоки. Затягивать такие хомутики нужно с двух сторон.

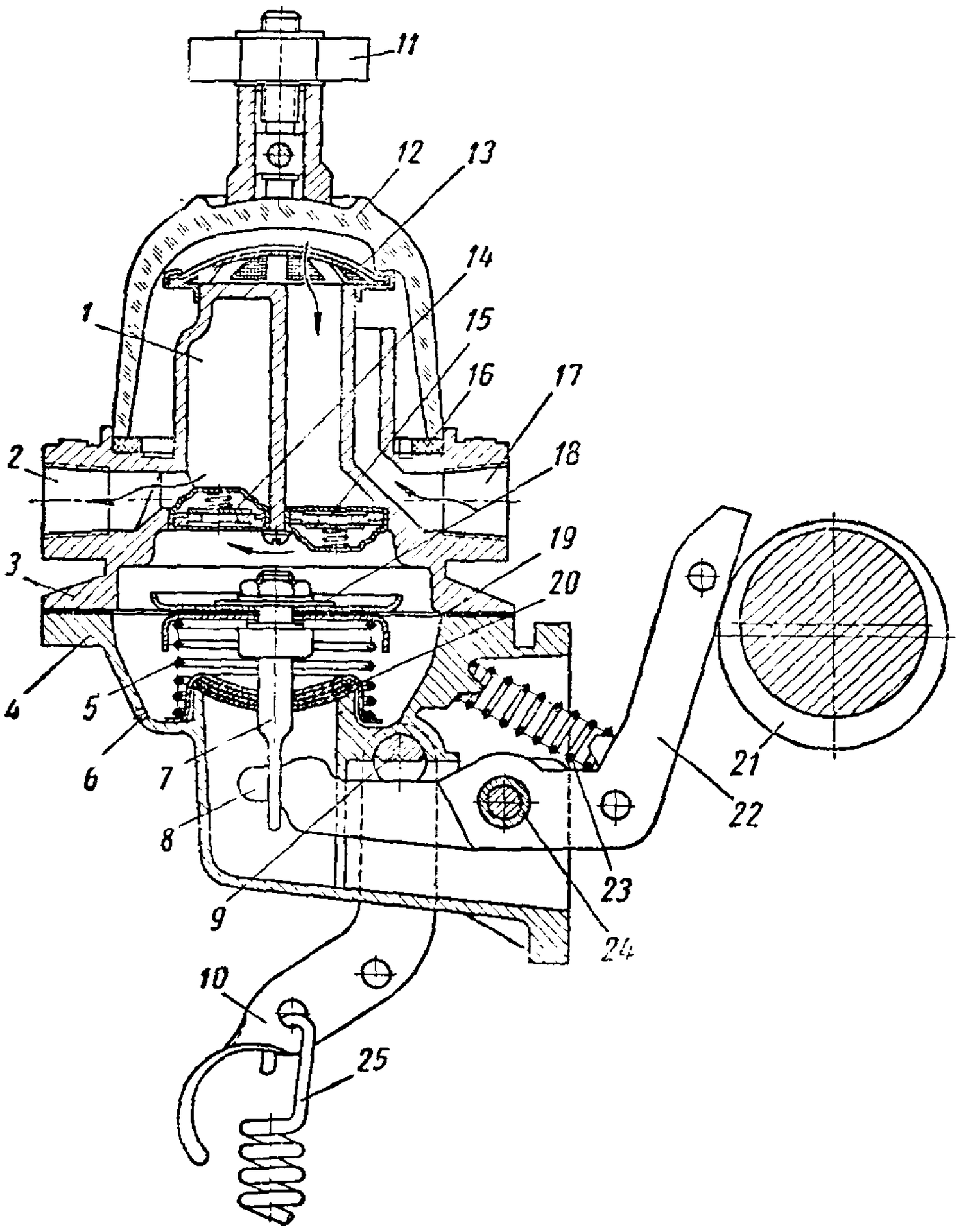
7. БЕНЗИНОВЫЙ НАСОС

Устройство и работа насоса

Бензин из бака подается в карбюратор бензиновым насосом диафрагменного типа, приводимым в действие эксцентриком распределительного вала двигателя (фиг. 120). Корпус насоса состоит из двух частей, отлитых из цинкового сплава: верхней части *3* и нижней части *4*. В верхней части корпуса расположены впускной *15* и выпускной *14* клапаны насоса. На верхней части корпуса насоса установлены фильтр *13* и стакан *12* отстойника насоса. Нижняя часть корпуса, соединенная с верхней частью, крепится фланцем к картеру двигателя. В нижней части корпуса имеются приливы с отверстиями для оси рычага привода и оси рычага ручной подкачки бензина.

Между фланцами верхней и нижней части корпуса зажата диафрагма *19* насоса, состоящая из четырех слоев ткани, пропитанной бензостойким лаком. В центре диафрагмы крепится посредством двух специальных шайб и гайки тяга *7* привода диафрагмы. В прямоугольное отверстие нижнего конца тяги входит конец рычага *8* тяги.

Рычаг *22* привода и рычаг *8* тяги качаются на оси *24*. Рычаг привода связан с рычагом тяги так, что может перемещать тягу (а следовательно, и диафрагму насоса) только из верхнего положения в нижнее. Из нижнего положения в верхнее диафрагму перемещает пружина *5*, которая при каждом ходе диафрагмы сверху



Фиг. 120. Бензиновый насос:

1 — приемная камера; *2* — выпускное отверстие; *3* — верхняя часть корпуса; *4* — нижняя часть корпуса; *5* — пружина диафрагмы; *6* — отверстие для сообщения с атмосферой; *7* — тяга привода диафрагмы; *8* — рычаг тяги; *9* — валик рычага ручной подкачки; *10* — рычаг ручной подкачки; *11* — гайка крепления стакана отстойника; *12* — стакан отстойника; *13* — фильтр; *14* — выпускной клапан; *15* — впускной клапан; *16* — прокладка стакана отстойника *17* — впускное отверстие; *18* — шестигранная шайба; *19* — диафрагма; *20* — держатель уплотнителя тяги; *21* — эксцентрик; *22* — рычаг привода; *23* — пружина рычага привода; *24* — ось рычагов привода; *25* — оттяжная пружина.

вниз сжимается и, разжимаясь, возвращает диафрагму в исходное верхнее положение.

Тяга диафрагмы имеет кожаное уплотнение под держателем *20*, предотвращающее проникновение газов из картера в пространство под диафрагмой, а также попадание бензина в картер двигателя в случае прорыва диафрагмы.

Насос работает следующим образом. От вращающегося эксцентрика *21* распределительного вала движение передается через рычаг *22* рычагу *8* и тяге *7* привода диафрагмы. Тяга перемещает диафрагму *19* из верхнего положения в нижнее. Происходит увеличение объема пространства над диафрагмой и создается некоторое разрежение, под воздействием которого бензин, проходя через отверстие *17*, сетку фильтра *13*, и впускной клапан *15*, заполняет пространство над диафрагмой. Стакан *12* отстойника, установленный на пробковой прокладке *16* и закрепленный гайкой *11*, образует верхний отстойник топлива. Диафрагма перемещается снизу вверх под воздействием пружины *5*. При этом ходе топливо поступает через выпускной клапан *14* (клапан *15* в этом случае закрыт), камеру *1*, отверстие *2* и трубку бензопровода в поплавковую камеру карбюратора.

Поплавковая камера наполняется до тех пор, пока открыт ее игольчатый клапан. Когда поплавковая камера будет заполнена до нормального уровня, игольчатый клапан под действием поплавкового механизма закроется, и силы пружины *5* будут недостаточно для того, чтобы вновь поднять диафрагму, давлением бензина открыть игольчатый клапан и заполнить поплавковую камеру выше нормального уровня.

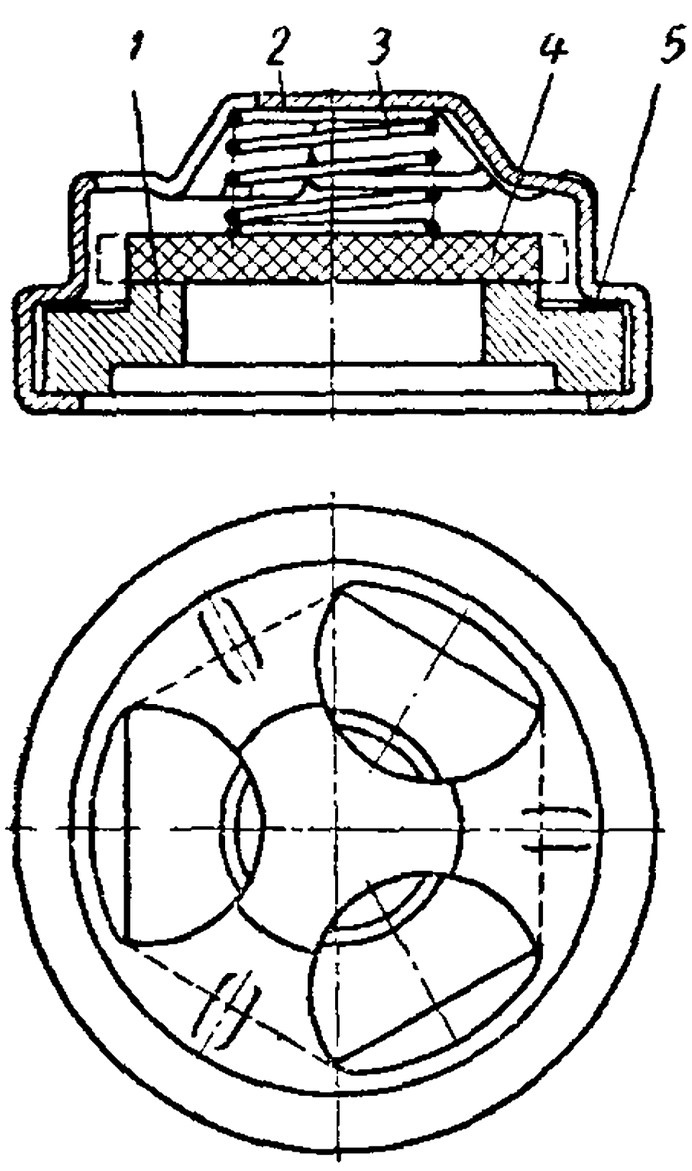
Пружина, отжимающая диафрагму вверх, подобрана так, что игольчатый клапан карбюратора под постоянным давлением бензина, создаваемого пружиной, открыться не может, когда в поплавковой камере нормальный уровень бензина. Диафрагма остается в нижнем положении, а бензин над ней находится под давлением, готовый пополнить поплавковую камеру по мере расходования бензина. Рычаг привода в данном случае будет работать вхолостую, пока уровень бензина в карбюраторе не понизится и не откроется игольчатый клапан поплавковой камеры.

В нижней части корпуса насоса имеется валик *9*, соединенный снаружи с рычагом *10*, который служит для ручной подкачки бензина при неработающем двигателе. Рычагом ручной подкачки пользуются для заполнения поплавковой камеры карбюратора бензином после чистки карбюратора или длительной стоянки автомобиля, а также для проверки исправности работы насоса.

Рычаг ручного привода насоса имеет пружину *25*, оттягивающую его в нижнее положение. Если рычаг *10* остается в верхнем положении, когда рычаг *8* отведен валиком *9* в нижнее положение, насос приводиться в движение эксцентриком не будет. Следует иметь в виду, что если на неработающем двигателе эксцентрик привода бензинового насоса занял такое положение, при котором диафрагма полностью отжата вниз, то ручной привод работать не может. В этом случае необходимо провернуть коленчатый вал двигателя на один оборот, чтобы перевести диафрагму из нижнего положения в верхнее.

Впускной и выпускной клапаны бензинового насоса взаимозаменяемы (фиг. 121). Каждый клапан состоит из латунного седла *1*, сделанного в виде шайбы, латунного корпуса *2*, обжимающего

через уплотнительную прокладку *5* своим основанием седло, и текстолитовой пластинки *4*, прижимающейся пружиной *3* из кремнемарганцовистой бронзы к притертой поверхности седла клапана.



Фиг. 121. Клапан бензинового насоса:

1 — седло; *2* — корпус; *3* — пружина; *4* — шестигранная текстолитовая пластинка; *5* — прокладка.

Уход за бензиновым насосом

Периодическая очистка отстойника и сетки насоса, регулярная проверка давления и разрежения, создаваемых насосом, проверка его производительности и своевременная замена изношенных деталей являются основными операциями ухода за бензиновым насосом.

Отстойник насоса нужно очищать периодически, но не реже чем через каждые 6 тыс. *км*. За этот пробег насос перекачает около 1,5 тыс. *л* бензина. При очистке отстойника необходимо внимательно следить за сохранностью прокладки *16* (см. фиг. 120), которая при очистке сниматься не должна.

Повреждение прокладки отстойника или неплотная затяжка стакана вызывает подсос воздуха при работе насоса и перебои в подаче бензина. Чаще всего при поврежденной прокладке насос совсем не может работать.

Для очистки отстойника следует отвернуть гайку *11*, снять стакан *12* и с помощью насоса для накачки шин сдуть сор, капли воды и грязь с поверхности верхней части насоса. Сетку фильтра *13* обычно очищают на месте но при надобности ее можно снять и продуть. При постановке сетки на место следует обращать внимание на плотность ее посадки в корпусе насоса, чтобы бензин не мог проходить мимо сетки. Степень засорения отстойника и сетки фильтра насоса зависит от работы фильтра-отстойника системы питания.

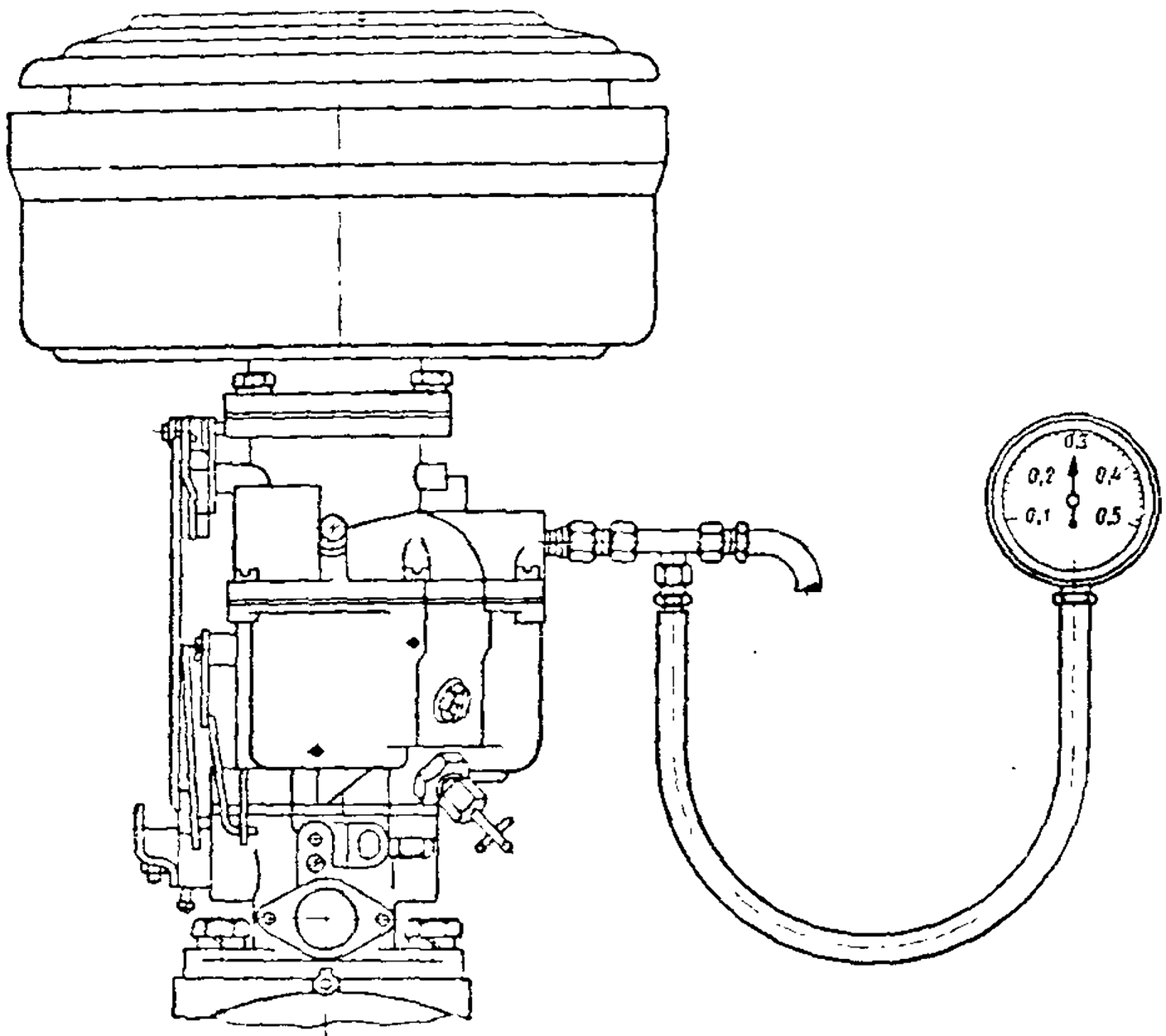
Периодическая проверка давления и разрежения, развиваемых насосом, предупреждает возможность внезапных перебоев в подаче топлива из-за неисправности насоса. Давление насоса проверяется во время работы двигателя. Для этого к трубке от насоса к карбюратору присоединяется с помощью тройника и резинового шланга манометр (фиг. 122) со шкалой до 0,5 *кг/см²*.

Насос может быть проверен и с помощью ртутного U-образного манометра. Присоединяя ртутный манометр поочередно к впускному и выпускному штуцерам и вращая двигатель от стартера, замеряют давление и разряжение, создаваемые насосом.

Давление, развиваемое насосом, должно быть в пределах 0,2—0,3 *кг/см²* (150—210 *мм* рт. ст.), а разрежение не менее 0,45 *кг/см²* (350 *мм* рт. ст.).

Нарастание давления и разрежения до указанных выше пределов при вращении коленчатого вала двигателя стартером и медленное снижение показаний манометра свидетельствуют об исправности бензинового насоса.

Создаваемое насосом давление ниже нормы бывает вследствие негерметичности впускного клапана, а разрежение — вследствие негерметичности выпускного клапана или прокладки стакана отстойника.



Фиг. 122. Проверка работы бензинового насоса.

Если диафрагма прорвалась, насос не создает ни давления, ни разрежения.

Для прочистки и промывки насоса перед проверкой его надо вручную прокачать бензином.

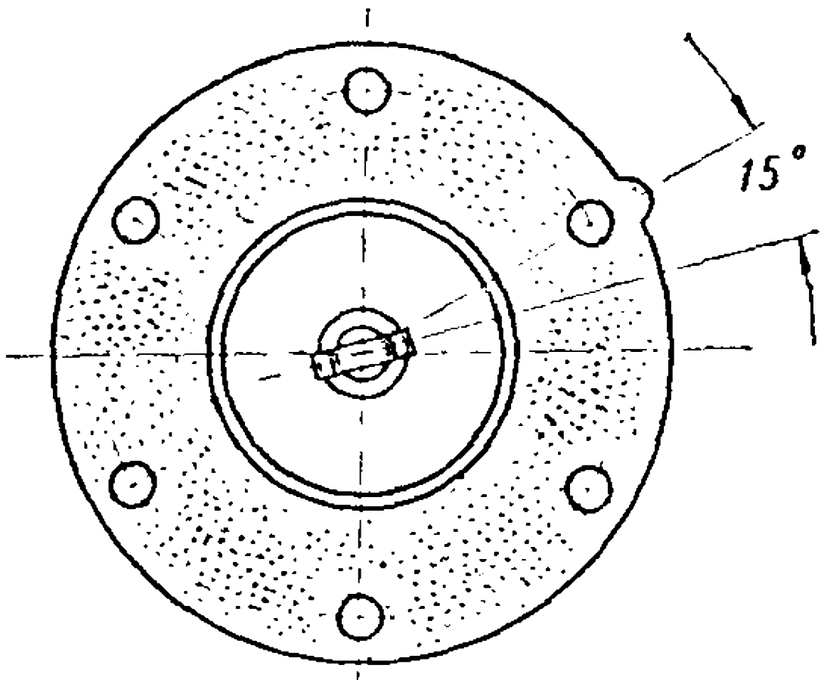
Ремонт насоса

Смена диафрагмы. Негерметичность диафрагмы при эксплуатации автомобиля определяется по появлению течи бензина наружу через отверстия *6* (см. фиг. 120) в нижней части корпуса насоса. Диафрагма обычно разрушается после пробега 50—60 тыс. *км*; за время такого пробега насос перекачивает не менее 13 тыс. *л* бензина.

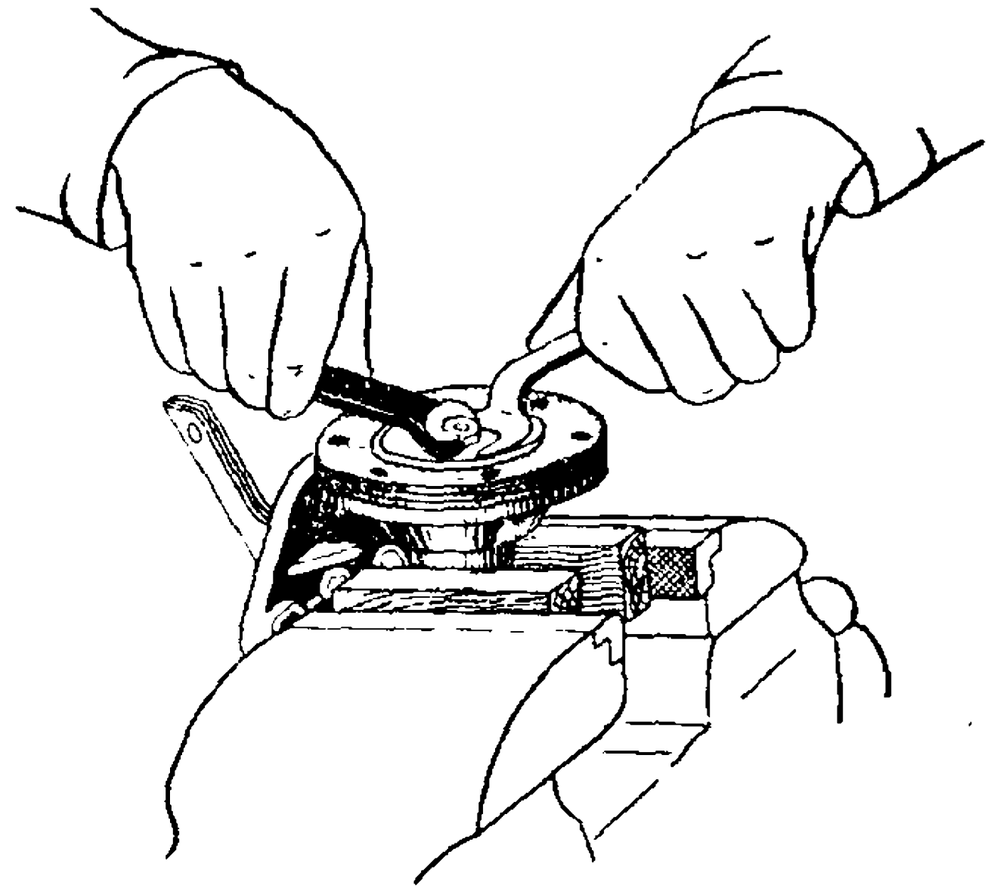
Для смены диафрагмы насос необходимо снять с двигателя и отвернуть шесть винтов, соединяющих верхнюю часть корпуса с нижней. Затем подложить под рычаг тяги малую отвертку, чтобы конец рычага не опускался и, слегка отжимая верхний конец тяги *7* в сторону рычага привода и одновременно поворачивая ее по часовой стрелке, снять тягу с конца рычага *8*.

Зажать тягу в тиски, отвернуть гайку и, сняв изоношенную диафрагму, поставить новую. Все четыре слоя новой диафрагмы нало-

жить один на другой так, чтобы установочные выступы их совпали и были расположены относительно нижнего конца тяги, как показано на фиг. 123. Это необходимо для того, чтобы после надевания тяги в сборе с диафрагмой на рычаг отверстия в диафрагме совпали с отверстиями для винтов в корпусе.

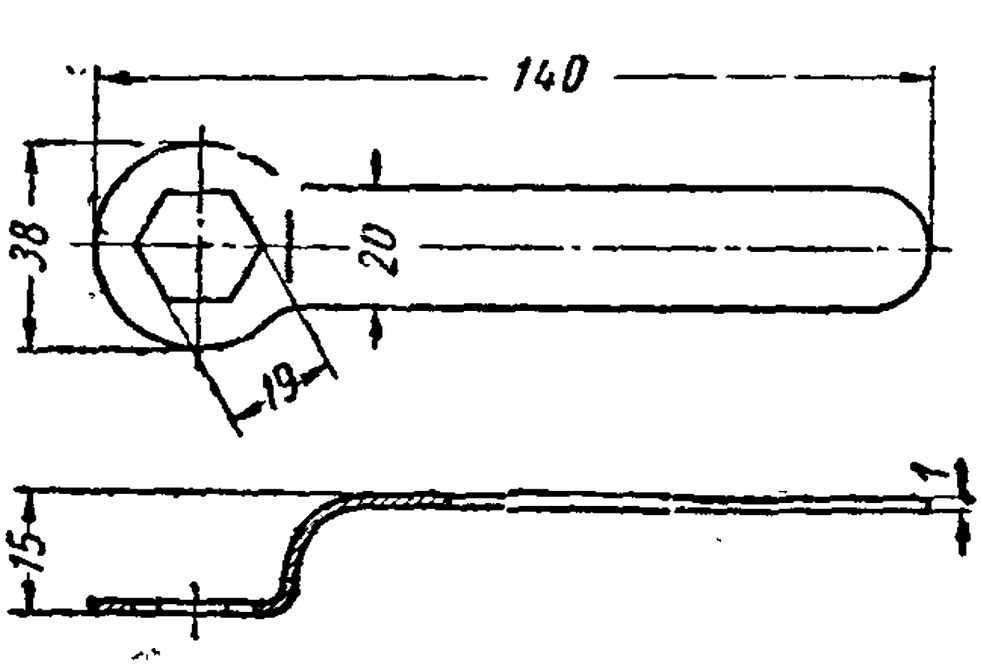


Фиг. 123. Установка диафрагмы на тяге.



Фиг. 124. Смена диафрагмы без снятия тяги с насоса.

При установке диафрагмы в сборе с тягой на место выполнять указанные операции следует в обратном порядке. После установки диафрагмы необходимо убедиться в том, что тяга *7* (см. фиг. 120) наделась прямоугольным отверстием на конец рычага *8*, а держатель *20* уплотнителя тяги находится на своем месте.



Фиг. 125. Накидной ключ для удержания тяги от проворачивания.

Если нет надобности снимать рычаги привода насоса, то диафрагму можно заменить (фиг. 124), не снимая тяги диафрагмы с насоса. Нижняя часть корпуса зажимается в тиски. Удерживая накидным ключом тягу за шестигранную шайбу *18* (см. фиг. 120) от проворачивания, нужно гаечным ключом отвернуть гайку крепления диафрагмы. Перед постановкой новой диафрагмы необходимо зачистить заусенцы на фланцах корпуса насоса.

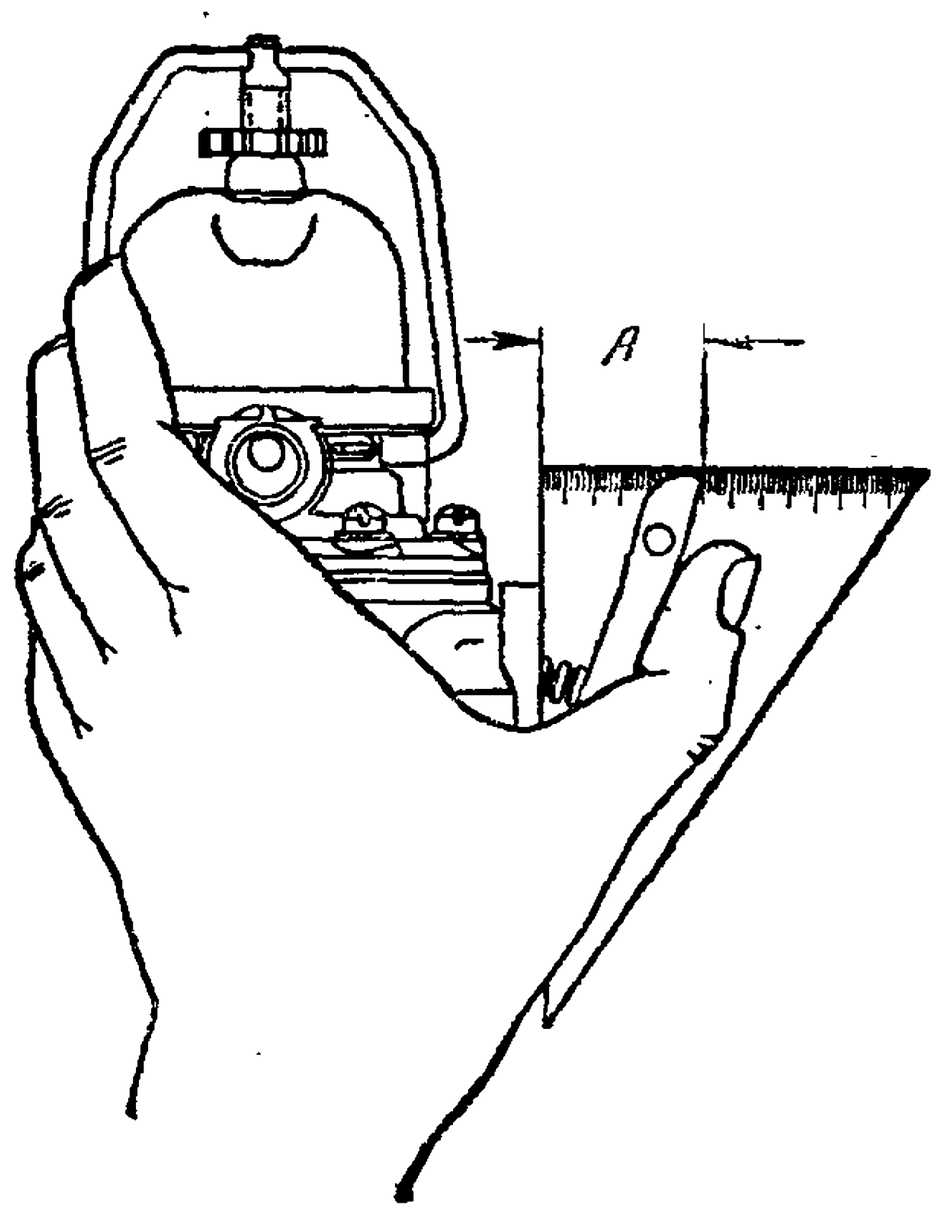
Установив новую диафрагму, надо ее закреплять, придерживая тягу ключом, как при отвертывании. Совмещать отверстия диафрагмы с отверстиями в нижней части корпуса нужно перед окончательным закреплением диафрагмы на тяге.

Накидной ключ (фиг. 125) легко изготовить из куска пружинной стали.

Проверив действие диафрагмы, нажимая на рычаг привода, и убедившись в совпадении отверстий диафрагмы с отверстиями в корпусе, верхнюю часть корпуса нужно совместить с нижней и

слегка скрепить двумя винтами, расположенными один против другого; ввернуть (не затягивая) остальные винты и нажать рычаг привода, чтобы диафрагма заняла крайнее нижнее положение, после этого поочередно с каждой стороны постепенно затянуть все винты.

Если диафрагма будет закреплена не в крайнем нижнем положении, то при работе она будет вытягиваться больше, и срок ее службы уменьшиться.



Фиг. 126. Измерение расстояния от рычага привода до флаица корпуса насоса.

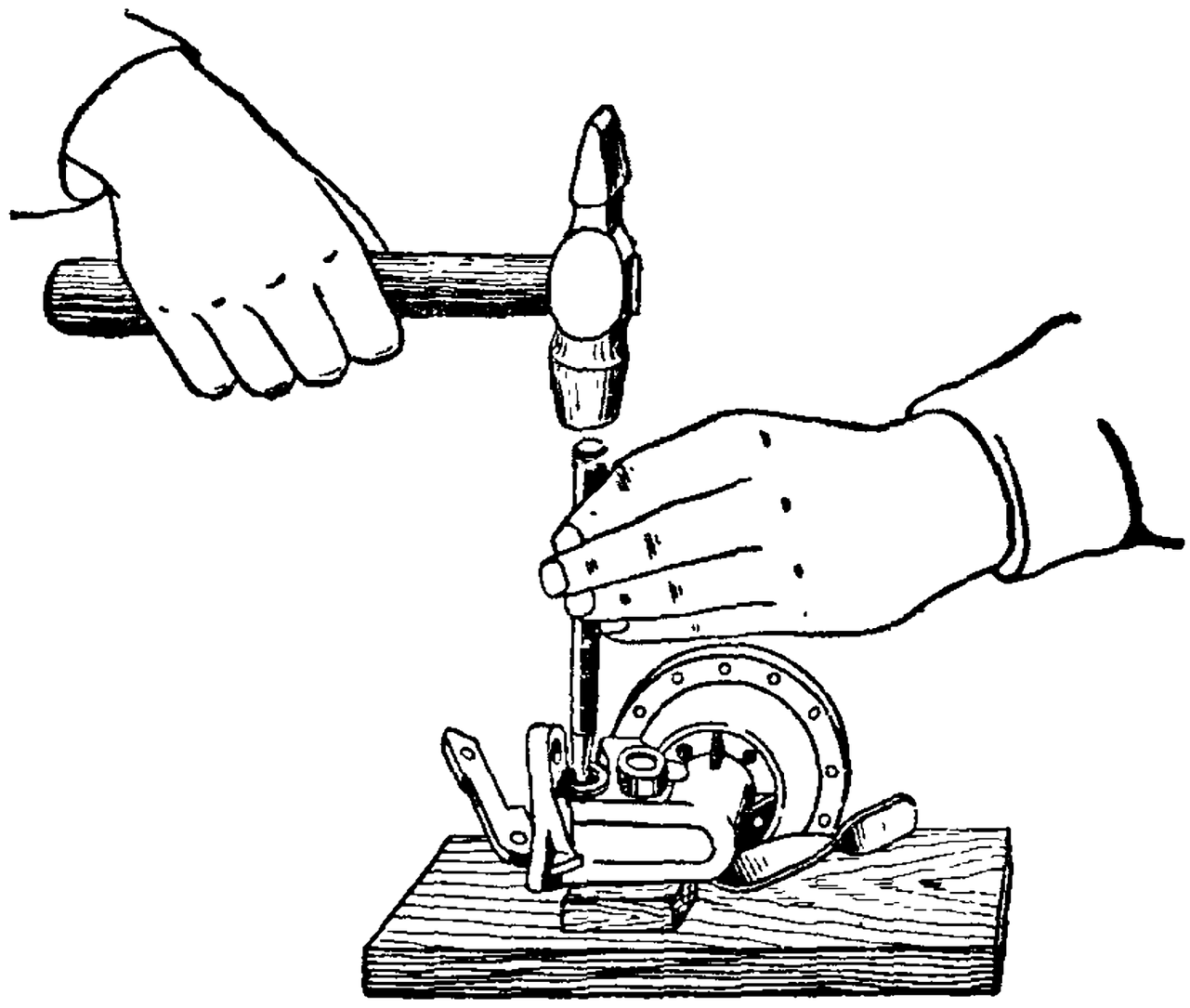
Ремонт рычагов привода насоса. Привод насоса, состоящий из рычага *8* тяги (см. фиг. 120) и рычага *22* привода, после пробега 70—80 тыс. *км* изнашивается и поэтому не обеспечивает достаточного хода диафрагмы насоса. Необходимость в ремонте привода можно определить не разбирая насоса. Для этого достаточно снять насос с двигателя и замерить размер *А*, как показано на фиг. 126. При замере следует полностью устранить свободный ход в приводе, нажав большим пальцем на рычаг привода. У нового насоса размер *А* должен быть не менее 32—33 *мм*; у насоса, подлежащего ремонту, этот размер не более 27—28 *мм*.

Привод изнашивается в нескольких местах. Конец рычага привода изнашивается от действия эксцентрика распределительного вала. Верхний конец рычага тяги, входящий в паз рычага тяги, сминается, вызывая износ верхнего конца средней пластины рычага привода. Изнашиваются также ось и втулка, на которой качаются рычаг тяги и рычаг привода, и увеличиваются в результате износа отверстия в рычаге тяги и рычаге привода. Несколько увеличивается от износа прямоугольное отверстие в тяге диафрагмы.

Наибольшему износу подвержены паз рычага привода и рычаг тяги. Вследствие этого для восстановления работоспособности насоса вполне достаточно отремонтировать только рычаг тяги. Для ремонта рычаг следует снять с насоса. Чтобы снять рычаг, необходимо положить насос боком на деревянную подкладку и, осторожно ударяя молотком по бородку, выбить ось (фиг. 127).

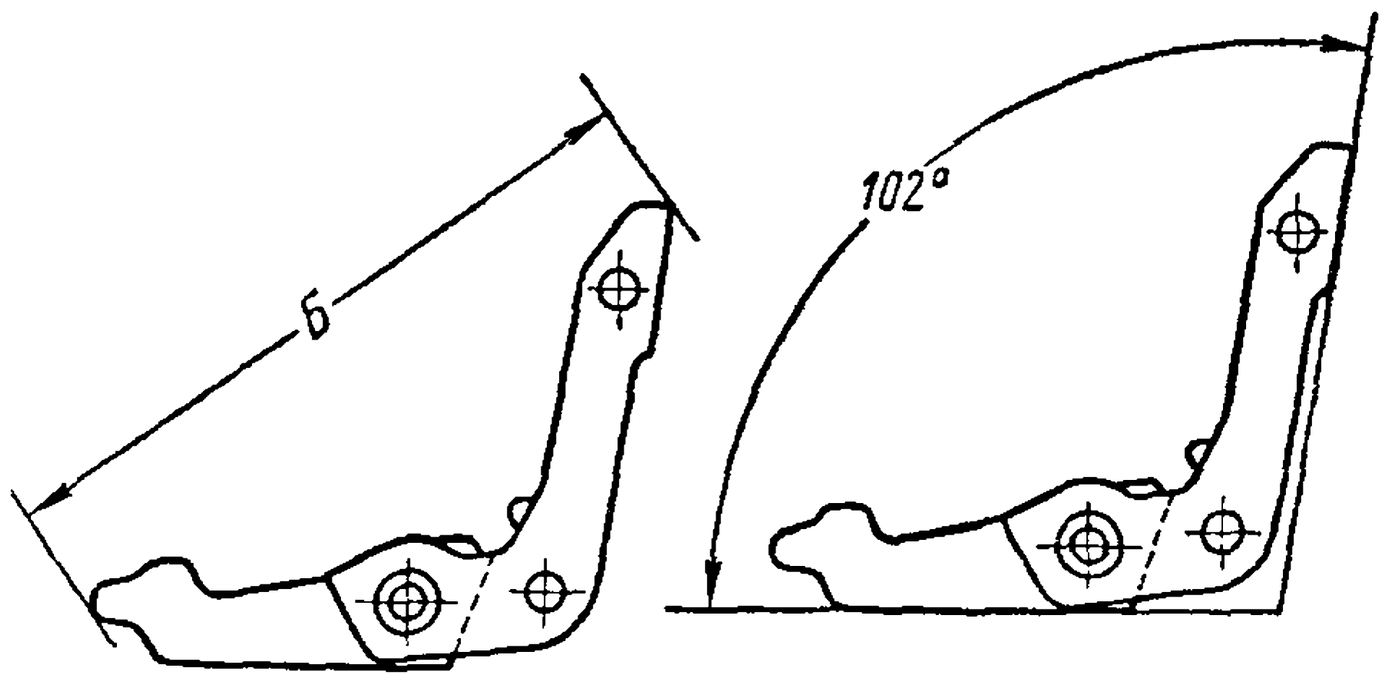
Не вынимая втулки оси, следует замерить размер *Б*, как показано на фиг. 128. У нового насоса этот размер равен 100—101 *мм*, а после пробега 70—80 тыс. *км* он равен 97 *мм*. При таком износе рычага привод насоса имеет весьма малую производительность (25—30 *л/час*), что недостаточно для нормальной работы автомобиля. Производительность исправного бензинового насоса должна быть

не менее 50 *л/час*. Величине размера *Б* 100—101 *мм* соответствует угол расположения рычагов 102°, как показано на фиг. 128. Если же размер *Б* равен 97 *мм*, этот угол равен 96°. На изношенную часть рычага тяги наваривают автогенной сваркой пружинную сталь, а затем, подпиливая наваренный металл, добиваются того, чтобы угол расположения рычагов или размер *Б* был такой же, как и в новом приводе



Фиг. 127. Выпрессовка оси рычагов привода бензинового насоса.

В том месте, где наварен металл, рычаг после подгонки нагревают до красного каления и закаливают в воде, не отпуская после этого.



Фиг. 128. Контрольный размер рычагов привода бензинового насоса.

После установки оси рычагов на место необходимо раскернова́ть края отверстий, чтобы предотвратить смещение оси.

Ремонт клапанов. От работы у клапанов ослабевает пружина, а верхняя часть корпуса перетирается текстолитовой пластиной. Впускной клапан изнашивается значительно быстрее выпускного, и выработка у него появляется в первую очередь на верхней части корпуса.

При первом же вскрытии бензинового насоса для замены диафрагмы клапаны необходимо поменять местами, что существенно продлит их работоспособность. После пробега 70—80 тыс. *км* клапаны желательно заменить новыми. Если такой возможности нет, то клапаны следует отремонтировать. При ремонте клапана верхнюю часть корпуса следует обрезать по месту повреждения и вместо нее припаять встык новую, изготовленную по образцу. Одновременно следует заменить пружинку.

Пружинку следует изготовить из нихромовой или кремнемарганцовистой бронзовой проволоки диаметром 0,3 *мм*. Пружина должна иметь 6—7 витков диаметром 6,5 *мм* при свободной высоте 7 *мм*. Под нагрузкой 15 *г* (трех пятикопеечных монет) высота пружинки должна быть не менее 3 *мм*. Текстолитовая пластинка обычно изнашивается меньше и остается пригодной к дальнейшей работе. При ремонте клапана следует выдержать общую его высоту, которая должна быть равна 9,3—9,5 *мм*.

Ремонт фильтра насоса. Фильтр *13* (см. фиг. 120) насоса состоит из трех частей: корпуса фильтра, держателя сетки и сетки фильтра. Сетка фильтра вместе с держателем обжата отбортовкой корпуса. С течением времени сетка фильтра изнашивается, большей частью по отбортовке. Обычно замена сетки требуется через 70—80 тыс. *км* пробега. Для замены сетки новой необходимо острием ножа отогнуть отбортовку, снять старую сетку и, заправив новую, обжать отбортовку корпуса. Новую сетку можно изготовить из латунной сетки с количеством отверстий не менее 1600 на 1 $см^2$. Сетку вырезают в виде круга диаметром 38 *мм*. Перед постановкой новой сетки на место рекомендуется в центре сетки выдавить пальцами небольшую выпуклость для лучшего прилегания сетки к корпусу фильтра.

Для проверки бензинового насоса рекомендуется применять прибор модели 374, разработанный ВНИИАТ.

8. ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР

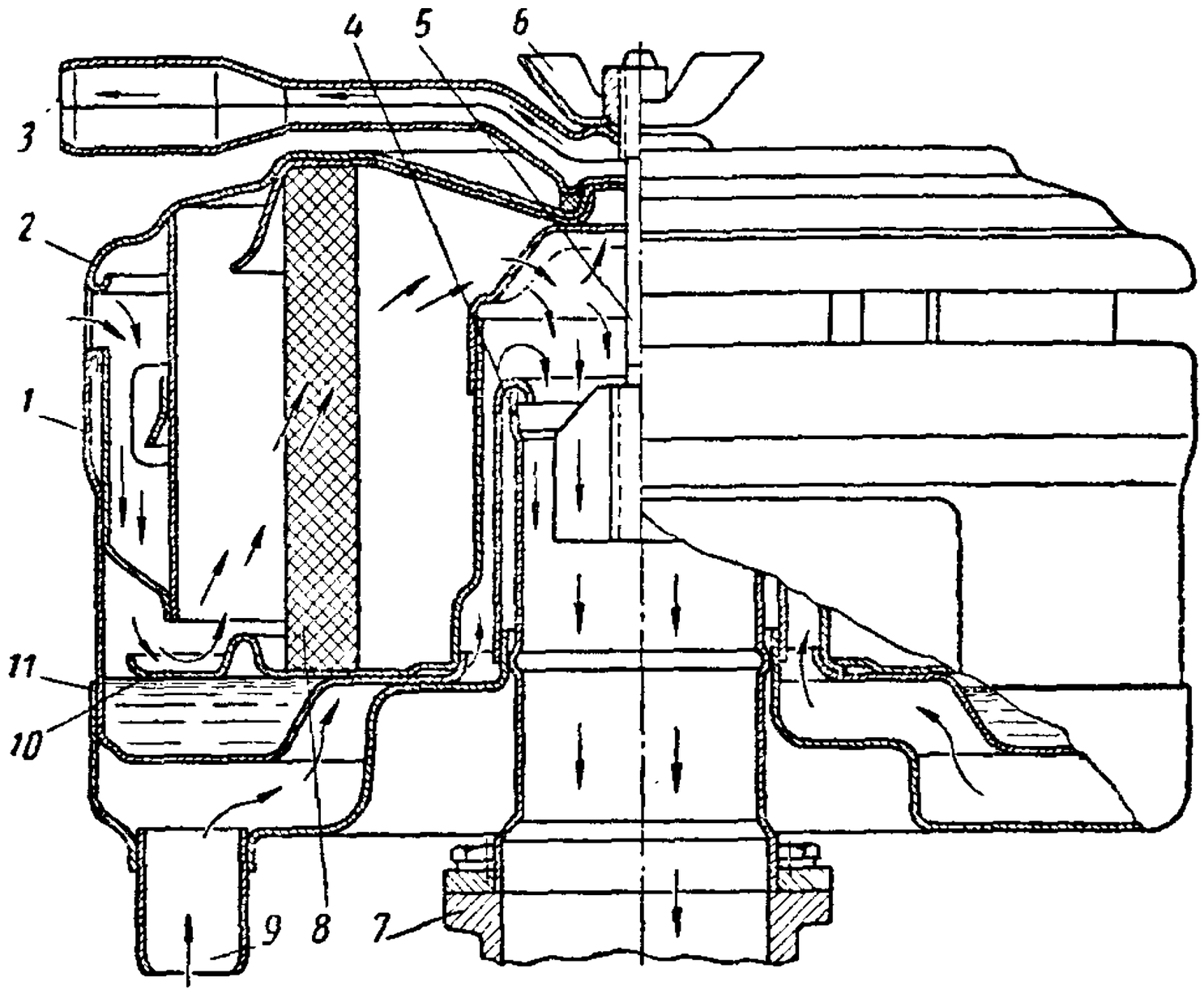
Потребление воздуха двигателем достаточно велико: так, чтобы автомобиль ГАЗ-51А прошел 1 *км* пути, для двигателя необходимо приблизительно 3 $м^3$ воздуха.

В воздухе, особенно летом, всегда находится некоторое количество пыли, которая, попадая в цилиндры двигателя, действует на стенки цилиндров подобно наждаку.

Для очистки воздуха карбюратор снабжен воздушным фильтром масляного типа. Фильтр состоит из корпуса *1* (фиг. 129), имеющего кольцевое углубление для масла, воздушную полость *11* вентиляции картера и приемный патрубок в центре; патрубка *4* крепления фильтра, на котором установлен на приемном патрубке карбюратора корпус фильтра; опорного кольца маслоуспокоителя *10*; цилиндрической, свернутой из нескольких слоев, сетки *8*; крышки *2* фильтра, которая вместе со всем фильтром крепится гайкой *6* на шпильке *5*.

Патрубок крепления фильтра соединяется с фланцем *7* крышки карбюратора.

Через трубку *3* очищенный воздух поступает из фильтра в картер двигателя, а через трубку *9* и воздушную полость *11*, насыщенный отработавшими газами и парами топлива и масла, воздух из картера двигателя поступает в патрубок *4* фильтра.



Фиг. 129. Воздушный фильтр:
1 — корпус фильтра; *2* — крышка фильтра; *3* — трубка вентиляции картера; *4* — патрубок крепления фильтра; *5* — шпилька патрубка; *6* — гайка; *7* — флаиец крышки карбюратора; *8* — сетка; *9* — приемная трубка вентиляции картера; *10* — маслоуспокоитель; *11* — воздушная полость вентиляции картера.

Очистка воздуха происходит следующим образом. Атмосферный воздух поступает в кольцевую щель между крышкой *2* и корпусом *1* фильтра, как показано стрелками, и опускается вниз. Дойдя до маслоуспокоителя *10*, прикрывающего налитое в корпус фильтра масло, воздух проходит над слоем масла, где резко меняет свое направление, вследствие чего в масле остаются наиболее крупные частицы пыли. Далее воздух поднимается и проходит через сетку *8*, на которой оседают подхваченные им масляные брызги. Оставшаяся в воздухе пыль прилипает к покрытой маслом сетке, очищенный воздух поступает в центральный патрубок *4*, а затем в карбюратор. Загрязненное масло стекает с сетки вниз, очищая ее. Пыль оседает на дно корпуса.

Процесс очистки воздуха продолжается до тех пор, пока в резервуаре есть достаточно масла и сетка фильтра смачивается маслом.

В воздушный фильтр заливается отработанное в двигателе масло, предварительно отстоявшееся в посуде перед заливкой. Если автомобиль постоянно эксплуатируется при температуре — 20° С и ниже, то в воздушный фильтр следует заливать менее вязкое масло.

Уход за фильтром

Не реже чем через каждые 800—1000 *км* пробега или ежедневно, если эксплуатация автомобиля происходит на очень пыльных дорогах, необходимо чистить фильтр. Для этого, отвернув гайку *6* на крышке, нужно снять фильтр с патрубка. Затем вынуть из корпуса крышку фильтра вместе с сеткой и промыть в керосине, после чего, дав стечь керосину, смочить сетку в масле. Вынуть маслоуспокоитель *10* из корпуса фильтра, вылить грязное масло и промыть маслоуспокоитель и корпус керосином. Наполнить корпус фильтра до уровня маслоуспокоителя (0,5 *л*) отработанным в двигателе маслом, собрать и установить фильтр на место. Через каждые 4000 *км* воздушную полость *11* промывать от отложений вентиляции картера.

Ремонт фильтра

При эксплуатации автомобиля на очень плохих дорогах бывают случаи отламывания по сварному шву винта крепления фильтра от патрубка. Винт приваривают к патрубку при помощи автогенной сварки.

Если ушко нижнего фланца корпуса или другое место карбюратора было восстановлено пайкой, как указывалось выше, корпус фильтра необходимо дополнительно крепить второй распоркой. Распорку делают из полоски мягкой стали толщиной 2—3 *мм* и шириной 25—30 *мм*. Длина распорки определяется по месту.

Дополнительная распорка крепится так же, как и основная: один конец распорки крепится гайкой шпильки головки блока, а другой — болтом к приваренной на корпусе воздушного фильтра гайке или под один из болтов крепления воздушного фильтра к карбюратору.

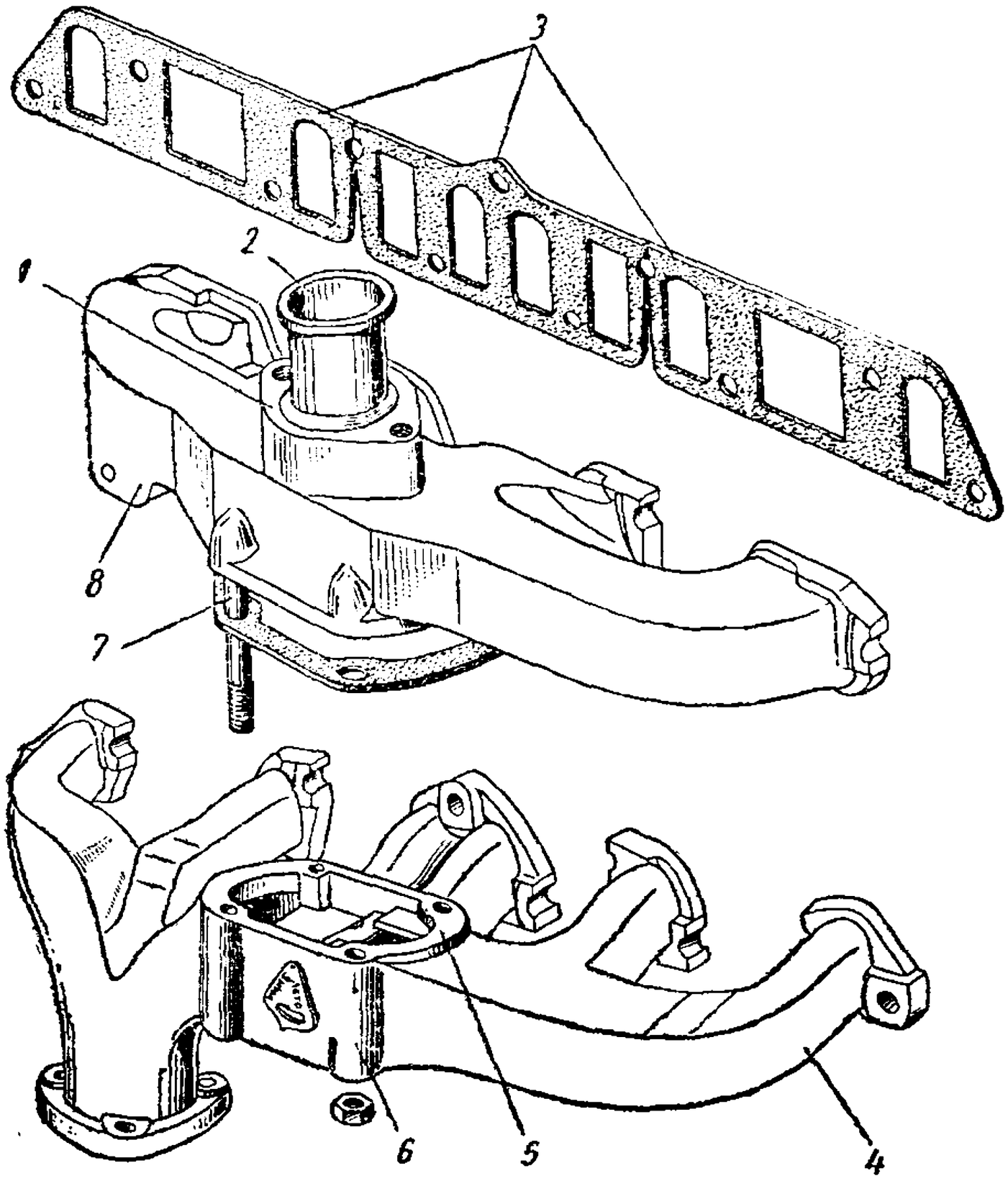
9. ГАЗОПРОВОД

Подвод горючей смеси от карбюратора к двигателю и отвод от него продуктов сгорания осуществляется газопроводом. Газопровод (фиг. 130) состоит из впускной трубы *8* и выпускной *4*.

Впускная труба состоит из приемного патрубка, в который вставлена направляющая втулка *2*, и четырех патрубков, отводящих смесь от приемного патрубка к впускным окнам блока цилиндров. В верхней части приемный патрубок имеет фланец *1*, на котором на двух шпильках крепится карбюратор. В нижней части, противоположной приемному патрубку, впускная труба имеет плоскую стенку подогрева смеси и фланец, которым соединяется с фланцем окна подогрева выпускной трубы. Между фланцем и окном выпускной трубы ставится железо-асбестовая прокладка 7.

Выпускная труба состоит из пяти приемных патрубков, окна с фланцем *5*, заслонки регулировки подогрева смеси и выпускного патрубка.

В середине выпускной трубы расположена заслонка подогрева смеси. Наружу выпускной трубы выведен конец оси заслонки, к которому прикреплен сектор *6* регулировки подогрева. Сектор имеет прорезь и при помощи гайки может быть закреплен в поло-



Фиг. 130. Устройство газопровода:

1 — фланец впускной трубы; *2* — направляющая втулка; *3* — прокладки; *4* — выпускная труба: *5* — фланец выпускной трубы; *6* — сектор регулировкн подогрева; *7* — прокладка; *8* — впускная труба.

жении «Зима» или «Лето» (фиг. 131). При положении «Зима» заслонка перекрывает патрубок, и отработавшие газы из первого, второго, третьего цилиндров направляются на плоскую стенку подогрева смеси, производят наибольший нагрев ее и проходят по выпускной трубе позади заслонки. При положении «Лето» заслонка подогрева располагается по направлению патрубка, и отработавшие газы лишь частично касаются стенки подогрева, производя наименьший нагрев ее. Приемные патрубки выпускной трубы соединяются в один широкий выпускной патрубок, к фланцу которого через железо-асбестовую прокладку крепится приемная труба глушителя.

К блоку газопровод крепится фланцами патрубков на трех железо-асбестовых прокладках *3* (см. фиг. 130).

Чтобы фланцы патрубков, которыми газопровод крепится к блоку цилиндров, находились в одной плоскости, при изготов-

лении на заводе впускная и выпускная трубы обрабатываются в сборе. Разъединять впускную трубу с выпускной следует только в случае замены прокладки фланца окна подогрева и в случае замены впускной или выпускной трубы. Перед сборкой газопровода с новой прокладкой впускную и выпускную трубы надо установить на плите и после сборки фланцы всех патрубков должны лежать в одной плоскости: при проверке на плите щуп 0,12 *мм* не



а) *б)*

Фиг. 131. Схема подогрева рабочей смеси:
а — полный подогрев (зимняя регулировка); *б* — подогрев выключен (летняя регулировка); *1* — выпускная труба; *2* — впускная труба; *3* — заслонка подогрева.

должен проходить; при установке газопровода на двигатель в этом случае так же желательно поставить новые прокладки. Если газопровод снимался с двигателя и за неимением новых прокладок ставится на старые, то прокладки надо ставить на старые места.

Уход за газопроводом заключается в периодической подтяжке гаек крепления его к блоку цилиндров, к фланцу приемной трубы глушителя и подтяжке фланца впускной трубы к окну подогрева выпускной. Точно выполнять указания по установке заслонки подогрева смеси.

Подогрев смеси необходим, так как большая часть автомобильного бензина А-66 состоит из сравнительно тяжелых фракций, которые без дополнительного подогрева не могут испаряться.

В положение «Зима» заслонка устанавливается, когда среднесуточная температура наружного воздуха в местности, где работает автомобиль, становится ниже 5° С, а в положение «Лето» — выше 5° С, что для центра европейской части РСФСР следует выполнять соответственно 15 октября и 15 апреля. Горючая смесь, пройдя приемный патрубок, соприкасается с плоской стенкой подогрева и, в зависимости от установки подогрева, может нагреваться в большей или меньшей степени. Если зимой автомобиль будет работать с подогревом смеси, установленным для лета, то

неиспарившиеся фракции бензина не будут сгорать, а будут стекать в картер, смывая и разжимая смазку. В этом случае двигатель будет быстро изнашиваться.

Летом усиленный зимний подогрев смеси вреден, так как от ее перегрева понижается плотность заряда, а следовательно, понижается и мощность двигателя. Кроме того, от усиленного подогрева в теплое время года значительно ускоряется отложение на внутренней поверхности впускной трубы продуктов вентиляции картера двигателя и смолистых веществ из горючей смеси, которые выделяются в виде плотного, черного слоя, похожего на нагар.

Затяжку гаек газопровода надо проверять через каждые 4000 *км* пробега и при необходимости подтягивать.

Установлено, что если в течение 100 000 *км* пробега не удалять из впускной трубы отложения, то толщина слоя их может достигнуть 8—10 *мм*, от чего происходит уменьшение мощности двигателя и увеличение расхода топлива.

Большие отложения удаляются труднее, поэтому очистку впускной трубы надо производить регулярно, не менее одного раза в год, но обязательно при сезонном обслуживании после осенне-зимнего периода эксплуатации.

Для очистки газопровод требуется снять с двигателя, а впускную трубу от выпускной можно не отъединять.

Удаление отложений из впускной трубы можно производить тремя способами:

1) механическим: выскабливанием длинной отверткой и проволочным крючком с последующим обстукиванием молотком и тщательной продувкой сжатым воздухом;

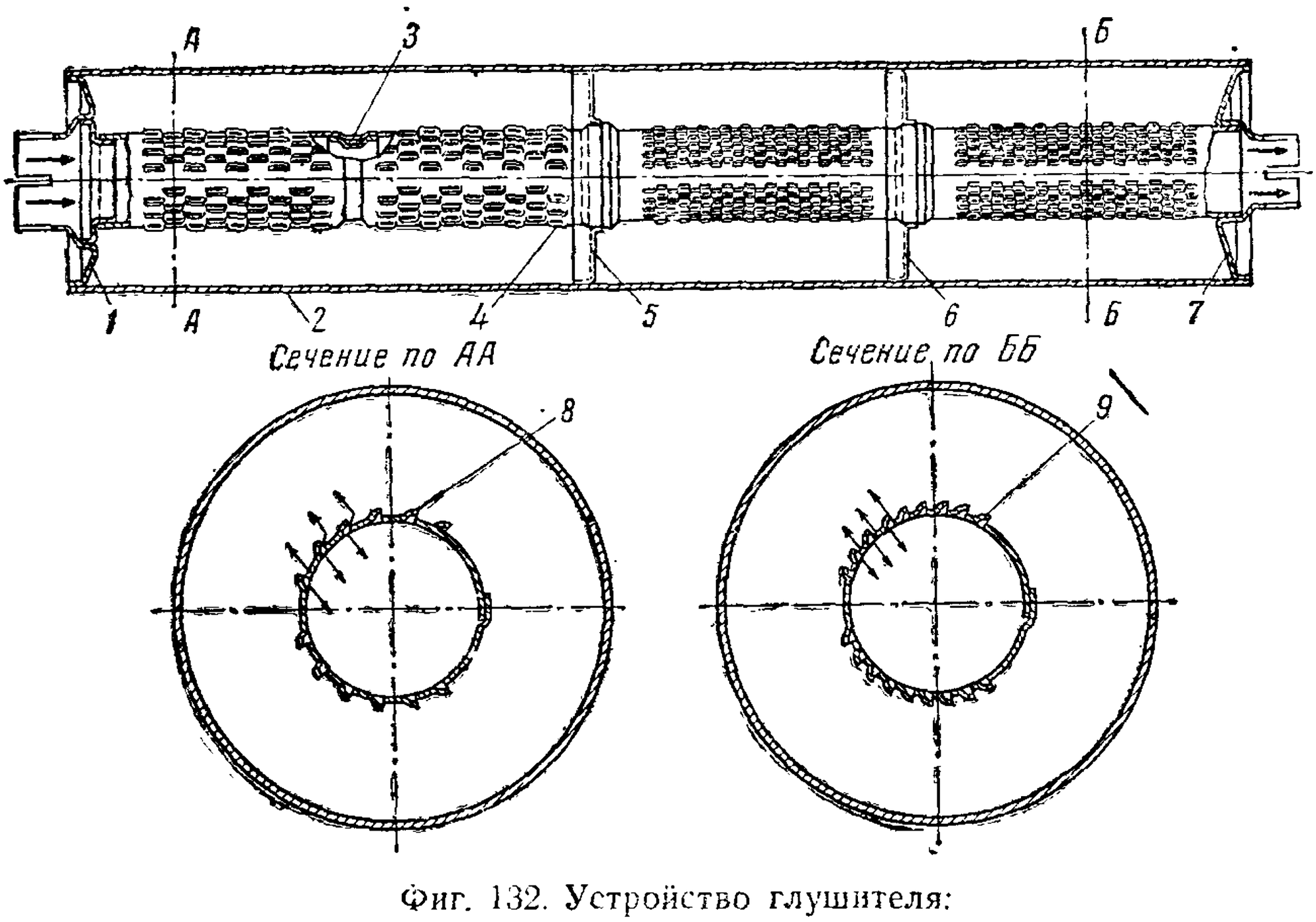
2) выжиганием: лампой пускового подогревателя двигателя, не допуская местных перегревов докрасна, для чего в течение всего времени выжигания (от 40 до 60 мин.) направлять пламя по очереди в средний и отводящие патрубки; после остывания трубу для отделения отложений обстучать молотком и тщательно продуть сжатым воздухом;

3) химическим способом: кипячением в течение 4 час. в водном растворе 25 *г* едкого натрия, 33 *г* кальцинированной соды, 8,5 *г* хозяйственного мыла и 1,5 *г* жидкого мыла из расчета на 1 *л* воды; для очистки данным способом впускную трубу требуется отъединить от выпускной; после кипячения трубу промыть струей горячей воды под давлением; этим способом можно удалять отложения после пробега около 25 000 *км*, когда толщина слоя не превышает 1—2 *мм*.

Необходимо помнить, что нагар от этилированного бензина очень ядовит. Перед удалением такого нагара в целях уменьшения летучести пыли от него нагар необходимо смачивать керосином. При последующей промывке газопровода надо строго выполнять правила техники безопасности, помещенные в разделе «Автомобильный бензин» настоящей главы.

10. ГЛУШИТЕЛЬ ШУМА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

Отработавшие газы, которые выходят из цилиндров двигателя в выпускную трубу, имеют давление выше атмосферного. Чем больше обороты коленчатого вала двигателя, тем с большим давлением и скоростью выбрасываются из него газы. Давление отработавших газов изменяется не только в зависимости от оборотов



Фиг. 132. Устройство глушителя:

1 — переднее днище глушителя; *2* — корпус глушителя; *3* — диффузор; *4* — просеченная труба; *5* и *6* — перегородки; *7* — заднее днище; *8* и *9* — щелевые отверстия просеченной трубы.

коленчатого вала двигателя, так как газы в начале выпуска выходят из цилиндра с большим давлением, а во второй половине выпуска с меньшим, то в приемной трубе и в глушителе давление меняется и при постоянных оборотах.

Если выпускать газы из двигателя непосредственно в атмосферу, то они будут создавать сильный шум. Для поглощения этого шума двигатель имеет глушитель, через который проходят отработавшие газы перед выпуском в атмосферу.

Глушитель автомобиля ГАЗ-51А трехкамерный (фиг. 132), прямоточного типа, состоит из корпуса *2* и просеченной трубы *4*, изготовленных из листовой стали. Корпус имеет цилиндрическую форму и разделен внутри перегородками *5* и *6* на три камеры. В трубе *4*, проходящей в центре корпуса, имеются щели *8* и *9*. В середине той части трубы, которая проходит в первой камере, укреплен диффузор *3*. Труба *4* своими концами вставлена в патрубки переднего *1* и заднего *7* днища корпуса.

Отработавшие газы входят в глушитель через патрубок днища *1*. При движении по трубе *4* газы, проходя через щели *8* и *9*, заполняют камеры корпуса и в каждой из них последовательно

расширяются, вследствие чего понижается давление, температура и скорость движения газов в трубе. Увеличенное давление в камерах держится до прохождения через глушитель газов с меньшим давлением (во второй половине такта выпуска), во время которого отработавшие газы из камер выходят обратно в трубу с просечками, а в камерах восстанавливается давление, близкое к первоначальному. С уменьшением давления потока отработавших газов уменьшается шум газов, и они из глушителя через выпускную трубу выходят наружу.

Приемная труба глушителя соединена с выпускной трубой при помощи фланца с уплотнительной железо-асбестовой прокладкой. С приемной и выпускной трубами глушитель соединяется посредством хомутов, сжимающих его патрубки. При помощи кронштейна и хомута с пружинами глушитель в одной точке мягко крепится к правой продольной балке рамы.

Уход за глушителем состоит в периодической подтяжке его креплений и соединений труб, а также в очистке от грязи снаружи. Через каждые 800—1000 *км* пробега все соединения и крепления глушителя надо проверять и по мере надобности закреплять.

В практике эксплуатации иногда бывают случаи ослабления крепления фланца приемной трубы, соединений труб, а также крепления самого глушителя. Основной причиной ослабления креплений является несвоевременная подтяжка болтов подушек подвески двигателя, вследствие чего двигатель при работе имеет увеличенные колебания. Кроме того, на ослабление болтов фланца влияет неодинаковая первоначальная их затяжка, особенно затяжка болта, расположенного со стороны двигателя. Этот болт вследствие затруднительного доступа к нему иногда не дотягивается, и от смятия прокладки с этой стороны крепление болта ослабляется.

Несвоевременная подтяжка болтов крепления подушек подвески двигателя является также причиной, вызывающей образование трещин в днищах и кронштейне крепления глушителя.

Трещины, которые появились в днищах или кронштейне глушителя, следует заваривать газовой сваркой и поврежденные места усиливать наваркой усилительных пластин несколько большего размера, чем место повреждения.

Вследствие работы на несоответствующем сорте бензина или работы на богатой смеси щели на трубе *4* глушителя могут быстро забиваться отложениями сажи и нагара. В условиях нормальной эксплуатации необходимость удалять отложения сажи и нагара из глушителя появляется не раньше чем через 50 тыс. *км* пробега. Засорение глушителя легко определить по усилению шума отработавших газов.

Для очистки глушитель пытаются нагревать докрасна, чтобы выжечь сажу и нагар. При нагревании трудно избежать местных перегревов и чтобы не прожечь нагревать глушитель надо равномерно. Кроме того, при такой чистке понижается прочность глушителя.

Весьма эффективно и легко можно очищать глушитель пескоструйным способом. Для этого глушитель надо снять и засыпать в него около трех чайных стаканов сухого не очень крупного песка так, чтобы он возможно равномернее распределился по камерам. Затем установить глушитель на место и продолжать работать в обычных условиях.

Отработавшими газами песок приводится в движение, ударяется о стенки глушителя, сбивает с краев отверстий трубы *4* нагар и сажу и вместе с нагаром, сажей и отработавшими газами выбрасывается наружу, в атмосферу. Практика показала, что очистка таким способом продолжается в течение 2—3 час. при нормальной работе автомобиля, без понижения прочности глушителя.

Глава V

СИЛОВАЯ ПЕРЕДАЧА

1. СЦЕПЛЕНИЕ

Устройство и работа сцепления

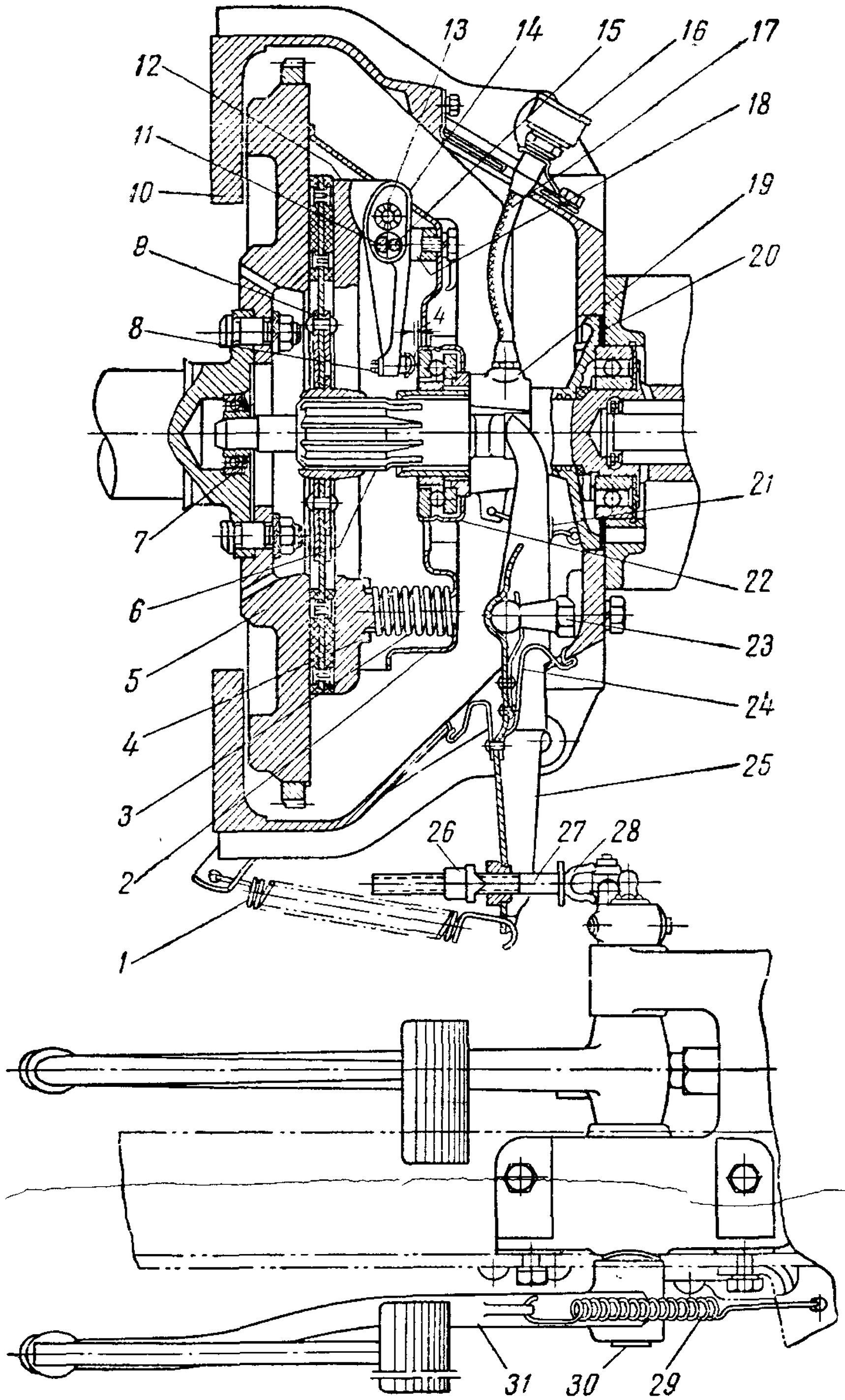
Сцепление сухое, однодисковое. Устройство сцепления показано на фиг. 133.

Сцепление состоит из двух основных частей: нажимного диска в сборе с кожухом и рычагами выключения сцепления и ведомого диска в сборе.

Жесткий штампованный кожух *2* сцепления крепится к маховику *5* шестью установочными болтами. В кожухе имеется три просеченных окна, в которые плотно входят точно обработанные выступы нажимного диска *12*, тем самым обеспечивая правильную его установку относительно оси вращения. Этими выступами вращение передается от маховика через кожух к нажимному диску сцепления. Нажимной диск изготовляется из серого чугуна. Поверхности трения диска и маховика тщательно шлифуются.

К кожуху сцепления болтами привернуты три опорные вилки *18* рычагов *14* выключения сцепления. На конце большего плеча каждого рычага выключения сцепления имеется регулировочный винт *8*. В теле каждого рычага выключения имеется два отверстия. Одно из них служит для шарнирного соединения рычага с нажимным диском при помощи игольчатого подшипника *13*, а второе — для шарнирного соединения рычага с опорной вилкой при помощи пальца *11* с лыской и ролика *15*, свободно помещенного в отверстии рычага. Такое крепление рычага обеспечивает возможность его поворота, так как расстояние между осями пальца *11* и игольчатого подшипника при включении и выключении сцепления изменяется.

Ведомый диск *9* сцепления, имеющий приклепанные по обеим сторонам фрикционные накладки, усилием девяти пружин *3* зажимается при включении сцепления между маховиком и нажимным диском. Своей ступицей ведомый диск сидит на шлицах первичного вала *6* коробки передач. Благодаря силе трения между фрикционными накладками ведомого диска и торцами маховика и нажим-



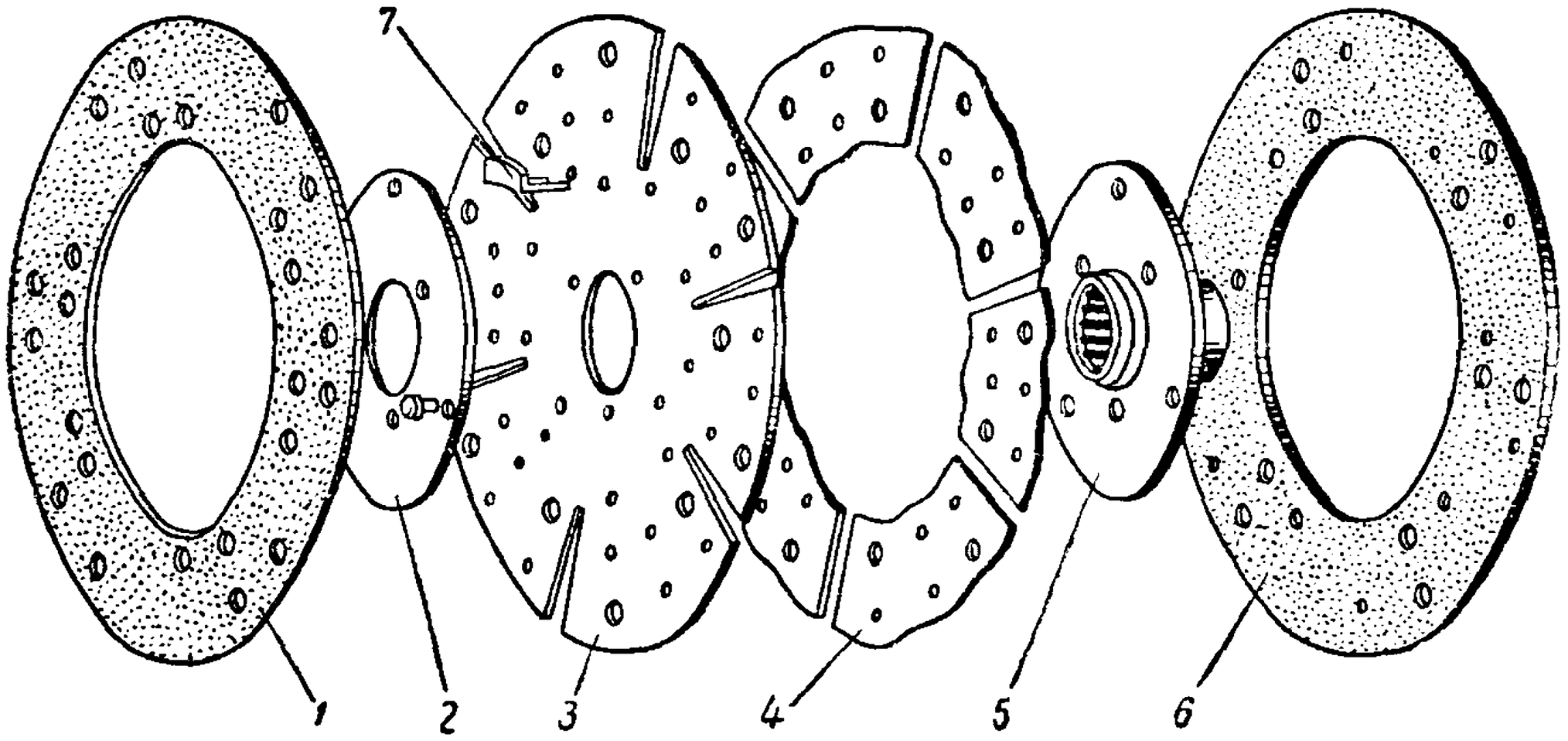
Фиг. 133. Сцепление:

1 — оттяжная пружина вилки выключения сцепления; *2* — кожух сцепления; *3* — нажимная пружина; *4* — теплоизоляционная шайба пружины; *5* — маховик; *6* — первичный вал коробки передач; *7* — подшипник первичного вала; *8* — регулировочный винт; *9* — ведомый диск сцепления; *10* — картер сцепления; *11* — палец; *12* — нажимной диск сцепления; *13* — игольчатый подшипник; *14* — рычаг выключения сцепления; *15* — ролик; *16* — маслеика; *17* — шлаиг; *18* — опорная вилка рычага; *19* — муфта выключения сцепления; *20* — передняя крышка коробки передач; *21* — оттяжная пружина муфты; *22* — подшипник выключения сцепления; *23* — шаровая опора; *24* — чехол вилки; *25* — вилка выключения сцепления; *26* — регулировочная гайка; *27* — тяга выключения сцепления; *28* — вилка тяги выключения сцепления; *29* — оттяжная пружина педали сцепления; *30* — валик педали сцепления; *31* — педаль сцепления.

ного диска при включенном сцеплении крутящий момент передается от маховика двигателя силовой передаче автомобиля.

Для предотвращения сильного нагрева пружин при пробуксовке сцепления во время его включения и выключения между пружинами и нажимным диском ставятся теплоизоляционные шайбы *4*.

Ведомый диск сцепления состоит из тонкого разрезного стального диска *3* (фиг. 134), закрепленного заклепками между фланцем ступицы *5* и диском *2*. Фрикционная накладка, обращенная



Фиг. 134. Ведомый диск сцепления:

1 и *6* — фрикционные накладки; *2* — диск; *3* — стальной диск; *4* — волнистые пружины; *5* — ступица; *7* — балансировочный грузик.

к маховику, жестко приклепана к стальному диску, между другой фрикционной накладкой *6* и стальным диском установлено шесть пластинчатых волнистых пружин *4*. При включении сцепления пластинчатые пружины выпрямляются, и накладка *6* постепенно подходит к диску *3*, обеспечивая таким образом плавное включение. Окончательно собранный ведомый диск проходит статическую балансировку при помощи грузика *7*, который крепится к диску. Допустимый дисбаланс — 18 *гсм*.

На автомобилях, выпущенных до декабря 1951 г., применялось полуцентробежное сцепление. На рычагах выключения этого сцепления имеются грузики, от центробежной силы которых при вращении сцепления усилие на ведомый диск возрастает.

По этой причине для полуцентробежного сцепления применяются более слабые нажимные пружины. Пружины, применяемые для полуцентробежного сцепления, для их отличия от других пружин, окрашиваются в голубой и черный цвета; пружины для нового сцепления (без грузиков на рычагах выключения) окрашиваются в красный и коричневый цвета. Нельзя ставить пружины от полуцентробежного сцепления (голубые и черные) на сцепление, не имеющее грузиков на рычагах выключения сцепления; в противном случае сцепление будет буксовать.

Нажимной диск сцепления в сборе с пружинами и рычагами

проходит статическую балансировку с точностью до 36 *гсм*. Для балансировки высверливают металл из бобышек нажимного диска, служащих для установки нажимных пружин. Сцепление включается при нажатии на педаль *31* (фиг. 133) сцепления, жестко сидящую на валике *30*. Посредством рычага, закрепленного штифтом на валике, через тягу *27* педаль связана с вилкой *25* выключения сцепления. Вилка, поворачиваясь на шаровой опоре *23*, нажимает на выступы муфты *19* выключения сцепления и передвигает ее по направлению к маховику. При этом упорный шарикоподшипник *22*, сидящий на муфте, упирается в головки винтов *8*, ввернутых в концы рычагов выключения сцепления. Регулировкой этих винтов, производимой на заводе, обеспечивается одновременное соприкосновение всех трех рычагов с подшипником выключения сцепления. Рычаги поворачиваются вокруг оси пальца, укрепленного в опорной вилке *18*, оттягивают от маховика нажимной диск, преодолевая усилие нажимных пружин, и освобождают ведомый диск, т. е. выключают сцепление. При выключенном сцеплении силовая передача автомобиля разъединена с двигателем.

После прекращения нажатия на педаль сцепление включается. Педаль возвращается в исходное положение пружиной *29*.

Когда сцепление включено, между головками винтов *8* и торцом подшипника *22* должен быть зазор, который обеспечивается тем, что муфта *19* и вилка *25* оттягиваются от концов рычагов пружинами *21* и *1*. Величина зазора 4 *мм* регулируется с помощью регулировочной гайки *26*.

Смазка подшипника выключения сцепления осуществляется при помощи колпачковой масленки *16*, укрепленной на кронштейне с правой стороны картера сцепления у вентиляционного окна. Масленка соединяется с подшипником при помощи гибкого шланга *17*.

Для отведения тепла от сцепления в картере сцепления имеются вентиляционные окна, защищенные сетками.

Уход за сцеплением и его регулировка

Уход за сцеплением состоит в периодической проверке состояния сцепления, регулировке свободного хода педали сцепления, смазке подшипника и привода выключения сцепления и в устранении отдельных неисправностей, возникающих во время работы сцепления.

По мере износа фрикционных накладок ведомого диска толщина их уменьшается, нажимной диск ближе подходит к маховику, а концы рычагов *14*, в которые ввернуты винты *8*, приближаются к торцу подшипника, вследствие чего уменьшается первоначальный зазор. Если этого зазора нет или он слишком мал, торец подшипника постоянно (или периодически) нажимает на рычаги выключения сцепления, что вызывает чрезмерный износ винтов *8*

и может привести к разрушению подшипника выключения сцепления. Кроме того, уменьшается сила нажатия пружин на ведомый диск, что вызывает буксование сцепления и быстрый износ его деталей.

Для поддержания указанного выше зазора в нужных пределах сцепление надо периодически регулировать. Регулировка сводится к установке свободного хода педали сцепления в пределах 35—45 *мм*, соответствующего требуемому зазору приблизительно 4 *мм*. Регулировка свободного хода осуществляется путем завертывания или отвертывания регулировочной гайки *26*. При отвертывании гайки (удлинении тяги) свободный ход увеличивается.

Не следует регулировать зазор с помощью винтов *8*, так как эти винты установлены и закернены при регулировке сцепления на заводе таким образом, что они обеспечивают одновременное нажатие подшипника выключения на головки всех винтов. Необходимость в такой регулировке может возникнуть только при ремонте сцепления.

Для смазки подшипника выключения сцепления необходимо через каждые 1000 *км* пробега повернуть крышку масленки *16* на один оборот. Более редкая смазка подшипника может привести к тому, что при очередной смазке прекратится ее доступ к подшипнику из-за загустевания солидола в трех отверстиях, подводящих смазку из кольцевой полости муфты к подшипнику выключения сцепления. Чаще и обильнее смазывать подшипник не следует, так как излишек смазки будет попадать на диски сцепления, вызывая его пробуксовку.

При замене гибкого шланга *17* новый шланг необходимо перед постановкой заполнить смазкой. Если этого не сделать, то при проворачивании крышки масленки на один оборот (как указано выше) маслом будет заполняться только шланг, а подшипник останется несмазанным.

Нельзя во время езды держать ногу на педали сцепления, так как при этом подшипник выключения сцепления соприкасается с рычагами и, следовательно, непрерывно вращается, что приводит к износу винтов *8* и подшипника выключения сцепления. Нельзя также прибегать к пробуксовке сцепления для уменьшения скорости движения автомобиля.

Неисправности сцепления и их устранение

1. Неплавное включение сцепления, сопровождающееся сильными рывками и вибрацией.

Появлению указанной неисправности способствует:

а) попадание масла на поверхности трения сцепления в результате течи масла из подшипника выключения, из заднего коренного подшипника коленчатого вала двигателя, подшипника первичного вала коробки передач. Кроме того, поверхности трения

могут оказаться замасленными в результате небрежности при ремонте сцепления.

Замасленные фрикционные накладки обычно не удается очистить от масла. В этом случае нужно сменить ведомый диск или, если имеется возможность, поставить новые фрикционные накладки;

б) недостаточная величина свободного хода педали сцепления;

в) неодновременное нажатие подшипника выключения на винты *8* рычагов выключения сцепления;

г) неисправность ведомого диска сцепления (вышли из строя фрикционные накладки, сломался стальной диск);

д) слабое крепление двигателя к раме, вызывающее перемещение сцепления относительно тяги выключения сцепления;

е) тугое перемещение ступицы ведомого диска по шлицам первичного вала коробки передач. Причиной этого обычно являются забоины на конце первичного вала, возникшие при небрежной сборке или разборке сцепления;

2. Сцепление пробуксовывает (появляется специфический запах, снижается скорость движения).

Причинами указанной неисправности могут быть:

а) недостаточная величина свободного хода педали сцепления. В этом случае небольшой свободный ход педали сцепления выбирается за счет относительного перемещения кабины на раме. При этом может наступить частичное выключение сцепления, которое и приводит к пробуксовке;

б) поломка или ослабление нажимных пружин сцепления. В этом случае нужно сменить поломанные пружины и проверить жесткость других пружин, как показано на фиг. 82. Данные по пружинам приведены в конце настоящей главы;

в) чрезмерный износ фрикционных накладок и поверхности трения маховика, коробление или износ нажимного диска.

Чтобы устранить неисправность, следует сменить ведомый диск или поставить новые фрикционные накладки. Если поверхности маховика и нажимного диска сильно изношены, то маховик и нажимной диск заменить или отремонтировать.

3. Сцепление выключается неполностью («ведет»).

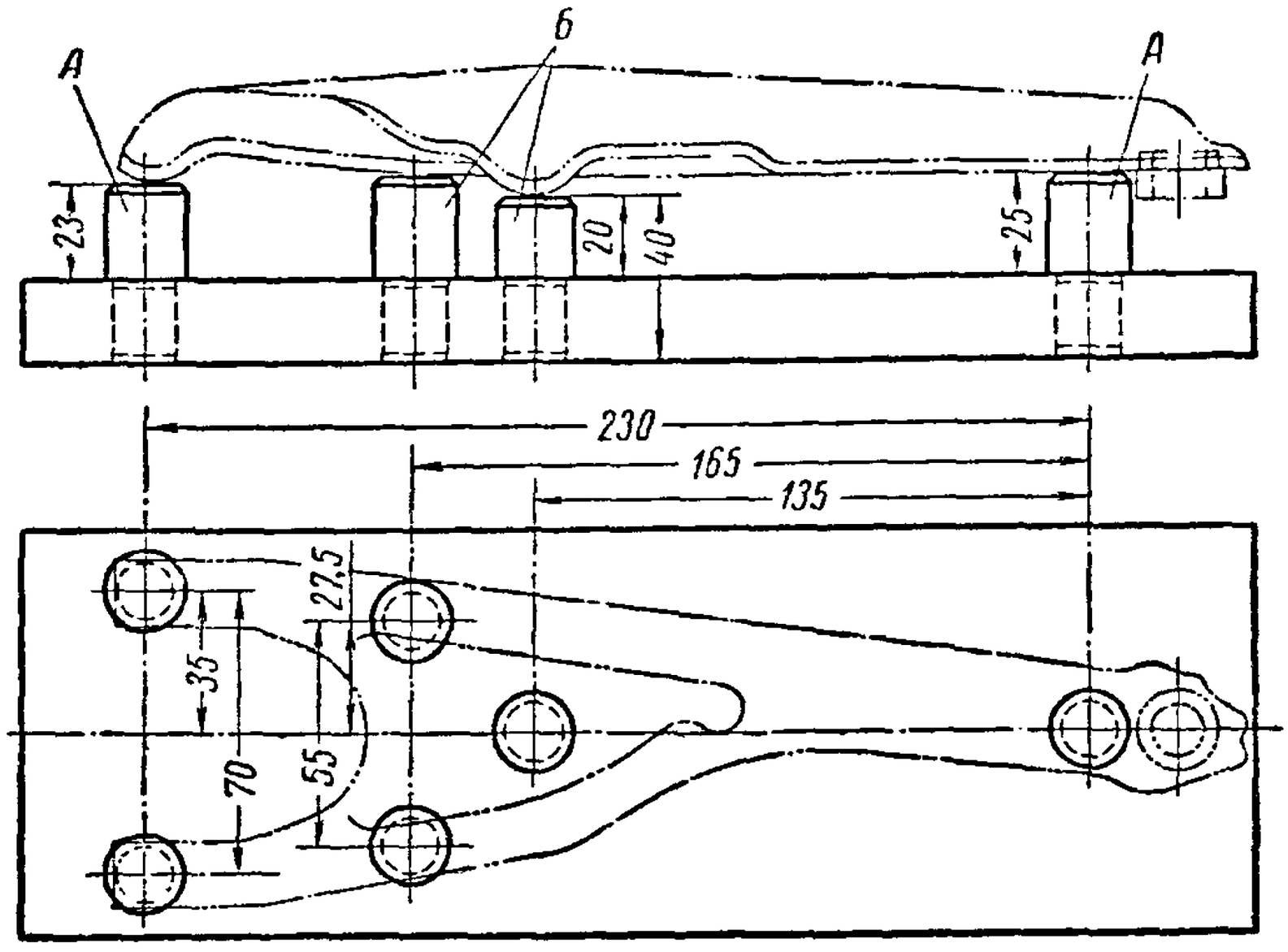
Признаком этой неисправности является трудность переключения передач и шум шестерен коробки передач при переключении. Шум шестерен возможен и при исправном сцеплении в том случае, когда передачи переключает недостаточно опытный водитель.

Причиной неполного выключения сцепления обычно является большой свободный ход педали сцепления. В редких случаях свободный ход педали сцепления не удается уменьшить при помощи регулировочной гайки *26* (фиг. 133).

Для выяснения причины неисправности следует проверить, не погнута ли вилка выключения сцепления.

Для этих целей можно воспользоваться шаблоном, показанным на фиг. 135. Если вилка своей основной плоскостью лежит на всех

опорах *А*, а между торцами стоек *Б* и соответствующими поверхностями детали имеется зазор не более чем 0,5 *мм*, то деталь не погнута*. Кроме того, сцепление «ведет» при сильном короблении ведомого диска, значительном биении поверхностей трения фрикционных накладок, при слишком тугой посадке ступицы ведомого диска на шлицах первичного вала коробки передач.



Фиг. 135. Шаблон для проверки вилки выключения сцепления.

Сцепление может «вести» также тогда, когда ведомый диск имеет выпуклую форму (поврежден при сборке концом первичного вала коробки).

Для того чтобы проверить, полностью ли выключается сцепление, рекомендуется поступить следующим образом.

При работе двигателя на холостом ходу нажать на педаль сцепления до отказа и включить первую передачу. Если включение произойдет совершенно бесшумно, то значит сцепление выключается полностью. Если же будет слышен характерный шум шестерен, вводимых в зацепление, значит сцепление «ведет».

4. Разрушение подшипника муфты выключения сцепления. Происходит чаще всего вследствие отсутствия или недостаточной величины свободного хода педали сцепления. В таких случаях подшипник, непрерывно соприкасаясь с головками регулировочных винтов рычагов выключения сцепления, вращается при включенном сцеплении. Ввиду того, что этот подшипник не рассчитан на продолжительную работу с большим числом оборотов, он нагревается, и масло, находящееся в нем, вытекает, что и приводит к разрушению подшипника.

---

* «Автомобильный транспорт» № 12, 1955 г.

Разрушение подшипника может наступить также и в том случае, если он не смазан своевременно или если оборван шланг, подводящий к нему масло.

Краткие сведения по ремонту сцепления

К основным деталям сцепления, требующим замены или ремонта в процессе эксплуатации автомобиля, относятся: подшипник выключения сцепления, ведомый и нажимной диски сцепления в сборе.

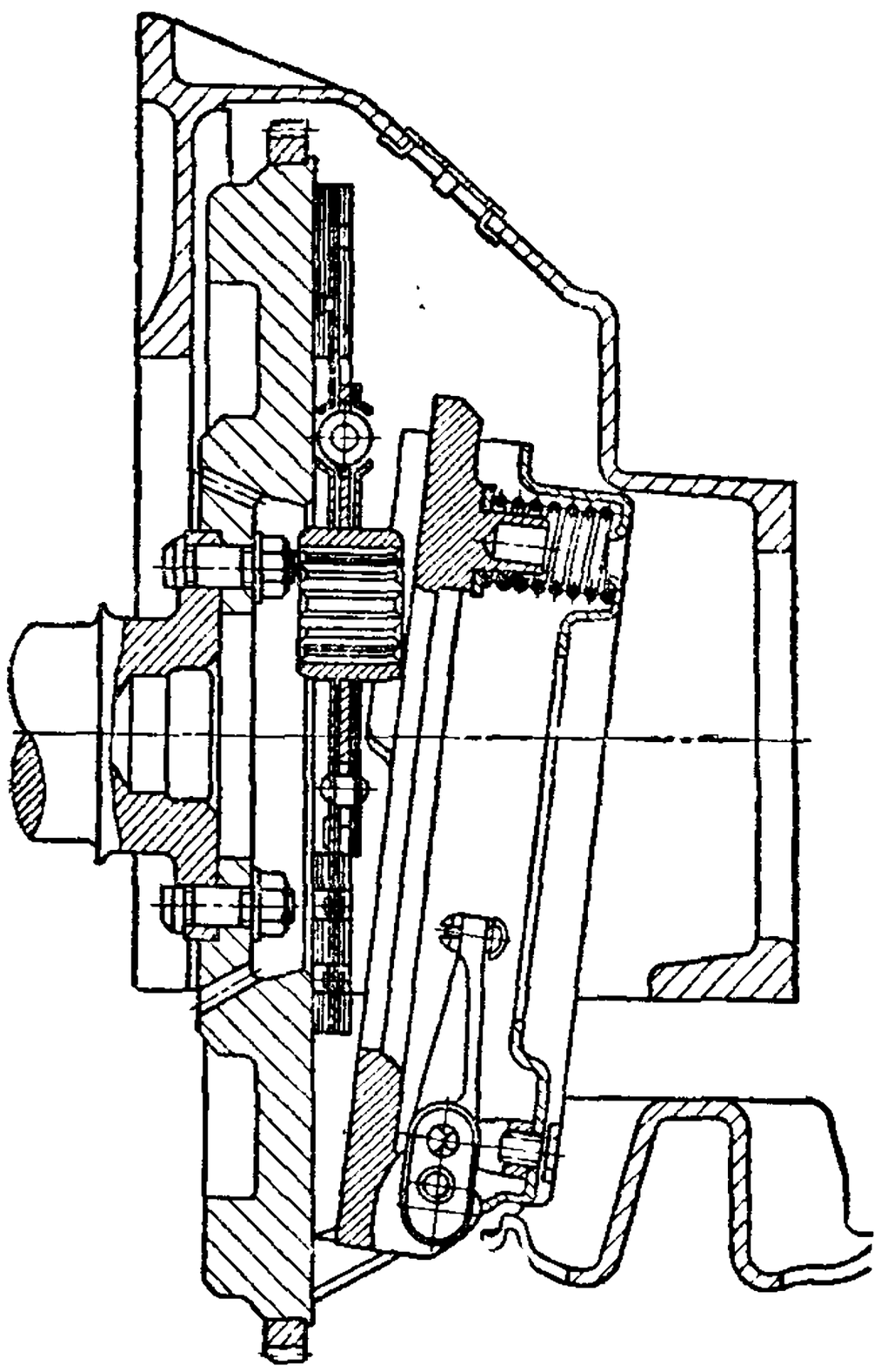
Для проведения ремонтных работ сцепление можно разбирать на автомобиле, установленном на эстакаде, подъемнике или над осмотровой канавой, чтобы обеспечивался удобный доступ к сцеплению снизу.

Смену подшипника выключения сцепления следует проводить в следующей последовательности:

1. Отъединить от пола кабины и снять крышку трансмиссии.
2. Отъединить промежуточный карданный вал от коробки передач. Отвернув два болта кронштейна опоры промежуточного карданного вала, отъединить кронштейн от рамы и опустить промежуточный вал.
3. Снять ручной тормоз вместе с рычагом ручного тормоза.
4. Отъединить гибкий вал спидометра от коробки передач.
5. Вынуть вилку выключения сцепления, отъединив предварительно тягу сцепления.
6. Отвернуть колпачковую масленку и протолкнуть в картер сцепления конец шланга, находящегося в кронштейне у вентиляционного окна.
7. Отвернуть болты крепления и снять нижнюю часть картера сцепления. Снять картер бывает трудно. В таких случаях рекомендуется пользоваться монтажной лопаткой или несколько сдвигать двигатель вперед (не трогая его крепления) с помощью тяги, соединяющей его с рамой. После ремонта сцепления эту тягу установить в первоначальное положение.
8. Отвернуть гайки шпилек крепления картера коробки передач к картеру сцепления и снять коробку передач вместе с подшипником выключения сцепления.
9. Отъединить оттяжную пружину муфты подшипника выключения сцепления и, сняв муфту, спрессовать с нее требующий замены подшипник.
10. Напрессовать на муфту новый подшипник, поставить муфту на хвостовик передней крышки коробки передач и соединить оттяжную пружину. Перед напрессовкой нового подшипника необходимо проверить, заполнен ли он смазкой.
11. Поставить на место коробку передач, следя за тем, чтобы шланг подшипника не был поврежден, для чего заправить его в отверстие картера сцепления перед тем, как окончательно надвинуть коробку передач на шпильки картера сцепления.

12. Соединить шланг с колпачковой масленкой, поставить на место вилку выключения сцепления и нижнюю часть картера сцепления. После этого провести остальную сборку.

Снятие ведомого и нажимного дисков сцепления с автомобиля и установка их на место. Для снятия ведомого и нажимного дисков сцепления с автомобиля требуется снять коробку передач в такой же последовательности, как и при замене подшипника выключения сцепления. Затем через нижний люк картера сцепления отвернуть болты крепления кожуха сцепления.



Фиг. 136. Положение ведомого и нажимного дисков в сборе с кожухом сцепления в момент их снятия.

Чтобы не погнуть опорные лапы кожуха сцепления, надо постепенно отпускать все болты по окружности.

Для крепления кожуха сцепления к маховику применяются специальные болты. После снятия кожуха их следует положить в отдельную коробку, чтобы не перепутать с другими болтами.

Отъединенные от маховика диски сцепления могут быть вынуты из картера только в определенном положении, так как вторая поперечина рамы частично перекрывает нижний люк картера сцепления.

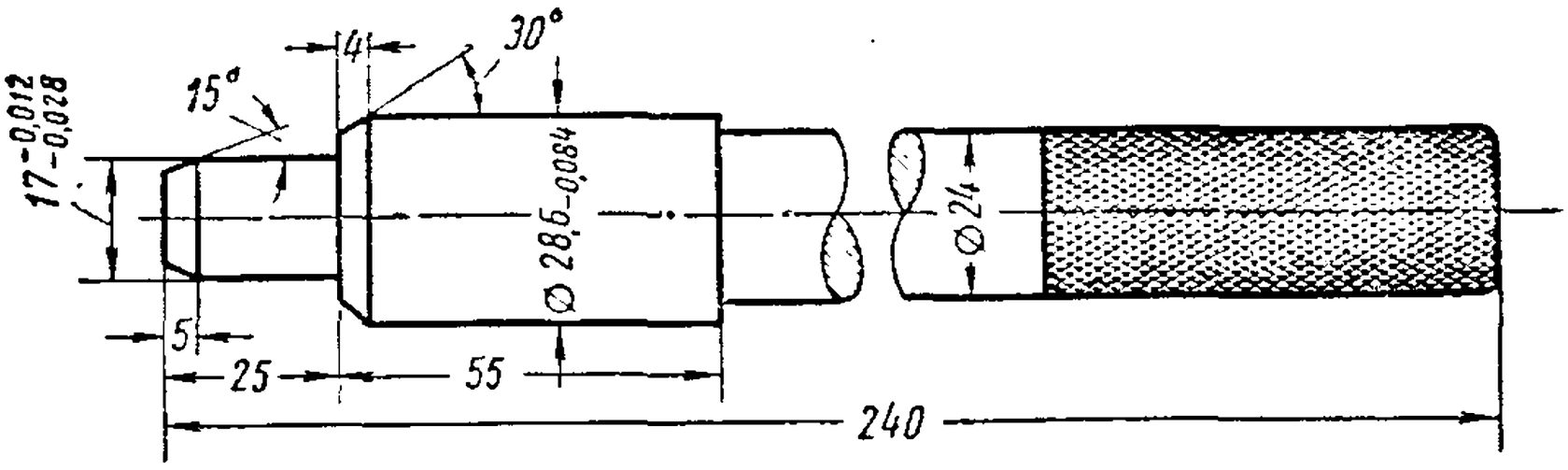
Сначала нужно вынуть нажимной диск сцепления, повернув его так, чтобы одна из трех лап кожуха сцепления была направлена вниз. При этом ведомый диск необходимо приподнять через заднее отверстие картера, тогда нажимной диск опустится, и нижняя его часть прижмется к маховику (фиг. 136). Делается это для того, чтобы дать возможность ступице ведомого диска выйти с одной стороны из отверстия маховика, а с другой — из отверстия нажимного диска сцепления и, пройдя между рабочими поверхностями маховика и диска вверх, освободить ведомый диск сцепления. В таком положении нажимной, а за ним и ведомый диск сцепления вынимаются из картера. При снятии сцепления не следует снимать с блока цилиндров картер сцепления (картер следует снимать только при его поломке).

Устанавливают ведомый и нажимной диски сцепления в обратной последовательности.

1. В отверстие шарикоподшипника первичного вала коробки передач, установленного в коленчатом валу, заложить примерно

чайную ложку тугоплавкой смазки (консталин или смазка № 1—13). Это должно быть сделано аккуратно, чтобы смазка не попала на торец маховика.

2. Протереть поверхности трения маховика и нажимного диска куском чистой ткани, слегка смоченной в бензине (но не в керосине), чтобы снять с них следы смазки.

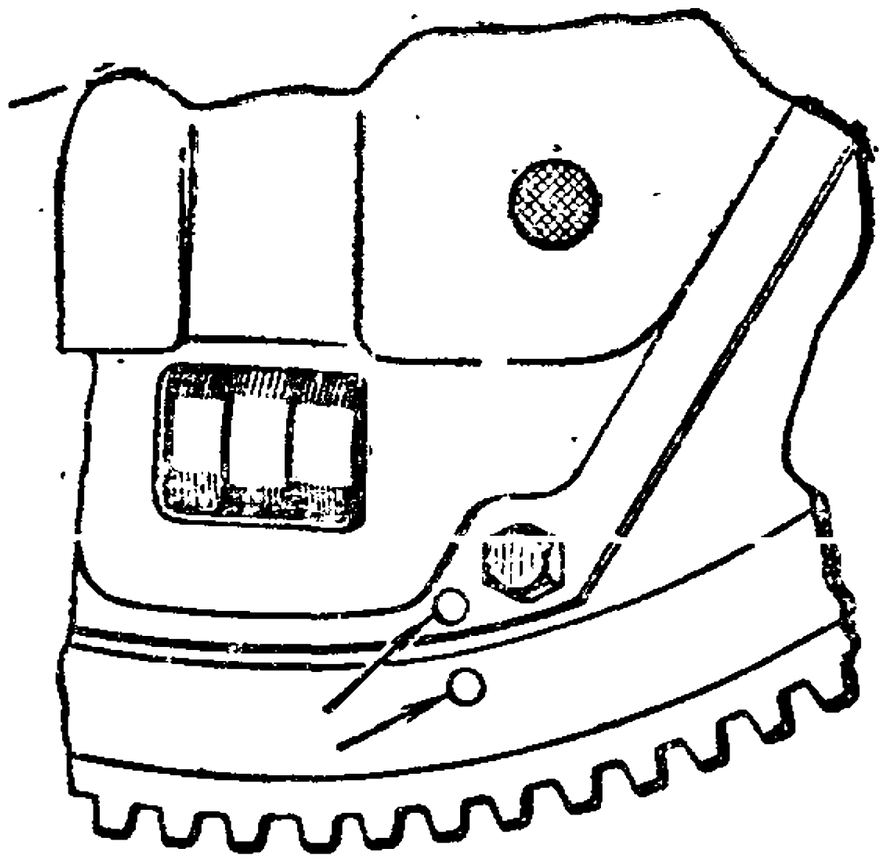


Фиг. 137. Оправка для установки ведомого диска сцепления.

3. Завести в картер вначале ведомый диск, следя за тем, чтобы более короткая часть ступицы была обращена к маховику. Затем, как и при снятии сцепления, вставлять нажимной диск, прижимая нижнюю его часть к маховику.

4. Сцентрировать ведомый диск по отношению к оси коленчатого вала двигателя. Для этого в шлицевое отверстие ступицы ведомого диска нужно вставить через заднее отверстие в картере сцепления оправку, изображенную на фиг. 137.

Вставить оправку надо так, чтобы конец ее вошел в шарикоподшипник в коленчатом валу двигателя. Для этой же цели можно использовать запасный первичный вал коробки передач.



Фиг. 138. Метки на маховике и кожухе сцепления.

5. Перед креплением кожуха сцепления к маховику необходимо, вращая маховик, совместить метки на кожухе и маховике, как показано на фиг. 138. Эти метки выбиваются на заводе после совместной балансировки коленчатого вала с маховиком и сцеплением.

6. Затягивать болты крепления кожуха сцепления нужно постепенно: нельзя завертывать до отказа один болт, когда другие отпущены.

Разборка кожуха сцепления (собранного с нажимным диском). Кожух сцепления разбирается в том случае, если детали нажимного диска нуждаются в замене или ремонте. Необходимость в замене или ремонте этих деталей выявляется по неисправностям в работе сцепления или при внешнем осмотре. При

осмотре следует обратить внимание на состояние поверхности трения нажимного диска. Если при этом будет обнаружено коробление, задиры поверхности, глубокие кольцевые канавки или трещины, вызванные перегревом, то диск нужно заменить.

При наличии соответствующего оборудования поверхность трения диска можно исправить шлифовкой или проточкой и затем тщательно зачистить ее мелким наждачным полотном. Толщина отремонтированного диска может отличаться не более чем на 1,5 *мм* от толщины нового диска. Разность размеров от каждой из осей трех отверстий под оси рычагов сцепления до обработанной поверхности может быть не более 0,15 *мм*; необходимо, чтобы поверхность была плоской и чтобы при проверке на плите щуп толщиной 0,08 *мм* не проходил.

Если шлифовкой диска до допустимой толщины дефекты его не устраняются, то такой диск следует заменить новым.

При сборке кожуха сцепления с проточенным и прошлифованным нажимным диском под нажимные пружины в дополнение к теплоизоляционным шайбам необходимо подложить металлические шайбы, чтобы компенсировать уменьшение толщины диска. Толщина дополнительных шайб должна быть равна величине, на которую уменьшился диск по сравнению с новым диском.

Вместо постановки металлических шайб под пружины применяют также кольцевую проточку маховика под лапками кожуха нажимного диска. Глубина проточки при этом должна равняться величине, на которую уменьшился нажимной диск после ремонта.

Пружины, имеющие признаки сильного нагрева, и поломанные пружины следует заменить. Осевшие пружины легко определить тарировкой на весах, как показано на фиг. 82. Пружины, не удовлетворяющие предъявляемым к ним требованиям (см. данные по пружинам в конце настоящей главы), необходимо заменить новыми пружинами того же цвета. Желательно в этом случае сменить все пружины.

После осмотра кожуха сцепления в сборе и выявления необходимости его ремонта можно приступать к разборке. Для этого необходимо выполнить следующие операции.

1. Сделать на кожухе и нажимном диске метки, чтобы при сборке обеспечить первоначальное положение этих деталей, а следовательно, сохранить балансировку.

2. Положить нажимной диск на стол пресса, подложив под диск деревянную подставку, чтобы лапы кожуха могли перемещаться вниз.

На кожух сверху положить деревянный брусок так, чтобы он не закрывал ни одного из трех болтов крепления опорных вилок рычагов сцепления (фиг. 139). После этого, нажимая прессом на верхний брусок, сжать пружины, чтобы разгрузить от усилий рычаги выключения сцепления. Затем отвернуть болты вилок рычагов сцепления и медленно отпустить пресс.

3. Снять кожух сцепления.

4. Расшплинтовать пальцы, крепящие рычаги выключения сцепления в приливах нажимного диска. Осторожно вынуть пальцы и собрать ролики игольчатых подшипников рычагов выключения.

5. Расшплинтовать пальцы крепления рычагов выключения в вилках. Осторожно вынуть пальцы и собрать ролики.

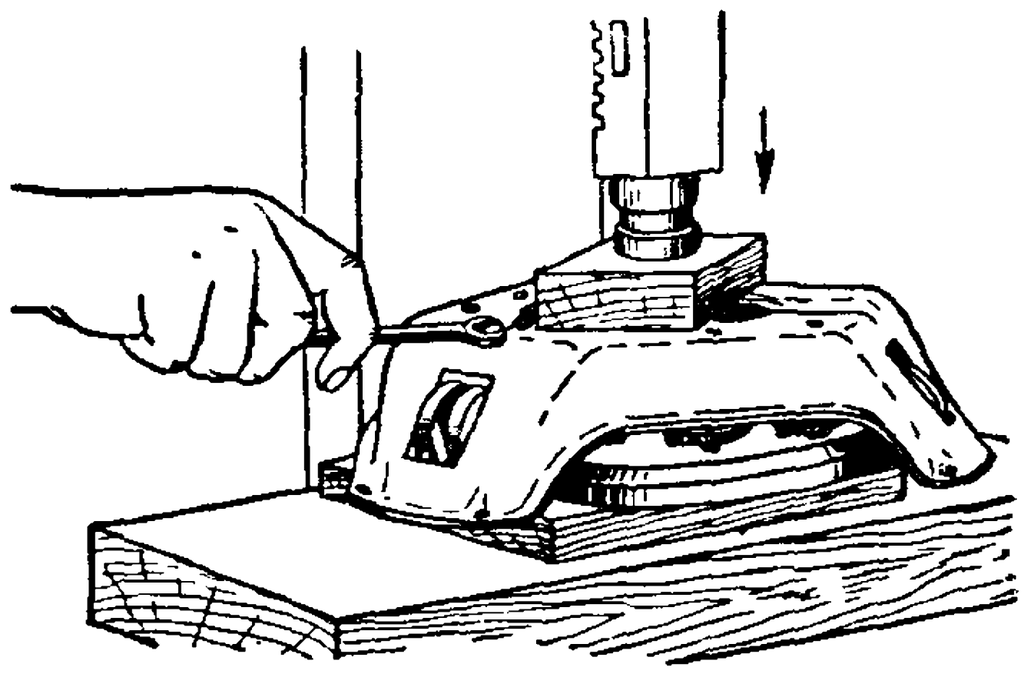
6. Раскернить регулировочные винты рычагов выключения. Для этого тонким напильником аккуратно удалить металл рычагов, зачеканенный в прорези на конце регулировочных винтов.

Чтобы произвести сборку кожуха сцепления с нажимным диском и рычагами выключения сцепления, необходимо:

1. Собрать рычаги выключения сцепления с вилками.

2. В отверстия выключения сцепления вложить резиновые шарики диаметром 8 *мм*, после чего зазоры между шариками и стенками отверстий заполнить роликами игольчатого подшипника. В каждом подшипнике должно быть 19 роликов. Резиновые шарики необходимы для того, чтобы при сборке ролики не рассыпались.

Установку роликов в отверстие рычага можно выполнить также с помощью смазки, которая вводится в отверстие и препятствует выпадению роликов.



Фиг. 139. Разборка нажимного диска сцепления, собранного с кожухом сцепления.

При сборке необходимо следить за тем, чтобы в отверстие под ролики не попала грязь или песок.

После установки роликов в отверстие каждого рычага следует ввести по одной-две капли летнего масла, применяемого для смазки коробки передач (нигрола).

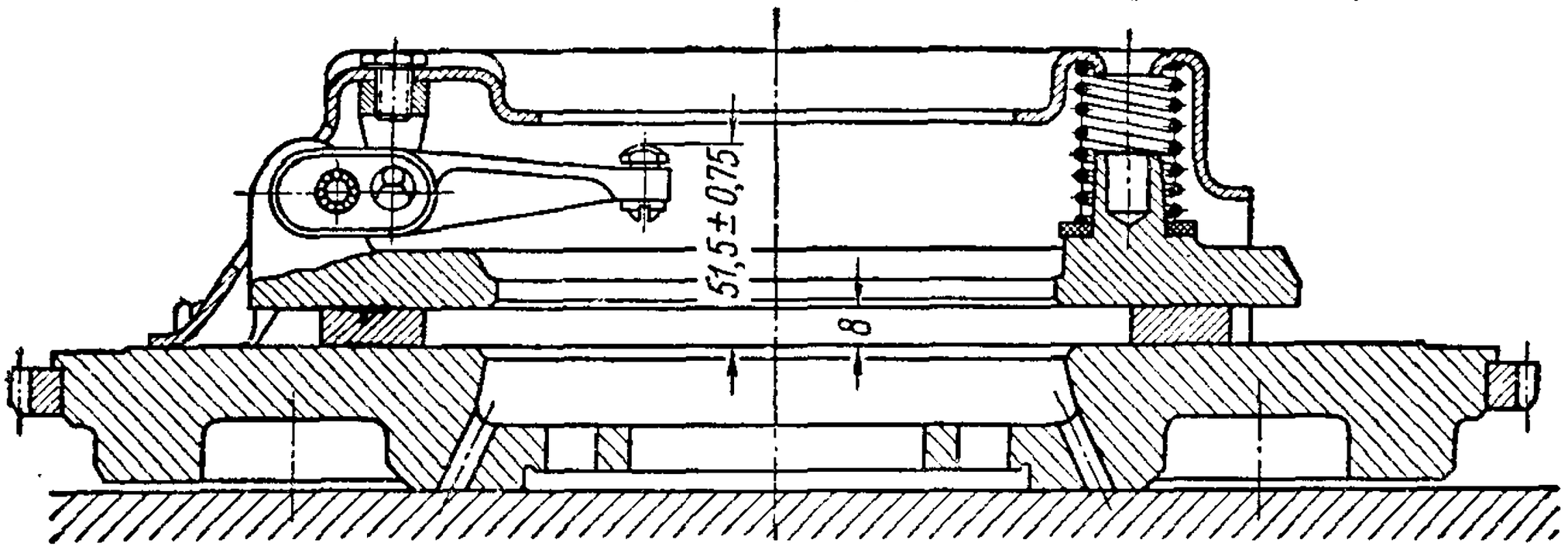
3. Вложить рычаги выключения сцепления с роликами в прорези в приливах нажимного диска. Для закрепления рычагов вставить пальцы и зашплинтовать их. Пальцы в отверстия рычагов следует вставлять с большой осторожностью, чтобы не нарушить положения роликов. Резиновые шарики при этом выталкиваются пальцами наружу.

4. Положить нажимной диск на стол пресса, предварительно подложив под диск деревянную подкладку, как при разборке. На приливы нажимного диска надеть теплоизоляционные шайбы, после чего установить на них пружины одного цвета.

5. Установить кожух сцепления. Окна в кожухе должны при этом хорошо «сесть» на три обработанных прилива нажимного диска, а верхние торцы пружин должны надеться на специальные отбортовки на внутренней части кожуха сцепления. При установке кожуха метки на нажимном диске и кожухе должны совпадать; в противном случае будет нарушена балансировка.

Положить на кожух сцепления деревянный брусок, сжать прессом нажимные пружины и завернуть болты крепления вилок рычагов выключения сцепления, плотно притянув вилку к внутренней поверхности кожуха.

6. Снять кожух с пресса и отрегулировать положение головок винтов рычагов выключения сцепления. Если нет специального приспособления, указанную операцию можно выполнить, используя свободный маховик двигателя. В этом случае нажимной диск, собранный с кожухом сцепления, кладут на поверхность трения маховика. Между нажимным диском и маховиком в трех местах кладут шайбы, имеющие одинаковую толщину (9 *мм*). Шайбы



Фиг. 140. Регулировка положения головок винтов на рычагах.

могут быть заменены новым ведомым диском. Затем завертывают болты крепления кожуха к маховику, делая это постепенно, чтобы не повредить кожух. Завертывая или отвертывая регулировочные винты рычагов, добиваются того, чтобы размер от торца маховика до головок винтов был равен 51,5 ± 0,75 *мм* (фиг. 140). При этом концы всех регулировочных винтов могут отклоняться от плоскости, параллельной торцу маховика, не больше чем на 0,4 *мм*.

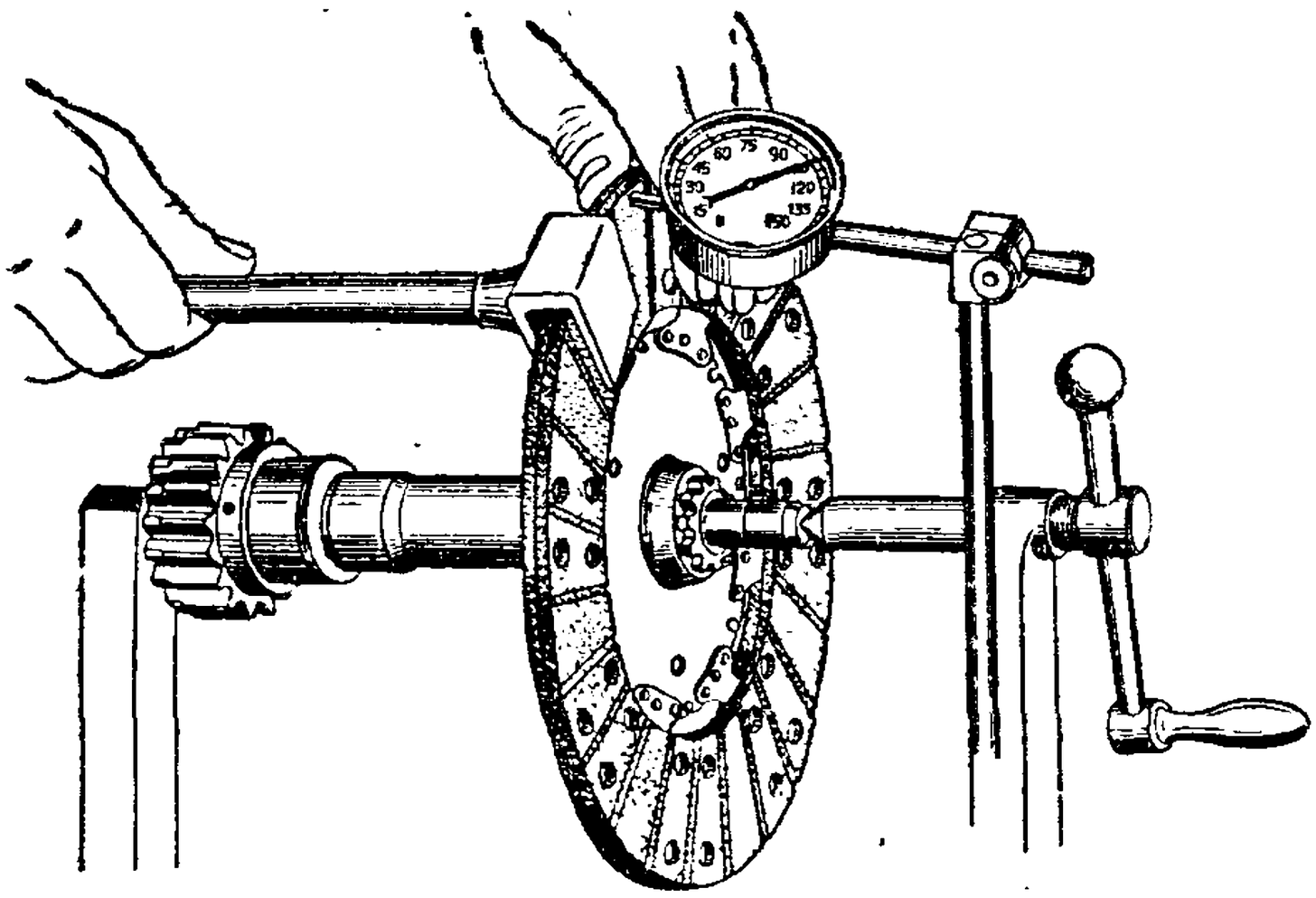
После регулировки снять диск с маховика, а регулировочные винты закернить специальным крейцмейселем, вдавив металл рычагов в прорези на регулировочных винтах.

Смена фрикционных накладок ведомого диска сцепления. Снятый с автомобиля ведомый диск сцепления должен быть осмотрен с целью выявления неисправностей. При осмотре обратить внимание на состояние поверхностей фрикционных накладок, на прочность их крепления заклепками, проверить, нет ли обрыва накладок у заклепок и не замаслена ли поверхность накладок. Износ фрикционных накладок считается допустимым, если расстояние от поверхности трения до головок заклепок не менее 0,1 *мм*, что соответствует 2 *мм* износа ведомого диска на обе стороны.

Чтобы снять изношенные или поврежденные фрикционные накладки, следует высверлить и аккуратно выбить бородком латунные заклепки, крепления колец к пластинчатым пружинам и к диску. Выбивать бородком высверленные заклепки нужно осто-

рожно, чтобы не повредить пластинчатые пружины и не деформировать их. Поэтому нельзя выбивать заклепки без предварительного высверливания их.

Во время приклепывания накладок необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить пластинчатые пружины. Расстояние от поверхности фрикционной накладки до головки заклепки должно быть не менее 1 *мм*.



Фиг. 141. Правка ведомого диска сцепления.

Ведомый диск с приклепанными новыми накладками необходимо проверить на биение плоскости трения относительно оси шлицованного отверстия ступицы. Для этого ведомый диск сцепления нужно надеть на шлицы оправки, установленной в центрах приспособления (или токарного станка). В качестве оправки может быть использован первичный вал коробки передач. К поверхности фрикционной накладки должна прижиматься ножка индикатора. Биение диска, замеренное на радиусе 120 *мм* от центра диска, должно быть не больше 0,7 *мм*. При необходимости диск может быть осторожно выправлен с помощью специальной оправки, показанной на фиг. 141.

Если биение ведомого диска будет больше заданной величины, то при выключении сцепления будет «вести».

При обращении с ведомым диском сцепления нужно помнить, что попадание масла на его рабочую поверхность приводит к пробуксовке сцепления. Даже касание фрикционных накладок замасленными руками может вызвать пробуксовку сцепления после непродолжительной езды.

Данные сцепления

Толщина ведомого диска в свободном состоянии (без нагрузки) для разных дисков в *мм*	9,4—10,2
Пределы колебания толщины одного диска в *мм*	0,4
Толщина ведомого диска под давлением пружин (для разных дисков) в *мм*	8,9—9,3
Толщина фрикционной накладки в *мм*	3,5 ± 0,1
Наружный диаметр ведомого диска в *мм*	254
Внутренний диаметр ведомого диска в *мм*	150

Сила нажимной пружины в *кг* при длине ее 40 *мм*:	
пружины красного цвета	76—79
пружины коричневого цвета	79—82
пружины черного цвета	62,5—65
пружины голубого цвета	65—68
Длина любой нажимной пружины в свободном состоянии в *мм* (приблизительно)	61

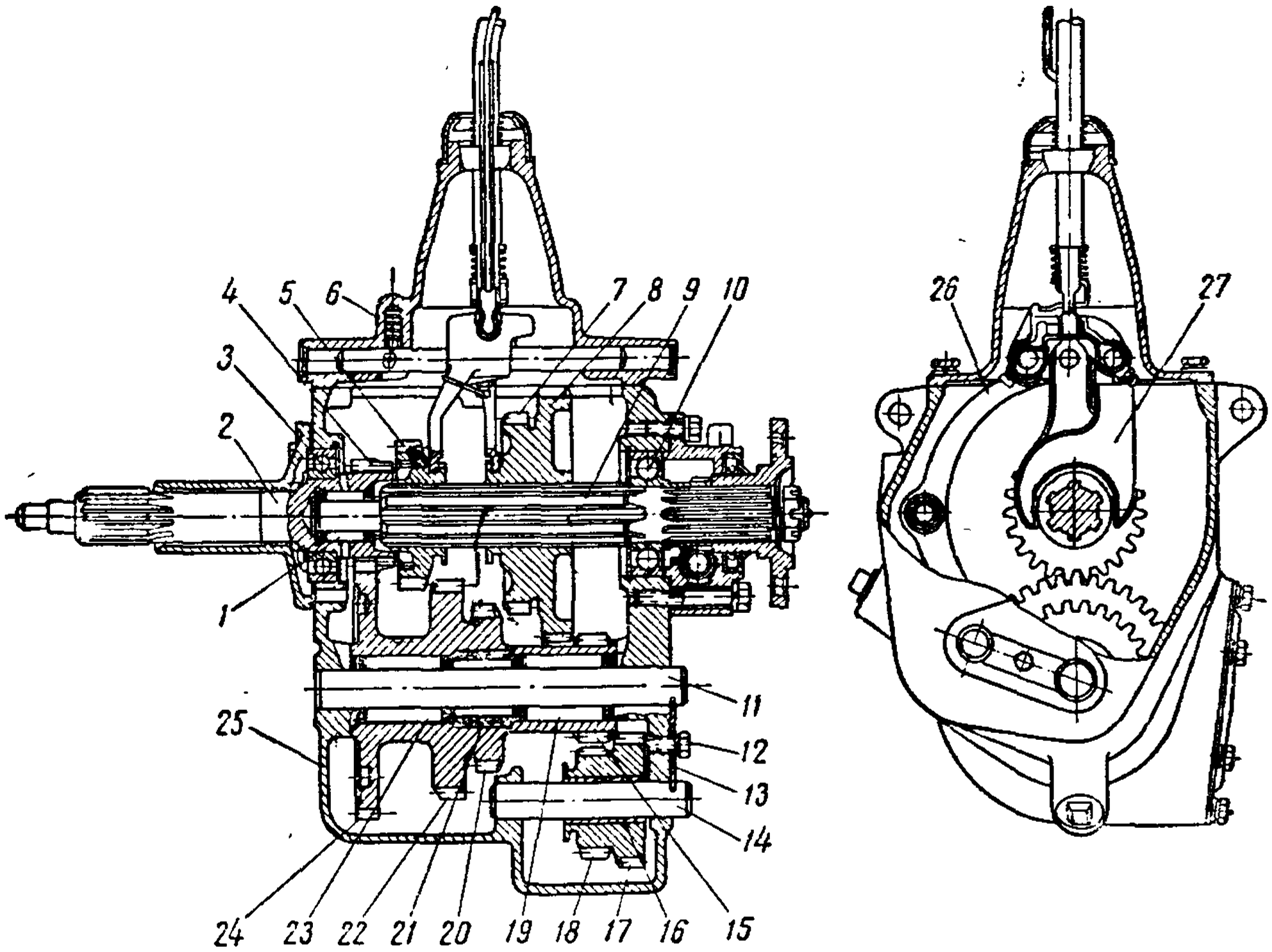
Примечание. Пружины черного и голубого цветов применялись только для полуцентробежного сцепления.

Тип подшипника выключения сцепления	ГПЗ-788911
Толщина теплоизоляционных шайб нажимных пружин в *мм*	3,5±0,25

2. КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

Устройство коробки передач

Коробка передач имеет четыре передачи вперед и одну назад. Устройство коробки передач показано на фиг. 142.

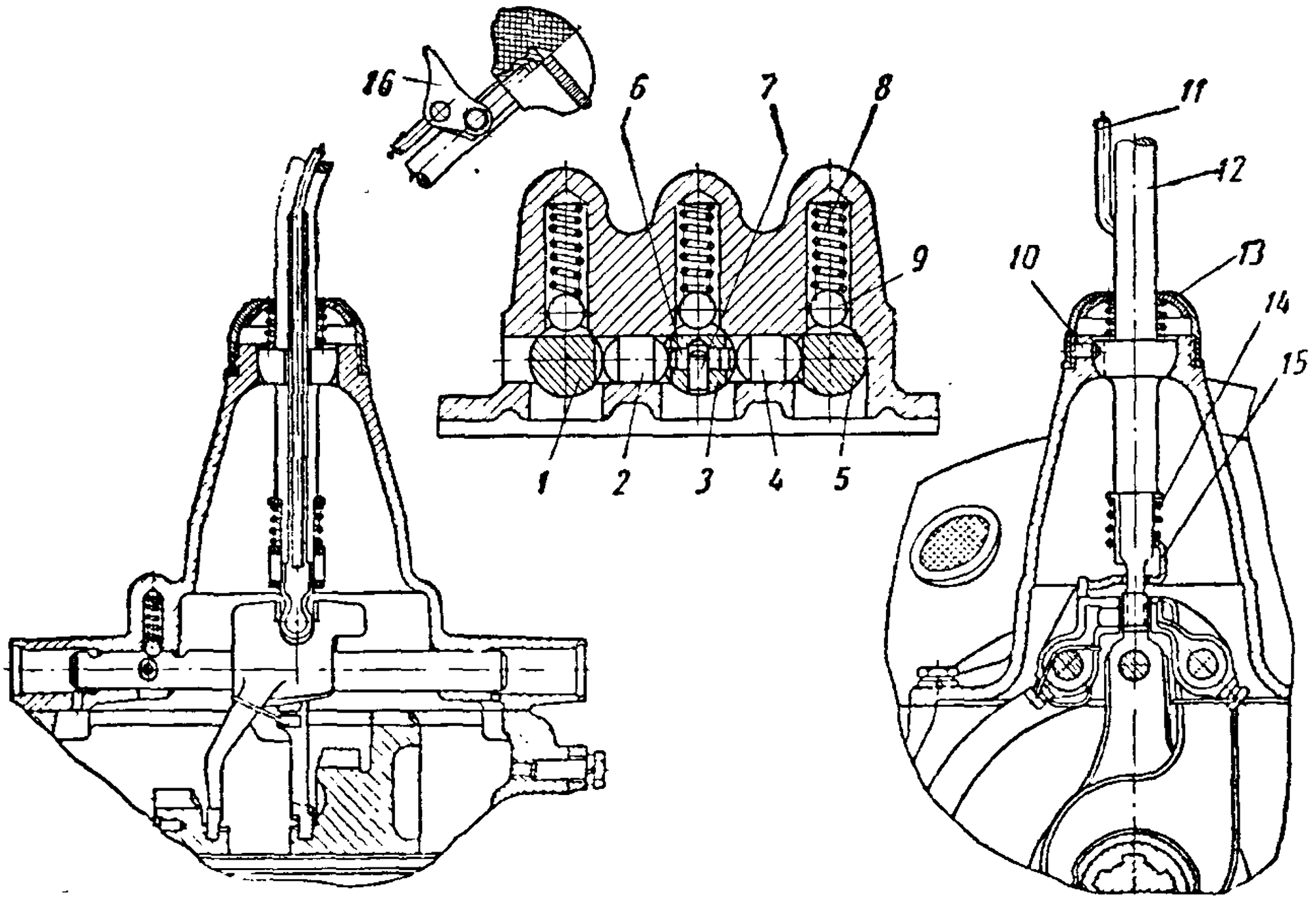


Фиг. 142. Коробка передач:

1 — роликовый подшипник; *2* — первичый вал; *3* — шариковый подшипник первичного вала; *4* — шестерня первичного вала; *5* — шестерня третьей и четвертой передач; *6* — крышка коробки передач; *7* — шестерня второй передачи; *8* — шестерня первой передачи; *9* — вторичный вал; *10* — шарнковый подшипник вторичного вала; *11* — ось блока шестерен промежуточного вала; *12* — болт; *13* — стопорная пластина; *14* — ось блока шестерен заднего хода; *15*, *20*, *22* и *24* — шестерни промежуточного вала; *16* — втулка блока шестерен заднего хода; *17*, *18* — шестерни заднего хода (блок); *19* и *23* — роликовые подшипники блока шестерен промежуточного вала; *21* — распорная втулка роликовых подшипников; *25* — картер коробки передач; *26* — вилка заднего хода; *27* — вилка третьей и четвертой передач.

Картер *25* коробки передач — литой чугунный; крепится он на шпильках, ввернутых в задний торец картера сцепления. С правой стороны в картере коробки передач имеется окно, закрытое крышкой. Окно служит для установки коробки отбора мощности. На автомобилях, выпускавшихся до 1950 г., на это окно устанав-

ливался компрессор для накачки шин. Сверху картер коробки передач закрыт крышкой *6*, в которой находится механизм переключения передач. Первичный вал *2* коробки, являющийся одновременно валом ведомого диска сцепления, связан при помощи сцепления



Фиг. 143. Крышка коробки передач:

1, 3, 5 — ползуны; *2, 4* — сухари; *6* — стопор; *7* — вертикальный штифт; *8* — пружина; *9* — шарик; *10* — штифт; *11* — тяга; *12* — рычаг; *13* — колпак; *14* — пружина; *15* — предохранительный упор; *16* — собачка.

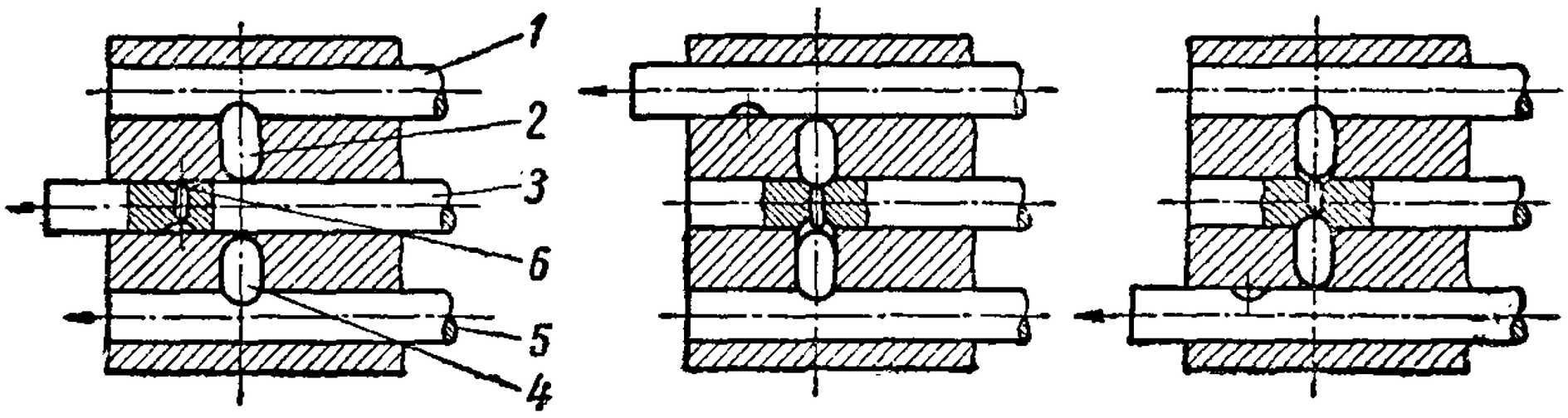
с коленчатым валом двигателя. Задний конец вала *2* опирается на шариковый подшипник *3* в картере коробки. Шестерня *4* первичного вала, изготовленная заодно с валом, находится в постоянном зацеплении с шестерней *24* блока шестерен промежуточного вала. Блок шестерен вращается на двух роликовых подшипниках *23* и *19*, установленных на неподвижной оси *11*. Вторичный вал *9* опирается передним концом на роликовый подшипник *1*, установленный внутри шестерни первичного вала, задним концом — на шариковый подшипник *10* в картере коробки. Вторичный вал через карданный вал постоянно соединен с задним мостом автомобиля.

На шлицах вторичного вала при помощи вилок перемещаются шестерни *8* и *7* первой и второй передач, а также шестерня *5* третьей и четвертой передач. При перемещении шестерни соединяют первичный вал через блок шестерен промежуточного вала с вторичным валом, осуществляя таким образом передачу вращения от двигателя к заднему мосту. При передвижении вперед блока шестерен заднего хода включается задний ход.

Шестерни переключаются при помощи рычага *12* (фиг. 143), нижний конец которого входит в пазы вилок, закрепленных на

трех ползунах. Рычаг закрепляется в крышке коробки колпаком *13* и удерживается от проворачивания штифтом *10*. Для фиксирования скользящих шестерен в требуемых положениях служат шарики *9*, прижимаемые к ползунам пружинами. На каждом ползуне имеются углубления, в которые при нейтральном положении или при включении передачи входит шарик и удерживает шестерню в этом положении.

Ползуны *1* и *3* имеют по три углубления, из которых среднее служит для фиксирования шестерен в нейтральном положении, крайние — для фиксирования шестерни в зацеплении с соответствующей шестерней коробки передач.



Фиг. 144. Схема работы механизма переключения передач (наименование деталей то же, что на фиг. 143).

Ползун *5* имеет только два углубления: одно для фиксирования блока шестерен заднего хода в нейтральном положении, а другое — при включенном заднем ходе.

Для исключения возможности одновременного включения двух передач служит замок, устройство которого показано на фиг. 143. Два сухаря *2* и *4* находятся между ползунами, а стопор *6* установлен в горизонтальном отверстии среднего ползуна и удерживается от выпадания вертикальным штифтом *7*, который входит в лыску на стопоре *6*.

Принцип работы замка легко понять из схемы, приведенной на фиг. 144.

Для предохранения от случайного включения заднего хода на рычаге управления имеется предохранительный упор *15* (фиг. 143) с пружиной *14*. Упором управляет собачка *16*, расположенная около рукоятки рычага управления и соединенная с тягой *11*.

При включении заднего хода упор *15* поднимается и дает возможность концу рычага войти в паз вилки заднего хода.

Во избежание поломки шестерен включать задний ход следует только после полной остановки автомобиля.

Уход за коробкой передач

Уход за коробкой передач заключается в проверке уровня и периодической смене масла в картере, а также в выявлении

и устранении неисправностей. Масло следует менять через каждые 6000 *км* пробега, а также при переходе на осенне-зимний и весенне-летний периоды эксплуатации. Во время эксплуатации уровень масла в картере коробки должен соответствовать нижней кромке наливного отверстия.

Не следует наполнять картер коробки передач выше уровня наливного отверстия во избежание нагрева коробки и выбрасывания излишка масла через сальники. Недостаточный уровень масла также недопустим, так как ведет к ускоренному износу деталей коробки передач.

Неисправности коробки передач и их устранение

1. Трудно переключаются передачи. Причинами этой неисправности могут быть:

а) неполное выключение сцепления (сцепление «ведет»). В этом случае следует правильно отрегулировать свободный ход педали сцепления, или, если дефект является следствием неисправности деталей сцепления, сменить поврежденные детали;

б) повреждения ползунов переключения передач, затрудняющие свободное передвижение их в отверстиях крышки. Для устранения причин, затрудняющих передвижение ползунов, нужно сменить ползуны или крышку коробки в сборе;

в) высокие обороты двигателя на холостом ходу. Чтобы снизить обороты, надо отрегулировать карбюратор;

г) повреждены зубья шестерен. Сменить шестерни.

2. Шум при работе коробки передач, что может быть вызвано следующими причинами:

а) недостаточно масла в картере коробки передач. Налить масло до нижней кромки наливного отверстия;

б) износом подшипников первичного и вторичного валов (шум возникает при движении на прямой передаче и на холостом ходу). Если шум слышен только на прямой передаче, то он вызывается износом шарикового подшипника вторичного вала. Неисправные подшипники следует сменить;

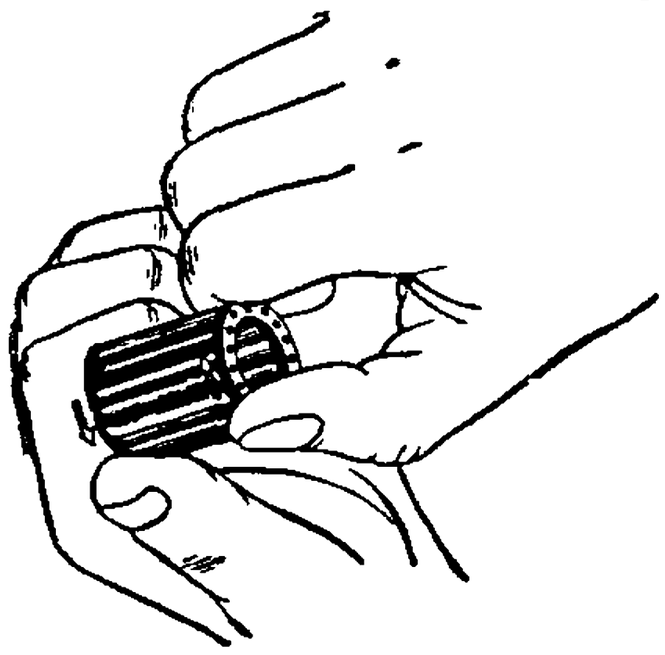
в) износом наружного твердого слоя (глубина 0,25 *мм*) зубьев шестерен. В этом случае слышен сильный скрежет, особенно при резком приложении нагрузки. В зависимости от того, на какой передаче слышен шум, можно установить, какие шестерни сильно изношены. Если шум слышен на второй передаче, то это свидетельствует об износе зубьев скользящей шестерни второй передачи или шестерни второй передачи на блоке шестерен промежуточного вала, или и той и другой.

Для устранения шума нужно сменить изношенные шестерни;

г) чрезмерным износом роликовых подшипников промежуточ-

ного вала и внутренних поверхностей блока шестерен, по которым перекатываются ролики. Указанный дефект возникает редко в случае ненормальной смазки коробки, а также при чрезвычайно долгой работе коробки передач без ремонта.

В этом случае следует сменить блок шестерен и роликовые подшипники. При проверке состояния подшипников необходимо проверить износ их сепараторов. Это делается вращением сепараторов подшипника пальцами, как показано на фиг. 145. Если при этом имеется взаимное перемещение обойм, то подшипник надо заменить новым;



Фиг. 145. Проверка износа сепаратора роликового подшипника.

д) совпадением крутильных колебаний двигателя с колебаниями в силовой передаче и ходовой части автомобиля при движении автомобиля на прямой передаче со скоростью 25—35 *км/час*. В этом случае шум особенно слышен, если неплотно закреплена муфта карданного вала на вторичном валу коробки передач и на шлицованном конце промежуточного карданного вала.

Уменьшить или устранить этот шум можно, закрепив муфты так, чтобы полностью исключить их осевое перемещение.

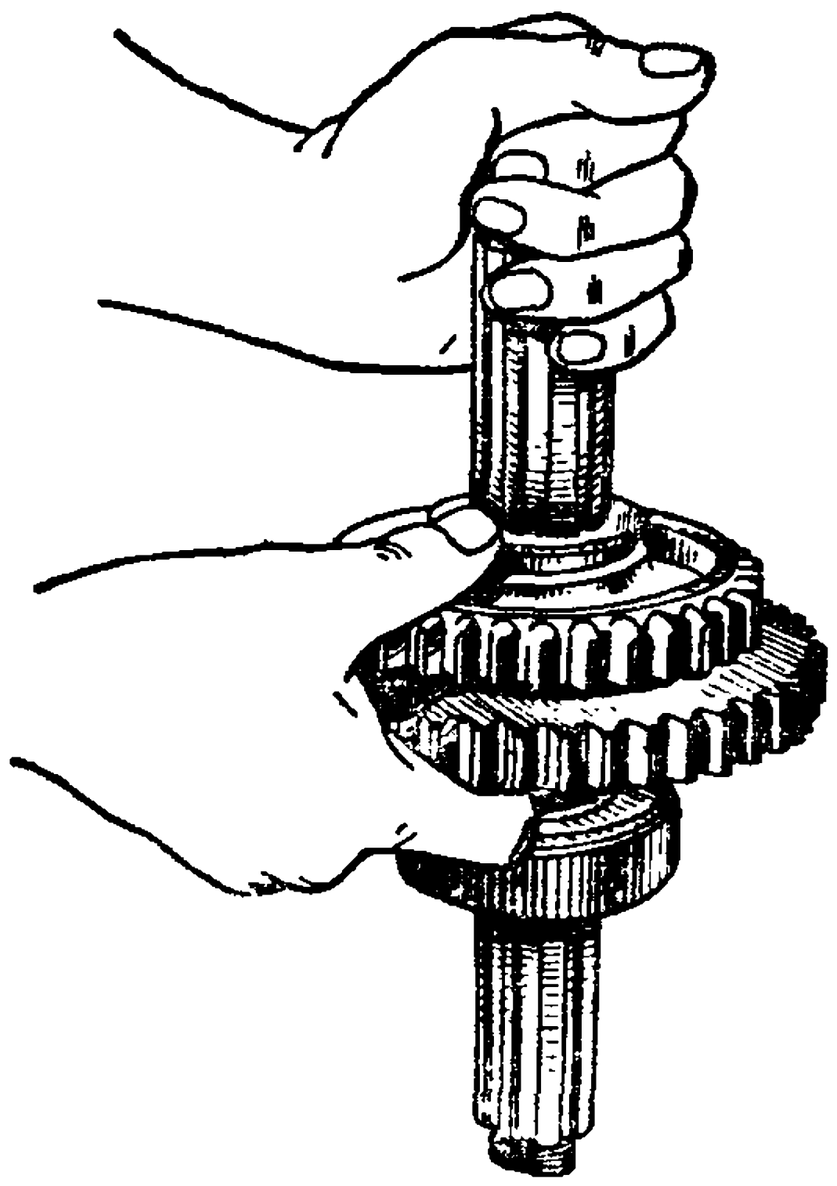
3. Выключение передач на ходу. Эта неисправность наиболее часто возникает по следующим причинам;

а) неравномерный по длине износ зубьев шестерен, вызывающий появление силы, направленной вдоль оси вторичного вала и стремящейся разъединить шестерни.

Эта неисправность может быть устранена только сменой изношенных шестерен;

б) большой износ подшипников первичного и промежуточного валов. Такие подшипники следует заменить.

При установке новых деталей следует подобрать такое взаимное расположение шлицев шестерен и вала путем надевания шестерен на вал в различных положениях вала, чтобы обеспечивалась наиболее плотная посадка. С этой целью вторичный вал следует крепко держать в одной руке, как показано на фиг. 146, и, вращая шестерни в правую и левую стороны другой рукой, определить боковой зазор в шлицах.



Фиг. 146. Подбор шестерни по шлицам вторичного вала.

ной плоскости, не передвигая ее по валу. Величина радиального перемещения шестерни первой и второй передач, вызванного наличием бокового зазора в шлицах, не должна превышать 0,2 *мм*, а величина продольной качки — 0,08 *мм* (зазоры замеряются в крайних точках шестерни первой передачи). Скользящая шестерня третьей и четвертой передач должна сидеть на валу достаточно плотно, без заметной качки. Шестерня, надетая на вал, не должна перемещаться под действием собственного веса при вертикальном положении вала;

в) неправильное взаимное положение картера сцепления и картера коробки передач, приводящее к перекосу первичного вала. Перекос вала приводит к самовыключению прямой передачи при замедлении или разгоне автомобиля. Этот дефект может появиться при установке коробки на место в результате попадания грязи между торцами картеров или появления забоин на поверхности торцов, вызывающих нарушение их параллельности;

г) неисправности шариков, пружин и углублений на ползунах механизма переключения передач;

4. Течь масла из коробки передач. Причинами течи могут быть:

а) повышенный уровень масла в картере коробки передач. Проверить уровень, отвернуть пробку наливного отверстия с левой стороны картера коробки передач и слить излишек масла;

б) износ или повреждение сальника заднего подшипника вторичного вала.

Сменить сальник в сборе, пользуясь указаниями, изложенными в разделе «Смазка автомобиля», гл. XII;

в) неплотная посадка болтов.

Вывернуть болт, погрузить его в сурик, белила, разведенные на олифе, или разбавленную нитрокраску и завернуть вновь. Прежде чем залить смазку в картер, надо дать просохнуть краске.

Данные коробки передач

Передаточные отношения:	
первая передача	6,4 : 1
вторая передача	3,09 · 1
третья передача	1,69 : 1
четвертая передача	1,00 : 1
Задний ход	7,82 : 1
Передний шарикоподшипник первичного вала в *мм*	40×17×12(ГПЗ-60203)
Задний шарикоподшипник первичного вала в *мм*	85×45×19(ГПЗ-209)
Роликовый радиальный подшипник вторичного вала (передний) в *мм*	33,3×20,6×35 (ГПЗ-864904)
Шарикоподшипник вторичного вала (задний) в *мм*	80×35×21(ГПЗ-307)
Роликовые подшипники промежуточного вала коробки передач	ГПЗ-64905
Допустимый зазор между блоком шестерен заднего хода и осью (при износе) в *мм*	0,16
Допустимый износ промежуточного вала в *мм*	0,05

Размеры шлицев задиего конца вторичного вала в *мм*:	
наружный диаметр	$35^{-0,025}_{-0,050}$
внутреиний днаметр	$29,6_{-0,14}$
ширииа шлицев	$5^{-0,013}_{-0,050}$
Толщина прокладкн передней крышки коробки передач в *мм*	$0,3 \pm 0,04$
Толщина прокладки задней крышки в *мм*	$0,3 \pm 0,1$
Вес коробки передач в *кг*	48,5

3. КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА

Устройство карданной передачи

Крутящий момент от коробки передач передается к заднему мосту через два карданных вала: промежуточный и главный. Оба вала открытого типа, трубчатые, снабжены тремя карданными шарнирами на игольчатых подшипниках.

Промежуточный карданный вал представляет собой тонкостенную трубу, с одного конца которой приварена вилка карданного шарнира, а с другого — шлицованный наконечник *4* (фиг. 147). На переднем конце промежуточного карданного вала имеется карданный шарнир, вилка *3* которого через ступицу барабана ручного тормоза соединена болтами с муфтой *2*, закрепленной на шлицах вторичного вала *1* коробки передач. Задний конец промежуточного вала вращается в шариковом подшипнике, который установлен в опоре, закрепленной двумя болтами на третьей поперечине *5* рамы. Опора состоит из кронштейна, отлитого из ковкого чугуна, и резинового кольца *6*, помещенного внутри кронштейна. Шариковый подшипник находится внутри резинового кольца. Наружное кольцо шарикового подшипника зажато с обеих сторон крышками *7* с запрессованными в них сальниками *9*.

Такое устройство опоры исключает возможность перекоса шарикового подшипника при деформации рамы во время движения.

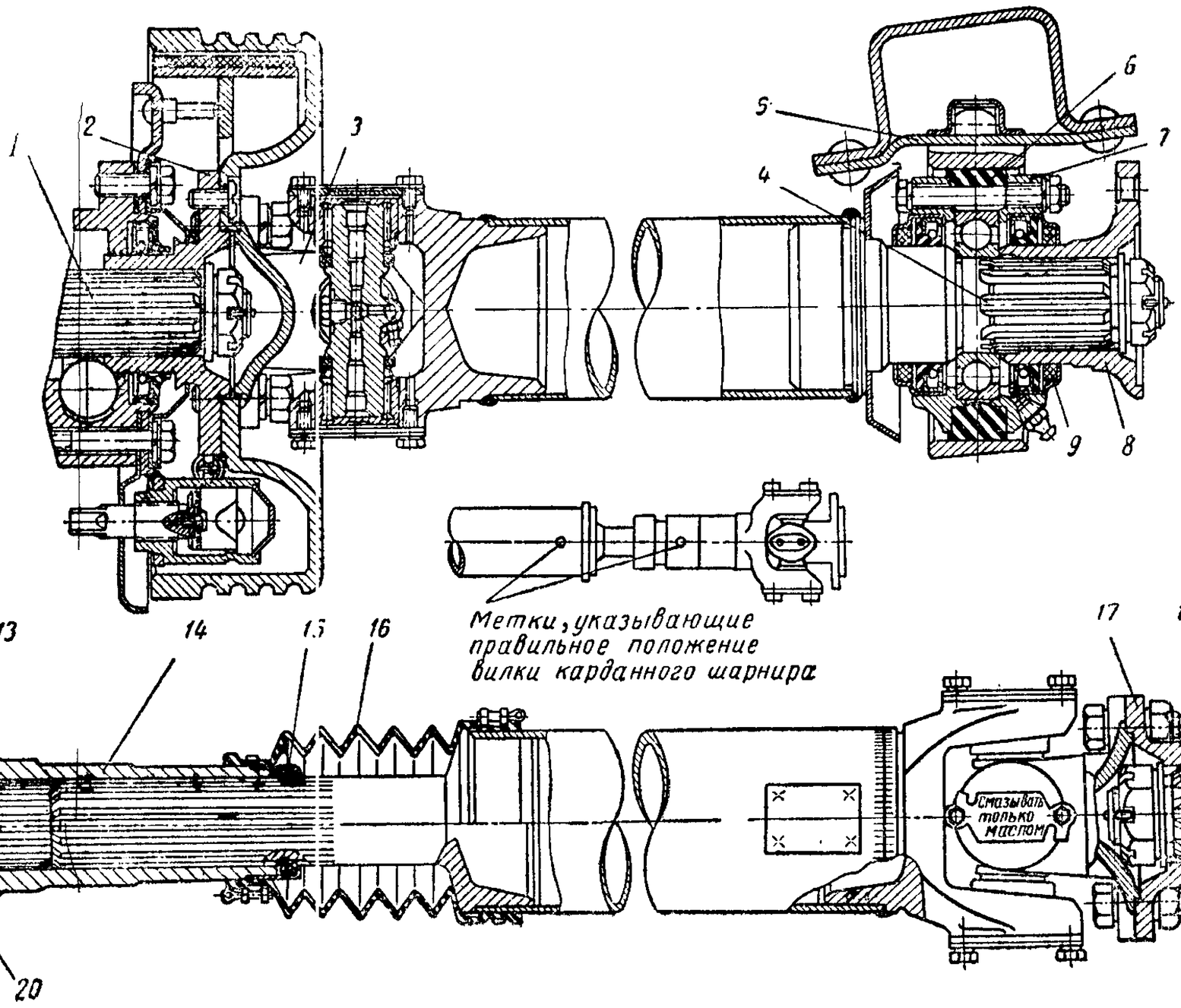
Конструкция опоры также обеспечивает возможность осевого перемещения подшипника при осевом перемещении двигателя на резиновых опорах, которое передается на подшипник через промежуточный карданный вал.

Это достигнуто за счет слабой посадки резинового кольца. Такая посадка обеспечивает перемещение кольца в кронштейне при осевом усилии на подшипник до 50 *кг*. Чтобы избежать проворачивания опоры в кронштейне, на резиновом кольце сделан выступ, а на цилиндрической поверхности кронштейна — паз, в который входит этот выступ.

До второй половины 1953 г. автомобили изготовлялись с опорой промежуточного вала, в которой посадка резинового кольца имела больший натяг. В результате этого исключалась возможность осевого перемещения подшипника, что в отдельных случаях приводило к его разрушению.

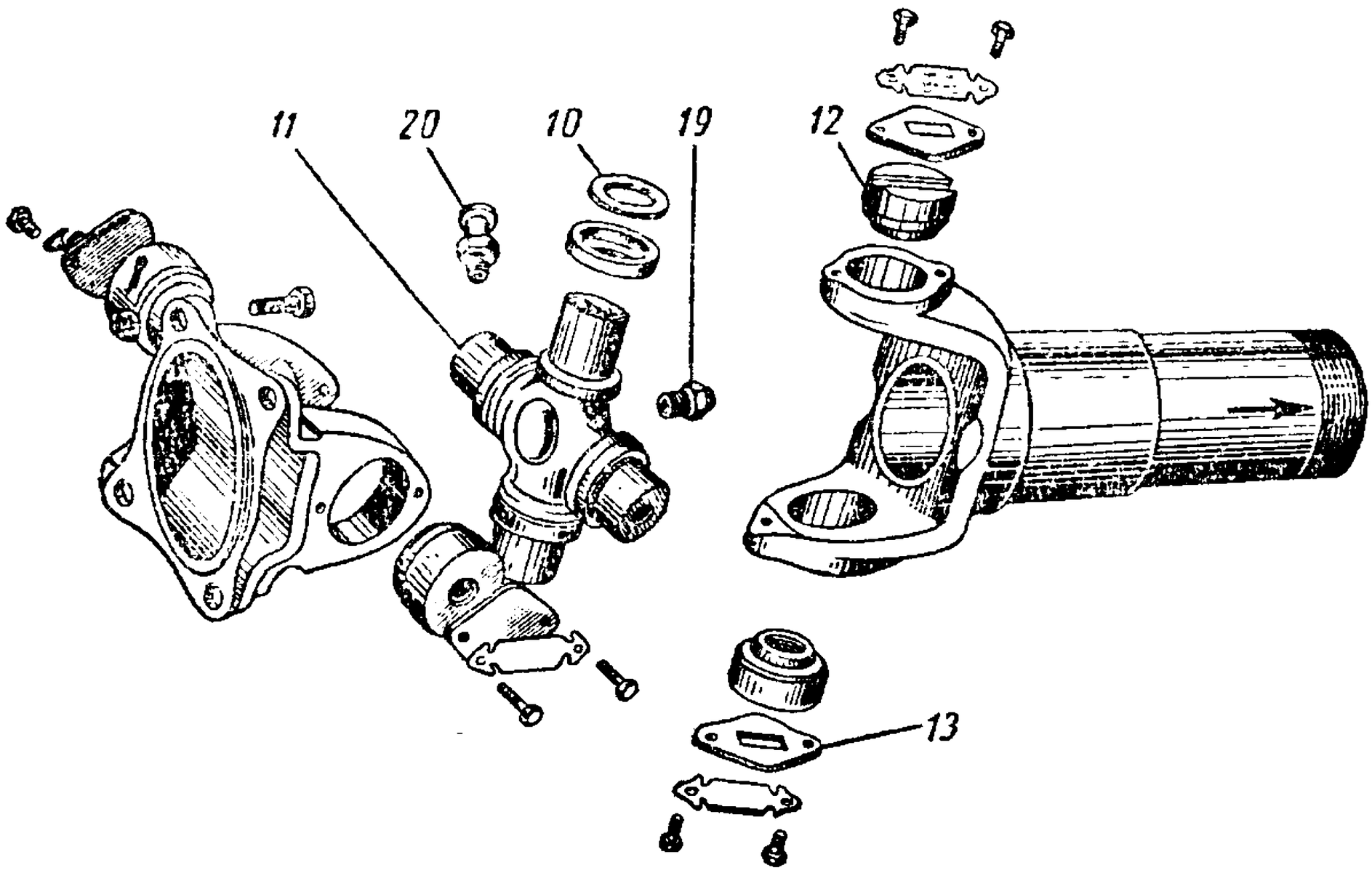
Фиг. 147. Промежуточный и главный карданные валы:

1 — вторичный вал коробки передачи; *2*, *8* и *17* — муфты; *3*, *14* — вилки; *4* — шлицованный наконечник; *5* — третья поперечина рамы; *6* — резиновое кольцо; *7* — крышка; *9*, *10*, *15* — сальник; *11* — крестовина; *12* — игольчатый подшипник; *13* — крышка подшипника; *16* — резиновый чехол; *18* — ведущий вал главной передачи; *19* — клапан; *20* — масленка.



Шариковый подшипник опоры промежуточного вала смазывается через пресс-масленку, ввернутую в заднюю крышку *7*. На шлицах заднего конца промежуточного карданного вала неподвижно закреплена муфта *8*, к которой крепится вилка переднего шарнира главного карданного вала.

Главный карданный вал по своему устройству аналогичен промежуточному, но значительно длиннее его и имеет два карданных шарнира. При прогибе задних рессор длина главного карданного



Фиг. 148. Детали карданного шарнира (обозначения те же, что и на фиг. 147).

вала (расстояние между центрами шарнира) изменяется. Для того чтобы такое изменение было возможно, передний карданный шарнир соединен с карданным валом при помощи вилки *14*, которая может перемещаться на его шлицевом конце. С целью предохранения шлицевого соединения от загрязнения применяется защитный резиновый чехол *16*, а для удержания смазки в шлицах на конце вилки имеется сальник *15*. Фланец заднего карданного шарнира закреплен четырьмя болтами на муфте *17*, неподвижно сидящей на шлицах хвостовика ведущего вала *18* главной передачи.

Для обеспечения равномерного вращения ведущей шестерни главной передачи необходимо, чтобы оси отверстий под подшипники в вилке заднего конца главного карданного вала и в скользящей вилке переднего карданного шарнира находились в одной плоскости. Поэтому при сборке вала нужно совместить метки (точки), которые имеются на скользящей вилке и на переднем конце трубы главного карданного вала.

Карданные шарниры одинаковы по своей конструкции и размерам (фиг. 147 и 148). Карданный шарнир состоит из крестовины *11* и двух вилок *3* и *14*. В отверстия вилок вставлены игольчатые подшипники *12*, внутрь которых входят цапфы крестовины.

Подшипники удерживаются в вилках крышками *13*, которые крепятся к вилкам болтами. Между торцами крестовины и донышками стаканов игольчатых подшипников имеется очень небольшой, практически неощутимый зазор, благодаря чему крестовина центрируется в вилках и не может перемещаться вдоль осей цапф. Для удержания смазки в игольчатых подшипниках и предотвращения попадания к ним грязи, пыли и воды на цапфах крестовины имеются пробковые сальники *10*.

Игольчатые подшипники смазываются через масленки *20*. Масло по сверлениям внутри цапф крестовины и по канавкам на торцах поступает к подшипникам, смазывая одновременно и торцы цапф крестовины. В центре крестовины имеется клапан *19*, через который при смазке шарниров выходит избыток масла, благодаря чему предотвращается пробивание пробковых сальников. В каждом игольчатом подшипнике крестовины должно быть 26 роликов. Игольчатые подшипники, в которых нехватает хотя бы одного ролика, непригодны для установки на автомобиль. Вследствие отсутствия одного ролика остальные ролики могут встать под углом к образующей цилиндра цапфы крестовины. При этом они будут касаться цапфы только в средней ее части, а не по всей длине, и во время работы будут неизбежно сломаны.

При изготовлении промежуточный карданный вал с шарниром и главный карданный вал с обоими шарнирами подвергаются динамической балансировке на специальных станках. Дисбаланс устраняется путем приварки пластин на обоих концах трубы. Допустимый дисбаланс — 50 *гсм*.

Уход за карданной передачей и текущий ремонт

Уход за карданной передачей заключается в периодической смазке карданных шарниров, шарикового подшипника опоры промежуточного карданного вала и скользящего шлицевого соединения в соответствии с указаниями, данными в разделе «Смазка автомобиля», гл. XII.

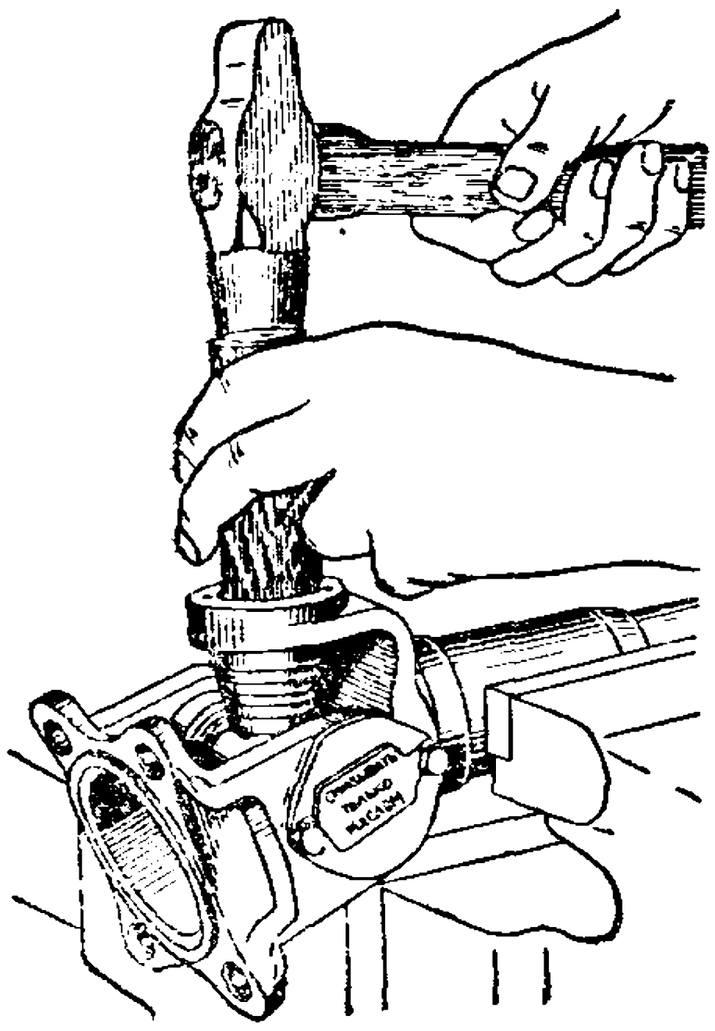
Игольчатые подшипники карданных шарниров необходимо смазывать только трансмиссионным маслом-нигролом. Смазывать их солидолом совершенно недопустимо.

Особого внимания требуют пробковые сальники крестовины. При износе или поломке их следует сразу же заменять новыми, так как при вытекании масла из игольчатых подшипников и при попадании в них пыли или грязи цапфы крестовины и сами подшипники быстро выходят из строя. Необходимо также следить за сохранностью резинового чехла, предохраняющего шлицевое соединение главного карданного вала от загрязнения. Отсутствие чехла или его повреждение способствует быстрому износу шлицев и появлению биения вала, которое вызывает вибрацию карданных валов и преждевременное разрушение подшипников ведущей шестерни главной передачи и подшипника опоры промежуточного вала. Появление износа

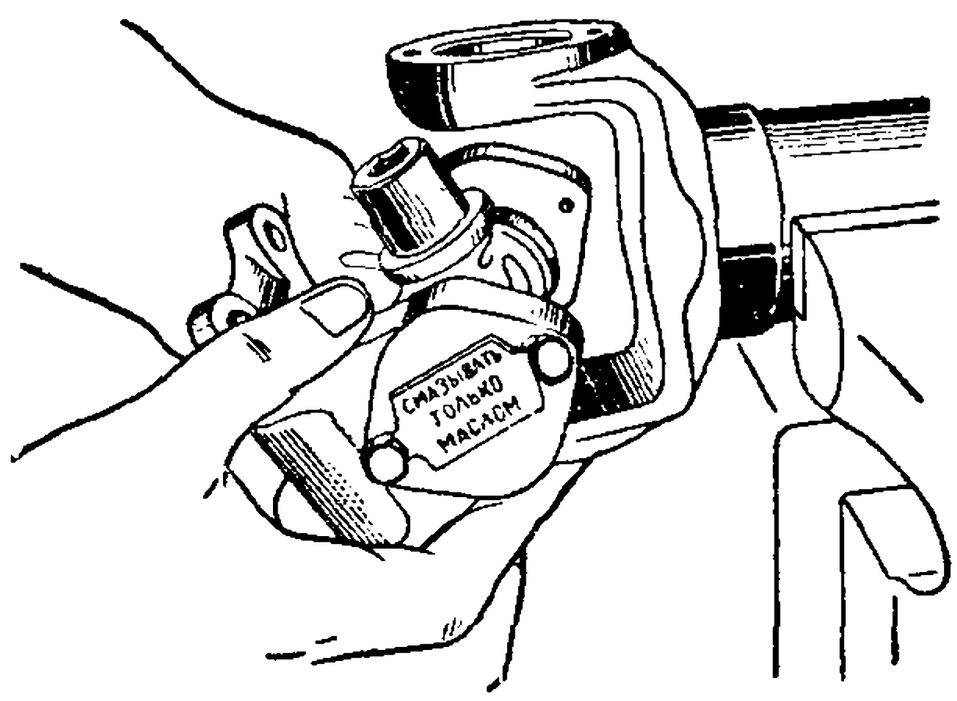
в карданных шарнирах и шлицевом соединении определяется наличием осевого и углового зазоров.

Необходимо обращать особое внимание на крепление карданных шарниров, следить за плотностью затяжки болтов крепления вилок карданных шарниров. Появление зазоров в соединении приводит к быстрой разработке отверстий во фланцах вилок и к поломке болтов. Для большей надежности указанного соединения болты крепления карданных шарниров имеют плотную посадку в отверстия фланца вилок, а сами болты подвергнуты термической обработке с целью уменьшения возможности их удлинения.

В опоре промежуточного карданного вала важно своевременно подтягивать болты крепления кронштейна к попере-



Фиг. 149. Выпрессовка подшипников карданного шарнира.



Фиг. 150. Разборка карданного шарнира.

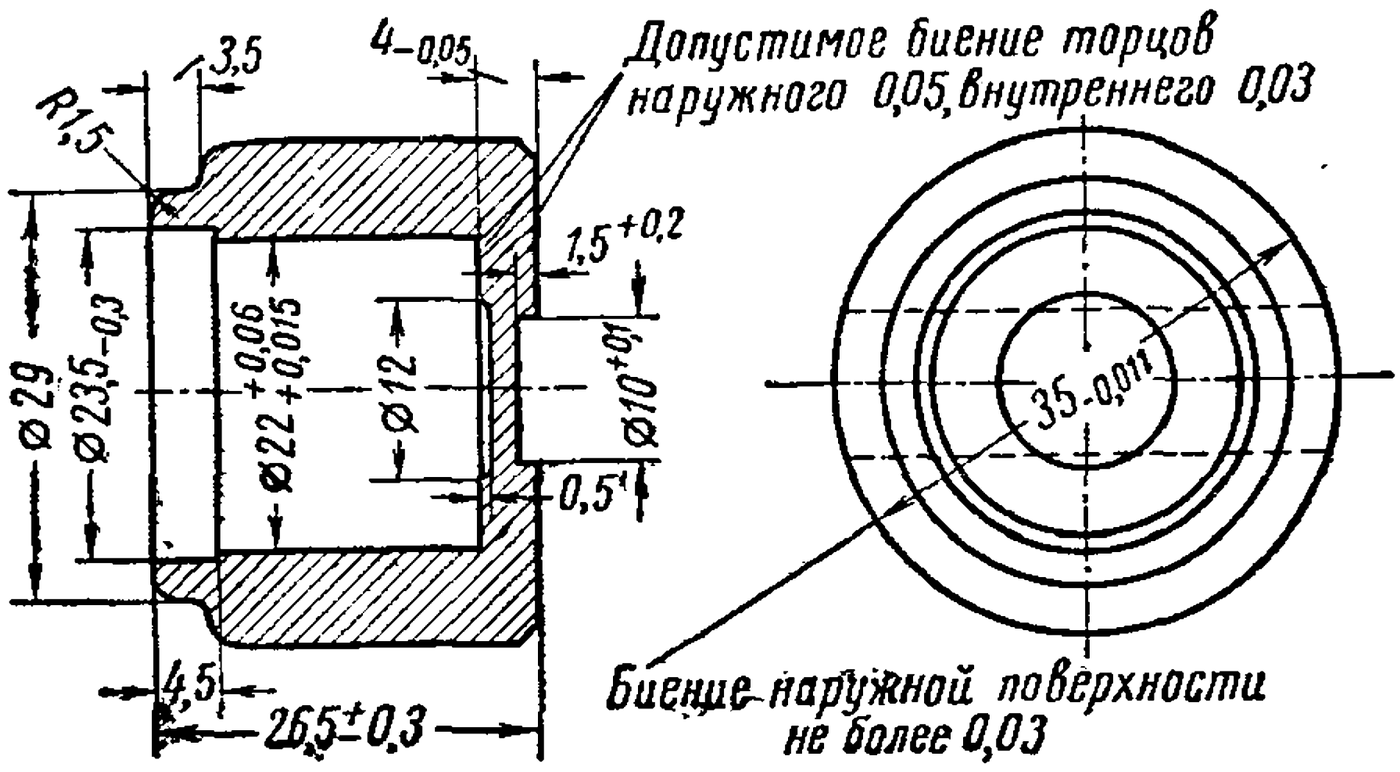
чине, не допуская появления зазора. Неплотное крепление кронштейна вызывает быстрое разрушение шарикового подшипника опоры промежуточного вала.

Для разборки карданных шарниров нужно расшплинтовать стопорные пластины и отвернуть болты крышек игольчатых подшипников. Затем, поставив деревянную или медную выколотку в торец одного из подшипников, легкими ударами молотка выпрессовать оба подшипника: один наружу, другой внутрь вилки (фиг. 149). Наружный подшипник следует снять с цапфы, а внутренний снова вставить в гнездо и, ударяя через выколотку по торцу цапфы крестовины, выпрессовать наружу. Крестовина после этого легко вынимается из вилки, если ее перекосить на величину зазоров между цапфами и гнездами подшипников (фиг. 150).

Игольчатые подшипники разбирать не следует. Обращаться с ними надо особенно бережно, чтобы не выпали ролики. В каждом подшипнике ролики подобраны комплектно и заменять или добавлять их из другого подшипника не рекомендуется. При поломке роликов или порче подшипников необходимо заменить их новыми подшипниками в собранном виде. В крайних случаях игольчатый под-

шипник может быть временно заменен выточенным из бронзы стаканчиком, показанным на фиг. 151.

Биение карданного вала в сборе с двумя шарнирами должно быть не более 1,2 *мм*. При необходимости правки вала скользящая вилка должна быть снята. Биение промежуточного карданного вала в любой точке по длине должно быть более 1 *мм*.



Фиг. 151. Временный подшипник карданного шарнира.

Данные карданной передачи

Трубы карданных валов:	
внутренний диаметр в *мм*	$71\ ^{-0,09}_{-0,31}$
толщина стенки в *мм*	$2,1 \pm 0,12$
Игольчатый подшипник шарнира (ГПЗ-804704):	
наружный диаметр в *мм*	$35_{-0,011}$
внутренний диаметр (по роликам) в *мм*	$22\ ^{+0,060}_{-0,015}$
Диаметр отверстия в вилках шарнира в *мм*	$35^{+0,027}$
Диаметр цапфы крестовины шарнира в *мм*	$22\ ^{-0,088}_{-0,022}$
Шарикоподшипник опоры промежуточного вала (ГПЗ-208, ГПЗ-1208 или ГПЗ-970208)	80×40×18
Вес карданного вала с обоими карданными шарнирами в *кг*	13,5
Вес промежуточного карданного вала с опорой в *кг*	10,9

4. ЗАДНИЙ МОСТ

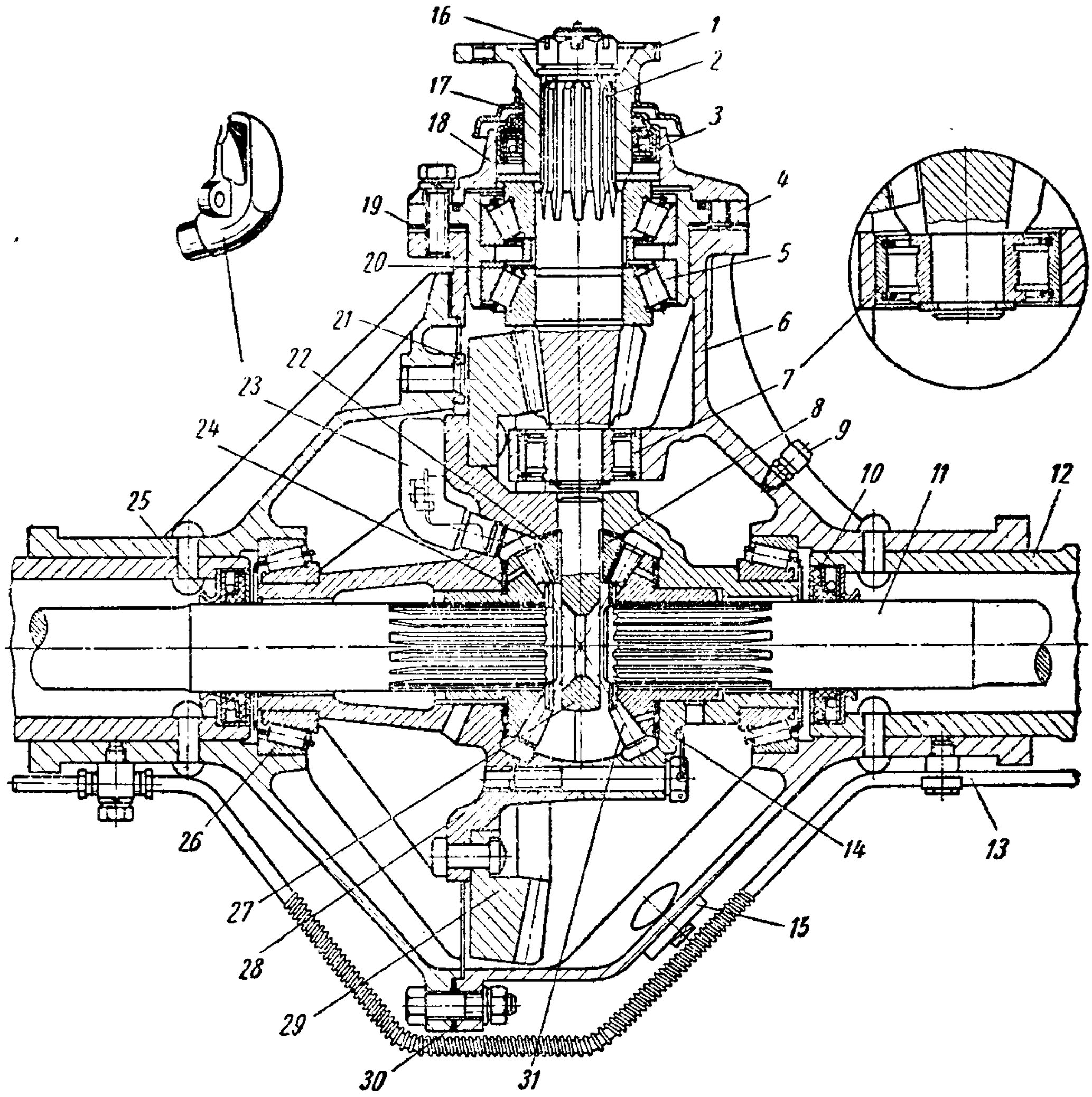
Устройство заднего моста

Устройство заднего моста показано на фиг. 152. Картер заднего моста состоит из двух частей, отлитых из ковкого чугуна. Кожухи *12* (фиг. 152) полуосей запрессованы и закреплены заклепками в половинах картера. Нужные концы кожухов осажены на меньший диаметр и обработаны под конические роликовые подшипники ступиц задних колес. На кожух напрессован и приварен кованый фланец для крепления тормозного щита и приварена подушка рессор.

Главная передача коническая со спиральным зубом.

Ведущая шестерня *2* главной передачи изготовлена заодно с валом. Она опирается на три подшипника: на два конических роликовых подшипника *5* и на один роликовый цилиндрический подшип-

ник 7. На ранее выпускавшихся автомобилях цилиндрический роликовый подшипник крепился в картере, а внутреннее его кольцо напрессовывалось на конец ведущей шестерни. В настоящее время применяется неразборный усиленный подшипник, который надевается на задний конец вала ведущей шестерни и закрепляется на нем



Фиг. 152. Задний мост:

1 — фланец кардана; *2* — ведущая шестерня главной передачи; *3* — сальник; *4* — муфта конническая роликовых подшипников ведущей шестерни; *5* — конический роликовый подшипник ведущей шестерни; *6* — картер заднего моста; *7* — цилиндрический роликовый подшипник ведущей шестерни; *8* — сателлит; *9* — сапун; *10* — сальник полуоси; *11* — полуось; *12* — кожух полуоси; *13* — трубка гидравлического привода тормозов; *14* — коробка сателлитов правая; *15* — пробка наливного отверстия; *16* — гайка; *17* — отражатель, защищающий сальник от грязи; *18* — передняя крышка картера заднего моста; *19*, *20* — регулировочные прокладки муфты конических подшипников ведущей шестерни; *21* — опорная пластина ведомой шестерни; *22* — опорная шайба сателлита; *23* — маслоуловитель дифференциала; *24* — опорная шайба шестерни полуоси; *25* — предохранительная втулка сальника полуоси; *26* — подшипник дифференциала; *27* — крестовина; *28* — коробка сателлитов левая; *29* — ведомая шестерня главной передачи; *30* — прокладка; *31* — шестерня полуоси.

стопорным кольцом. При такой конструкции подшипника вынимание ведущей шестерни заднего моста в отличие от ранее применяемой конструкции возможно только после того, как половины картера заднего моста отъединены одна от другой.

Конические роликовые подшипники ведущей шестерни смонтированы в муфте *4*, изготовленной из ковкого чугуна.

Подшипники ведущей шестерни затягиваются корончатой гайкой *16* через посредство фланца *1* карданного шарнира, распорного кольца и прокладок *20*, установленных между внутренними кольцами подшипников.

Ведомая (коронная) шестерня *29* крепится двенадцатью заклепками к коробке *28* сателлитов.

Дифференциал — конический четырехсателлитный. Шестерни *31* полуосей и сателлиты *8* снабжены опорными шайбами *24* и *22*, изготовленными из малоуглеродистой стали.

Вначале эти опорные шайбы изготовлялись из бронзы. Затем с третьего квартала 1950 г. шайбы стали изготовляться из стали без термической обработки. С целью повышения долговечности работы шестерен дифференциала, начиная со второго квартала 1955 г. опорные шайбы стали подвергаться термической обработке цианированием на глубину 0,15—0,25 *мм*. При этом толщина шайбы под сателлиты была увеличена до величины равной толщине шайбы полуосевой шестерни (с 0,7 до 1,71 *мм*).

На поверхности шайб, обращенных к сателлиту и полуосевой шестерне, имеются сферические углубления, улучшающие их смазку.

Для улучшения условий приработки обе шайбы подвергаются фосфатированию солями железа и марганца горячим способом. Начиная со второй половины 1950 г., шестерни дифференциала изготовляются с зубьями, измененными по форме и по размерам. Новые и ранее изготовлявшиеся шестерни невзаимозаменяемы, поэтому в случае выхода из строя одной из старых шестерен дифференциала необходимо заменить все шестерни, т. е. обе шестерни полуосей и четыре сателлита.

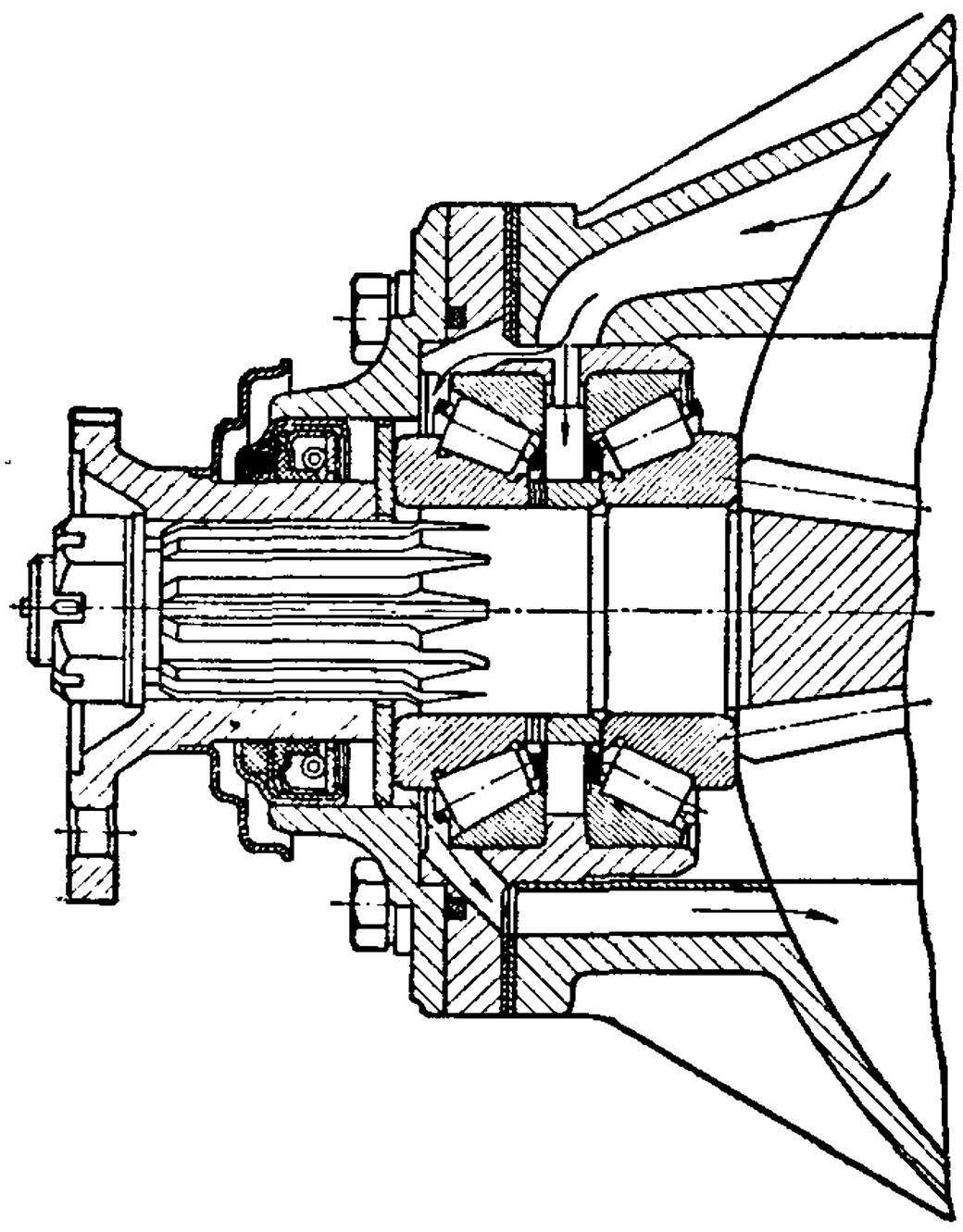
Для отличия новых шестерен от старых они изготовляются с разным покрытием: старые шестерни омеднены, а новые фосфатированы (имеют черный цвет).

Коробка сателлитов состоит из двух частей, отлитых из ковкого чугуна и стянутых восемью болтами. Дифференциал опирается на два роликовых конических подшипника *26*.

Чтобы предотвратить большие деформации ведомой шестерни при передаче значительных усилий и гарантировать невозможность нарушения правильности зацепления, в картере на штифте установлена опорная пластина *21*.

Полуось *11* полностью разгруженного типа. На внутреннем конце полуоси сделаны шлицы для соединения ее с шестерней полуоси. Наружный конец полуоси *25* (см. фиг. 191) заканчивается фланцем, который посредством восьми шпилек *9*, разжимных конусных втулок *10* и гаек с пружинными шайбами жестко соединяется со ступицей *17* заднего колеса. Диаметр шпилек *9* в связи со случаями их поломок в эксплуатации был увеличен с 11 до 12 *мм* (со второго квартала 1953 г.). На ступице, кроме двух колес, крепится также тормозной барабан *19* ножного тормоза.

В конструкции заднего моста особое внимание обращено на смазку. Обильно смазываются дифференциал, торцы шестерен полуосей и особенно конические роликовые подшипники ведущей шестерни, имеющие циркуляционную смазку (фиг. 153) через специальные масляные каналы в картере. Отверстие для смазки расположено таким образом, что подшипники ведущей шестерни имеют постоянный уровень смазки.



Фиг. 153. Смазка подшипников вала ведущей шестерни главной передачи.

Улучшение смазки шестерен дифференциала и цапф крестовины достигнуто за счет введения в конструкцию специального маслоуловителя *23* (фиг. 152), который устанавливается на автомобили со второго квартала 1955 г. Указанное конструктивное изменение практически устранило возможность заедания сателлитов на крестовинах.

Большая точность обработки деталей, а также достаточная точность по монтажной высоте роликовых подшипников позволили выдерживать допуски на сопряженные детали заднего моста в достаточно узких пределах, не требующих применения регулировок зацепления шестерен главной передачи при сборке.

Для удержания смазки в картере заднего моста имеются комбинированный кожаный и войлочный сальник *3* (см. фиг. 152) и два кожаных сальника *10*. Для предохранения сальников *10* от повреждения при установке полуосей имеется предохранительная втулка *25*. В целях защиты от попадания грязи сальник ведущей шестерни снабжен отражателем *17*, приваренным к фланцу шарнира.

Для предупреждения повышения давления масла, вызывающего течь через сальники в картере главной передачи имеется сапун *9*, соединяющий внутреннюю полость картера с атмосферой.

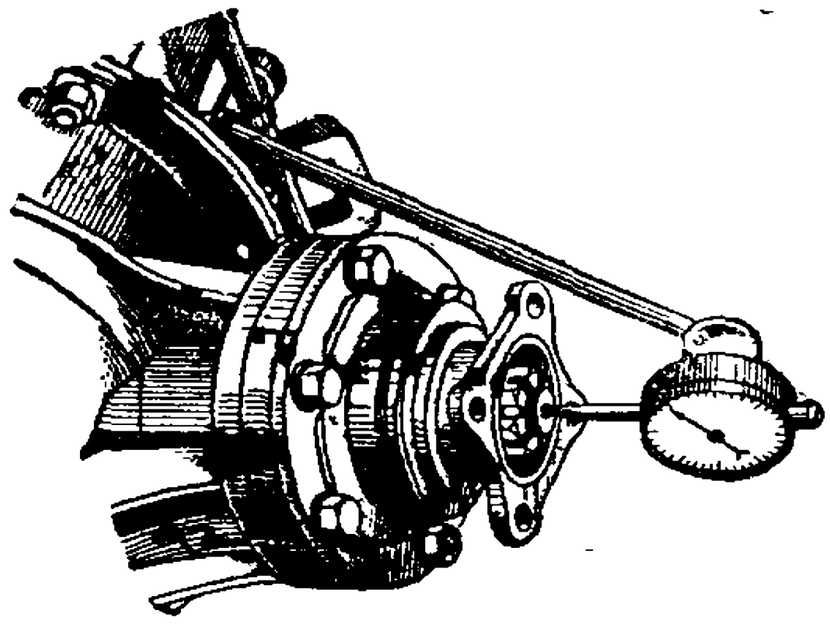
Уход за задним мостом и его регулировка

Уход за задним мостом заключается в смене масла через каждые 6 тыс. *км* пробега, смене смазки осенью и весной и поддержании требуемого уровня смазки в картере. Не следует наполнять картер заднего моста выше наливного отверстия — это приводит к выбрасыванию масла через сальники и сапун и к попаданию его в тормоза. Недостаточный уровень смазки приводит к ускоренному износу деталей заднего моста.

Необходимо периодически очищать от грязи воздушные каналы

сапуна. Засорение отверстий сапуна вызывает течь масла через сальники.

Через каждые 6 тыс. *км* пробега следует проверить затяжку гаек болтов по линии разъема картера заднего моста и болтов крепления муфты подшипников ведущей шестерни. Гайки и болты должны быть полностью затянуты.



Фиг. 154. Проверка осевого зазора в подшипниках вала ведущей шестерни главной передачи.

Через каждые 12 тыс. *км* надо проверять затяжку подшипников ведущей шестерни. Если осевой зазор подшипников превышает 0,05 *мм*, необходимо их отрегулировать. Осевой зазор проверяют при помощи индикаторного приспособления (фиг. 154), перемещая ведущую шестерню в осевом направлении из одного крайнего положения в другое. Если индикаторного приспособления нет, необходимость в регулировке затяжки подшипников проверяется покачиванием ведущей шестерни рукой за фланец кардана. Если ощущается свободное перемещение ведущей шестерни в конических подшипниках, следует произвести регулировку.

Шум при работе заднего моста также свидетельствует о необходимости отрегулировать затяжку подшипников ведущей шестерни.

Порядок регулировки следующий:

1. Отъединить задний конец карданного вала, отвернув четыре гайки, и вынуть болты из фланца кардана.

2. Отъединить одну из рессор от моста.

3. Отвернуть шесть болтов крепления муфты *4* (см. фиг. 152) к картеру заднего моста.

4. Разъединить картер и отвести одну половину картера от другой на 3—4 *см*.

5. Повернуть крышку *18* до совпадения ее отверстий с резьбовыми отверстиями муфты. Ввернуть два болта крышки в эти отверстия муфты и, действуя ими как съемником, вынуть муфту.

6. Проверить, не разбирая муфту, достаточное ли количество регулировочных прокладок имеется между подшипниками. Для этого фланец муфты зажать в тиски, а гайку *16* расшплинтовать и завернуть до отказа. Если прокладок больше, чем требуется, то ведущая шестерня проворачивается за фланец *1* свободно, и ощущается перемещение в подшипниках. Если прокладок недостаточно, то завертывание гайки вызывает перетяжку подшипников, вследствие чего ведущая шестерня проворачивается очень туго или совсем не проворачивается. В этом случае нужно отрегулировать подшипники, т. е. правильно подобрать толщину регулировочных прокладок. Это достигается путем добавления прокладок в несколько приемов так, чтобы в подшипниках был небольшой натяг.

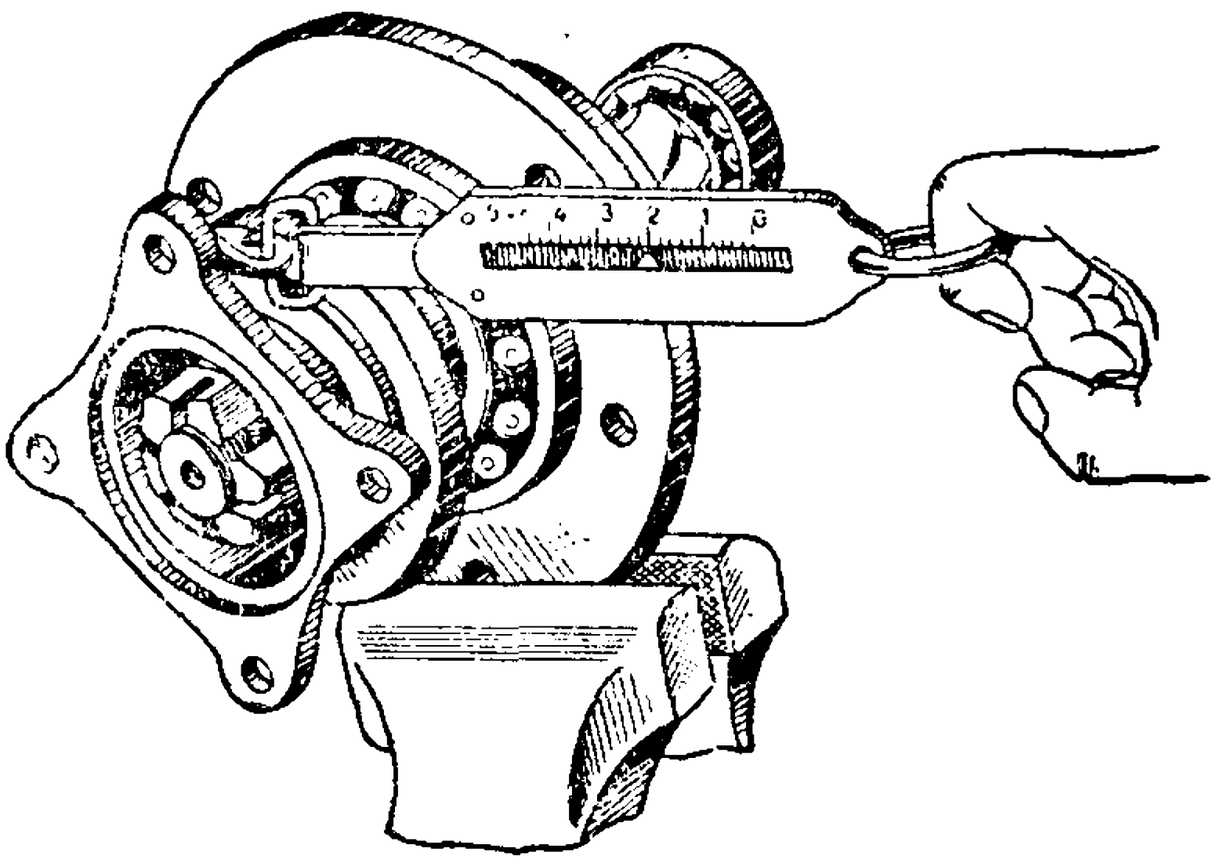
7. Отвернув гайку *16*, снять фланец шарнира, переднюю крышку

картера с сальником, шайбу и наружный подшипник с внутренним кольцом.

8. Вынуть или добавить одну или две прокладки (в зависимости от необходимости).

9. Собрать муфту в тисках в обратном порядке, не надевая сальника и крышки *18*, и затянуть гайку *16* до отказа.

При затягивании гайки необходимо проворачивать ведущий вал за фланец шарнира, чтобы ролики подшипников заняли правильное положение относительно обоих колец. Гайку затянуть до отказа, чтобы одна из ее прорезей совпадала с отверстием для шплинтовки.



Фиг. 155. Проверка затяжки подшипников вала ведущей шестерни главной передачи.

10. Проверить затяжку подшипников. Натяг в подшипниках должен быть отрегулирован так, чтобы момент сопротивления вращению ведущей шестерни находился в пределах 6—14 *кгсм* (без сальника).

Проверять затяжку подшипников следует с помощью ручных пружинных весов (фиг. 155). Для этого муфту *4* (см. фиг. 152) зажимают в тиски, за отверстие фланца кардана зацепляют крючок пружинных весов и плавно поворачивают шестерню. Показание весов должно находиться в пределах 1,25—2,9 *кг*, что соответствует моменту кручения 6—14 *кгсм*. Если сопротивление вращению подшипников окажется в указанных пределах, то следует заметить положение гайки *16* относительно торца хвостовика, нанеся метки керном на торцы вала и гайки.

11. После этого отвернуть гайку *16*, поставить на место сальник, шайбу и затянуть гайку до положения отмеченного керном.

12. Поставить на место муфту, собрать задний мост, поставить рессору и соединить карданный вал с ведущей шестерней главной передачи.

Если нет пружинных весов, затяжку подшипников можно проверить, проворачивая ведущую шестерню рукой. Если подшипники отрегулированы правильно, то ведущая шестерня должна вращаться с легким торможением. После такой проверки регулировки следует убедиться в правильности регулировки подшипников по их нагреву при движении автомобиля. Если подшипники сильно нагреваются, необходимо повторить регулировку, добавив регулировочную прокладку, чтобы уменьшить затяжку подшипников.

Следует иметь в виду, что неправильная затяжка подшипников ведущей шестерни может привести к выходу из строя не только самых подшипников, но и шестерен главной передачи и дифференциа-

ла. Поэтому за состоянием затяжки подшипников ведущей шестерни нужно следить особенно тщательно.

Важным условием нормальной работы заднего моста является своевременная замена опорных шайб сателлитов и полуосевых шестерен новыми. Практика эксплуатации показала, что большинство случаев поломок шестерен дифференциала и их преждевременный износ объясняется несвоевременной заменой указанных шайб. Допустимая толщина изношенных опорных шайб сателлитов и полуосевых шестерен — 1,4 *мм*. Повышеный износ опорных шайб вызывает смещение площадки контакта зубьев к вершине зуба и способствует увеличению бокового зазора в зацеплении шестерен дифференциала. Это, в свою очередь, приводит к увеличению износов и к появлению ударных нагрузок на зубья, приложенных на большем плече (вследствие смещения площадки контакта) и могущих вызвать поломку зубьев.

После 30 тыс. *км* пробега автомобиля или несколько позже рекомендуется разобрать задний мост, проверить износ опорных шайб и при необходимости заменить их новыми.

С переходом на установку термически обработанных шайб их долговечность значительно повысилась.

Материал шайб — малоуглеродистая сталь 08.

Задние мосты выпускаются заводом с боковым зазором в зацеплении шестерен главной передачи, равным 0,1—0,4 *мм*, что соответствует угловому перемещению фланца *1* (см. фиг. 152) шарнира 0,25—0,9 *мм* (при измерении на диаметре расположения болтов фланца).

В конструкции заднего моста не предусмотрена возможность регулировки бокового зазора в зацеплении шестерен главной передачи, так как потребность в такой регулировке может возникнуть только после значительного пробега автомобиля. Эта регулировка производится при капитальном ремонте.

Необходимо отличать боковой зазор между зубьями шестерен главной передачи от суммарного бокового зазора между зубьями шестерен дифференциала. Боковой зазор главной передачи можно определить по легкому удару между зубьями шестерен заднего моста при проворачивании ведущей шестерни от руки.

Неисправности заднего моста и их устранение

В работе заднего моста могут возникнуть следующие неисправности:

1. Шум при работе шестерен заднего моста.

Следует иметь в виду, что чрезвычайно легко спутать шум шестерен заднего моста с шумом шин (в особенности при пониженном давлении в шинах), карданного вала, коробки передач и даже двигателя.

Чтобы разобраться в этих шумах и избежать ошибок, необходимо помнить следующее.

Шум шин особенно хорошо слышен при движении автомобиля по гладкой асфальтовой или бетонной дороге. При движении по мягкой грунтовой дороге он пропадает. Когда беговая дорожка протектора изношена так, что на ее поверхности появились чашеобразные углубления или когда на кромках продольных канавок рисунка протектора образовалась «бахрома», шины обычно начинают шуметь. Шум этот тем больше, чем ниже давление воздуха в шинах. Поэтому, чтобы убедиться в том, что шумит задний мост, нужно либо сменить такие шины, либо на время накачать их до давления в 5—6 *кг/см²*. При таком высоком давлении уменьшается поверхность соприкосновения шин с дорогой, и шум, создаваемый шинами, почти пропадает. Шум заднего моста не меняется при изменении, характера и состояния поверхности дороги, но меняется при переходе к движению по инерции (или к торможению двигателем).

Шум изношенных подшипников ступиц колес чрезвычайно похож на шум заднего моста, однако он не изменяется при переходе к движению по инерции.

Шум заднего моста лучше всего прослушивается (как легкое «гудение» или «вой», но не гудение с вибрациями), когда автомобиль движется «накатом» со скоростью менее 50 *км/час* и когда рычаг коробки поставлен в нейтральное положение.

Причины шума в заднем мосту:

а) недостаток масла в картере;

б) увеличение бокового зазора между зубьями шестерен главной передачи вследствие износа подшипников дифференциала и ведущей шестерни, а также из-за износа зубьев шестерен.

Износ подшипников и шестерен может произойти в результате сравнительно продолжительного периода эксплуатации автомобиля и устраняется только при ремонте.

Возникновение шума в заднем мосту после пробега автомобилем 3,5—4,5 тыс. *км* почти всегда связано с нарушением регулировки подшипников в результате попадания в задний мост песка и других посторонних частиц. В этом случае шум можно устранить удалением грязи и тщательной промывкой всех деталей в керосине или в горячем водном растворе соды;

в) биение ведущей шестерни, вызванное износом подшипников дифференциала, деформациями или трещинами в коробке сателлитов и короблением самой шестерни. Биение ведомой шестерни легко обнаружить по прерывистому шуму в заднем мосту;

г) неисправности в деталях дифференциала. В этом случае шум появляется только при поворотах автомобиля.

2. Большой радиальный зазор ведущей шестерни, вызывающий стук в заднем мосту при трогании автомобиля с места и при резком приложении нагрузки во время движения автомобиля по инерции.

Указанная неисправность является следствием:

а) увеличения бокового зазора между зубьями шестерен, вызванного износом подшипников дифференциала и ведущей шестерни, а также износом зубьев шестерен;

б) увеличение зазора между зубьями шестерен дифференциала вследствие износа опорных шайб сателлитов и полуосевых шестерен;

в) износа шлицевого соединения полуосевых шестерен;

г) ослабления заклепочного соединения ведомой шестерни главной передачи.

Способы устранения перечисленных неисправностей описаны в разделе «Краткие сведения по ремонту заднего моста».

3. Течь масла через сальники ведущей шестерни, полуосей и ступиц, а также по линии разъема картера.

Эта неисправность устраняется сменой сальников и подтяжкой болтов крепления картера заднего моста.

Краткие сведения по ремонту заднего моста

Ремонт моста заключается в замене изношенных или поврежденных деталей, а также в восстановлении бокового зазора в зацеплении шестерен главной передачи, который нарушается вследствие износа подшипников.

Признаком необходимости в ремонте являются большой радиальный зазор ведущей шестерни главной передачи, который нельзя устранить путем смены изношенных шайб сателлитов и шестерен полуосей, и сильный шум в заднем мосту при движении автомобиля.

Для ремонта заднего моста его нужно снять с автомобиля, снять с моста задние колеса, ступицы колес и тормозные щиты. Перед разборкой заднего моста следует слить из картера масло.

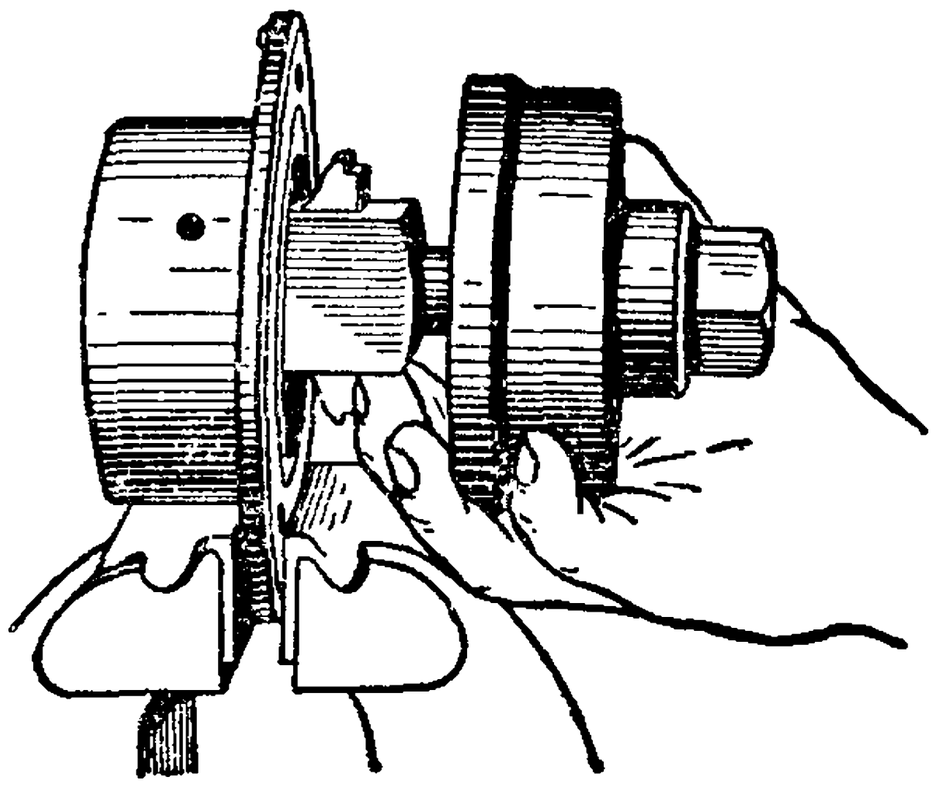
Для снятия ведущей шестерни необходимо отвернуть гайки болтов, скрепляющих половины картера заднего моста, и отъединить левую его половину от правой. Затем осторожно вынуть из правой половины картера дифференциал в сборе с ведомой шестерней, расшплинтовать и отвернуть гайку *16* (см. фиг. 152) и снять фланец шарнира. После этого отвернуть болты крепления муфты подшипников ведущей шестерни, снять переднюю крышку картера с сальником в сборе, ввернуть два болта крепления муфты в имеющиеся на ней резьбовые отверстия, выпрессовать муфту, пользуясь болтами как съемником.

Ведущая шестерня вынимается из муфты после снятия внутреннего кольца переднего конического подшипника.

Разобранные детали главной передачи должны быть промыты и тщательно осмотрены. Если зубья шестерни и шлицы хвостовика не имеют видимых повреждений и больших износов, а на рабочей поверхности подшипников нет выкрошенных мест, трещин, вмятин и т. д. и нет разрушенных или поврежденных роликов и сепараторов, то детали могут быть вновь поставлены на автомобиль. Не пригодные для установки детали необходимо заменить новыми. Ведомая и ведущая шестерни меняются только комплектно, так как они подбираются на заводе (спариваются) по боковому зазору, контакту и шуму и клеймятся одинаковым порядковым номером, который проставляется на шлицах хвостовика ведущей шестерни и на по-

верхности ведомой шестерни, где расположены отверстия под заклепки.

На автомобилях первых выпусков подшипник хвостовика ведущей шестерни имел другую конструкцию. Это необходимо иметь в виду при ремонте, так как ведущие шестерни этих конструкций невзаимозаменяемы. Для установки ведущей шестерни с новым подшипником взамен старой в картере заднего моста необходимо срубить заклепки, удерживающие пластины подшипника хвостовика, снять пластину и выпрессовать подшипник. Только после этого можно поставить в картер заднего моста старой конструкции ведущую шестерню, имеющую новый усиленный подшипник хвостовика.

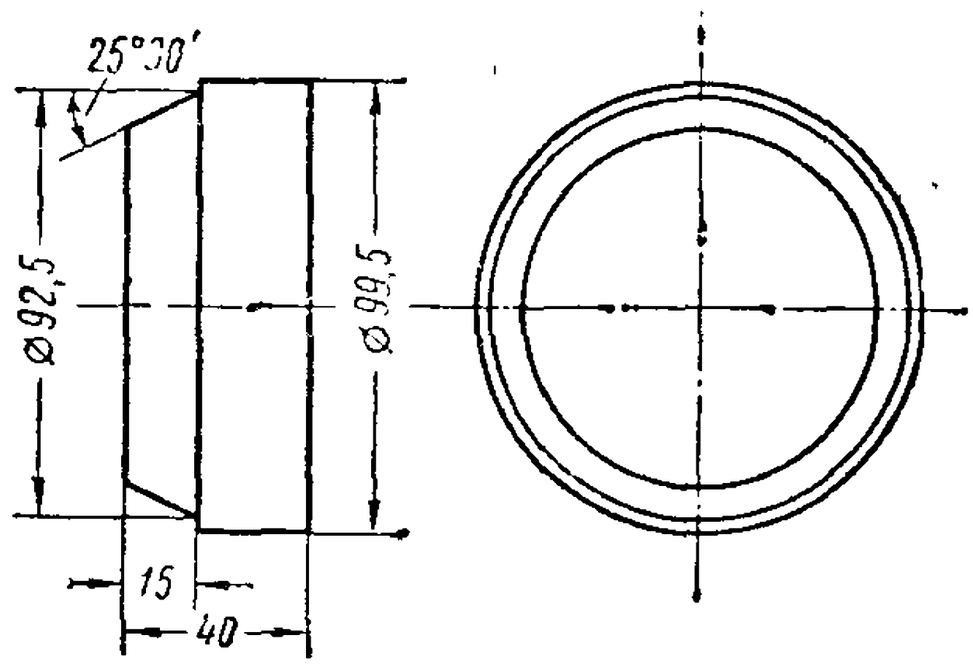


Фиг. 156. Съемник для выпрессовки наружных колец подшипников вала ведущей шестерни.

Для замены внутреннего кольца подшипника ведущей шестерни его нужно снять с помощью съемника. При этом ведущая шестерня удерживается в тисках с подложенными под их губки латунными прокладками.

Устанавливать новое кольцо подшипника следует также с помощью съемника, применяя специальное кольцо, через которое усилие съемника передается на кольцо подшипника.

Если необходимо сменить наружные кольца подшипника ведущей шестерни, можно пользоваться съемником, показанным на фиг. 156. Когда губки съемника зайдут за торец кольца подшипника, при вращении гайки съемника кольцо выпрессовывается. Устанавливаются новые кольца с помощью специальной оправки (фиг. 157) на прессе.



Фиг. 157. Оправка для запрессовки наружных колец подшипников вала ведущей шестерни.

При сборке ведущей шестерни необходимо отрегулировать затяжку подшипников.

Прежде чем приступить к разборке дифференциала, следует осмотреть зубья ведомой шестерни, ее крепление, а также подшипники дифференциала.

Если внутренние кольца подшипников дифференциала необходимо заменить, то их следует снять при помощи съемника, как показано на фиг. 158.

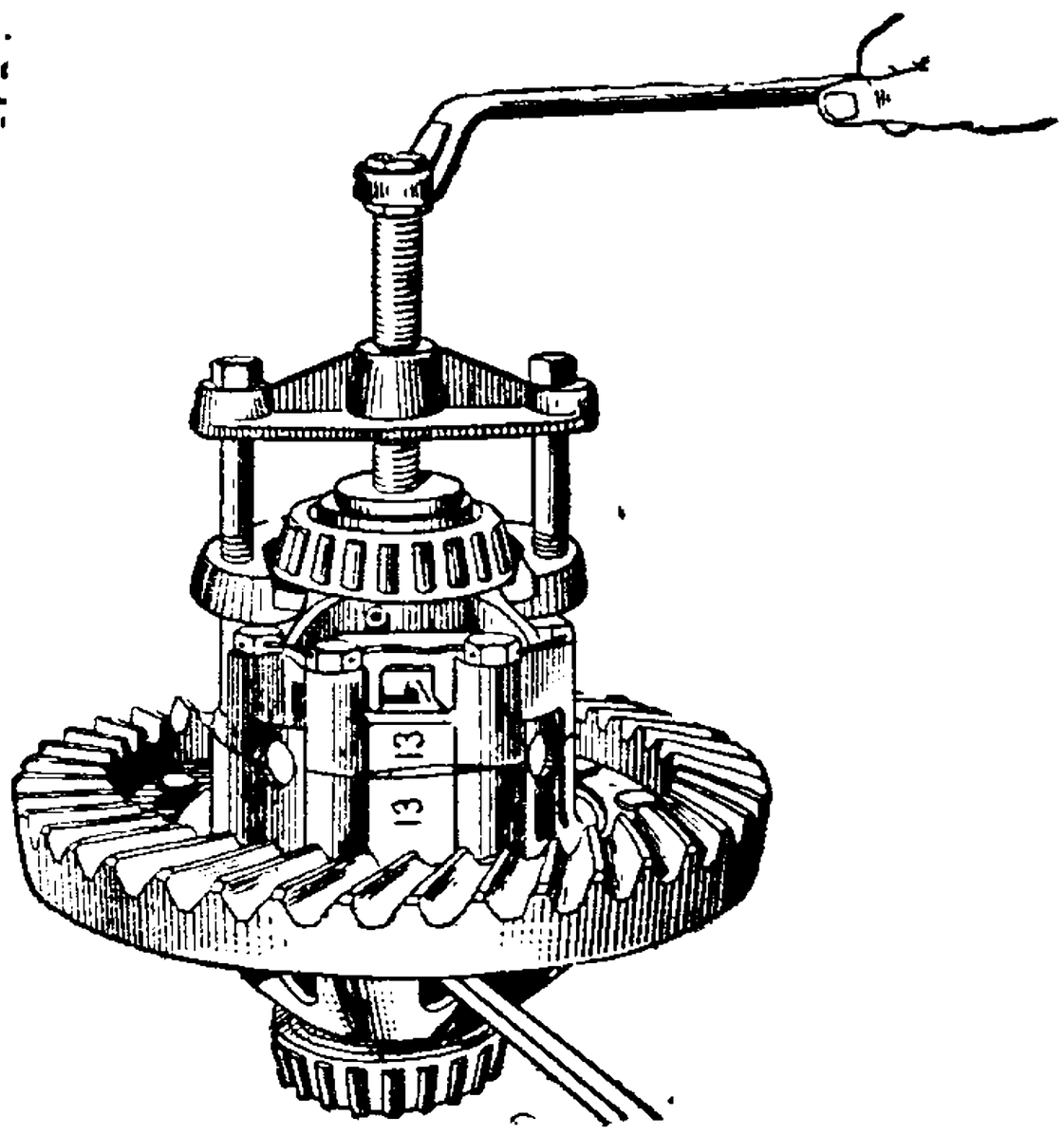
При необходимости сменить ведомую шестерню нужно высверлить заклепки крепления шестерни к коробке сателлитов.

Для смены деталей дифференциала необходимо разрезать шплинтовочную проволоку и отвернуть восемь болтов коробки сателлитов. Обе половины коробки сателлитов обрабатываются в сбо-

ре как одно целое, поэтому при сборке эти детали нужно соединить в первоначальном положении путем совмещения клейма, сделанного на каждой чашке и означающего порядковый номер узла (фиг. 158).

Разобранные и промытые детали дифференциала надо тщательно осмотреть и при наличии на них повреждений или чрезмерного износа заменить новыми.

После сборки дифференциала, прежде чем шплинтовать болты коробки сателлитов, необходимо проверить величину бокового зазора между зубьями шестерен. Для этого под опорную поверхность шестерни полуоси вставляют щуп толщиной 0,6 *мм*. Если шестерни заклиниваются или они вращаются с большим усилием (при новых опорных шайбах), то боковой зазор между зубьями имеет требуемую величину.



Фиг. 158. Снятие подшипников дифференциала.

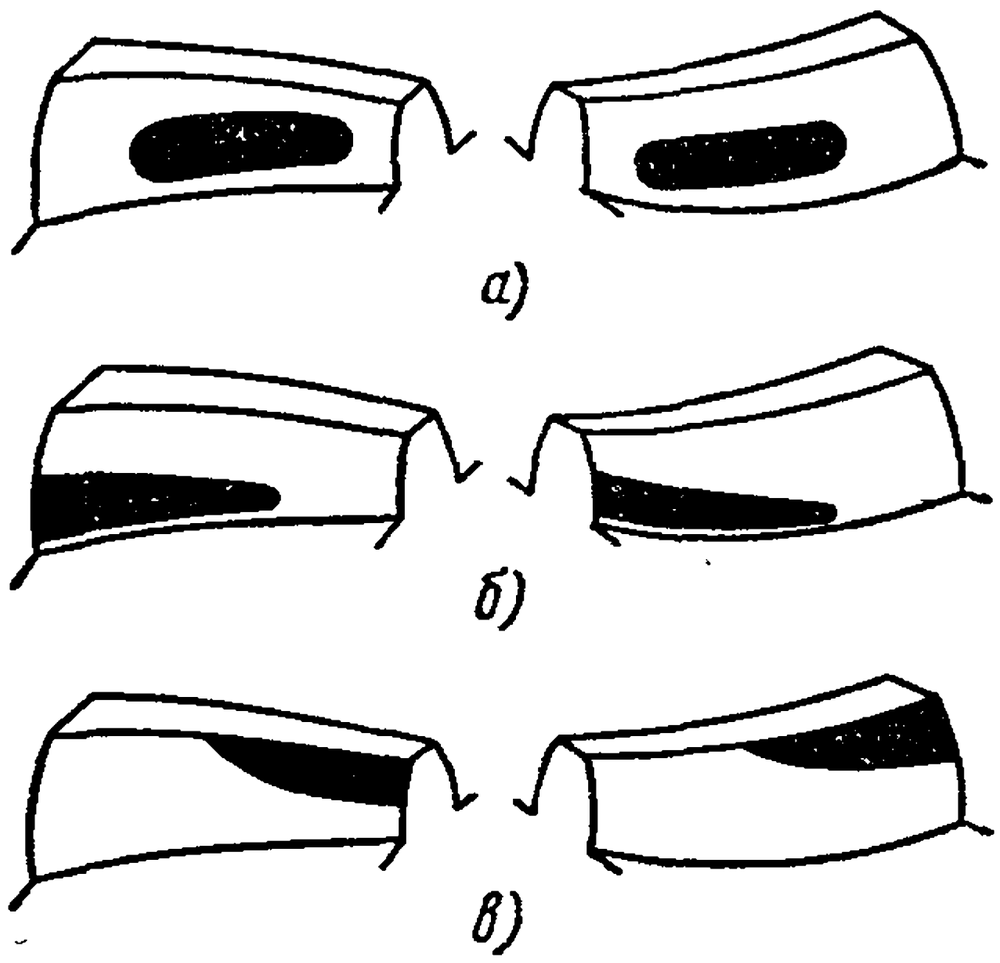
При осмотре боковой крышки картера заднего моста необходимо обратить внимание на состояние опорной пластины ведомой шестерни; в том случае, если пластина изношена настолько, что толщина ее меньше чем 4,7 *мм*, пластину необходимо заменить.

Если на кожухах полуосей втулки *26* (см. фиг. 191), по которым скользят сальники ступиц, изношены, то их нужно снять и заменить новыми.

Прежде чем приступить к сборке моста, необходимо сменить изношенные сальники полуосей и ведущей шестерни, а также прокладку картера заднего моста и прокладку муфты подшипников ведущей шестерни. После сборки ведомой и ведущей шестерен заднего моста проверить величину бокового зазора между их зубьями в зацеплении. Шестерни главной передачи заднего моста в процессе эксплуатации до капитального ремонта в регулировке с целью компенсации износа подшипников не нуждаются. При ремонте потребность в этом может возникнуть, особенно если шестерни или подшипники были заменены новыми.

Шестерни главной передачи не должны регулироваться с целью компенсации их износа, так как удовлетворительный контакт зубьев ведущей и ведомой шестерен получается только при одном взаимном их положении, в котором шестерни обрабатываются на станках. В этом положении образующая начальных конусов является общей для обеих шестерен.

Когда шестерни регулируются с целью компенсации износа подшипников дифференциала или подшипников ведущей шестерни, необходимо проверить правильность зацепления. Для этого перед сборкой зубья ведущей шестерни надо покрыть тонким слоем краски. Затем, притормаживая ведомую шестерню, провернуть ведущую шестерню в обе стороны. При правильном зацеплении отпечаток на зубе ведомой шестерни располагается так, как показано на фиг. 159, *а*.



Фиг. 159. Расположение отпечатков на зубьях ведомой шестерни главной передачи при регулировке зацепления шестерен.

Отпечаток должен быть расположен ближе к узкому концу зуба и менее резко выражен на его краях по длине и высоте зуба. Если шестерни работают сравнительно продолжительное время, то отпечаток может располагаться почти по всей длине зуба.

Если отпечаток расположен вблизи широкого конца нерабочей стороны зуба (при движении автомобиля вперед) и вблизи узкого конца рабочей стороны, как показано на фиг. 159, *б*, то зацепление шестерен необходимо отрегулировать. В этом случае для получения правильного отпечатка следует отодвинуть ведущую шестерню от ведомой путем добавления прокладок *19* (см. фиг. 152) под муфту подшипников ведущей шестерни.

На фиг. 159, *в* показан отпечаток около узкого конца нерабочей стороны зуба (при движении автомобиля вперед) и около широкого конца рабочей стороны. В этом случае ведущую шестерню надо придвинуть к ведомой путем удаления части прокладок *19* из-под фланца муфты подшипников ведущей шестерни.

Если в результате износа подшипников дифференциала ведомая шестерня переместилась в осевом направлении, то это перемещение надо устранить. Осевое перемещение можно измерить следующим образом.

Картер заднего моста в сборе с ведомой шестерней (но без ведущей) установить в вертикальном положении так, чтобы крышка картера была сверху. Затем в маслоналивное отверстие крышки картера установить индикатор, чтобы его ножка упиралась в ведомую шестерню.

Монтажную лопатку вставить в отверстие картера для ведущей шестерни и приподнять ею ведомую шестерню.

Величина осевого перемещения по индикатору не должна быть более 0,2 *мм*.

Для устранения излишнего осевого перемещения следует спрессовать внутреннее кольцо конического подшипника с шейки коробки сателлитов (со стороны, противоположной той, на которой крепится

ведомая шестерня) и вставить между кольцом подшипника и опорным торцом коробки сателлитов металлическую прокладку, толщина которой на 0,1—0,2 *мм* больше, чем величина осевого перемещения шестерни.

После этого дифференциал в собранном картере должен поворачиваться от руки с некоторым усилием.

Данные по заднему мосту

Передаточное отношение главной передачи . .	6,67
Число зубьев на ведущей шестерне	6
Число зубьев на ведомой шестерне	40
Боковой зазор между зубьями шестерен главной передачи в *мм*	0,1—0,4
Осевой зазор шестерен полуосей	Щуп толщиной 0.6 *мм* не должен проходить между шестерней и коробкой сателлитов
Роликоподшипники конические в *мм*:	
ведущей шестерни (ГПЗ-27709)	100×45×32
дифференциала (ГПЗ-807813)	110×65×30,5
Подшипник хвостовика ведущей шестерни в *мм*:	
роликовый цилиндрический (ГПЗ-102505)	62×25×24
Толщина регулировочных прокладок подшипников ведущей шестерни в *мм*	0,1; 0,15 и 0,25
Биение ведомой шестерни в сборе с дифференциалом (по плоскости прилегания к фланцу коробки сателлитов) в *мм*	0,25
Зазор в соединении сателлитов с крестовиной в *мм*	0,1—0,2
Зазор в соединении ступицы шестерни полуоси и коробки сателлитов в *мм*	0,065—0,150
Толщина опорной шайбы шестерни полуоси в *мм*	$1{,}71\ ^{+0{,}01}_{-0{,}04}$
Толщина опорной шайбы сателлитов в *мм* . .	$1{,}71\ ^{+0{,}01}_{-0{,}04}$
Толщина упорной пластины ведомой шестерни в *мм*	$5{,}5_{-0{,}12}$
Вес заднего моста с тормозами (без колес) в *кг*	245

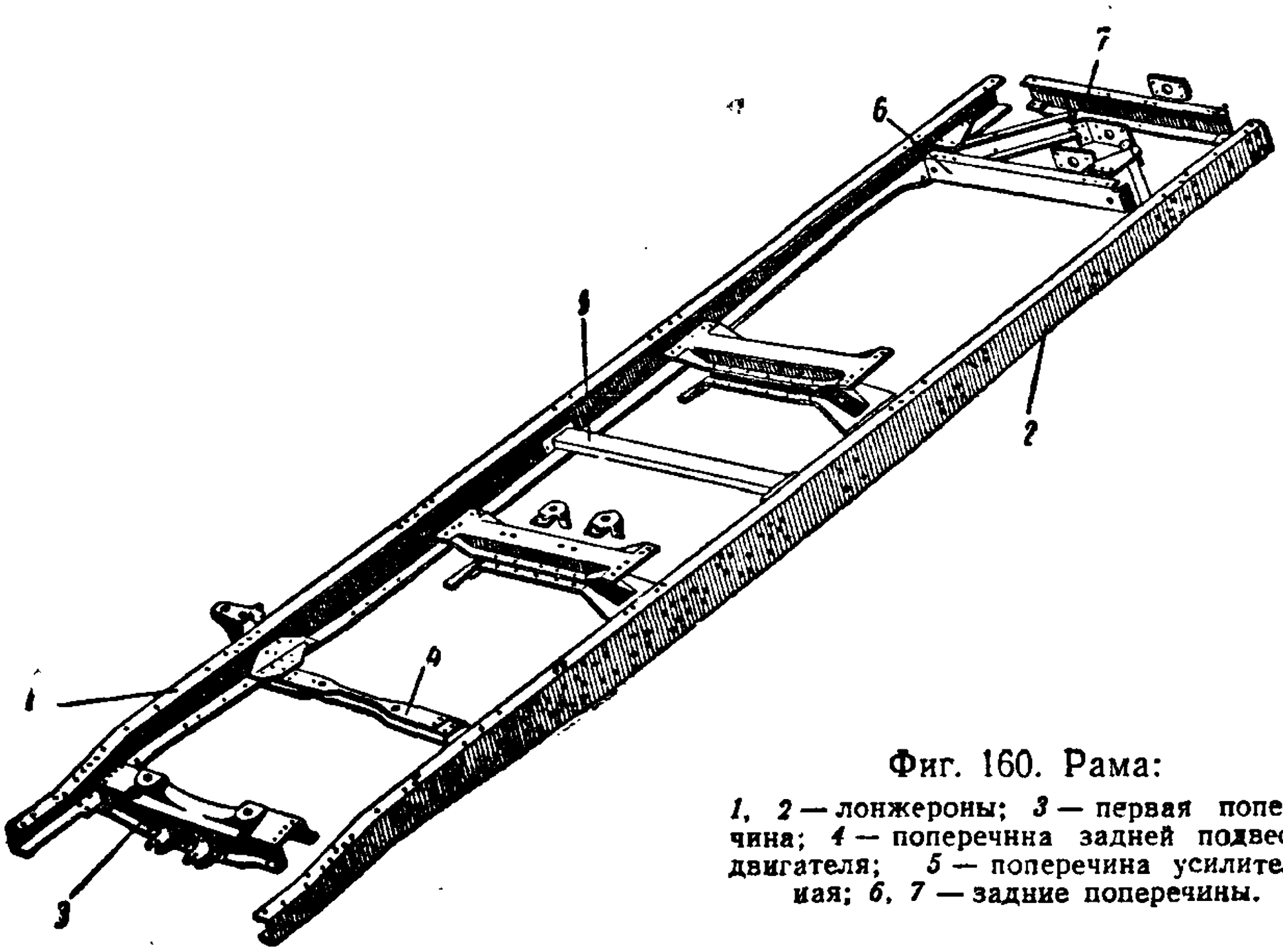
Глава VI

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

1. РАМА

Устройство рамы

Рама автомобиля состоит из двух продольных балок-лонжеронов *1* и *2* (фиг. 160) корытного сечения с размерами 190×65 *мм*, выполненных из листов стали марки 25, ГОСТ 1050-57, толщиной 5,5 *мм*.



Фиг. 160. Рама:

1, *2* — лонжероны; *3* — первая поперечина; *4* — поперечнна задней подвески двигателя; *5* — поперечина усилительиая; *6*, *7* — задние поперечины.

Высота вертикальной полки лонжерона различна и имеет большую величину в местах наибольших нагрузок. Лонжероны параллельны по всей длине рамы. Они жестко соединены между собой приклепанными к ним пятью штампованными поперечинами, не считая поперечины *4* задней подвески двигателя, которая через посредство кронштейнов крепится болтами к лонжеронам. В связи с имевшими место случаями поломок лонжеронов рамы в зоне крепления

кронштейна запасного колеса в этом месте была введена дополнительная поперечина *5*.

Широкая первая поперечина *3* корытного сечения, для прочности закрыта снизу усилителем, и две задние поперечины *6* и *7* с раскосами создают жесткое соединение, надежно связывающее лонжероны в продольном направлении. Передние концы лонжеронов удлинены для крепления к ним буфера.

В передней и задней частях рамы к лонжеронам приклепаны кронштейны передних, задних и дополнительных рессор. Ширина рамы по всей длине равна 860 *мм*. Вес рамы в сборе 225 *кг*.

Уход за рамой

Рама должна быть надежной опорой для смонтированных на ней кабины, платформы, двигателя, механизмов силовой передачи и других узлов автомобиля. Неправильное положение или смещение отдельных агрегатов при движении автомобиля вызывает чрезмерное напряжение и повышенный износ деталей силовой передачи и двигателя. Благодаря высокой жесткости рамы она не требует большого внимания и ухода.

Однако необходимо следить, чтобы в процессе эксплуатации автомобиля не нарушалась геометрическая схема рамы, правильность положения и прочность ее лонжеронов, поперечин, кронштейнов и других частей. При работе автомобиля в особо тяжелых дорожных условиях и особенно после столкновений и аварий автомобиля необходимо тщательно проверить геометрическую схему рамы, целость отдельных ее частей, а также прочность заклепочных соединений.

Из опыта эксплуатации автомобилей ГАЗ-51А следует, что надо обращать особое внимание на крепление поперечины задней подвески двигателя. Для облегчения снятия двигателя с автомобиля эта поперечина прикреплена к лонжеронам рамы с помощью болтов и шплинтуемых гаек. Через каждые 6 тыс. *км* пробега автомобиля следует проверять плотность затяжки указанных гаек и при необходимости расшплинтовать их и подтянуть. Неплотное прилегание поперечины к лонжеронам рамы создает возможность относительного перемещения этих деталей и появления ударных нагрузок, действующих на лонжероны. В отдельных случаях это может стать причиной поломки поперечины.

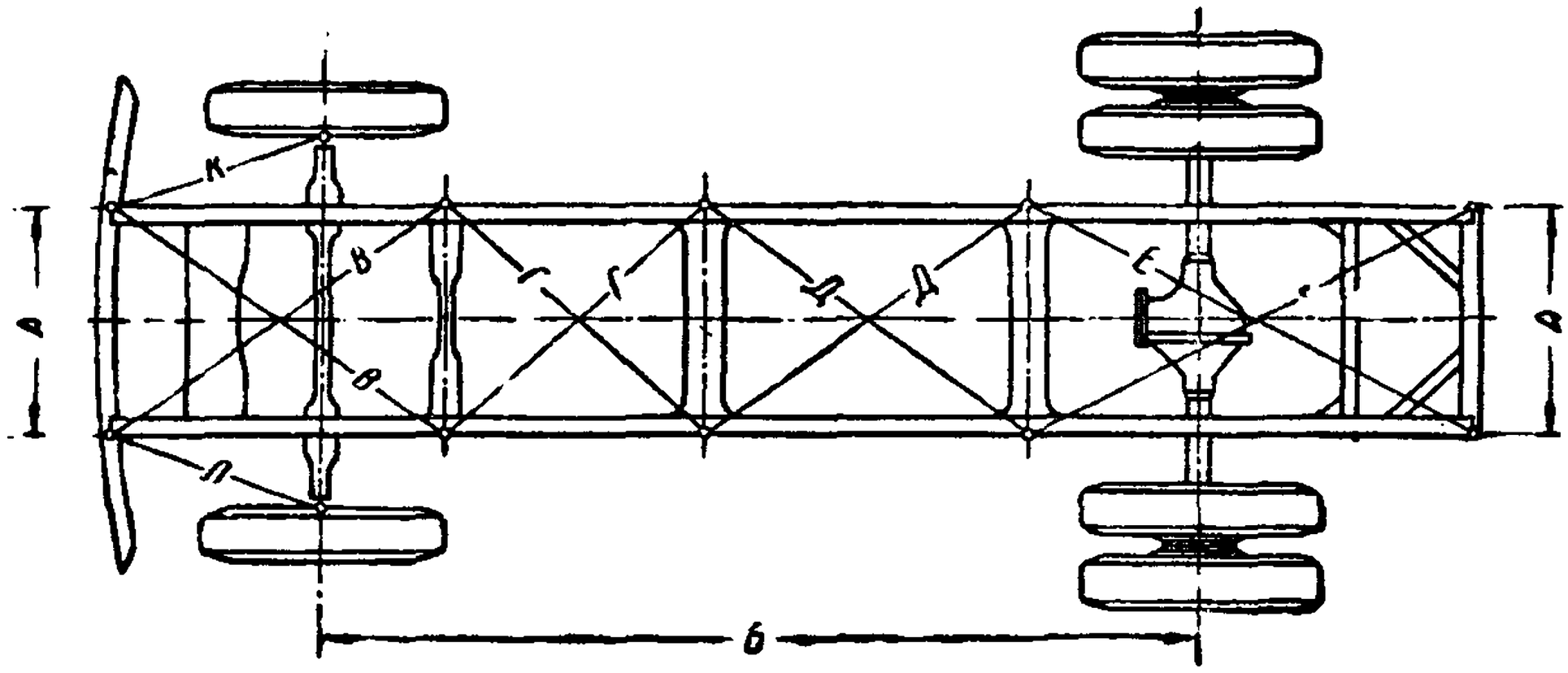
Следует также проверять места соединения поперечин рамы с лонжеронами на отсутствие трещин и поломок. Несвоевременное устранение ослабевания заклепок приводит к появлению трещин и поломок лапок крепления поперечин.

Необходимо тщательно следить за состоянием окрашенной поверхности рамы, своевременно подкрашивать места, где слой краски нарушен. Это важно потому, что наличие коррозии на раме, особенно на лонжеронах, значительно снижает усталостную прочность металла и в отдельных случаях может привести к поломке лонжерона.

Краткие сведения по ремонту рамы

Если есть подозрения, что рама повреждена и деформировалась, то следует снять платформу и кабину, очистить раму от грязи и тщательно осмотреть все ее детали и соединения.

При осмотре нужно проверить, нет ли видимого искажения геометрической схемы рамы, трещин в деталях рамы и прочны ли заклепочные соединения.



Фиг. 161. Проверка геометрической схемы рамы.

Ослабнувшие заклепки легко обнаружить по характерному дребезжащему звуку, который они издают при простукивании молотком по раме.

Незначительные искажения геометрической схемы рамы выявляются специальной проверкой.

Для проверки необходимо:

1. Измерить ширину *А* переднего и заднего концов рамы (фиг. 161). Если рама не деформировалась, то разница в ширине в любой точке рамы не должна превышать 4 *мм*.

2. Для определения места, где рама погнулась, следует измерить в отдельных участках рамы диагонали *В*, *Г*, *Д* или *Е*. Если разница в длине каждых двух диагоналей, обозначенных одной буквой, не превышает 5 *мм*, то часть рамы на этом участке не деформирована и параллельна оси автомобиля.

После проверки правильности геометрической схемы рамы следует проверить правильность положения передней оси и заднего моста относительно рамы. Передняя ось и задний мост перпендикулярны к продольной оси рамы, если размеры *К* и *Л* равны между собой, а размер *Б* одинаков с обеих сторон. И наоборот, передняя ось погнута, перекошена или сместилась, если размер *К* не равен *Л* или размер *Б* не одинаков для обеих сторон рамы. Если при осмотре и проверке установлено, что рама деформирована, то ее необходимо подвергнуть правке.

Всякую правку частей рамы следует по возможности производить в холодном состоянии, так как нагревание снижает механическую прочность рамы.

Обнаруженные при осмотре рамы детали с трещинами желательно заменить. Если запасных частей нет, незначительные трещины в штампованных деталях рамы могут быть заварены. Если при ремонте поврежденной рамы требуется разрезать лонжерон, то разрез следует делать под углом 45° (по вертикальной полке), чтобы длина разреза была больше высоты вертикальной полки. Такой разрез обеспечивает большую прочность сварного шва, чем вертикальный.

По всей длине трещины или шва, подлежащих заварке, должны быть сделаны фаски. Фаски снимаются под углом 60°. Рекомендуется применять электродуговую сварку, при которой в отличие от газовой сварки прогрев распространяется на небольшую площадь, а угар металла незначителен. Электрод желательно применять Э50А по ГОСТу 2523-51. После заварки трещин и разрезов лонжерона сварной шов усиливается усилителем, который вставляется внутрь лонжерона. Усилитель может быть сделан из малоуглеродистой листовой стали толщиной 5 *мм*, согнутой по внутреннему профилю лонжерона. Если трещина заварена в той части лонжерона, которая имеет высокую вертикальную полку, то усилитель по возможности должен быть поставлен на всю длину этой части лонжерона или, по крайней мере, должен заходить не менее чем на 450 *мм* за поперечину крепления кабины.

Усилитель должен быть приклепан, а по наружным краям приварен к краям лонжерона.

Не рекомендуется приваривать усилитель с торцов, так как сварной шов, проходящий поперек лонжерона в вертикальном направлении, ослабляет его и создает возможность поломки рамы в этом месте.

Если при осмотре рамы обнаружены ослабнувшие заклепки, то их надлежит срубить и заменить новыми. При этом отверстия под заклепки несколько рассверливаются и в них ставятся заклепки большего диаметра.

Клепку, как правило, нужно вести вгорячую. В крайних случаях заклепки могут быть заменены болтами диаметром 12 *мм*, причем отверстия в раме должны быть развернуты под этот размер.

После ремонта рамы, если она подвергалась правке, необходимо проверить, перпендикулярны ли оси кронштейнов рессор к вертикальной плоскости рамы. Отклонения осей кронштейнов рессор больше чем 3 *мм* на длине 430 *мм* вызывают увеличенный односторонний износ пальцев рессор, втулок ушков рессоры и сокращают срок службы самой рессоры.

После правки рамы особое внимание нужно обратить на правильность участка рамы, где крепится картер рулевого механизма. При установке рулевого механизма после ремонта рамы необходимо пользоваться указаниями, приведенными в гл. VII «Механизмы управления».

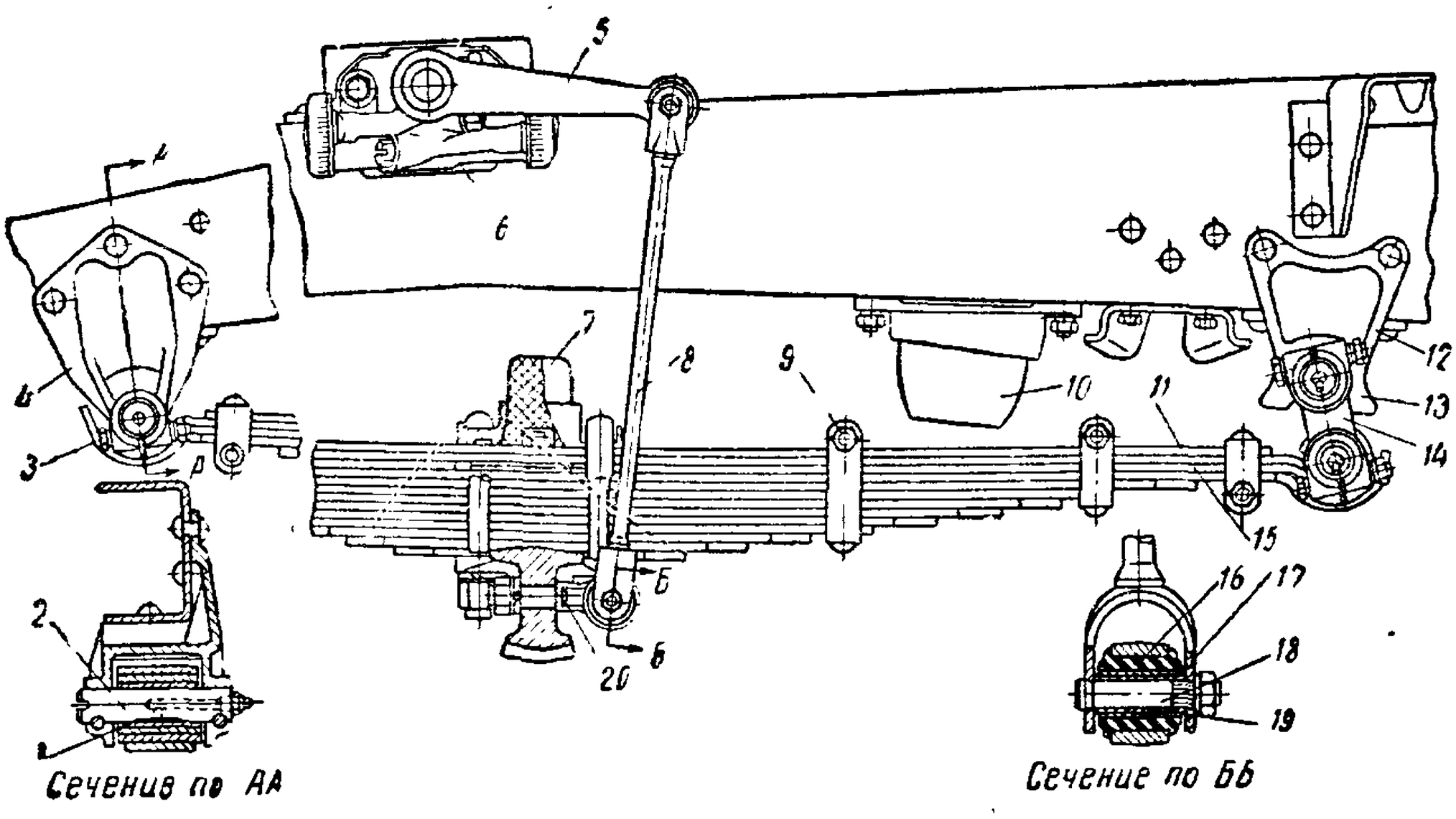
После ремонта рама должна быть окрашена. Если для этой цели применяется нитрокраска, то рама должна быть предварительно покрыта масляной грунтовкой.

2. ПОДВЕСКА АВТОМОБИЛЯ

Рессоры

Подвеска автомобиля осуществлена на полуэллиптических рессорах.

Передняя рессора состоит из 10 основных изогнутых листов и одного дополнительного (верхнего) прямого листа. Ушки рессор образуются загнутыми концами двух листов. Это обеспечивает необходимую прочность рессоры без снижения ее мягкости. Чтобы обеспечить взаимное перемещение этих листов при прогибе рессоры, ушко второго листа сделано овальной формы (см. фиг. 165).



Фиг. 162. Передняя подвеска:

1 — втулка пальца передней рессоры; *2* — палец; *3* — стопорный болт передней рессоры; *4* — кронштейн передней рессоры; *5* — рычаг амортизатора; *6* — амортизатор; *7* — резиновый буфер; *8* — стойка амортизатора; *9* — хомут рессоры; *10* — дополнительный резиновый буфер; *11* — обратный лист передней рессоры; *12* — задний кронштейн передней рессоры; *13* — ограничительные выступы; *14* — серьга; *15* — рессора; *16* — резиновая втулка стойки амортизатора; *17* — бронзовая втулка; *18* — палец; *19* — втулка стальная, распорная; *20* — проушина стойки амортизатора.

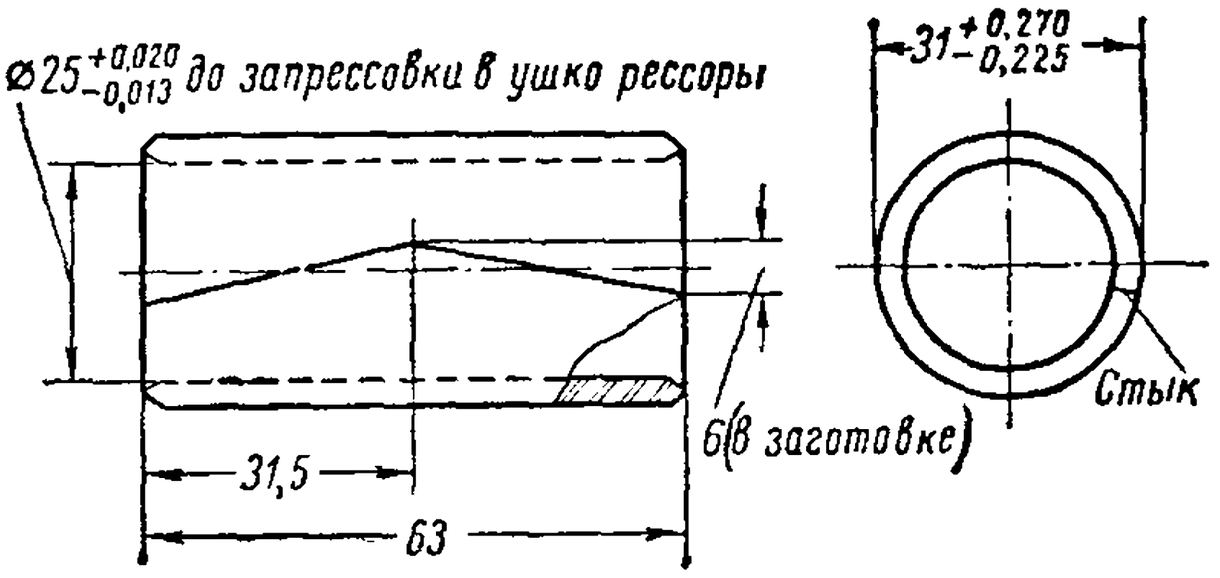
Для большей надежности рессоры концы третьего листа, имея полуовальную форму, охватывают ушко снизу. Такое устройство рессоры дает возможность продолжить движение автомобиля при поломке ушков первого и второго листов. Для этой же цели задний кронштейн передней рессоры имеет ограничительные выступы *13* (фиг. 162), ограничивающие поворот серьги рессоры в случае поломки коренных листов. Ограничение поворота серьги предотвращает аварию, которая может произойти при поломке рессоры в результате внезапного отхода назад одного из концов передней оси и резкого псворота передних колес.

На автомобилях, изготовленных до 1953 г., передняя рессора состояла из 12 основных изогнутых листов и одного дополнительного листа. Ушки рессоры, образованные загнутыми концами двух листов, плотно прилегали одно к другому.

Чтобы обеспечить взаимное перемещение этих листов при прогибе рессоры, второй лист был сделан разрезным, а в средней части между листами ставился распорный вкладыш, исключающий возможность затяжки разрезного листа при затянутом центровом болте.

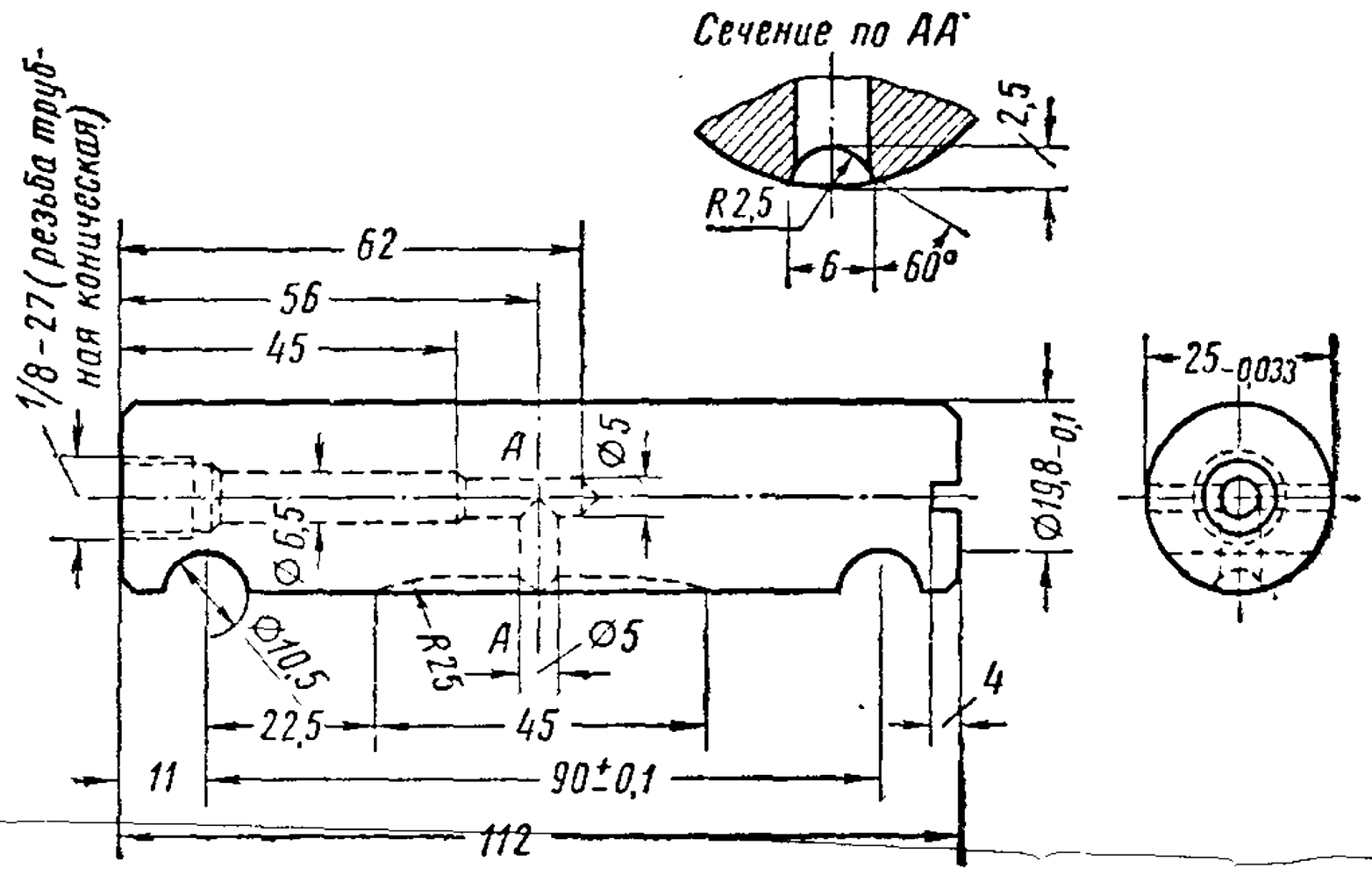
Прогиб рессоры ограничивается резиновыми буферами, один из которых (основной) *7* укреплен на верхнем дополнительном листе рессоры, а второй (дополнительный) *10* укреплен на раме.

При толчках рессора касается сначала дополнительного буфера. Вследствие уменьшения рабочей длины рессоры жесткость ее увеличивается и требуется большее усилие для того, чтобы основной буфер коснулся рамы.



Фиг. 163. Рессорная втулка (изготовлена из стали 08—15).

Дополнительный буфер, ограничивая прогиб заднего конца рессоры, также уменьшает напряжения, возникающие в ее листах при резких торможениях.



Фиг. 164. Палец рессоры (изготовлен из стали 20 цементованный или из стали 45 с поверхностной закалкой).

Задняя рессора состоит из 13 листов. Крепление задних рессор выполнено аналогично креплению передних, т. е. передние ушки шарнирно соединены с кронштейнами, приклепанными к раме, а задние концы рессор соединены с кронштейнами рамы через серьги.

В ушках рессор запрессовано по одной свертной втулке из низкоуглеродистой ленточной стали (фиг. 163).

Рессорные пальцы всех рессор взаимозаменяемы (фиг. 164).

Для обеспечения мягкой подвески при любой нагрузке автомобиля, а также без нагрузки задние рессоры имеют дополнительные рессоры (подрессорники). Дополнительные рессоры вступают в дей-

ствие, опираясь своими концами на кронштейны, приклепанные к раме, при нагрузке в кузове, равной 1000—1200 *кг*, а также при сильных толчках порожнего автомобиля. Вес рессор: передней — 28 *кг*, задней — 41 *кг*, дополнительной — 14,5 *кг*.

Уход за рессорами и ремонт их. Через каждые 500 *км* пробега рессорные пальцы надо смазывать. При появлении скрипа нужно смазать листы рессор. Указания по смазке рессор даны в разделе «Смазка автомобиля», гл. XII.

Через каждые 1000 *км* пробега необходимо проделать следующие работы.

1. Проверить надежность крепления пальцев рессор в кронштейнах, подтягивая гайки стопорных болтов *3* (см. фиг. 162). Необходимо обратить особое внимание на надежность крепления рессорных пальцев. Практика эксплуатации показала, что несвоевременная подтяжка стопорных болтов приводит к разбиванию отверстий в ушках кронштейна и выходу его из строя, так как восстановить увеличенное отверстие в ушках не представляется возможным.

2. Проверить, нет ли продольного смещения листов, свидетельствующего о срезе центрового болта, и не появились ли трещины в листах.

3. Проверить на глаз, одинаковый ли прогиб левых и правых рессор.

4. Тщательно и равномерно подтянуть гайки стремянок передних и задних рессор с помощью специального накидного ключа, имеющегося в наборе инструмента водителя. Гайки стремянок задних рессор следует подтягивать при полной нагрузке автомобиля, когда рессоры прямые.

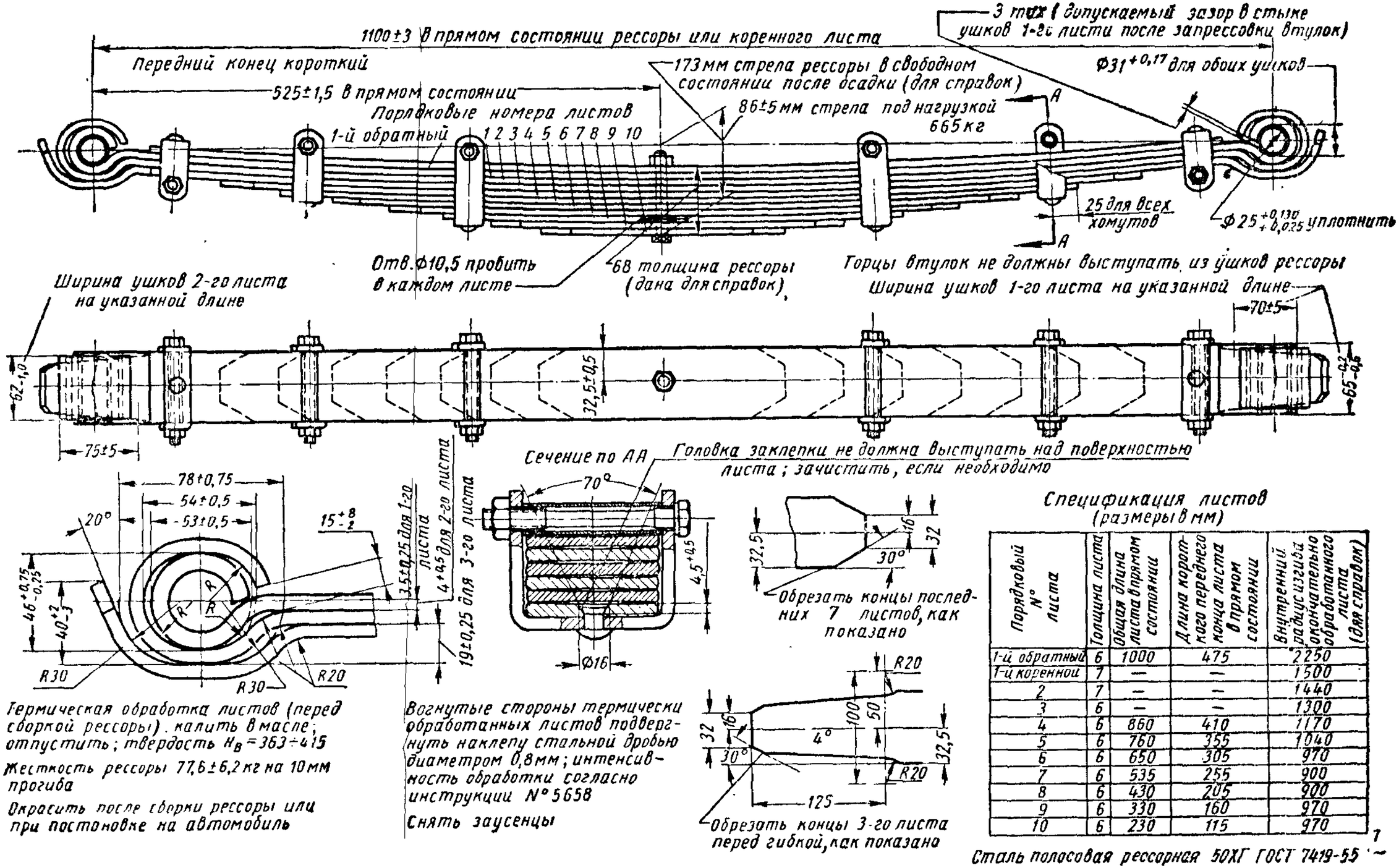
5. Проверять состояние заклепок крепления кронштейнов. При ослаблении их следует заменить новыми заклепками увеличенного диаметра или болтами.

Через каждые 6 тыс. *км* пробега проверять износ пальцев рессор. Для этого следует поднять поочередно переднюю и заднюю часть автомобиля за раму и с помощью рычага (ваги) проверить зазор между рессорным пальцем и втулкой в ушке.

Если зазор увеличен, необходимо снять рессору и сменить втулку в ее ушке. Палец, изношенный больше чем на 1,5 *мм*, также следует сменить.

При длительной эксплуатации автомобиля изнашиваются кронштейны рессор под торцами ушков рессоры. В этом случае имеется возможность перемещения («качки») автомобиля на величину износа в горизонтальной плоскости перпендикулярной его движению. Для устранения зазора требуется между торцами ушков рессоры и кронштейном поставить прокладки в виде шайб, надев их на палец рессоры.

Для восстановления поломанной рессоры можно ее перебрать с целью замены сломанного листа. При переборке передней рессоры необходимо помнить, что передний конец рессоры на 50 *мм* короче заднего и при сборке длинные концы листов следует ставить назад,



Термическая обработка листов (перед сборкой рессоры): калить в масле; отпустить; твердость $H_B = 363 \div 415$

Жесткость рессоры 77,6±6,2 кг на 10мм прогиба

Окрасить после сборки рессоры или при постановке на автомобиль

Вогнутые стороны термически обработанных листов подвергнуть наклепу стальной дробью диаметром 0,8мм; интенсивность обработки согласно инструкции №5658

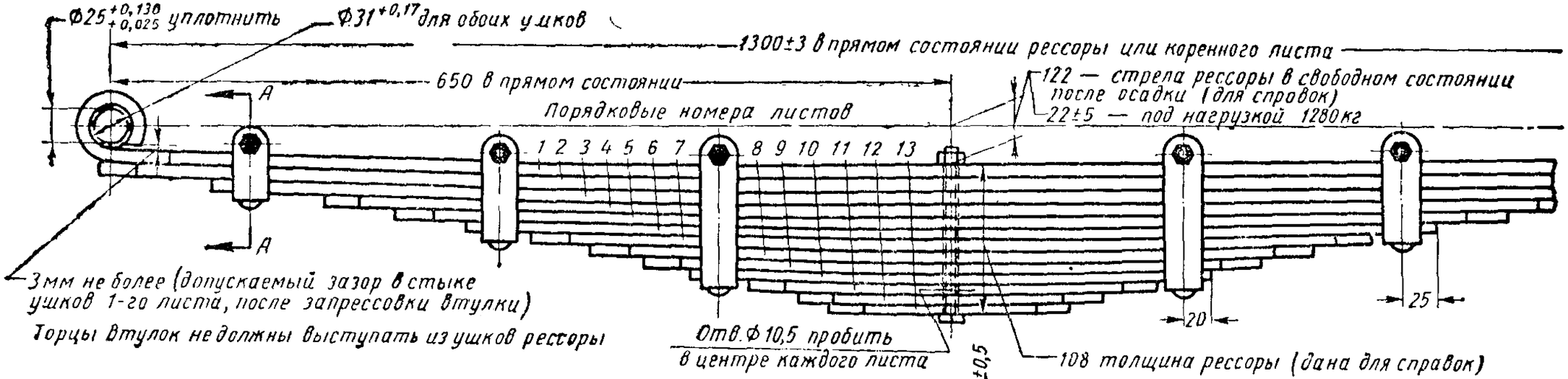
Снять заусенцы

Спецификация листов
(размеры в мм)

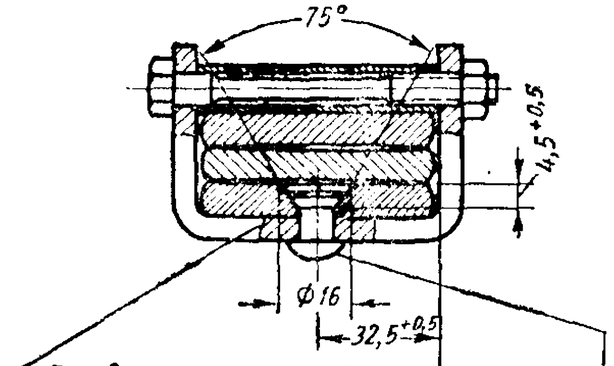
Порядковый № листа	Толщина листа	Общая длина листа в прямом состоянии	Длина короткого переднего конца листа в прямом состоянии	Внутренний радиус изгиба окончательно обработанного листа (для справок)
1-й обратный	6	1000	475	2250
1-й коренной	7	—	—	1500
2	7	—	—	1440
3	6	—	—	1300
4	6	860	410	1170
5	6	760	355	1040
6	6	650	305	970
7	6	535	255	900
8	6	430	205	900
9	6	330	160	970
10	6	230	115	970

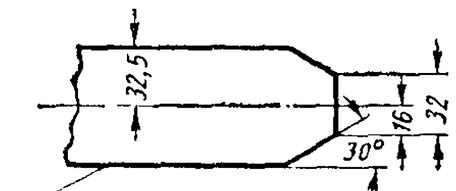
Сталь полосовая рессорная 50ХГ ГОСТ 7419-55

Фиг. 165. Передняя рессора.



Сечение по АА





Термическая обработка листов (перед сборкой рессоры): калить в масле; отпустить; твердость $H_B = 363 \div 415$

Жесткость рессоры 128±10,2 кг на 10мм прогиба

Вогнутые стороны термически обработанных листов подвергнуть наклепу стальной дробью диаметром 0,8 мм. Интенсивность обработки согласно инструкции №5658

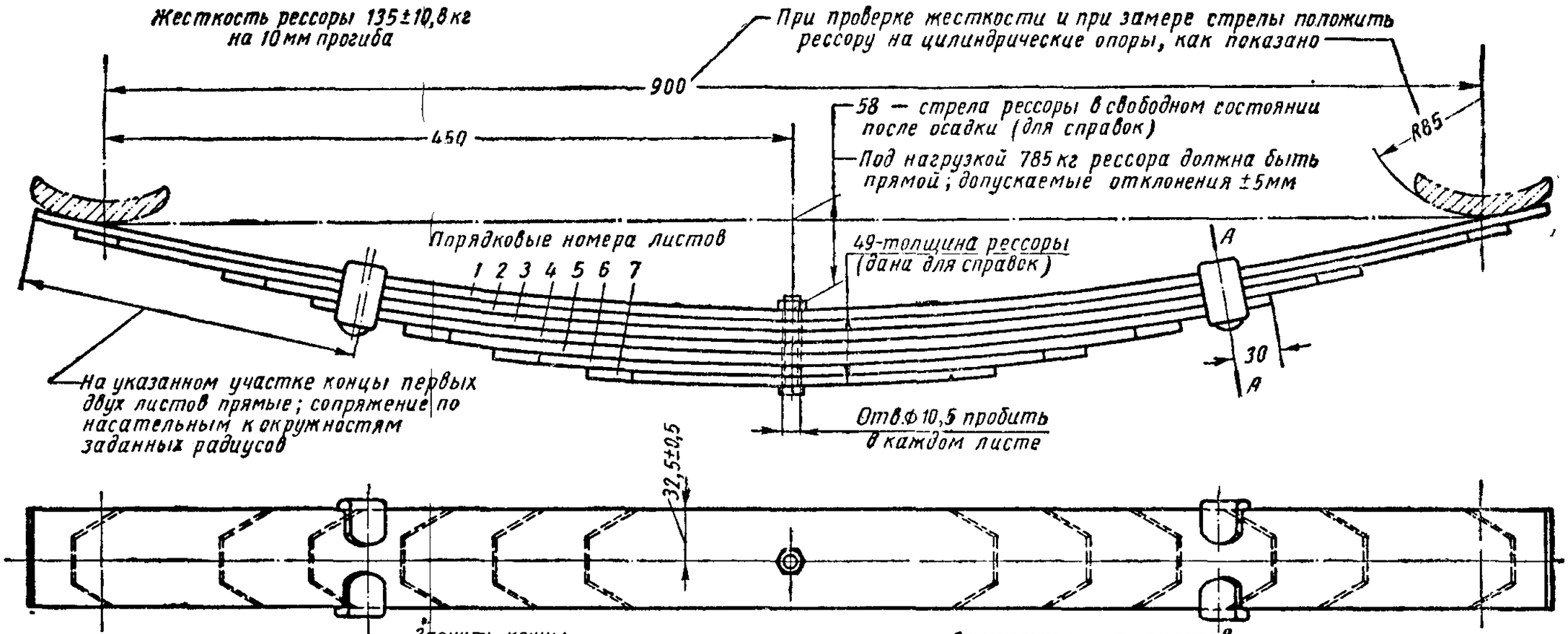
Сталь полосовая рессорная 50ХГ; ГОСТ 7419-55

Окрасить после сборки рессоры или при постановке на автомобиль

Спецификация листов (размеры в мм)

№ листа	Толщина листа	Общая длина листа в прямом состоянии	Расстояние от конца листа до оси центрального отверстия	Внутренний радиус изгиба окончательно обработанного листа (для справок)
1	10			3650
2	10	1320	660	2600
3	10	1140	570	2200
4	8	1000	500	1700
5	8	880	440	1500
6	8	780	390	1350
7	8	680	340	1300
8	8	590	295	1250
9	8	510	255	1200
10	8	430	215	1200
11	8	350	175	1200
12	7	270	135	1200
13	7	210	105	1200

Фиг. 166. Задняя рессора.



Спецификация листов
(размеры в мм)

№ листа	Толщина листа	Общая длина листа в прямом состоянии	Расстояние от конца листа до оси центрального отверстия	Внутренний радиус изгиба окончательно обработанного листа (для справок)
1	7	1000	500	2000
2	7	950	475	1600
3	7	750	375	1300
4	7	630	315	1200
5	7	510	255	1200
6	7	390	195	1100
7	7	270	135	1100

Термическая обработка листов (до сборки рессоры): калить в масле; отпустить; твердость $H_B = 363 \div 415$

Перед проверкой нагрузки прожать рессору на 140 мм от ее свободного состояния

Замеры нагрузок для определения жесткости рессоры производить на расстояниях ±25 мм от заданной стрелы рессоры под нагрузкой

Окрасить после сборки рессоры или при постановке на автомобиль

Снять заусенцы

Сталь полосовая рессорная 50ХГ ГОСТ 7419-55 толщина 7 мм ширина 65 мм

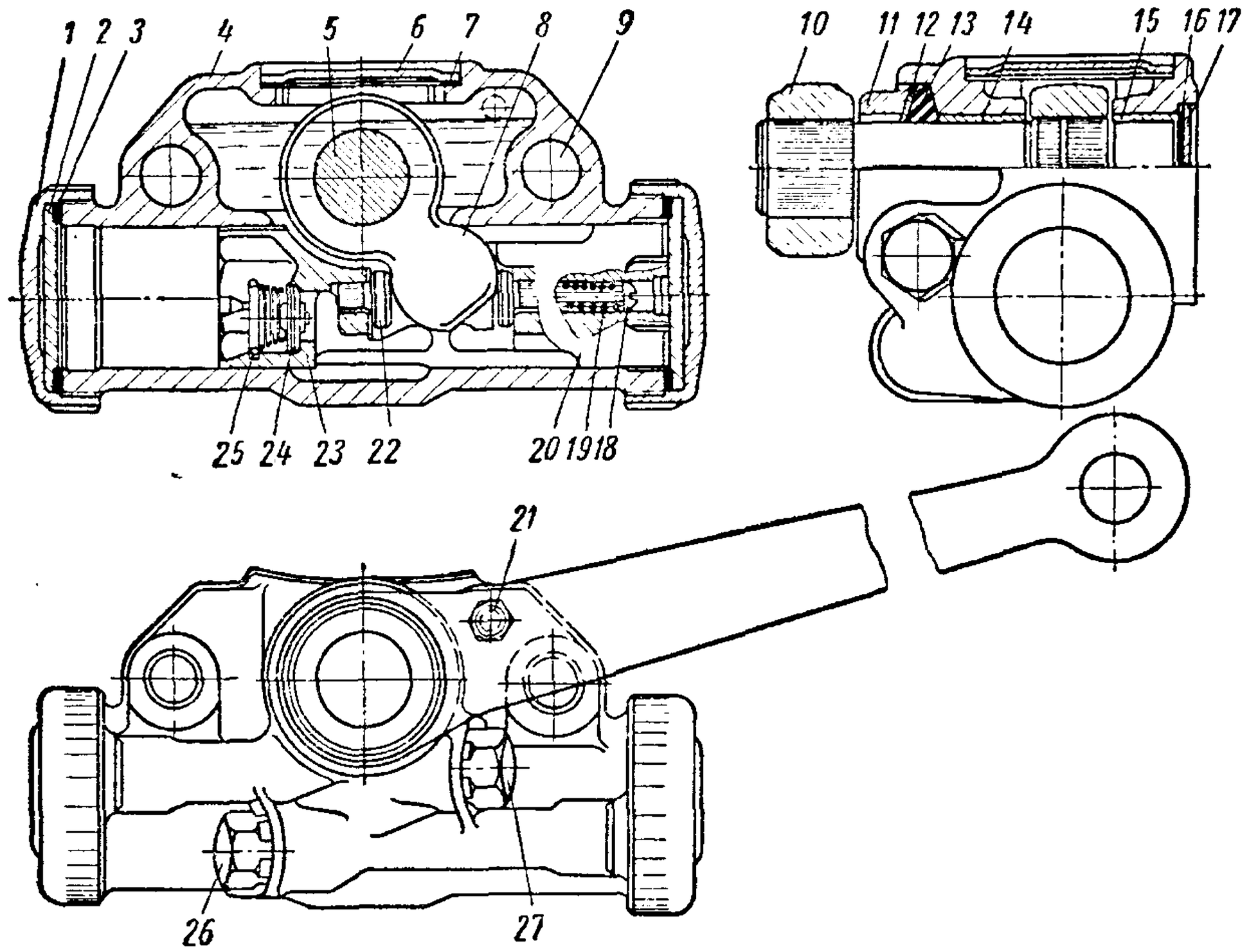
Фиг. 167. Дополнительная рессора (подрессорник).

а при установке на автомобиль короткий конец рессоры должен быть направлен вперед.

На фиг. 165—167 приведены чертежи передней, задней и дополнительной рессор.

Амортизаторы

Передние рессоры снабжены двумя гидравлическими амортизаторами двустороннего действия, каждый из которых прикреплен двумя болтами к кронштейну, приклепанному к раме. Амортизаторы



Фиг. 168. Амортизатор:

1 — крышка цилиндра амортизатора; *2* — стальная прокладка; *3* — фибровая прокладка; *4* — картер амортизатора; *5* — валик амортизатора; *6* — заглушка верхняя; *7* — прокладка заглушки; *8* — кулачок; *9* — отверстие для крепления амортизатора; *10* — рычаг амортизатора; *11* — гайка; *12—13* — детали сальника. *14, 15* — втулка корпуса амортизатора; *16* — прокладка; *17* — боковая заглушка; *18* — стяжной винт; *19* — пружина стяжного винта, *20, 23* — поршень амортизатора; *21* — пробка наливного отверстия корпуса; *22* — упорная головка поршня; *24* — впускной клапан; *25* — стопорное кольцо; *26* — пробка рабочего клапана сжатия; *27* — пробка рабочего клапана отдачи.

несколько задерживают перемещение рессоры при сжатии или распрямлении их и тем самым гасят колебания. Это повышает комфортабельность автомобиля, улучшает его устойчивость и существенно увеличивает срок службы передних рессор.

С передней осью амортизатор связан при помощи стойки *8* (см. фиг. 162), на концах которой сделаны вилки, и проушины *20*, запрессованной в отверстие в передней оси. Стойка соединяется с концом рычага амортизатора и с проушиной *20* через посредство резиновых втулок *16;* в отверстиях втулок имеются бронзовые втулки *17*

и внутри их стальные распорные втулки *19*. Через стальные распорные втулки и вилки стойки *8* проходят пальцы *18*.

В чугунном картере *4* (фиг. 168) амортизатора имеются два цилиндра, расположенные на одной оси, которые снаружи закрыты резьбовыми крышками *1*. Между торцом каждого цилиндра и крышкой ставится фибровая *3* и стальная *2* прокладки, обеспечивающие герметичность крышки. В цилиндрах амортизатора помещены два поршня *23* и *20*, соединенные между собой двумя стяжными винтами *18* через пружины *19*, постоянно прижимающие поршни к цилиндрической головке кулачка. Головки винтов входят в отверстия в поршнях, закрываемые после сборки заглушками.

Кулачок *8* амортизатора сидит на шлицах валика *5*, на котором также на шлицах насажен рычаг *10* амортизатора. Валик смонтирован на двух бронзовых втулках *14* и *15*, впрессованных в картер. При качании рычага кулачок перемещает поршни амортизатора. В месте выхода валика из картера амортизатора установлен сальник.

Конструкция этого сальника не позволяла производить его подтягивание в тех случаях, когда появлялась течь масла, и амортизатор приходилось менять.

По предложению водителей конструкция сальника была изменена таким образом, что при появлении течи ее можно устранить подтягиванием гайки *11* или заменой сальника новым.

Амортизаторы с измененной конструкцией сальника устанавливаются на автомобили с начала 1957 г.

Амортизатор заполнен рабочей жидкостью, которая при движении поршней перегоняется из одного цилиндра в другой через рабочие клапаны. Рабочие клапаны находятся в конце специальных каналов, расположенных в приливах картера амортизатора. В поршнях расположены впускные клапаны *24*. Через эти впускные клапаны жидкость заполняет цилиндры и компенсирует утечку жидкости, которая просачивается между стенками цилиндра и поршня в среднюю часть камеры.

Клапаны амортизатора устроены (фиг. 169 и 170) так, что они обеспечивают гидравлическое сопротивление движению жидкости, необходимое для гашения колебаний передних рессор при любых условиях движения автомобиля.

Рассмотрим работу левого амортизатора автомобиля.

При сжатии рессоры рычаг амортизатора идет вверх, поршни идут вправо (фиг. 171), жидкость, находящаяся в правом цилиндре *Б*, вытесняется из него и через рабочий клапан сжатия *2* перетекает в левый цилиндр *А*. Часть жидкости перетекает через рабочий клапан отдачи *3*.

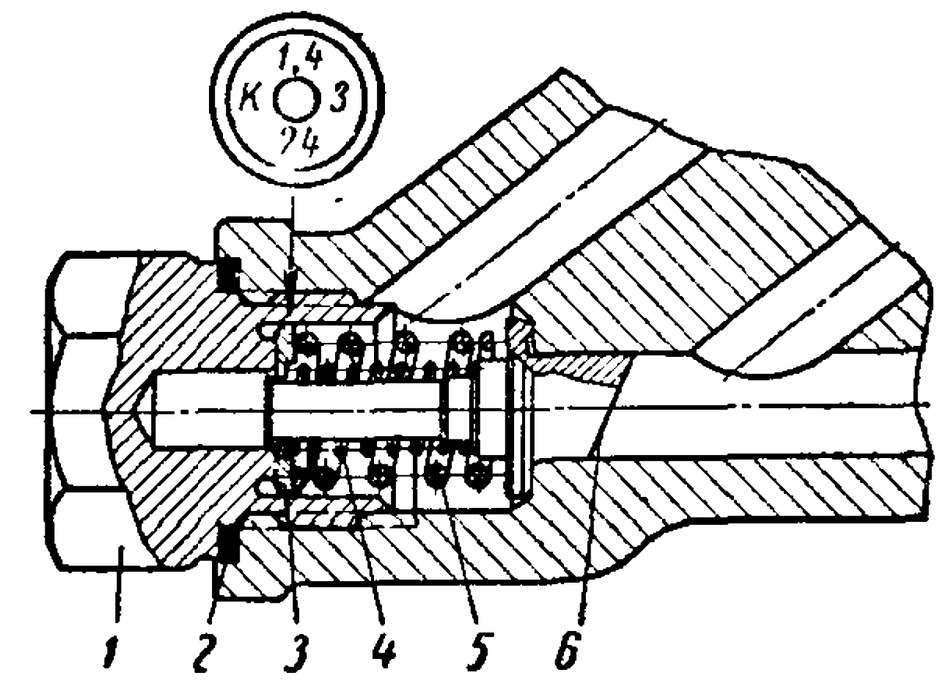
При отдаче рессоры рычаг амортизатора идет вниз, поршни идут влево, жидкость, находящаяся в левом цилиндре *А*, перетекает через рабочий клапан отдачи *3* (фиг. 172) в правый цилиндр.

При этом под давлением жидкости рабочий клапан *2* сжатия закрывается.

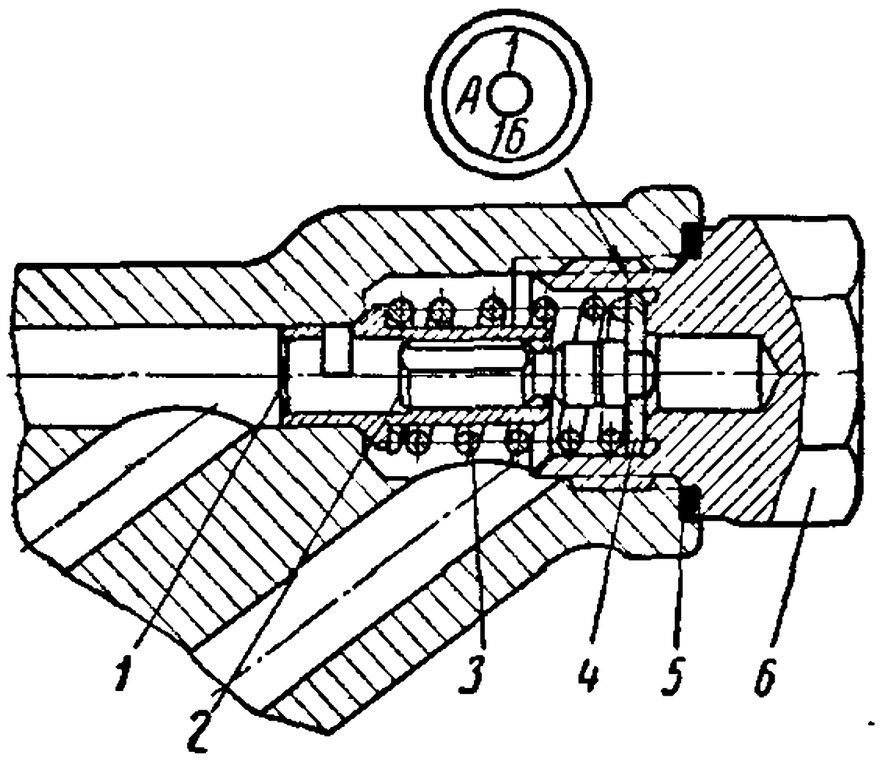
Чтобы амортизаторы гасили колебания во всех случаях, со-

противление амортизаторов колебаниям рессор должно быть достаточно большим.

Кроме того, чтобы не уменьшить «мягкость» рессор и поглощать резкие толчки от дорожных неровностей, сопротивление амортизатора при сжатии рессор должно быть меньше, чем при отдаче.

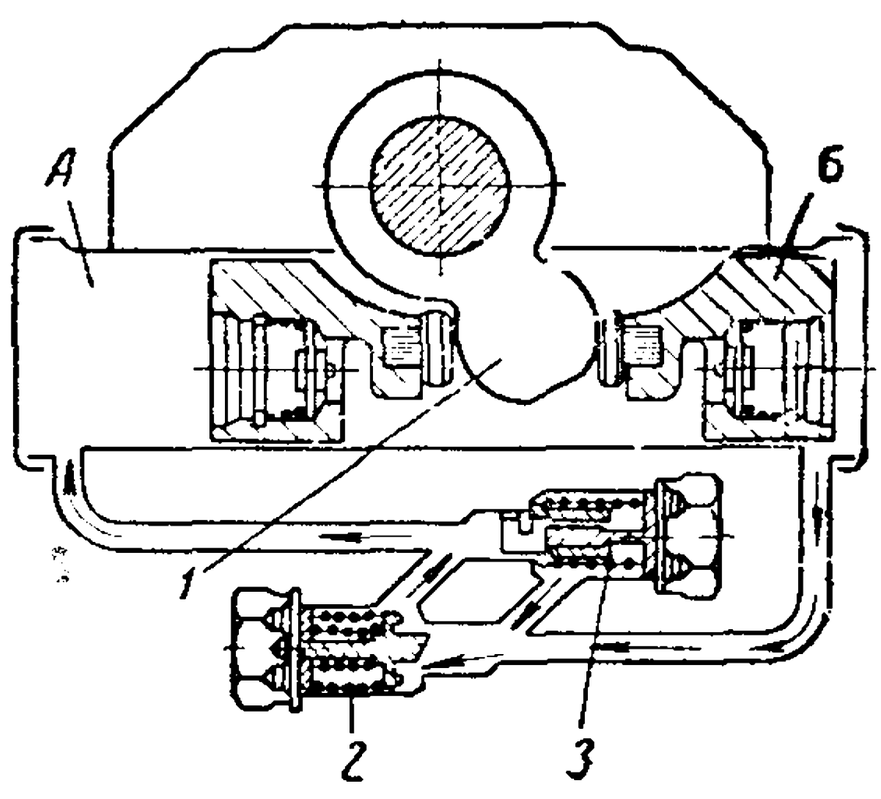


Фиг. 169. Рабочий клапан сжатия:
1 — пробка; *2* — прокладка; *3* — шайба; *4* — внутренняя пружина; *5* — наружная пружина; *6* — стержень клапана.

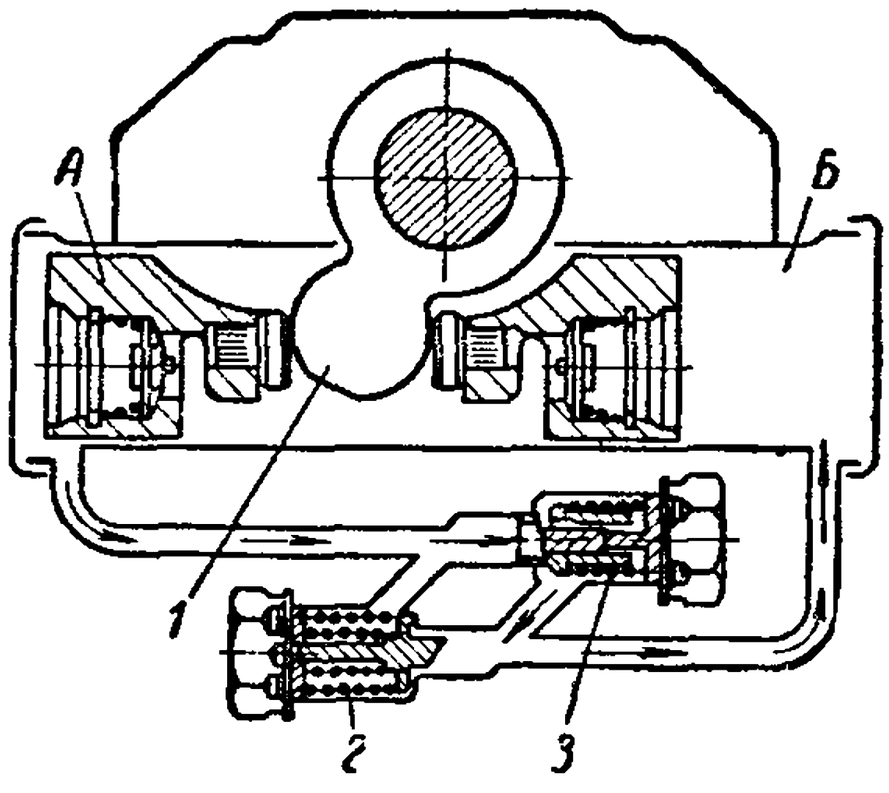


Фиг. 170. Рабочий клапан отдачи:
1 — втулка; *2* — стержень клапана; *3* — пружина; *4* — шайба; *5* — прокладка; *6* — пробка.

При плавном сжатии рессор поршни перемещаются с небольшой скоростью и давление в правом цилиндре *Б* (фиг. 171) возрастает незначительно. Под давлением жидкость перетекает в левый ци-



Фиг. 171. Работа амортизатора при плавном сжатии рессор.



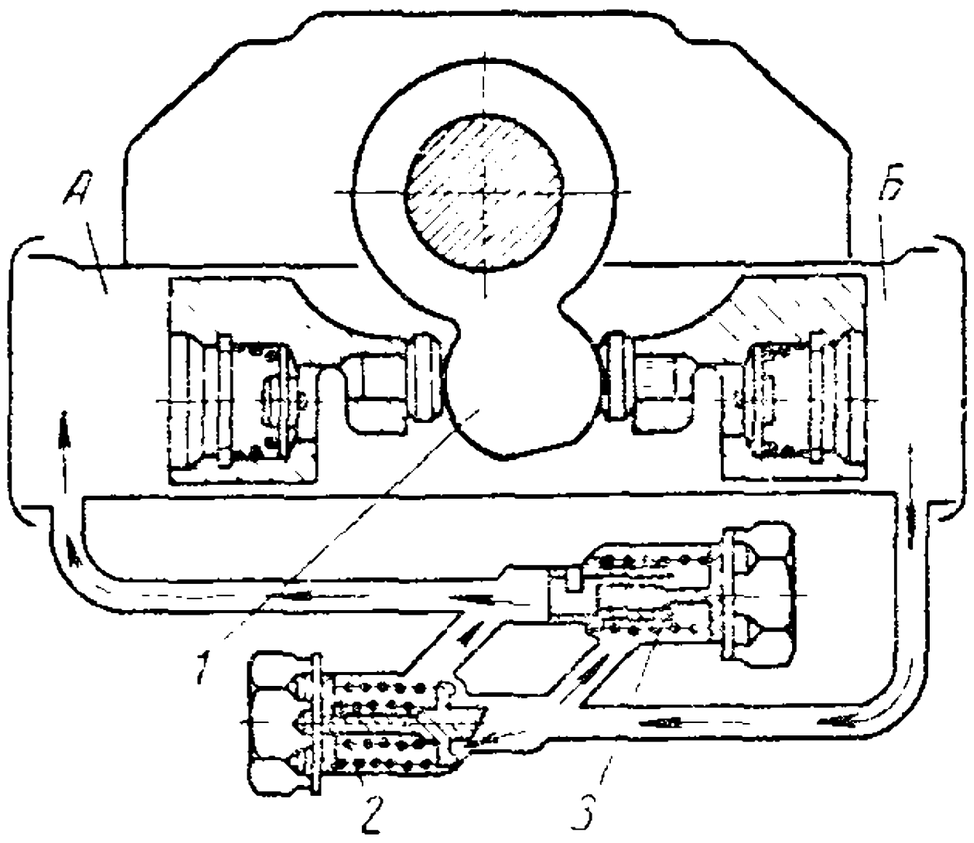
Фиг. 172. Работа амортизатора при плавной отдаче рессор.

линдр *А* двумя путями: через кольцевую щель между гнездом и рабочим клапаном сжатия *2*, стержень которого передвигается влево, преодолев сопротивление внутренней, более слабой пружины на величину, при которой вступает в действие наружная, более сильная пружина; одновременно часть жидкости перетекает в левую часть камеры вдоль лысок стержня клапана отдачи *3*.

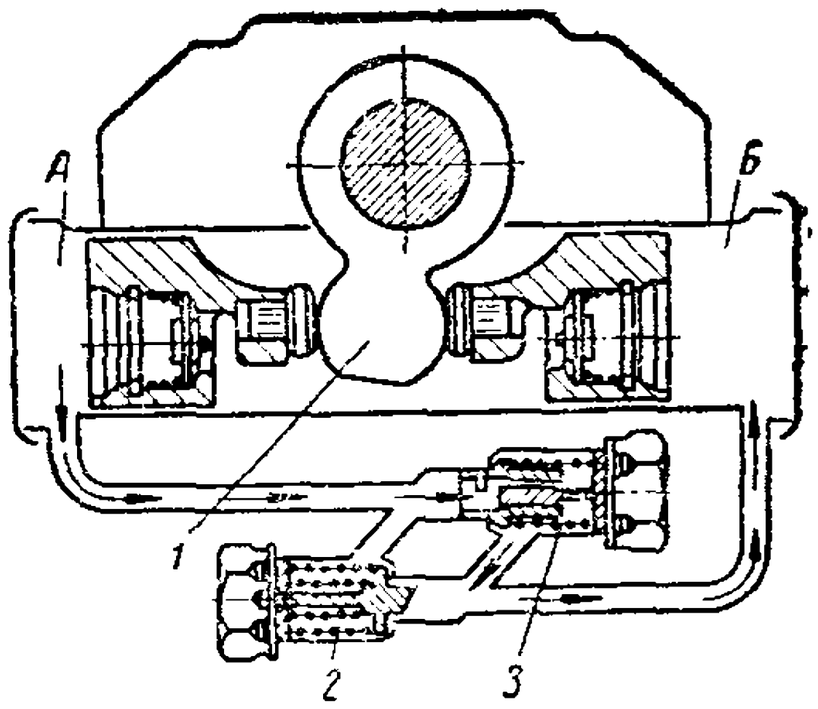
При плавной отдаче рессор поршни двигаются также с небольшой скоростью, и давление в левом цилиндре возрастает незначительно (фиг. 172). Под давлением рабочий клапан хода сжатия закрывается, и жидкость перетекает из левого цилиндра в правый

только вдоль лысок стержня клапана отдачи *3*, не открывая самого клапана, который удерживается в закрытом положении сильной пружиной.

При резком сжатии рессор скорость перемещения передней оси относительно рамы, а следовательно, и поршней амортизатора, увеличивается, поэтому давление в правом цилиндре значительно возрастает. Под давлением стержень рабочего клапана сжатия *2*



Фиг. 173. Работа амортизатора при резком сжатии рессор.



Фиг. 174. Работа амортизатора при резкой отдаче рессор.

(фиг. 173), сжимая обе пружины, передвигается вправо до тех пор, пока скошенный его конец не выйдет за край отверстия гнезда клапана.

При дальнейшем увеличении давления в правом цилиндре сопротивление перетеканию жидкости через клапан сжатия *2* остается почти постоянным, так как даже небольшое повышение давления вызывает значительное увеличение проходного сечения клапана. Так же как при плавном сжатии рессор, незначительная часть жидкости проходит вдоль лысок стержня клапана отдачи *3*.

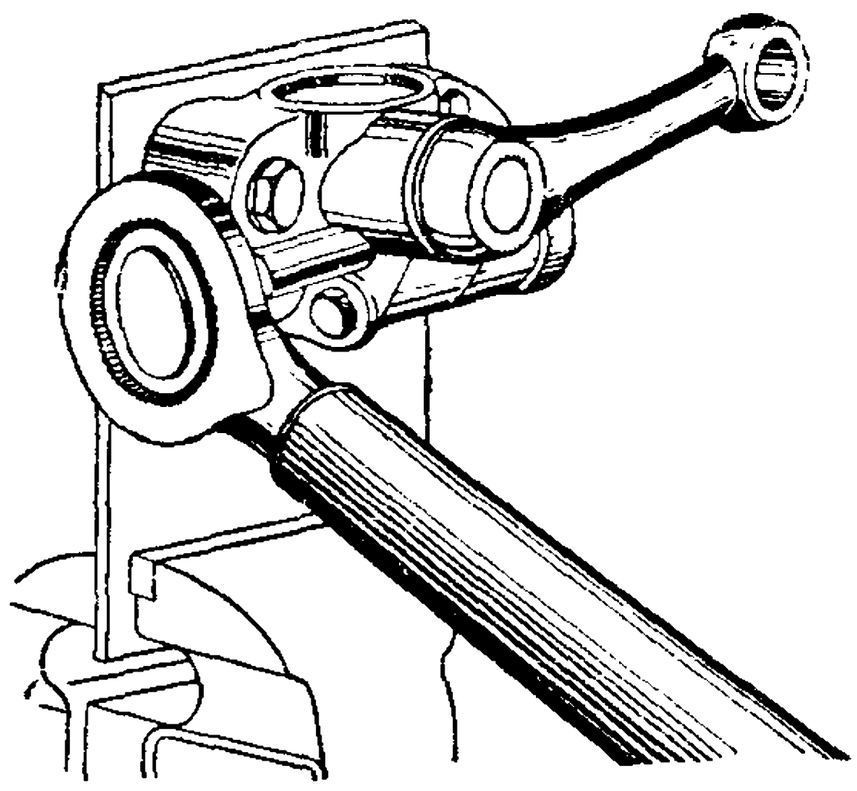
При резкой отдаче рессор (фиг. 174) давление в левом цилиндре *А* возрастает значительно, вследствие чего втулка клапана отдачи *1* (см. фиг. 170), сжимая пружину клапана, перемещается вправо до выхода ее прямоугольного выреза за край отверстия гнезда клапана в картере амортизатора. При этом жидкость перетекает двумя путями: через прямоугольный вырез втулки и вдоль лысок стержня. Площадь клапана, на которую действует давление жидкости, у рабочего клапана отдачи меньше, чем у рабочего клапана сжатия. Поэтому, несмотря на примерно одинаковую силу пружин при одинаковом давлении жидкости в левом цилиндре, рабочий клапан отдачи откроется на меньшую величину, чем рабочий клапан сжатия. Этим обеспечивается большее сопротивление перетеканию жидкости при ходе отдачи сравнительно с ходом сжатия.

Уход за амортизаторами и их ремонт. Амортизаторы регулируются на заводе и в процессе эксплуатации регулировки не требуют.

При эксплуатации необходимо: периодически осматривать амортизаторы и своевременно подтягивать гайки болтов крепления кар-

теров амортизаторов к кронштейнам и втулок в ушках стоек амортизаторов.

Доливать специальную жидкость в амортизаторы следует через каждые 6 тыс. *км* пробега согласно указаниям, сделанным в разделе «Смазка автомобиля», гл. XII. Один раз в год жидкость надо заменять свежей. На новом автомобиле жидкость надо заменять после пробега первых 12 тыс. *км*, так как, несмотря на тщательность изготовления и сборки деталей амортизатора на заводе, все-таки внутри амортизатора в процессе приработки его деталей образуются мелкие частицы металла, которые попадают в амортизаторную жидкость. Кроме того, возможно засорение жидкости частицами, которые смываются ею с необработанных стенок камеры картера амортизатора. Эти посторонние включения способствуют быстрому износу и ненормальной работе деталей амортизатора.



Фиг. 175. Снятие крышки цилиндра амортизатора.

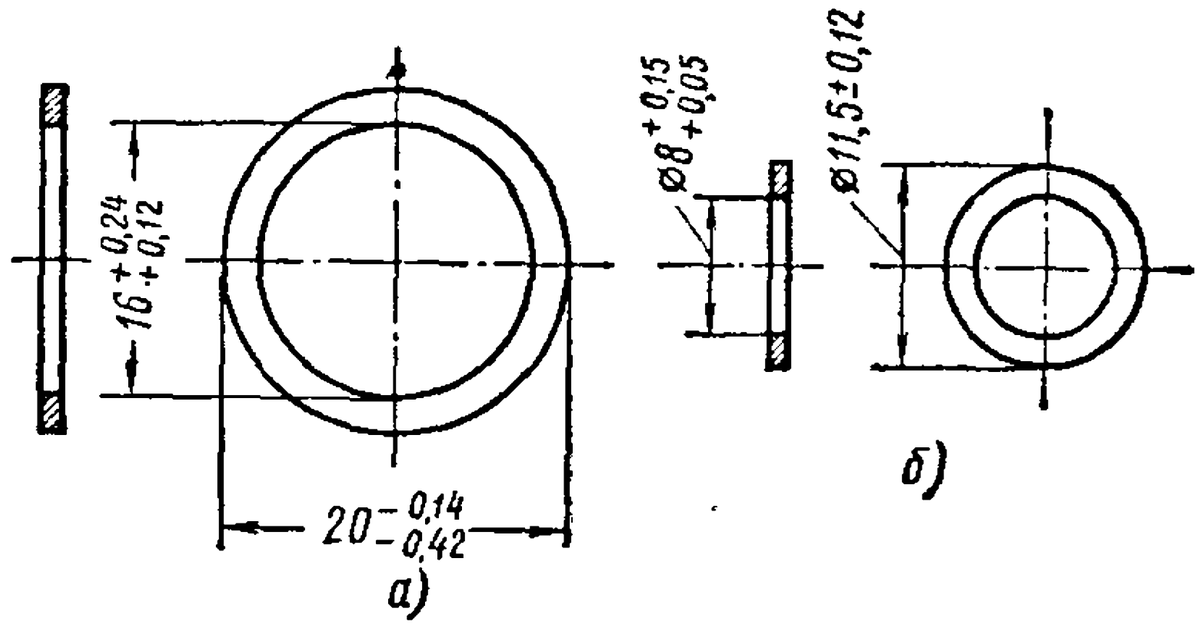
Для смены жидкости амортизатор необходимо снять с автомобиля, тщательно промыть его снаружи керосином, протереть насухо, зажать амортизатор в тиски, пользуясь при этом специальной пластиной (фиг. 175). Зажимать амортизатор за картер нельзя, так как вследствие деформации стенок цилиндров возможно заедание поршней. Затем, отвернув пробку *21* (см. фиг. 168) наливного отверстия и пробки *26* и *27* рабочих клапанов, вылить содержимое картера амортизатора в чистый стакан (вместе с жидкостью в стакан могут выпасть клапаны амортизатора). Если жидкость имеет следы загрязнения, заливать ее обратно не следует. В этом случае картер амортизатора нужно хорошо промыть керосином и просушить. При заливании и выливании жидкости нужно время от времени прокачивать амортизатор за рычаг, чтобы удалить из него в первом случае воздух, а во втором — остатки жидкости. При прокачивании амортизатора во время доливания жидкости наливное отверстие следует прикрывать большим пальцем руки.

Уровень жидкости в картере амортизатора должен доходить до нижней кромки наливного отверстия амортизатора, находящегося в рабочем положении. При этом объем залитой жидкости равен 145 $см^3$. Наливное отверстие расположено так, что в этом случае остается незаполненным жидкостью приблизительно 10% объема амортизатора, чем обеспечивается возможность расширения жидкости при нагревании.

Заполнение жидкостью всего объема приводит к выбиванию заглушек и поломке амортизатора.

Никогда не следует разбирать клапаны амортизатора. Перед установкой на место клапаны следует промыть в керосине и просушить.

Рабочие клапаны нужно ставить на место так, чтобы не было перекосов. Клапан сжатия должен ставиться со стороны, противоположной рычагу амортизатора, клапан отдачи — со стороны рычага. При постановке пробок рабочих клапанов на место нужно поставить новые алюминиевые прокладки (фиг. 176), так как при постановке старых прокладок изменяется регулировка клапана. Прокладки изготовляются из листового алюминия толщиной 0,8—0,08 *мм*.



Фиг. 176. Прокладки:
а — прокладка пробки рабочего клапана амортизатора; *б* — прокладка пробки наливного отверстия.

Неисправности в работе амортизатора обнаруживаются по величине силы, которая необходима для перемещения рычага. Для проверки необходимо отъединить нижний конец стойки от проушины. При выбивании пальца стойки амортизатора следует поддерживать вилку стойки со стороны головки пальца, предупреждая таким образом разгибание вилки.

После отъединения стойки переместить рычаг вверх и вниз. Если рычаг перемещается на некоторую часть хода свободно, а затем для передвижения его требуется значительное усилие, то это указывает на недостаток рабочей жидкости в картере амортизатора. Необходимо ее долить, иначе это приведет к быстрому износу втулок стоек амортизатора, а также к износу валика под сальником и к появлению в этом месте течи. Одновременно необходимо установить места утечки жидкости и, если будет обнаружена течь через прокладки клапанов, крышек цилиндров или наливной пробки, заменить прокладки.

В случае появления течи масла через сальник валика амортизатора следует подтянуть гайку *11* (фиг. 168). При этом не следует применять больших усилий, так как можно выдавить резину сальника. Приблизительно усилие затяжки должно составлять 4—5 *кгм* (усилие на ключе длиной 300 *мм* должно быть 12—16 *кг*).

Если рычаг перемещается чрезмерно туго, то это указывает на поломку деталей, засорение клапанов или заедание поршня амортизатора.

Наоборот, если рычаг перемещается очень легко, то это может быть следствием отсутствия или недостатка жидкости, следствием засорения клапана, в результате чего он не закрывается, а также поломки кулачка. Неработающий амортизатор следует сменить или, если возможно, отремонтировать его, заменив поврежденные части.

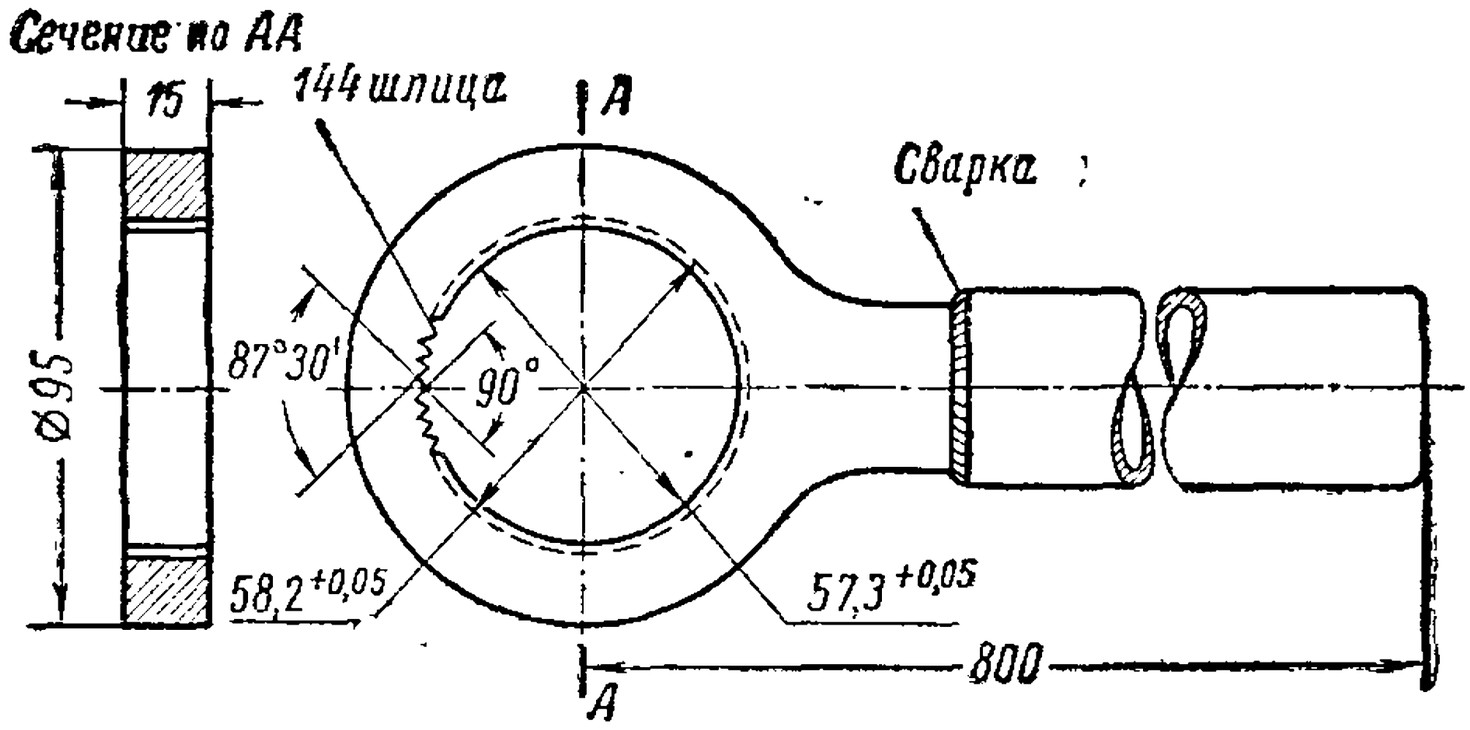
Поскольку для полной разборки и сборки амортизатора требуется специальное оборудование, то амортизатор разбирается частично: заглушки картера, поршни и валик кулачка не снимаются. Разбирать и сменять детали амортизатора нужно в такой последовательности:

1. Снять амортизатор с автомобиля.

2. Тщательно очистить картер амортизатора и промыть его в керосине.

3. Закрепить амортизатор в тиски, как показано на фиг. 175.

4. Слить жидкость, отвернув наливную прбоку и пробки рабочих клапанов. Если клапаны не выпали при вытекании жидкости, то вынуть их с помощью проволоки, загнутой на конце.



Фиг. 177. Специальный ключ для отвертывания крышек цилиндров амортизатора. Шлицевая головка ключа термически обработана до твердости $H_{R_c} = 50 \div 56$.

Прежде чем приступить к дальнейшей разборке амортизатора, необходимо проверить состояние рабочих клапанов. Часто причиной прекращения работы амортизатора является повреждение клапанов или их засорение. Прибегать к снятию крышек цилиндров следует только в крайних случаях, когда очевидно, что амортизатор не работает вследствие неисправности перепускных клапанов.

5. Отвернуть крышки цилиндра амортизатора (см. фиг. 175), пользуясь специальным ключом, показанным на фиг. 177.

6. Снять с помощью отвертки стопорное кольцо пружины перепускного клапана и вынуть клапан из поршня.

7. Промыть керосином и обдуть сжатым воздухом все части амортизатора, проверить их износ и наличие дефектов. Для определения износа валика кулачка во втулках корпуса следует перемещать рычаг в поперечном направлении. Если при этом явно ощущается перемещение валика, то амортизатор должен быть заменен новым.

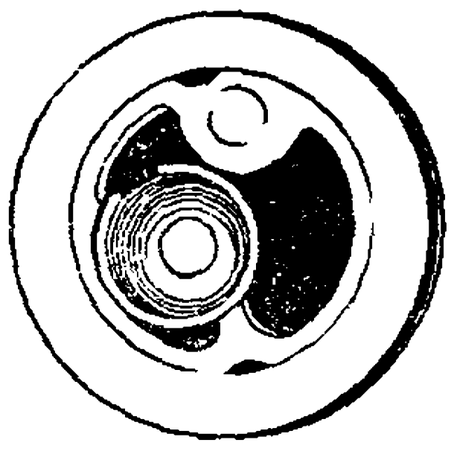
Впускной клапан устанавливается в гнездо цилиндра с помощью специальной оправки диаметром 18,7 *мм* (фиг. 178).

Наличие на торце оправки выступающего язычка с концом в форме ласточкина хвоста необходимо для того, чтобы отжать пружину клапана вниз и исключить возможность защемления ее стопорным кольцом. При установке стопорного кольца место его стыка должно быть расположено, как показано на фиг. 179. Это нужно для того, чтобы было удобнее снимать кольцо при разборке впускного клапана.

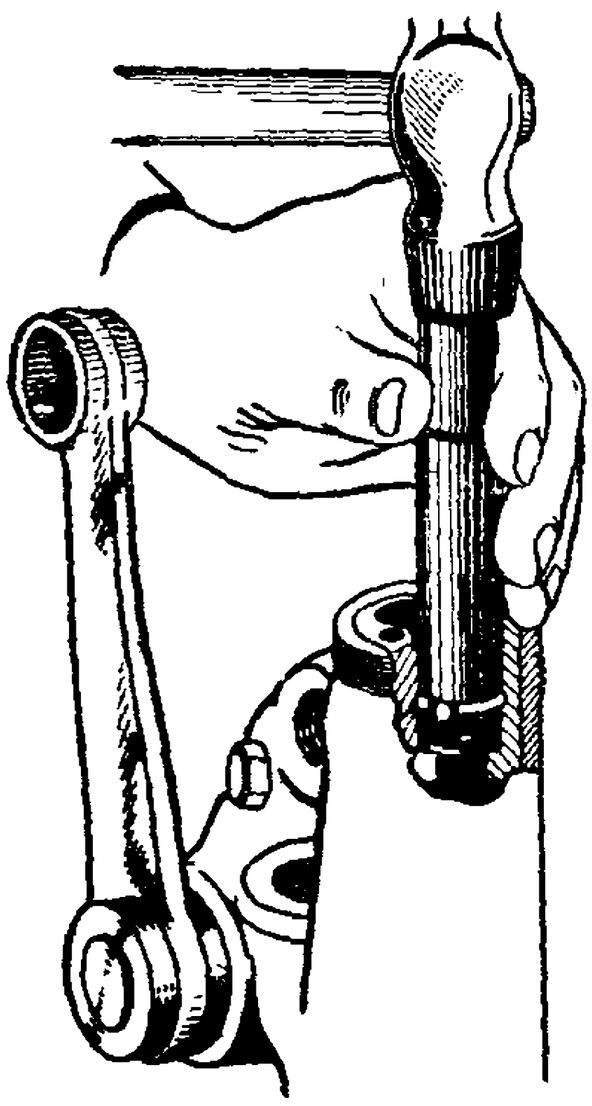
8. Если сальник валика амортизатора износился и подтягивание гайки сальника не устраняет течи, его следует сменить.

Для этого вначале надо спрессовать рычаг амортизатора, предварительно нанеся метки на торце валика и на головке рычага, для того чтобы при сборке поставить рычаг на старое место. При постановке нового сальника внутренняя поверхность его должна быть хорошо протерта графитом.

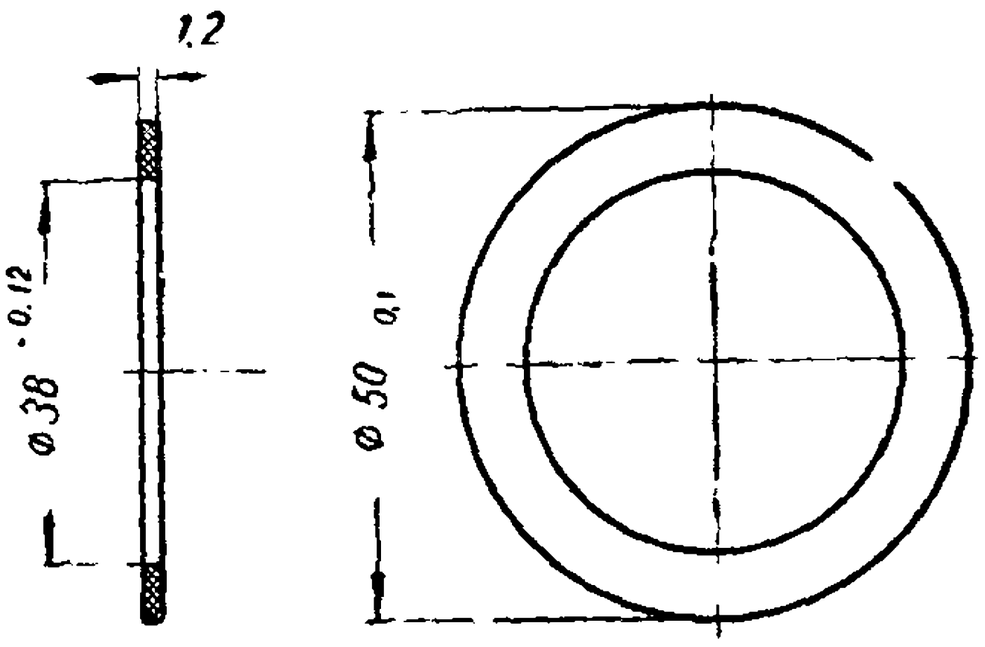
9. Установить на место одну крышку и завернуть ее ключом (см. фиг. 177), сменив фибровую прокладку (фиг. 180). Усилие,



Фиг. 179. Положение стыка стопорного кольца.



Фиг. 178. Установка перепускного клапана.



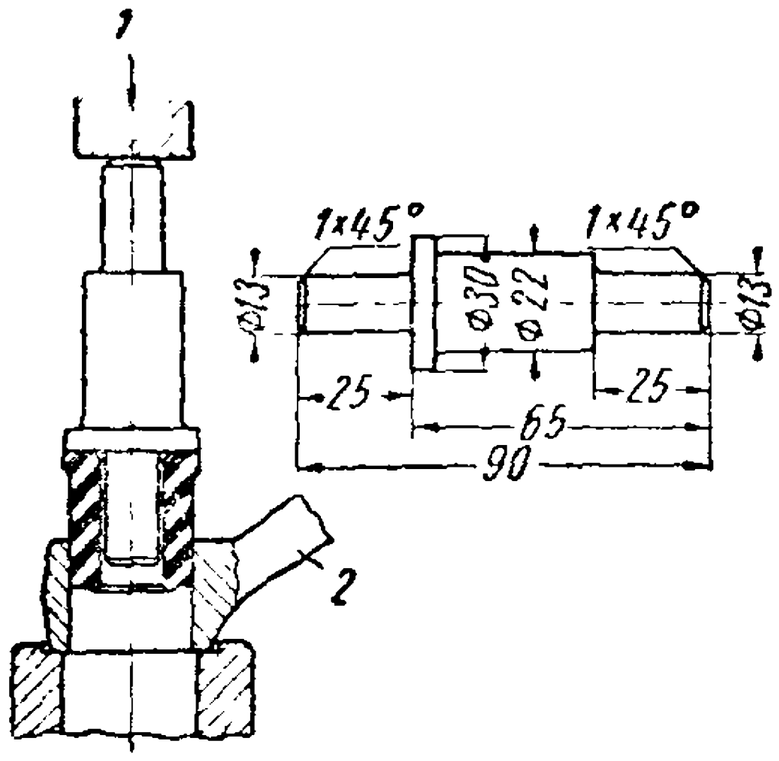
Фиг. 180. Положение крышки цилиндра амортизатора, изготовленная из листовой фибры толщиной $1{,}2 \pm 0{,}12$ *мм*.

необходимое для заворачивания крышки, составляет приблизительно 45 *кгм*. Перед установкой прокладки желательно поместить ее на 3—4 часа в глицерин. Благодаря этому прокладка несколько набухает, размягчается и приобретает некоторую эластичность, что обеспечивает при сборке герметичность соединения. При постановке на место прокладка должна быть сухой.

В крайнем случае можно поставить старую прокладку, но при этом кольцевые риски прокладки должны совпадать с рисками на картере амортизатора и на стальной прокладке крышки.

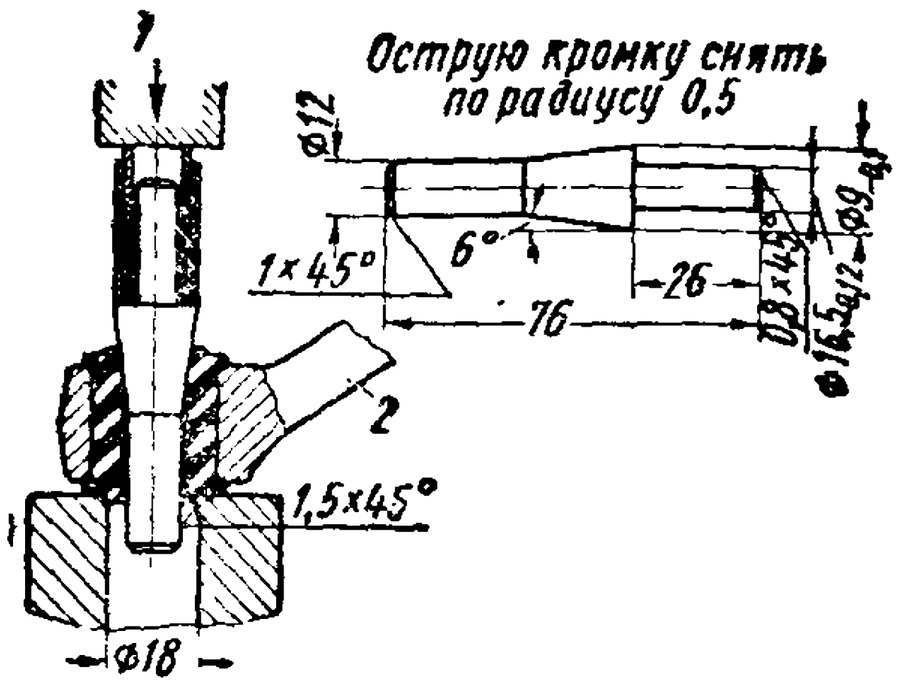
Перед навертыванием крышки следует положить небольшое количество солидола между крышкой и стальной прокладкой.

10. Завернуть пробку наливного отверстия, поставить рабочие клапаны и завернуть их пробки, заменив прокладки.



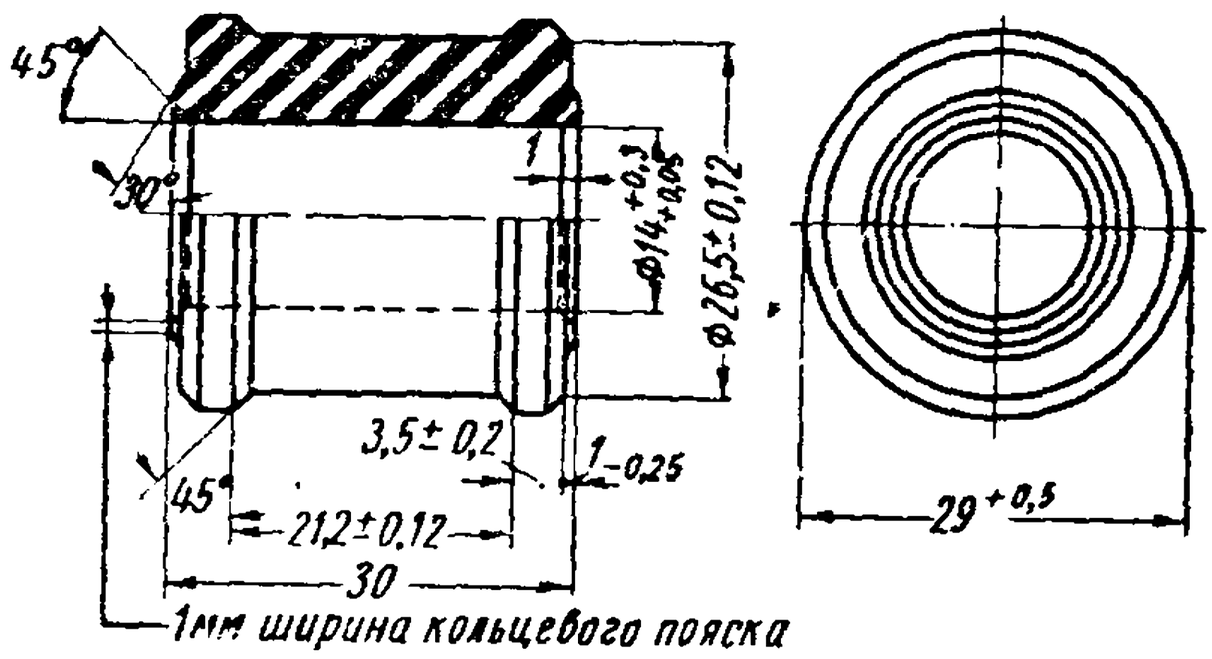
Фиг. 181. Запрессовка резиновой втулки рычага амортизатора

1 — пресс; *2* — рычаг амортизатора.

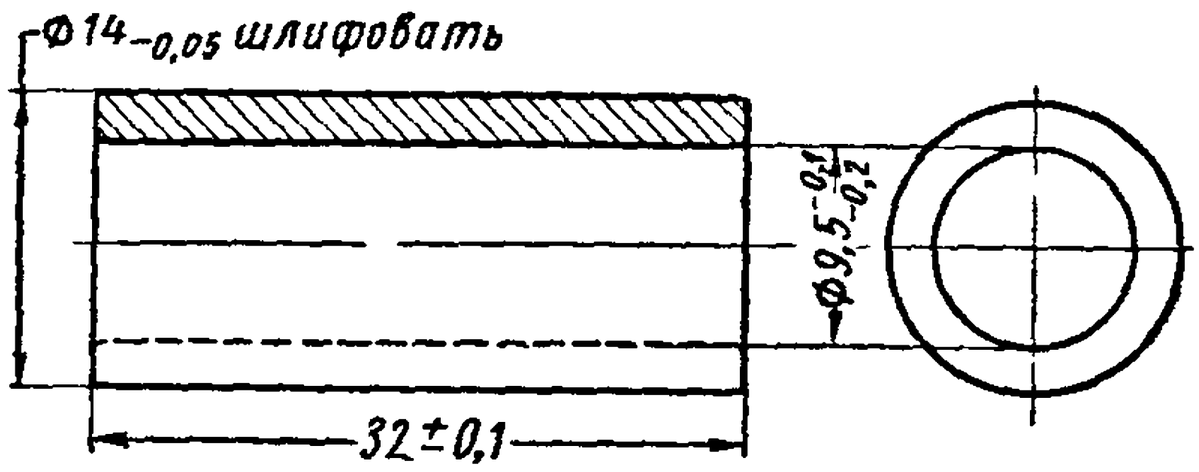


Фиг. 182. Запрессовка бронзовой и стальной втулок рычага амортизатора

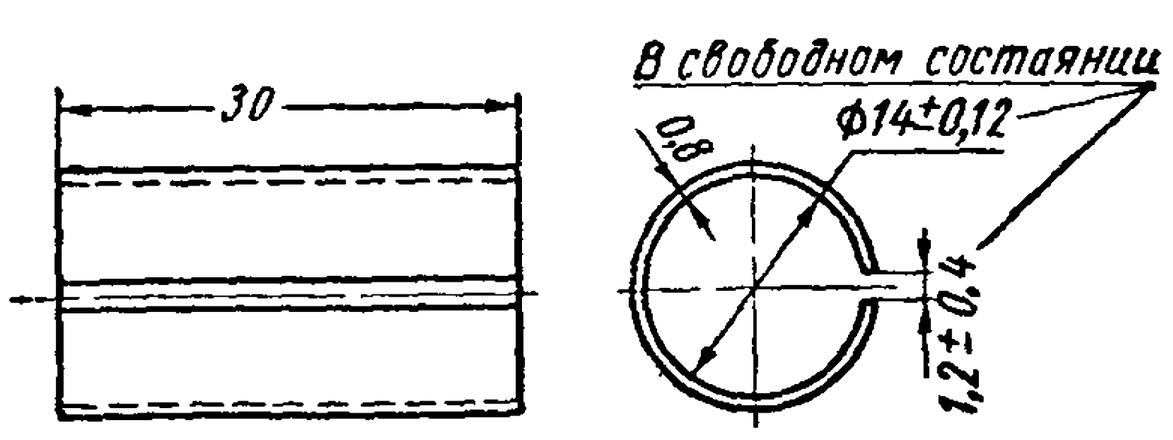
1 — пресс; *2* — рычаг амортизатора.



Фиг. 183. Резиновая втулка рычага амортизатора.



Фиг. 184. Стальная втулка рычага амортизатора.



Фиг. 185. Втулка рычага амортизатора, изготовленная из оловянистого томпака.

Закрепить амортизатор так, чтобы открытый конец картера амортизатора был обращен вверх.

11. Наполнить амортизатор рабочей жидкостью. Наливая жидкость, следует несколько раз переместить рычаг на всю величину хода, чтобы удалить воздух из амортизатора.

12. Поставить другую крышку цилиндра амортизатора.

13. Установить амортизатор в горизонтальное положение, соответствующее его рабочему положению на автомобиле, и, отвернув наливную пробку, слить лишнюю жидкость.

14. Завернуть пробку наливного отверстия, сменив прокладку.

Ремонт стоек амортизатора заключается в замене изношенных втулок в головке рычага амортизатора и проушины передней оси, а также в замене или ремонте самих стоек. Для проверки износа в соединении стоек с рычагом и проушиной следует слегка поднять и опустить рычаг амортизатора. Свободный ход в этих соединениях можно обнаружить также, нажимая на стойку отверткой, вставленной между валиком стойки и головкой рычага амортизатора.

Для замены втулок следует снять амортизатор с автомобиля и отъединить стойку, а также выпрессовать проушину передней оси. Изношенные втулки выпрессовываются на прессе с помощью оправки.

Если стойка амортизатора погнулась или отверстия в ее вилках разработались, следует сменить стойку. В крайнем случае стойку можно выправить, а разработанные отверстия в ее вилке заварить и рассверлить. При этом диаметры отверстий вилки должны быть разными. Диаметр отверстия с той стороны вилки, где выбито клеймо в виде небольшого круга, должен быть равен 9,5 *мм*, а с противоположной стороны — 8,7 *мм*.

Перед запрессовкой новой резиновой втулки для облегчения сборки ее следует смазать жидким мылом. Запрессовку производить на ручном прессе с помощью оправки, показанной на фиг. 181.

Бронзовая и стальная втулки запрессовываются также на ручном прессе с помощью специальной оправки, изображенной на фиг. 182.

Перед запрессовкой внутреннюю поверхность бронзовой втулки смазать тонким слоем масла.

На фиг. 183—185 показаны втулки стойки амортизатора.

В качестве рабочей жидкости для амортизаторов применяется веретенное масло АУ (ГОСТ 1642-50) или смесь из 40% (по весу) турбинного масла и 60% трансформаторного масла.

При эксплуатации автомобиля в районах, где температура бывает ниже — 40° С, вместо этих масел амортизаторы необходимо заполнять вазелиновым маслом МВП (ГОСТ 1805-51), температура застывания которого — 60° С. Если такого масла нет, амортизаторы следует снимать или отъединять стойки, так как при слишком низкой температуре жидкость застывает и создает большое сопротивление перемещению рычага, что неизбежно приведет к обрыву стойки или поломке кулачка.

При эксплуатации автомобиля в южных районах амортизаторная жидкость может быть заменена веретенным маслом 2 (ГОСТ 1707-51).

3. ПЕРЕДНЯЯ ОСЬ

Устройство передней оси

Передняя ось штампованная, двутаврового сечения с бобышками по концам для установки поворотных кулачков и с двумя площадками для крепления передних рессор.

Трапеция рулевого управления расположена сзади передней оси (фиг. 186).

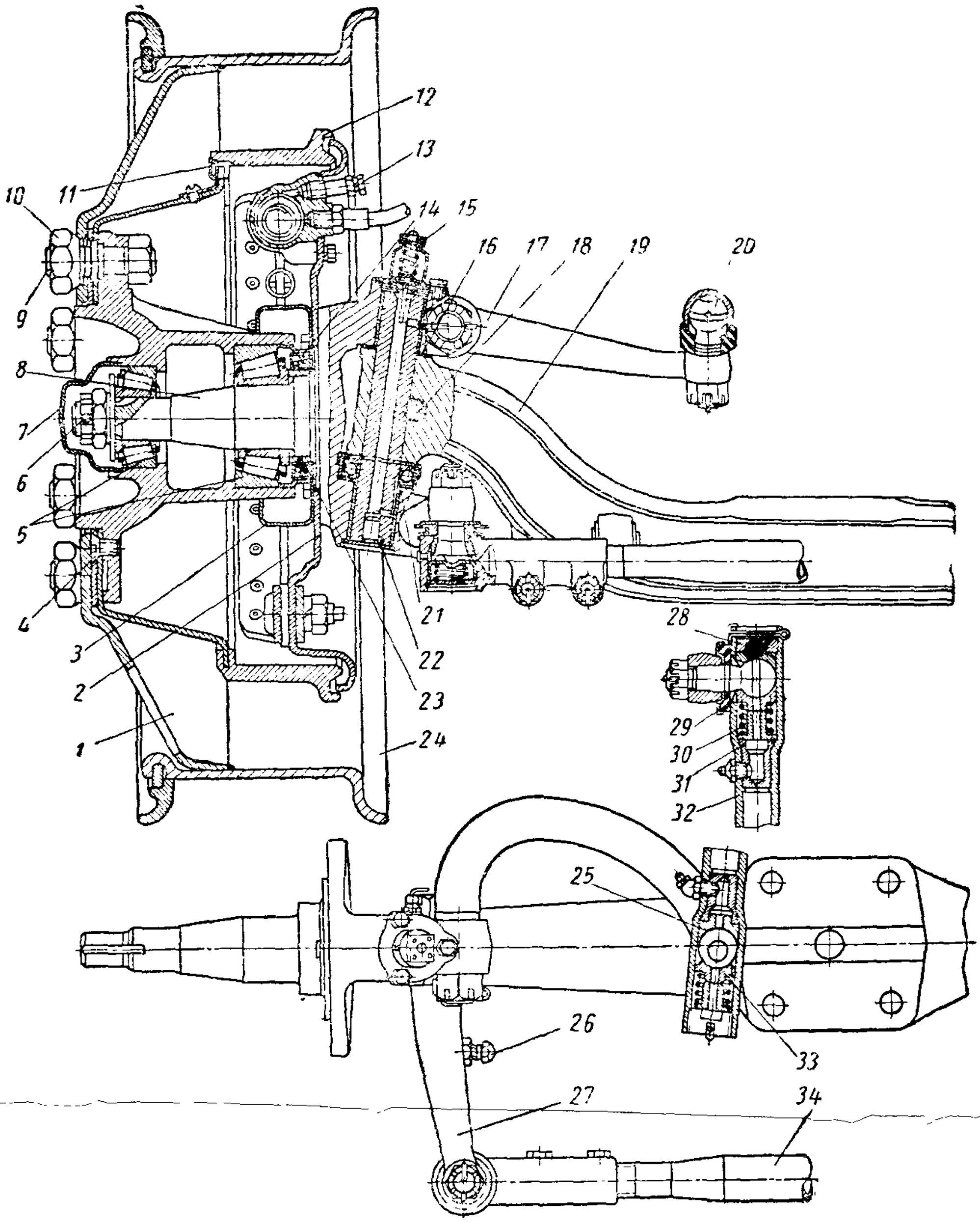
В отверстия бобышек балки *19* передней оси вставлены шкворни *22* на которых в двух бронзовых втулках вращаются поворотные кулаки *8*. От продольного перемещения и проворачивания в оси шкворни удерживаются клиновыми стопорными штифтами *18*. Между нижним ушком поворотного кулака и бобышкой оси установлен упорный шарокоподшипник *21*, защищенный от попадания в него пыли и грязи специальным штампованным колпачком. Шкворни полностью разгружены от осевых усилий, так как вертикальная нагрузка воспринимается шарикоподшипником.

Зазор между верхним ушком поворотного кулака и бобышкой оси должен быть не более 0,15 *мм*. Величина этого зазора выдерживается при сборке с помощью регулировочных металлических шайб *16*.

На верхнем ушке поворотного кулака имеется пресс-масленка. Смазка, нагнетаемая шприцем через пресс-масленку, поступает в продольный канал внутри шкворня, а из него по радиальным отверстиям и кольцевым проточкам на наружной поверхности шкворня к бронзовым втулкам. К упорному шарикоподшипнику смазка подводится от нижнего радиального отверстия по продольной канавке на наружной поверхности шкворня. Продольный канал в шкворне снизу закрыт заглушкой. Отверстие для шкворня в нижнем ушке кулака закрыто зуглушкой, имеющей отверстие для выхода лишней смазки.

С целью улучшения смазки втулок на верхнем ушке поворотного кулака установлена магазинная масленка *15*. Внутри корпуса масленки, представляющего собой штампованный цилиндр, находится поршень с кожаной манжетой. Между поршнем и цилиндром в верхней части расположена пружина, которая давит на поршень вниз. У поршня имеется направляющий стержень, который входит в отверстие опорной пластинки. Диаметр отверстия опорной пластины несколько больше, чем диаметр стержня.

При заполнении внутренней полости шкворня смазкой часть ее проходит в кольцевую щель между опорной пластинкой и стержнем поршня и заполняет полость цилиндра масленки, поднимая поршень вверх и сжимая пружину. Сжатая пружина создает некоторое давление, под действием которого смазка постоянно поступает к трущимся поверхностям до тех пор, пока она не будет полностью вытеснена из корпуса магазинной масленки. Для сообщения с атмосферой внутренней полости над поршнем масленки в верхней части ее корпуса имеется отверстие, закрытое крышкой, которая выполняет функции сапуна.

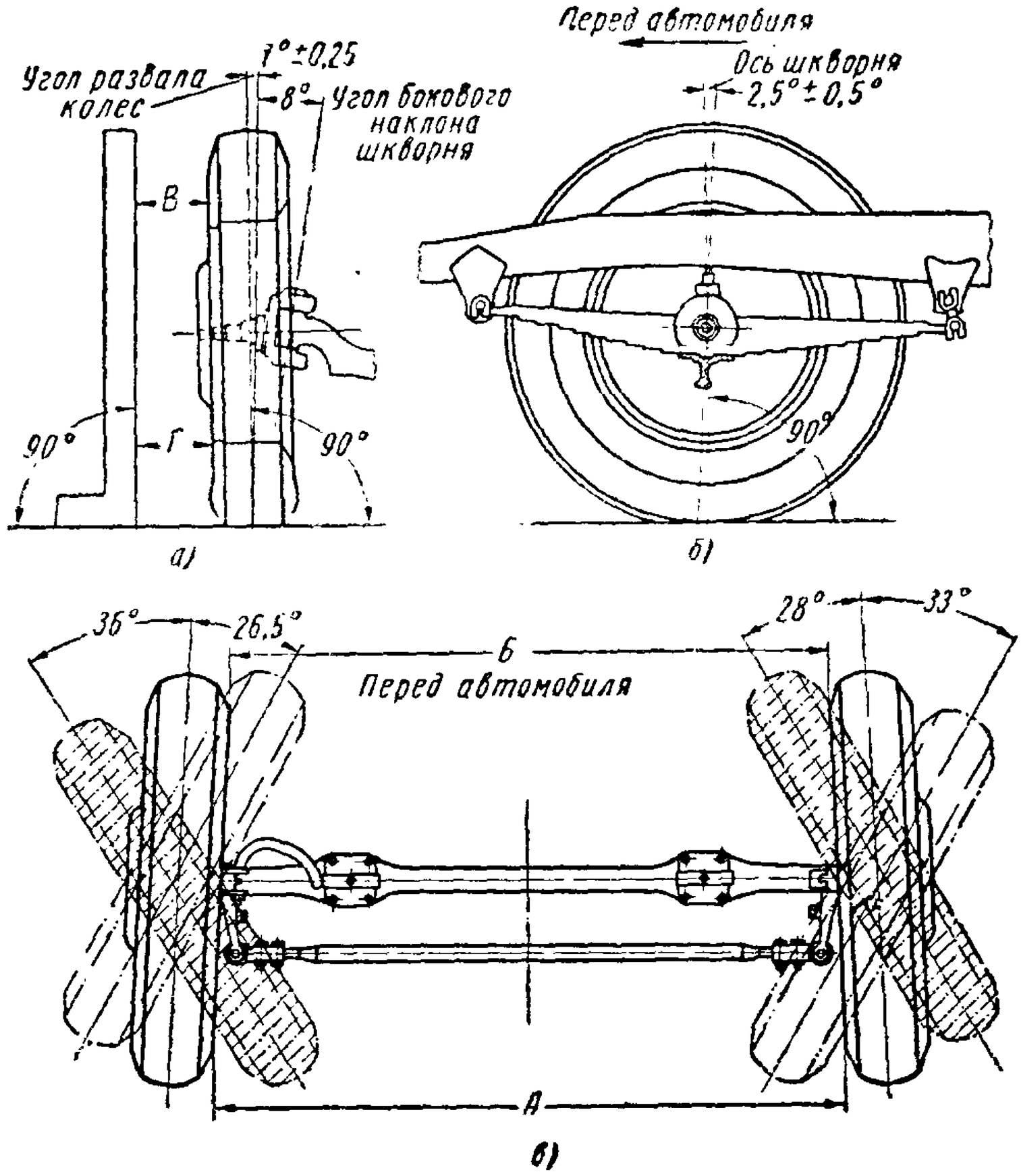


Фиг. 186. Передняя ось:

1 — диск колеса; *2* — щит тормоза; *3* — маслоотражатель; *4* — винт; *5* — конические роликовые подшипники; *6* — гайка; *7* — колпак; *8* — поворотный кулак; *9* — шпилька, *10* — гайка; *11* — заглушка регулировочной щели, *12* — тормозной барабан; *13* — перепускной клапан; *14* — сальник; *15* — масленка; *16* — регулировочные шайбы; *17* — рычаг поворотного кулака к продольной тяге: *18* — стопорный штифт: *19* — балка передней оси; *20* — палец; *21* — упорный подшипник; *22* — шкворень; *23* — втулка: *24* — обод колеса; *25* — сухарь; *26* — болт-ограничитель; *27* — рычаг рулевого привода; *28* — пробка; *29* — уплотнительная прокладка; *30* — пружина; *31* — ограничитель; *32* — тяга; *33* — сухарь короткий; *34* — поперечная тяга.

Рычаги рулевых тяг крепятся в конических отверстиях бобышек поворотных кулаков при помощи шплинтуемых гаек. Для фиксирования рычагов в определенном положении между рычагом и поворотным кулаком имеется шпонка. В левом поворотном кулаке крепятся два рычага, а в правом — один.

К шаровому пальцу *20*, закрепленному в верхнем рычаге левого кулака одним концом присоединяется продольная рулевая тяга. Дру-



Фиг. 187. Углы установки передних колес:

а — угол развала колес и угол бокового наклона шкворня; *б* — угол наклона шкворня назад; *в* — схождение колес и наибольшие углы поворота колес.

гим концом она присоединяется к шаровому пальцу, закрепленному в рулевой сошке. В конических отверстиях нижних рычагов крепятся пальцы, с которыми соединяются наконечники поперечной рулевой тяги.

На нижних рычагах поворотных кулаков имеются специальные болты *26* со сферическими головками, ограничивающие поворот колес. Длина болтов регулируется так, что головки их упираются в бобышку передней оси при максимальном угле поворота колес в ту или другую сторону. Болты *26* стопорятся контргайками.

Величина максимального угла поворота правого колеса при повороте направо равна 33°, величина максимального угла поворота левого колеса при повороте налево равна 36° (фиг. 187). Указанные

углы соответствуют следующим радиусам поворота (по колее наружного колеса): при повороте налево — 7,2 *м*, при повороте направо —7,6 *м*.

К фланцам поворотных кулаков болтами крепятся тормозные щиты. На цапфах поворотных кулаков на конических роликовых подшипниках *5* (см. фиг. 186) вращаются ступицы передних колес. Крепление конических подшипников и регулировка их осуществляется корончатой гайкой *6*, навернутой на конец цапфы. Для предохранения гайки от проворачивания между ней и торцом внутреннего кольца наружного подшипника ставится шайба с внутренним выступом, входящим в канавку на цапфе. Кроме того, гайка *6* шплинтуется. Наружный подшипник закрыт колпаком, ввернутым в ступицу. С другой стороны ступицы в специальной обойме установлен сальник *14*, препятствующий выходу смазки из ступицы. Незначительное количество смазки, которое может выйти через сальник, задерживается штампованным маслоотражателем *3*, чтобы оно не попало на тормозные колодки и поверхности тормозных барабанов *12*.

В связи с имевшими место случаями поломок цапфы поворотного кулака в эксплуатации, завод с ноября 1953 г. выпускает автомобили с усиленными цапфами поворотного кулака передней оси.

В новом усиленном кулаке диаметр шейки цапфы под сальник увеличен с 51 до 56 *мм*, диаметр шейки под внутренний подшипник с 40 до 45 *мм*, а под наружный — с 25 до 30 *мм*.

Кроме того, увеличен радиус галтели в «опасном» сечении путем применения специальной втулки *23* на шейки под сальник. Наличие этой втулки облегчает также ремонт кулака в случае появления износа под сальником.

К фланцу ступицы крепится тремя винтами *4* тормозной барабан *12*, а затем на шести шпильках гайками *10* крепится диск *1* колеса. Такая конструкция обеспечивает легкий доступ к тормозам без снятия ступицы.

Продольная и поперечная рулевые тяги — трубчатые. Шаровые головки пальцев *20* сошки рулевого механизма и верхнего рычага левого поворотного кулака входят в отверстия на концах продольной рулевой тяги и пружинами зажимаются между сухарями *25* и *33*, которые удерживаются ввернутыми в тягу и зашплинтованными пробками *28*. Пружины *30* предотвращают образование зазора в соединении и смягчают ударную нагрузку на рулевой механизм. Для предохранения пружин от поломки при сильных толчках имеются ограничители *31* сжатия пружин. Шаровые пальцы смазываются через пресс-масленки, установленные на обоих концах тяги.

Шарниры поперечной рулевой тяги представляют собой кованые наконечники, в головках которых шарнирно закреплены пальцы, соединяющие тягу с рычагами поворотных кулаков. Палец наконечника опирается нижней конической головкой на коническую поверхность сухаря, имеющего сферическую наружную поверхность, которая, в свою очередь, опирается на сферическую поверхность самого наконечника. Сухарь прижимается к конической головке паль-

ца пружиной, которая установлена между пятой, опирающейся на небольшую сферическую поверхность на торце пальца, и заглушкой, закрывающей наконечник снизу. Заглушка закрепляется при помощи стопорного пружинного кольца, входящего в кольцевую выточку в наконечнике. Благодаря такому устройству наконечник не нуждается в регулировке, так как зазоры, образующиеся при износе его деталей, автоматически выбираются пружиной.

Для предохранения от грязи и пыли отверстия в наконечниках обеих тяг закрыты накладками из маслоупорной резины, заключенными в металлические обоймы.

Наконечники навертываются на концы поперечной рулевой тяги и закрепляются в определенном положении двумя стяжными болтами, сжимающими разрезанную резьбовую часть наконечника. Резьба на концах тяги — правая и левая, что позволяет изменить длину поперечной рулевой тяги при регулировке схождения колес, не снимая ее с автомобиля.

Вес передней оси с тормозами (без колес) 124 *кг*.

Углы установки

Для обеспечения легкости управления и устойчивости движения автомобиля, а также для более равномерного износа покрышек передних колес должны быть выдержаны следующие четыре угла установки передних колес (фиг. 187);

1) угол наклона шкворня назад;

2) угол развала колес (угол, образованный плоскостью колес с вертикальной плоскостью, параллельной продольной оси автомобиля);

3) угол бокового наклона шкворня (угол, образованный осью шкворня с вертикальной плоскостью, параллельной продольной оси автомобиля);

4) угол схождения колес, обычно определяемый как разность расстояния *А* и *Б* между внутренними краями шин, замеренных в одной горизонтальной плоскости, когда колеса находятся в положении, соответствующем езде по прямой.

Вследствие износа, искривлений при ударах или других причин указанные углы во время эксплуатации автомобиля изменяются. Поэтому углы установки необходимо периодически проверять, особенно после сильных ударов передними колесами.

Угол наклона шкворней назад обеспечивает автомобилю хорошую устойчивость, особенно на поворотах, и облегчает управление автомобилем.

Если шкворни назад не отклонены или отклонены не назад, а вперед, движение автомобиля становится неустойчивым и частично теряется «самовозврат» рулевого колеса при поворотах. Величина угла наклона шкворней назад увеличивается при увеличении нагрузки. Для нагруженного автомобиля этот угол равен 2,5±0,5°.

Разница углов наклона шкворней левого и правого колес назад не должна быть больше 0,5°.

При эксплуатации автомобиля угол наклона шкворней назад может уменьшаться вследствие прогиба или скручивания передней оси от сильного удара, при поломке или значительной осадке передних рессор, при смещении оси, вызванном поломкой центрового болта рессоры, а также при износе шкворней и втулок поворотных кулаков. Уменьшение угла можно легко обнаружить во время движения автомобиля. Если автомобиль легко начинает поворот, но с трудом переходит к прямолинейному движению, если автомобиль неустойчив в управлении (плохо «держит» дорогу) или появляется виляние колес, это значит, что углы наклона шкворней назад уменьшились. Автомобиль «уводит» в сторону при нормально накаченных шинах, если угол наклона шкворня назад одного колеса больше угла наклона шкворня другого колеса.

Для восстановления требуемой величины угла наклона шкворней назад необходимо заменить сломанные, деформированные или изношенные детали. В редких случаях, когда замена деталей окажется недостаточной, можно использовать стальной клин, вкладываемый между рессорой и площадкой передней оси.

Если нет нужных приборов для замера угла наклона шкворней назад, то правильность этого угла можно проверить дорожными испытаниями автомобиля. Испытание следует производить на дороге, не имеющей кривизны или имеющей незначительную кривизну профиля. Перед испытаниями необходимо тщательно проверить давление в шинах.

Развал колес нужен для того, чтобы возникла горизонтальная слагающая реакции вертикальной нагрузки на колесо. Под действием этой слагающей ступица колеса все время прижимается к внутреннему роликовому подшипнику. Если развала колеса нет, достаточно самого незначительного зазора в подшипниках передних колес, чтобы положение их ступиц стало неустойчивым. В этом случае передние колеса непрерывно перемещаются то к внутренним, то к наружным подшипникам, что ухудшает устойчивость автомобиля при движении.

Угол развала может быть (фиг. 187): положительным (когда расстояние B меньше, чем $Г$); нулевым (когда B равно $Г$); отрицательным (когда B больше $Г$).

При нулевом и особенно отрицательном угле развала ухудшается устойчивость движения автомобиля.

Угол развала колес не регулируется. Он обеспечивается наклоном цапфы поворотного кулака. Величина угла развала равна $1 \pm 0{,}25°$.

Во время эксплуатации автомобиля угол развала колес может изменяться вследствие прогиба передней оси или цапфы поворотного кулака в результате износа шкворня и втулок и из-за чрезмерных зазоров в подшипниках ступиц передних колес. Изменение угла развала приводит к неравномерному износу покрышек передних колес. Неравномерный износ покрышек с наружной стороны свидетельст-

вует о слишком большом положительном угле развала колес. Образование такого угла вызывается обычно погнутостью передней оси. Отрицательный развал вызывает ненормальный износ покрышек передних колес с внутренней стороны, увеличение усилия на рулевом колесе при повороте и может вызвать виляние колес.

Величина угла развала колес проверяется приборами. Если нужных приборов нет, то, пользуясь угольником, замеряют расстояние *В* от верхней и *Г* от нижней точек обода до вертикальной плоскости, как показано на фиг. 187, *а*.

Разность этих размеров (*Г*—*В*) при правильном развале должна быть в пределах 6—10 *мм*. При замере автомобиль должен стоять на горизонтальной площадке; давление в шинах передних колес должно быть 3 *кг/см*^{2}, а в шинах задних колес — 3,5 *кг/см*^{2}.

Для восстановления требуемой величины развала нужно в первую очередь выяснить, какие из приведенных выше причин, влияющих на развал, вызвали изменение его величины. Часто такими причинами являются износ шкворней и их втулок или недостаточная затяжка подшипников передних колес. Эти причины легко устраняются. Однако иногда выявляется погнутость передней оси. В таких случаях приходится прибегать к правке оси. Править ось надо без ударов, в холодном состоянии, так как она термически обработана и нагрев значительно снизит ее прочность. Правка допустима в тех случаях, когда прогиб на 1 *м* оси не превышает 85 *мм* (5°). При больших прогибах во время правки могут появиться трещины.

Боковой наклон шкворней повышает способность автомобиля «держать» дорогу.

Колеса, поворачиваясь во время поворота вокруг оси шкворня, наклоненного относительно продольной вертикальной плоскости автомобиля, приподнимают переднюю часть автомобиля. Под действием силы тяжести в передней части автомобиля колеса будут всегда стремиться повернуться в положение, соответствующее движению по прямой. Этим объясняется то, что небольшие толчки, испытываемые передними колесами во время движения, не выводят их из нейтрального положения.

Боковой наклон шкворней равен 8°. Этот угол не регулируется. Отклонения его могут быть вызваны погнутостью передней оси. Для восстановления требуемой величины угла бокового наклона переднюю ось надо выправить, не нагревая ее и не прибегая к ударам.

Передние колеса, имеющие развал, будут катиться без скольжения покрышки по дороге в том случае, если при движении они будут иметь некоторый угол схождения. Развал колес обусловливает стремление их катиться по расходящимся дугам. Во избежание неравномерного износа покрышек необходимо, чтобы колеса имели такой угол схождения, который заставлял бы их катиться по сходящимся линиям. Таким образом, угол схождения колес определяется величиной их развала; чем больше развал, тем больше схождение.

Угол схождения колес определяется разностью (*А*—*Б*) размеров

между внутренними краями шин (см. фиг. 187) или между фланцами ободов. Измерения производятся в горизонтальной плоскости на уровне оси передних колес. Указанная разность должна быть в пределах 1,5—3 *мм*.

В эксплуатации необходимо периодически проверять схождение колес и, если оно неправильное, регулировать его величину. При разных схождениях автомобиль «ведет» в сторону колеса, имеющего меньшее схождение, и появляется ненормальный износ шины данного колеса. Если схождение больше или меньше нормального, то износ обоих колес будет ненормальный (односторонний). В тех случаях, когда схождение слишком велико, необходимо тщательно проверить все детали рулевого привода, выяснить причины, вызвавшие увеличение схождения (погнутость рычагов привода рулевого механизма, чрезмерные износы), и устранить их. Перед проверкой следует поставить автомобиль на горизонтальный ровный пол и тщательно проверить давление в шинах. Передние колеса поставить в положение, соответствующее движению по прямой; при этом автомобиль должен быть продвинут вперед и остановлен так, чтобы исчезли все зазоры передней оси в положении, соответствующем движению вперед. После этого замер производится специальной линейкой.

Проверку желательно произвести при двух положениях колес, для чего продвинуть автомобиль на 1 *м* и повторить замер.

Для регулировки схождения необходимо расшплинтовать и отвернуть гайки стяжных болтов наконечников поперечной рулевой тяги и, если схождение надо увеличить, то вращать тягу против часовой стрелки (если смотреть на автомобиль с левой стороны); если схождение надо уменьшить, то вращать тягу по часовой стрелке. По окончании регулировки необходомо тщательно затянуть и зашплинтовать гайки стяжных болтов наконечников поперечной тяги.

Уход за передней осью и приводом рулевого механизма

Регулярно проверять надежность крепления пальцев продольной и поперечной рулевых тяг, а также крепление рычагов рулевых тяг к поворотным кулакам.

Если в конических соединениях рычагов и пальцев продольной и поперечной рулевых тяг появляется незначительная качка, ее следует немедленно устранить, для чего расшплинтовать гайку и затянуть ее до отказа. Следует помнить, что несвоевременная затяжка указанных соединений вызывает износ и разбивание конических отверстий в поворотных кулаках и рычагах. При этом последующая затяжка гаек уже не устраняет качки, и в этом случае детали следует менять на новые.

Необходимо ежедневно проверять, нет ли увеличенных зазоров и повреждений в шарнирных соединениях рулевых тяг.

При наличии увеличенного зазора в шарнирах продольной руле-

вой тяги следует произвести регулировку затяжкой шарового пальца. Для этого после расшплинтовки пробки затянуть ее до отказа специальной отверткой, имеющейся в комплекте инструмента водителя. Затем отвернуть пробку от $^1/_{12}$ до $^1/_4$ оборота и зашплинтовать. При этом шарнир должен свободно поворачиваться при покачивании противоположного конца тяги от руки.

При периодических осмотрах нужно обращать внимание на наличие указанного шплинта, так как в случае отвертывания пробки автомобиль становится неуправляемым.

Наружный сухарь заднего конца продольной рулевой тяги отличается от остальных трех сухарей тем, что он ниже по высоте и не имеет цилиндрической лыски на сферической поверхности. Это сделано для того, чтобы исключить возможность подрезания конического основания головки шарового пальца острыми углами лыски сухаря.

По этой причине при сборке этот сухарь следует ставить только с наружной стороны заднего конца продольной рулевой тяги, который легко отличить от переднего тем, что у него расстояние от отверстия для шарового пальца до конца тяги больше, чем у переднего конца.

В случае образования зазора в шарнирах поперечной рулевой тяги необходимо разобрать шарнир и сменить изношенные детали.

Проверку износов деталей шарнира поперечной рулевой тяги необходимо делить периодически и внимательно, так как в эксплуатации были случаи спадания поперечной рулевой тяги на ходу автомобиля.

Чтобы разобрать шарнир, необходимо снять наконечник с автомобиля, зажать его заглушкой вверх в переносные тиски и легким ручным прессом через оправку слегка вдавить заглушку, чтобы ослабить стопорное кольцо. Затем тонкими плоскогубцами вынуть стопорное кольцо и осторожно отпустить ручку пресса (при неосторожной разборке вылетевшая под действием пружины заглушка может нанести ушиб). Сняв заглушку, разобрать шарнир и заменить износившиеся или поврежденные детали. Сборку производить в обратной последовательности.

После постановки на автомобиль наконечник необходимо смазать и отрегулировать схождение колес.

Следует регулярно проверять правильность углов установки передних колес. Перед проверкой необходимо убедиться в правильности регулировки подшипников передних колес, в отсутствии зазоров в шарнирах поперечной рулевой тяги, а также во втулках поворотных кулаков.

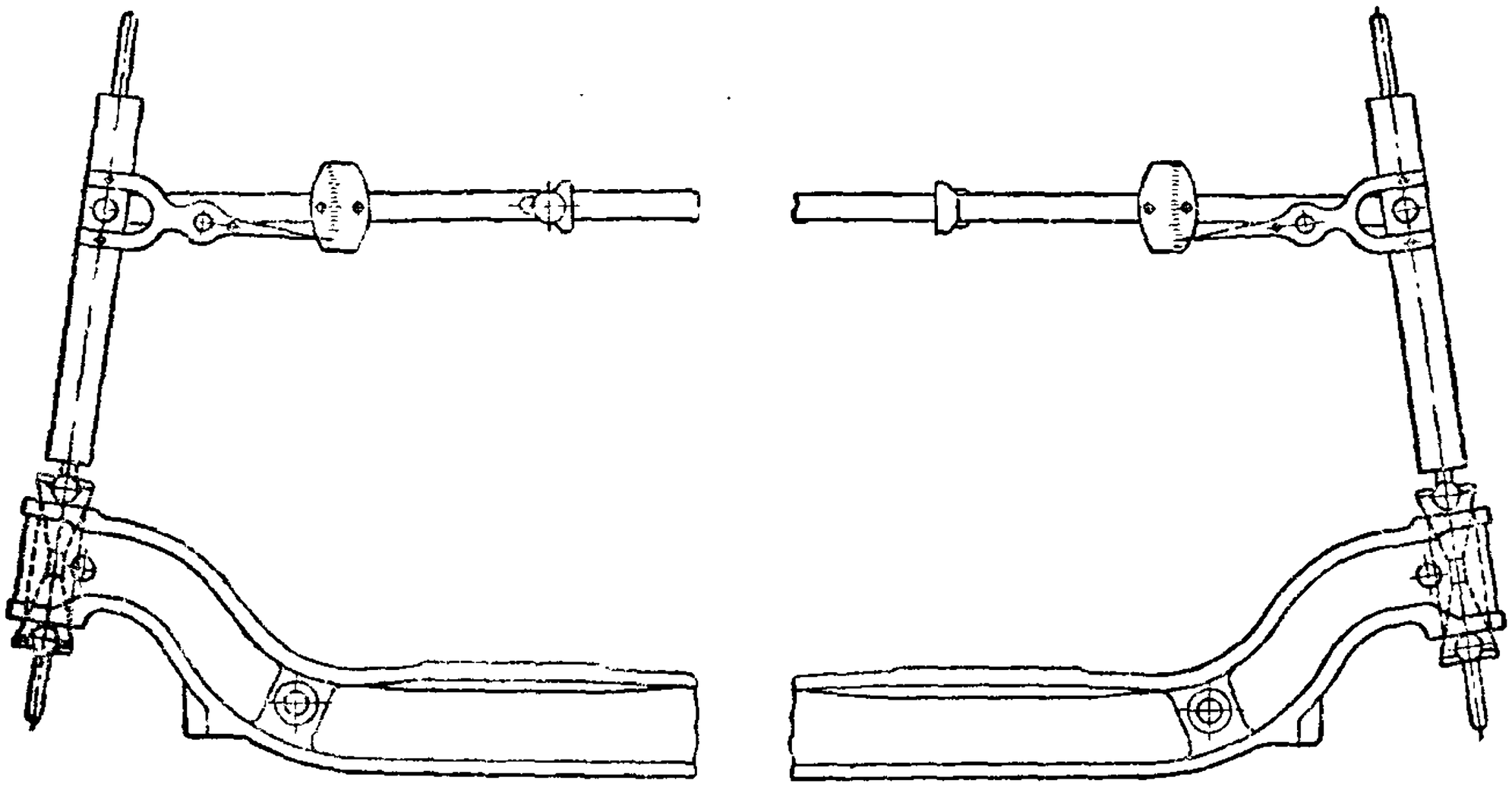
Проверять углы надо в такой последовательности:

1) проверить угол наклона шкворней назад;
2) проверить угол развала колес;
3) проверить схождение колес.

При периодических осмотрах следует обращать внимание на состояние упорного шарикового подшипника шкворня и на величину

зазора между верхним ушком поворотного кулака и бобышкой передней оси. Если величина зазора превышает 0,15 *мм*, то нужно уменьшить его, поставив металлическую прокладку, так как повышенный зазор способствует преждевременному разрушению упорного подшипника.

Если при полном повороте колес не обеспечиваются нормальные радиусы поворота автомобиля или если при этом шины за что-либо



Фиг. 188. Проверка геометрии передней оси линейкой ГАРО.

задевают, то необходимо проверить величину максимальных углов поворота колес передней оси. Значение указанных углов дано на фиг. 187. Шкворни следует смазывать через 500 *км*, а наконечники продольной и поперечной тяги через 1000 *км* пробега.

Погнутая ось может быть выправлена под прессом в холодном состоянии, если величина погнутости ее не превышает 5°. Для определения величины деформации оси следует пользоваться специальной линейкой ГАРО (фиг. 188).

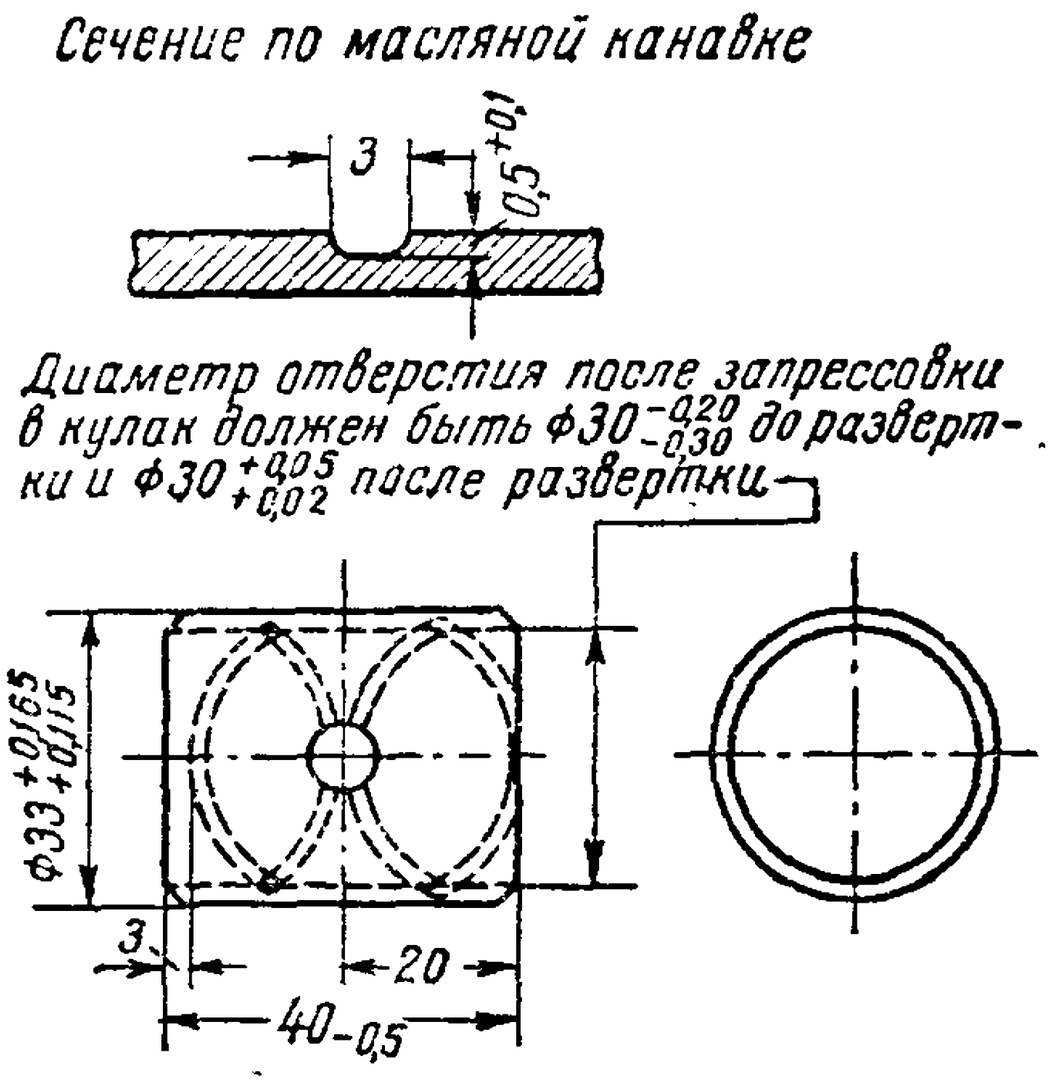
Цена деления на шкале линейки соответствует 1°. Чтобы определить погнутость оси в горизонтальной плоскости, пальцы линейки вставляются в отверстия для клиновых стопоров шкворней.

Из деталей передней оси наиболее быстро изнашиваются шкворень и втулки поворотного кулака. Следует своевременно заменять изношенные втулки и шкворни, так как чрезмерный износ этих деталей создает возможность появления ударной нагрузки, которая способствует преждевременному разрушению подшипников передних колес, отверстий в оси под шкворни и даже может привести к поломке цапфы поворотного кулака. Поэтому следует обратить особое внимание на износ в указанном соединении. Наличие износа шкворней и втулок поворотного кулака легко выявляется при покачивании колеса. Для этого надо приподнять домкратом переднюю ось и, взявшись за шину колеса сверху и снизу, покачивать колесо. При этом следует различать износы шкворней и втулок и износы

подшипников колеса. Слабую затяжку подшипников ступицы легко определить следующим образом:

1) просунуть кисть руки через отверстие в диске колеса и положить палец на торец тормозного барабана так, чтобы он касался одновременно и кромки тормозного щита;

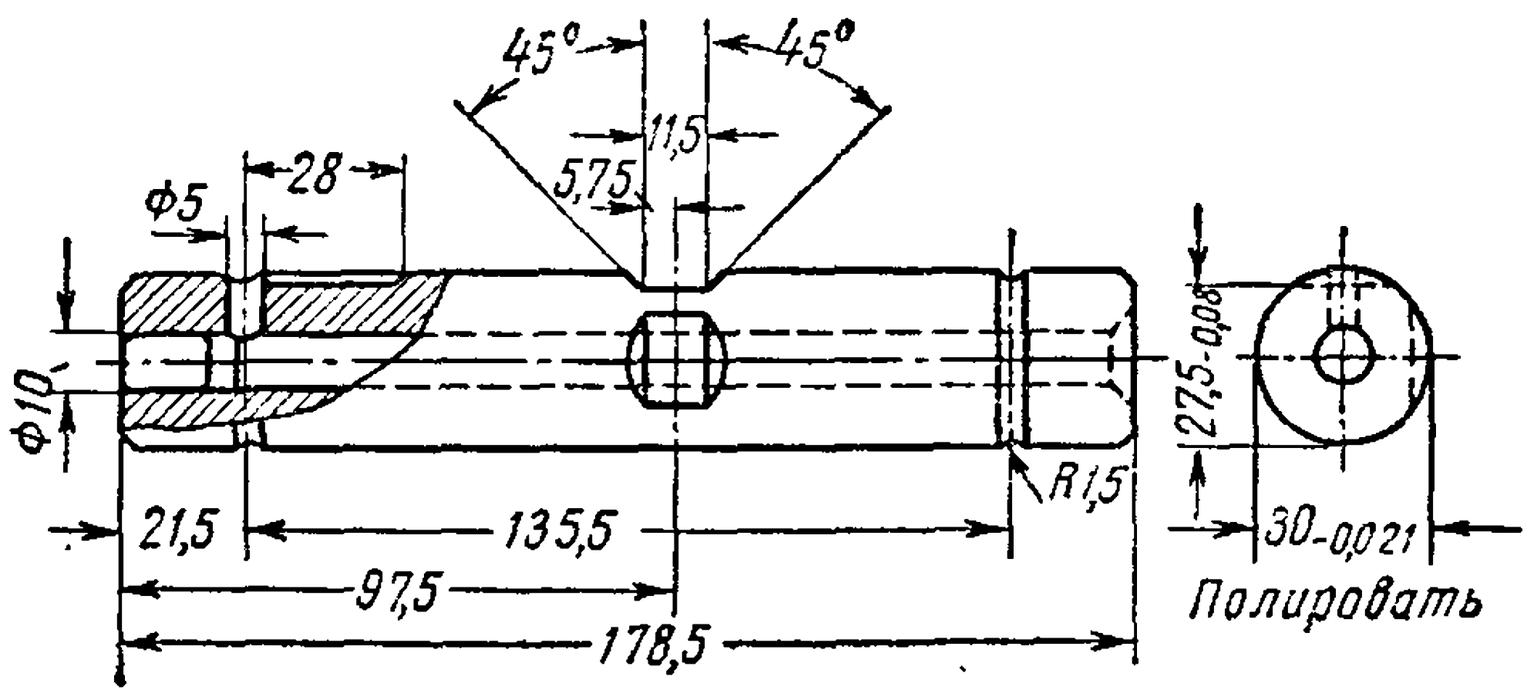
2) покачивая колесо другой рукой, по относительному перемещению тормозного барабана и щита, которое легко ощущается пальцем руки, определить наличие качки в подшипниках.



Фиг. 189. Втулка шкворня поворотного кулака, изготовленная из оловянистого томпака.

Выпрессовать изношенные втулки и запрессовать новые надо с помощью специального съемника. При запрессовке новых втулок необходимо следить за тем, чтобы открытые концы масляных канавок обеих втулок были направлены вверх, а отверстие в верхней втулке совпадало с отверстием под пресс-масленку в верхней головке кулака. После запрессовки втулки должны быть развернуты до диаметра $30^{+0,05}_{+0,02}$. Основные размеры втулки показаны на фиг. 189.

Изношенный шкворень необходимо заменить новым. В крайнем случае, если нет новых шкворней, можно использовать старые, повернуть их вокруг оси на 90° и, закрепив в этом положении, используя вторую лыску, сделанную для этой цели.



Фиг. 190. Шкворень поворотного кулака. Изготовляется из стали 20Х — цементуется.

Возможность использовать такие шкворни объясняется тем, что они изнашиваются не по всей окружности цилиндрической поверхности, а с одной стороны. Основные размеры шкворня показаны на фиг. 190.

Уход за передней осью и приводом рулевого механизма должен проводиться своевременно и особо тщательно, так как неисправности и поломки деталей этих узлов могут привести к тяжелым последствиям.

4. КОЛЕСА И ШИНЫ

Устройство колес и шин

Штампованный раскатанный диск колеса, имеющий шесть отверстий, соединен при помощи сварки с ободом. Обод размером 20×7″ имеет съемное бортовое кольцо. Передние колеса одинарные, задние — сдвоенные. Передние колеса к ступицам крепятся гайками со сферическими поверхностями, обеспечивающими центровку колеса, а внутренние задние колеса — колпачковыми гайками (футорками).

Резьба гаек и шпилек крепления колеса на правой стороне автомобиля — правая, а на левой стороне — левая. Это сделано для того, чтобы предотвратить произвольное отвертывание гаек и ослабление крепления колес.

Гайки, имеющие левую резьбу, в отличие от гаек с правой резьбой, снабжены специальной проточкой на гранях; на шпильках с левой резьбой выбита буква «Л».

Ступицы колес литые, из ковкого чугуна, вращаются на двух конических роликовых подшипниках. Внутренняя полость ступиц частично заполняется смазкой и уплотняется со стороны тормоза сальником.

Покрышки — восьмислойные, выпускаются с тремя различными рисунками протектора:

1. «Универсальный» (модели Я-38, М-7) с рисунком типа «шашка».
2. «Южноавтострадный» (модель М-8) с рисунком «зигзаг».
3. «Вездеход» (модель М-9) с рисунком «косая елка» и «расчлененная шашка» (модель Я-44).

Шины, имеющие протектор с рисунком «шашка», хорошо работают на обледенелых дорогах и сухом асфальте.

Автомобиль, снабженный колесами с шинами, имеющими рисунок протектора «зигзаг», более устойчив на мокром асфальтовом шоссе.

Шины с рисунком «косая елка» и «расчлененная шашка» благодаря наличию грунтозацепов лучше других шин работают на дорогах с уплотненным и рыхлым снегом, а также на грунтовых дорогах.

Регулировка подшипников передних и задних колес

В процессе эксплуатации необходимо периодически регулировать подшипники передних и задних колес. Важно своевременно проводить регулировку подшипников, так как появляющаяся осевая качка колеса уменьшает срок службы подшипников.

Несвоевременная регулировка подшипников ступиц задних колес в отдельных случаях может привести к срыву резьбы под гай-

ками крепления подшипников и к спаданию колес на ходу автомобиля.

Для регулировки подшипников передних колес следует выполнить следующие работы.

1. Поднять домкратом переднюю ось так, чтобы шина колеса не касалась пола, отвернуть колпак 7, расшплинтовать и ослабить гайку *6* (см. фиг. 186) цапфы поворотного кулака на $^1/_2$ оборота, проверить, свободно ли вращается колесо. В случае тугого вращения устранить причину его (задевание тормозных колодок, заедание сальников, поломка подшипников и пр.).

2. Затянуть гайку цапфы поворотного кулака ключом, который имеется в комплекте инструмента водителя, до тугого вращения колеса на подшипниках. При затягивании гайки колесо необходимо проворачивать, чтобы ролики правильно разместились относительно колец подшипников. Затянутое таким образом колесо после толчка рукой должно сейчас же останавливаться.

3. Отпустить гайку на две-три прорези коронки гайки до совпадения одной из прорезей с отверстием для шплинта в цапфе кулака. Повернуть колесо сильным толчком руки за шину. При этом колесо должно сделать не менее восьми оборотов. Окончательно правильность регулировки подшипников проверяется по нагреву ступицы колеса во время движения автомобиля. Небольшой нагрев ступицы не вреден, но если ступица нагревается настолько, что ее нагрев отчетливо ощущается рукой, необходимо отпустить гайку еще на одну прорезь. Однако отпускать гайку более чем на четыре прорези не следует.

По окончании регулировки нужно тщательно зашплинтовать гайку. При регулировке подшипников задних колес следует выполнить следующие работы.

1. Поднять домкратом задний мост, чтобы шины обоих сдвоенных колес не касались пола. Вынуть полуось *25* (фиг. 191) и, ослабив гайку *6* крепления подшипников на $^1/_3$—$^1/_2$ оборота, проверить, свободно ли вращается колесо. Если оно вращается туго, устранить причину этого (заедание тормозных колодок, заедание сальника и пр.).

2. Сильнее (до тугого вращения колес на подшипниках) затянуть гайку *6* крепления подшипников ключом с воротком длиной 350—400 *мм,* имеющимся в комплекте инструмента водителя. При затягивании гайки необходимо проворачивать колесо, чтобы ролики правильно разместились относительно колец подшипников. Затянутое таким образом колесо после толчка рукой должно сейчас же остановиться.

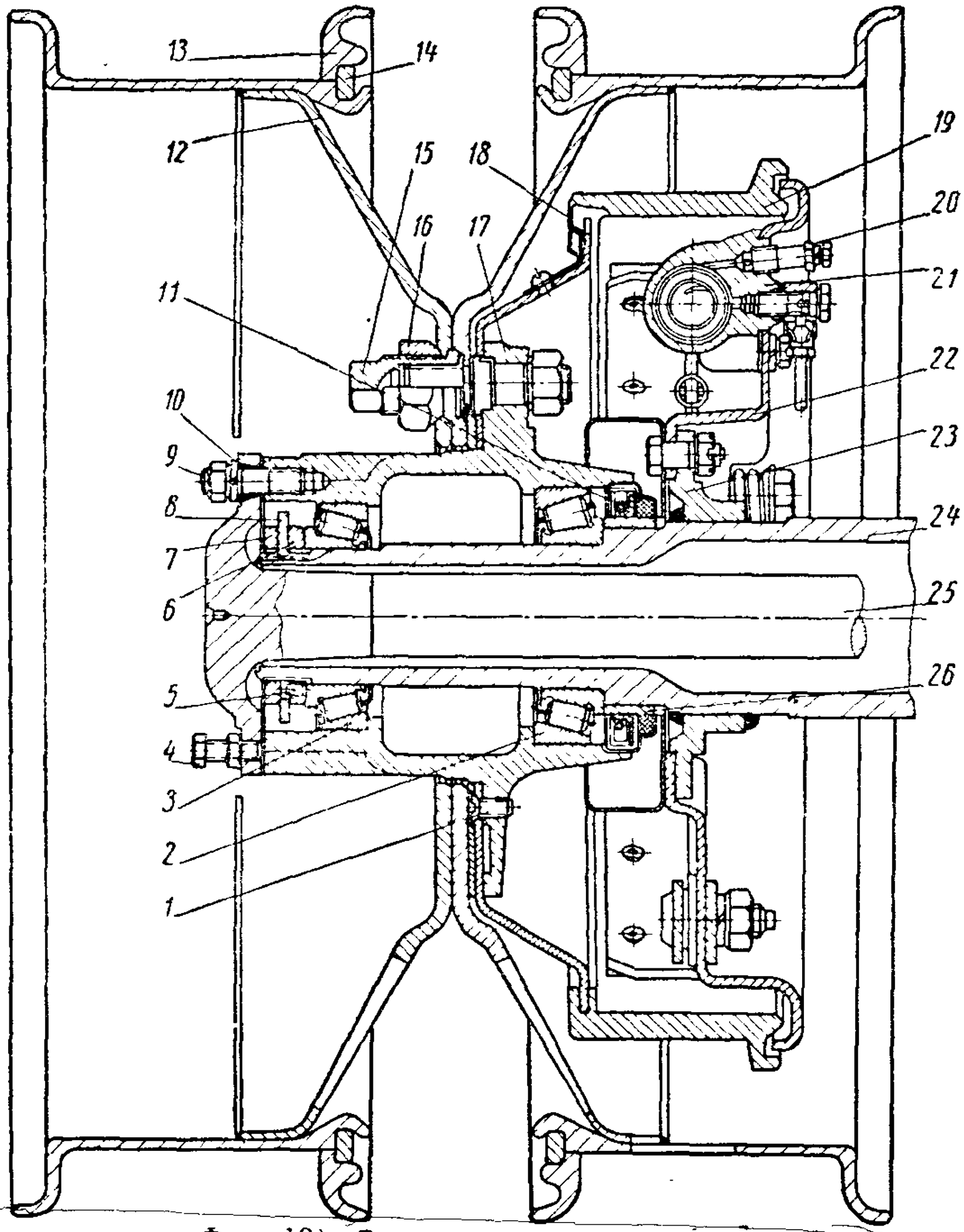
3. Отпустить гайку крепления подшипников на $^1/_8$ оборота. Установить стопорную шайбу *8* и убедиться в том, что стопорный штифт *5* вошел в одну из прорезей стопорной шайбы *8*. Если штифт не входит в прорезь, повернуть гайку в ту или другую сторону, чтобы штифт вошел в ближайшую прорезь стопорной шайбы.

4. Навернуть и затянуть контргайку *7*.

5. Проверить затяжку подшипников после закрепления контр-

гайки. При правильной затяжке колесо должно свободно вращаться без заметной осевой игры и качки.

6. Вставить полуось, надеть на шпильки крепления полуоси конусные втулки *10*, поставить пружинные шайбы и затянуть гайки шпилек крепления полуоси.



Фиг. 191. Задние сдвоенные колеса:

1 — винт крепления тормозного барабана; *2, 3* — внутренний и наружный подшипники; *4* — болт-съемник полуоси; *5* — стопорный штифт шайбы; *6* — гайка крепления подшипников; *7* — контргайка крепления подшипников; *8* — стопорная шайба; *9* — шпилька крепления полуоси; *10* — разжимная конусная втулка; *11* — сальник; *12* — диск колеса; *13* — бортовое кольцо; *14* — замочное кольцо; *15* — внутренняя гайка крепления колес; *16* — наружная гайка крепления колес; *17* — ступица колеса; *18* — заглушка регулировочной щели; *19* — тормозной барабан; *20* — перепускной клапан; *21* — колесный цилиндр тормоза; *22* — тормозной щит; *23* — фланец кожуха полуоси; *24* — кожух полуоси; *25* — полуось; *26* — втулка.

Уход за колесами и шинами

Необходимо периодически проверять затяжку гаек крепления колес. После пробега первых 250 *км* на новом автомобиле следует подтянуть гайки на всех колесах. Для подтяжки гаек крепления внутреннего заднего колеса необходимо отвернуть гайки наружного

колеса не менее чем на два полных оборота, затянуть гайки внутреннего колеса, после чего вновь затянуть гайки наружного колеса.

Через каждые 6 тыс. *км* проверять регулировку затяжки подшипников колес. Обращать особое внимание на правильность регулировки затяжки подшипников колес нового автомобиля. Через каждые 6 тыс. *км* пробега менять смазку в ступицах. Следует внимательно следить за плотностью затяжки гаек шпилек крепления полуоси к ступице и при необходимости подтягивать их. Ослабление этих гаек приводит к срезанию шпилек полуоси.

Основные правила эксплуатации и хранения шин

Ежедневно перед выездом проверять давление воздуха в шинах. Давление в шинах передних колес должно быть 3 *кг/см*^{2}, а задних — 3,5 *кг/см*^{2}. При проверке шины должны быть холодными. Проверять наличие и исправность запасного колеса и шины. Проверять исправность вентилей камер и наличие на них колпачков.

После работы ставить автомобиль на сухом полу, не загрязненном нефтепродуктами. Осмотреть шины, удалить из них гвозди. Поврежденные шины немедленно сдать в ремонт, так как даже незначительные повреждения протектора служат началом дальнейшего разрушения шин.

Если предполагается, что автомобиль не будет работать более 10 дней, то его следует поставить на подставки, чтобы разгрузить шины. Ни в коем случае не допускать стоянки автомобиля на спущенных шинах. Не допускать попадания на шины масла и бензина. Не красить борта покрышек масляной краской.

Хранить покрышки и камеры следует в сухом помещении при температуре от —10 до +20° С при относительной влажности воздуха 50—80%. Покрышки следует хранить в вертикальном положении на деревянных стеллажах, а камеры — на вешалках с полукруглой полкой. Камеры при этом слегка надувают. Время от времени покрышки и камеры нужно поворачивать для изменения точек опоры.

В пути водитель обязан соблюдать следующие правила.

1. Следить, не «уводит» ли автомобиль в одну сторону. При обнаружении «увода» немедленно остановить автомобиль и осмотреть шины.

2. Следить за давлением в шинах и не допускать езды даже на небольшие расстояния при пониженном давлении в них. Ни в коем случае не допускать езды на шинах без воздуха.

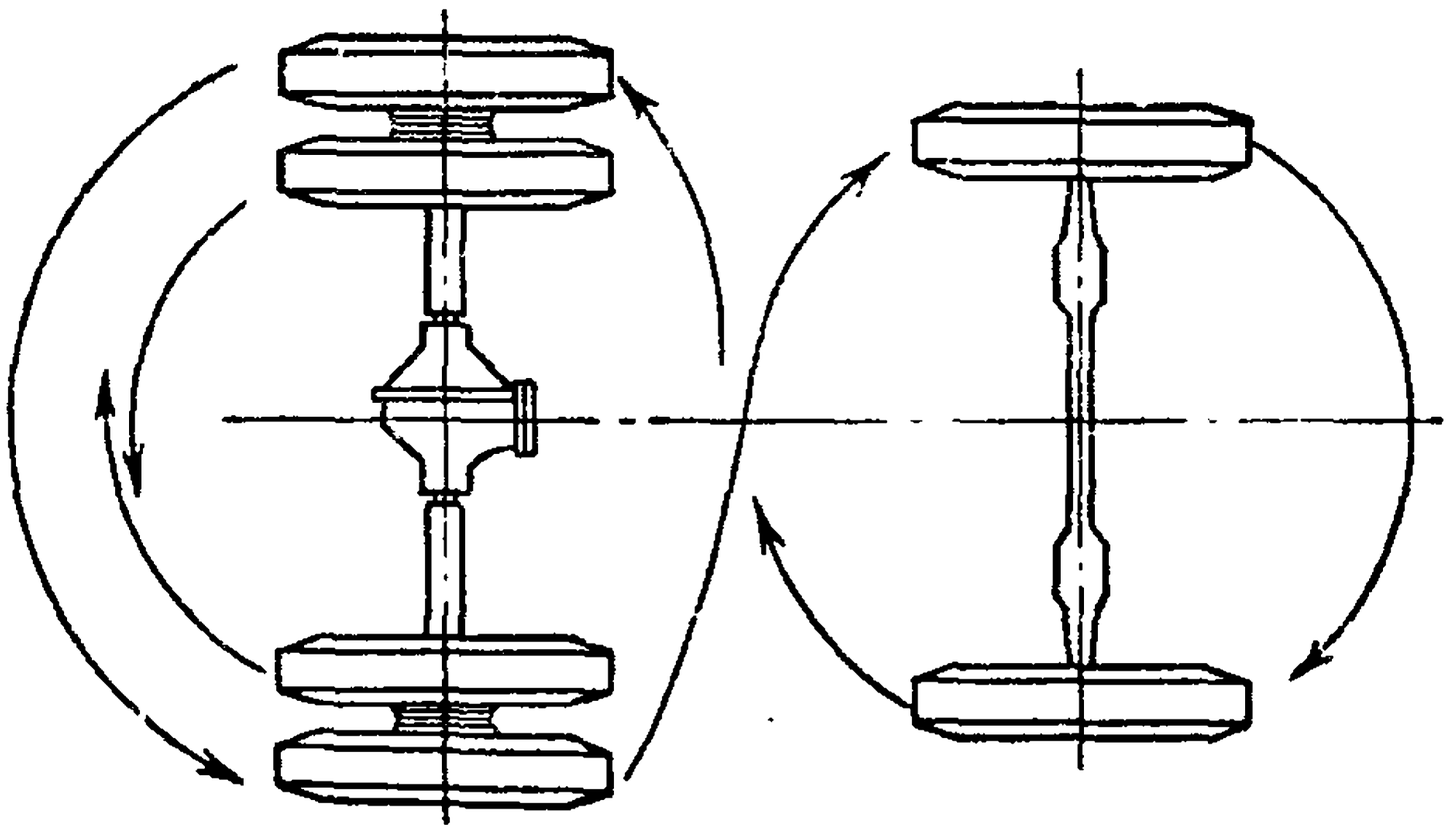
Во время движения увеличение давления в шинах неибезжно вследствие нагревания воздуха в них. Нельзя выпускать воздух из нагревшихся шин, чтобы уменьшить давление.

3. Без крайней надобности резко не тормозить.

4. Следить за тем, чтобы во время движения бока покрышек не задевали за края тротуара.

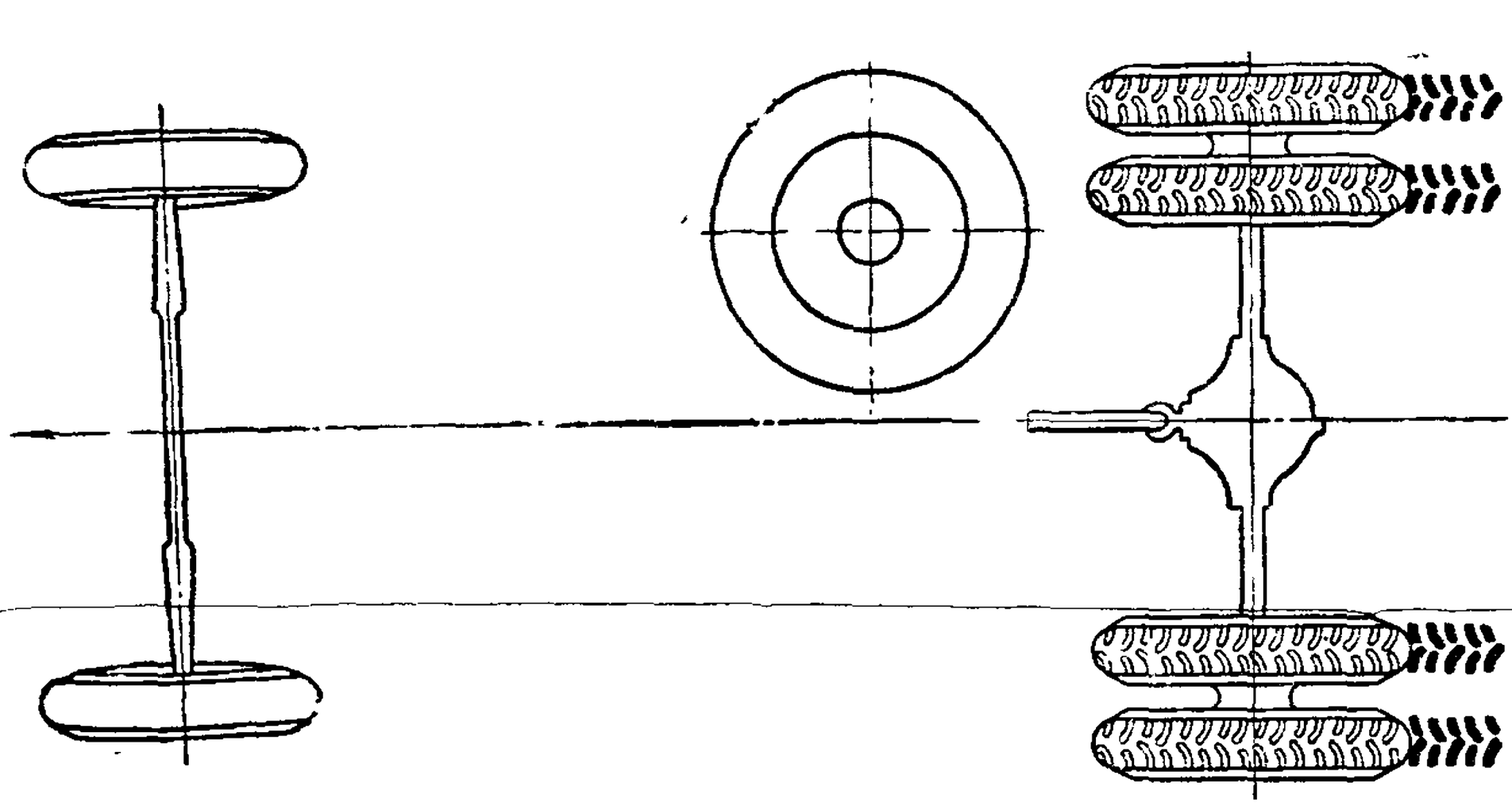
5. Цепи противоскольжения надевать только при действительной необходимости. Длительное пользование цепями при движении на твердых дорогах резко уменьшает срок службы шины.

6. Не перегружать шин, для чего не возить в кузове груз более установленной нормы (2,5 *т*). Распределять груз в кузове равномерно, закрепляя его так, чтобы он не перекатывался во время езды.



Фиг. 192. Порядок перестановки шин.

Не перевозить без полуприцепов или роспусков длинномерных грузов, свисающих на задний борт.



Фиг. 193. Установка шин с грунтозацепами типа «косая елка» на задние колеса.

7. На остановках осматривать шины и удалять из них гвозди и другие предметы.

Через 4—5 тыс. *км* пробега следует переставлять шины вместе с колесами в последовательности, показанной на фиг. 192. Запасная шина используется при перестановках в тех случаях, если она изношена так же, как и остальные шины автомобиля.

При наличии покрышек повышенной проходимости с протектором, имеющим грунтозацепы типа «косая елка», шины на задних колесах должны монтироваться так, как показано на фиг. 193. При

этом, если смотреть на шину сверху, то острие «елки» должно быть направлено вперед, а если смотреть на отпечаток следа шины на земле, то острие «елки» должно быть направлено назад. Это необходимо для улучшения сцепления шин с грунтом и для уменьшения их износа.

При установке шин на автомобиль рекомендуется соблюдать следующие правила эксплуатации шин.

1. По возможности не применять на одном автомобиле шин с разным рисунком протектора. Если это невозможно, то шины большего диаметра нужно ставить с наружной стороны обоих сдвоенных колес. Не следует одновременно ставить на задние ведущие колеса шины, имеющие протектор без грунтозацепов, и шины с грунтозацепами (вездеходные), так как фактические радиусы качения таких колес сильно отличаются друг от друга.

2. Перед установкой задних колес желательно подобрать их по наружному диаметру. По длине окружности колеса не должны отличаться друг от друга более чем на 25 *мм*. Если разница больше, то это приводит к постоянной работе шестерен дифференциала, на что шестерни не рассчитаны.

3. Летом использовать по возможности новые шины, а зимой — изношенные или ремонтированные.

4. Перед установкой шины проверить исправность и чистоту обода. Обод должен быть правильной формы, без вмятин и других повреждений и не должен иметь ржавчины и грязи. Внутреннюю часть покрышек и камеру слегка припудрить тальком. Излишний тальк удалить.

5. Следить за правильностью положения вентиля в ободе и не допускать его перекосов. Проверять наличие и исправность ободной ленты (флепа).

6. На каждый вентиль обязательно ставить колпачок для предохранения золотников от загрязнения или повреждения, а также для предотвращения утечки воздуха из камер.

Кронштейн запасного колеса

Кронштейн — откидной на петлях, установлен на правом лонжероне рамы, за кабиной.

Кронштейн вместе с закрепленным на нем запасным колесом удерживается в поднятом положении гайкой *5* (фиг. 194).

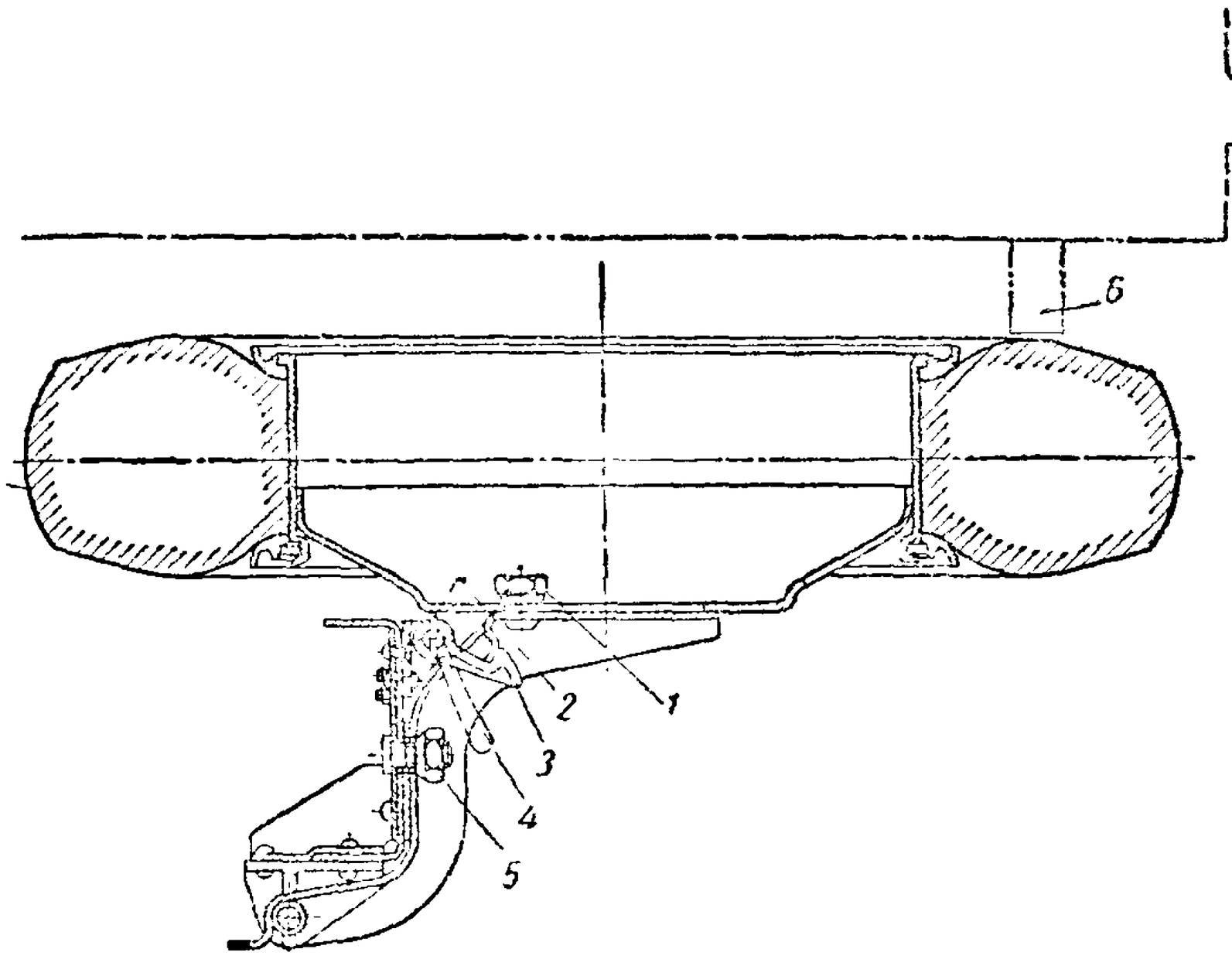
Чтобы снять колесо, нужно отвернуть гайку *5* и, поддерживая колесо за шину руками, надавить правой ногой на рычаг *4*, сидящий на одной оси с предохранительной собачкой *3*.

Собачка, выйдя из зацепления с кронштейном, позволит откинуть кронштейн с запасным колесом на его петлях так, что колесо станет на грунт. После этого колесо легко снять с кронштейна, отвернув две гайки *1*, крепящие его к кронштейну.

При установке запасного колеса на кронштейне оно сначала за-

крепляется на двух шпильках кронштейна, а затем вместе с последним поднимается вверх до отказа. При этом собачка входит в зацепление с кронштейном и удерживает его до тех пор, пока кронштейн не будет притянут к лонжерону рамы гайкой *5*.

Регулировочный болт *2* служит для установки правильного начального положения собачки. Болт должен быть установлен так, чтобы, когда кронштейн полностью поднят, собачка опиралась на



Фиг. 194. Кронштейн запасного колеса:
1, 5 — гайки; *2* — регулировочный болт; *3* — предохранительная собачка; *4* — рычаг; *6* —деревянный брусок.

тело кронштейна, а между головкой болта и выступом собачки был зазор 2—3 *мм*. Необходимо систематически проверять затяжку гаек крепления колеса к кронштейну, а также гайки крепления откидного кронштейна к лонжерону.

Собачка *3* не рассчитана на удержание колеса во время движения и служит только для удобства крепления кронштейна с колесом. Поэтому нельзя допускать езды, если запасное колесо не закреплено гайкой *5* и удерживается только собачкой.

При эксплуатации автомобиля на неровных дорогах рекомендуется прибивать деревянный брусок *6* снизу платформы над шиной запасного колеса, как показано на фиг. 194. Наличие этого бруска ограничивает колебания колеса при езде по неровной дороге, благодаря чему увеличивается срок службы кронштейна.

В отдельных случаях при эксплуатации автомобиля в особо тяжелых дорожных условиях имели место поломки лонжеронов рамы под откидным кронштейном запасного колеса. Для устранения случаев поломок лонжеронов и с целью повышения жесткости рамы заводом в 1957 г. введена дополнительная поперечина, связывающая левый и правый лонжероны в зоне крепления кронштейна запасного колеса.

Данные колес и шин

Размер шин	7.50—20″
Давление воздуха в *кг/см²*:	
в шинах передних колес	3
в шинах задних колес	3,5
Величина расстояния между серединами шин заднего колеса в *мм*	254
Наружный конический роликоподшипник ступицы переднего колеса (ГПЗ-7606)* в *мм*	72×30×29
Внутренний конический роликоподшипник ступицы переднего колеса (ГПЗ-7609)* в *мм*	100×45×38,5
Наружный конический роликоподшипник ступицы заднего колеса (ГПЗ-807813)	110×65×30,5
Внутренний конический роликоподшипник ступицы заднего колеса (ГПЗ-7514)	125×70×33,5
Вес колеса с шиной (приблизительно) в *кг*	66

* До конца 1953 г. в передней ступице применялись подшипники ГПЗ-7605 и ГПЗ-7608.

Глава VII

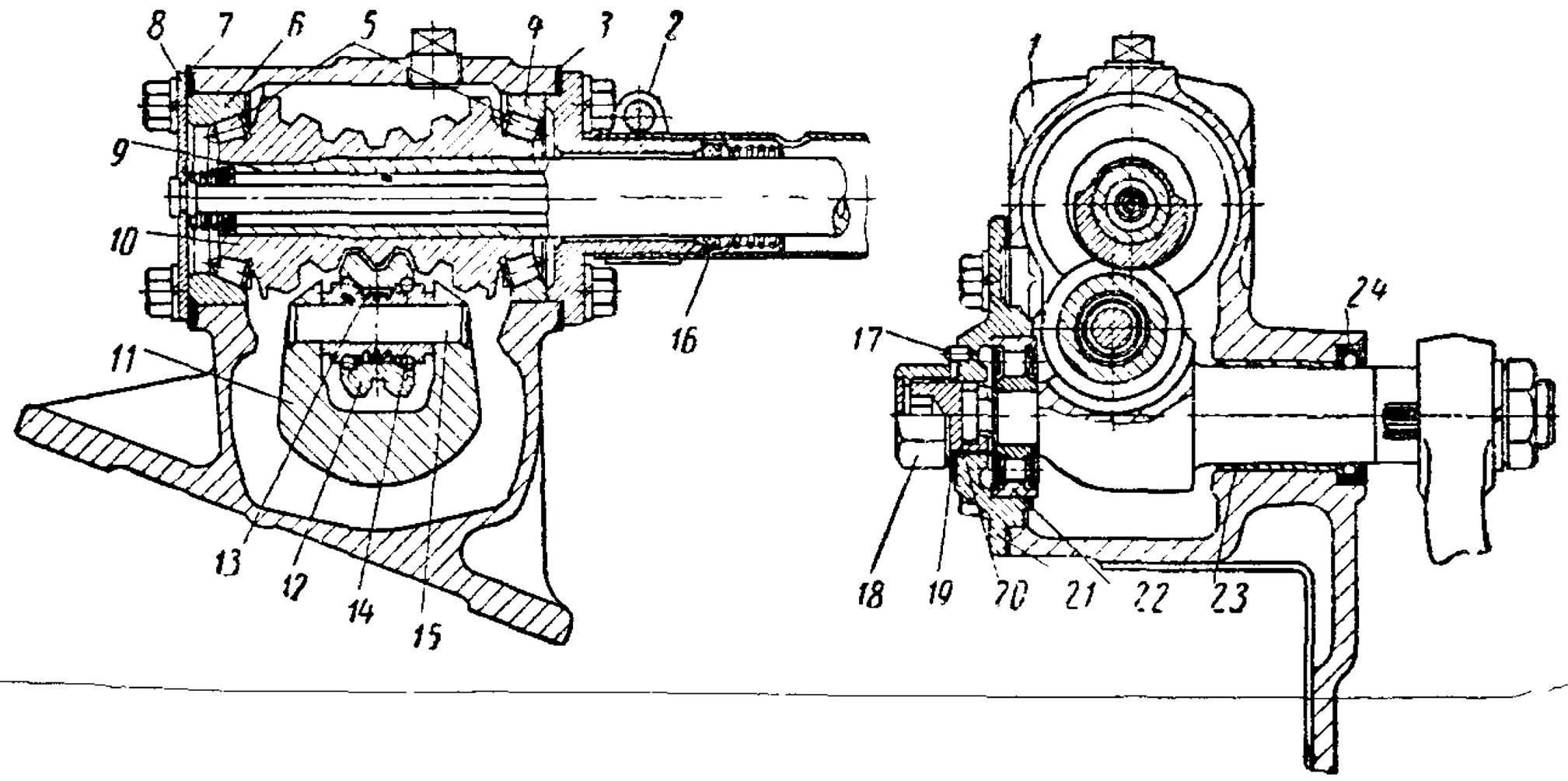
МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ

1. РУЛЕВОЙ МЕХАНИЗМ

Устройство рулевого механизма

Расположение рулевого управления — левое.

Устройство рулевого механизма показано на фиг. 195. Рабочая пара рулевого механизма состоит из глобоидального червяка *10* и двойного ролика *12*, находящегося в зацеплении с червяком.



Фиг. 195. Рулевой механизм:

1 — картер; *2* — хомутик; *3* — прокладка; *4*, *6* — кольцо подшипников червяка; *5* — подшипники червяка; *7* — регулировочные прокладки; *8* — нижняя крышка; *9* — рулевой вал; *10* — червяк; *11* — вал сошки; *12* — ролик; *13* — обойма подшипника; *14* — шарик подшипника; *15* — ось ролика; *16* — сальник рулевого вала; *17* — стопорный штифт; *18* — гайка; *19* — стопорная шайба; *20* — регулировочный винт; *21* — боковая крышка; *22* — роликовый подшипник; *23* — бронзовая втулка; *24* — сальник.

Червяк рулевого механизма напрессован на нижний конец пустотелого рулевого вала *9* и установлен в чугунном картере на двух конических роликовых подшипниках *5*.

Внутренними рабочими поверхностями подшипников служат конусы, сделанные заодно с червяком. Наружное кольцо *4* верхнего роликового подшипника червяка запрессовано в картер *1* рулевого механизма.

Наружное кольцо *6* нижнего роликового подшипника используется для регулировки затяжки обоих подшипников. Подшипники закрыты крышками, привернутыми к картеру *1* болтами.

Затяжка подшипников регулируется путем изменения числа прокладок *7*, зажатых между нижней крышкой картера и торцом картера. Применяются прокладки толщиной 0,17 и 0,10 *мм*. Под крышку верхнего подшипника ставится только одна уплотнительная прокладка *3*.

Ролик установлен в головке вала *11* рулевой сошки на впрессованной в него оси *15*. Внутренние кольца шариковых подшипников ролика плотно сидят на оси ролика в пазу головки вала (без осевого перемещения). Наружными кольцами подшипников служат кольцевые выточки в ролике.

Вал сошки работает в двух подшипниках: бронзовой втулке *23*, запрессованной в картер рулевого механизма, и цилиндрическом роликовом подшипнике *22*, установленном в боковой крышке *21*. Под крышку подложена уплотнительная прокладка из маслоупорного паронита. В месте выхода вала сошки из картера установлен сальник *24*.

Наружный конец вала сошки имеет мелкие конические шлицы для посадки сошки. Посадка сошки на конические шлицы удобна тем, что малейший зазор может быть устранен подтяжкой гайки крепления сошки. Правильность угловой установки сошки достигается наличием в ней четырех сдвоенных шлицев и соответствующих им впадин на валу.

Зазор в зацеплении рабочей пары рулевого механизма — переменный. При таком положении ролика, которое соответствует движению по прямой, этот зазор практически равен нулю. По мере поворота рулевого колеса в ту или другую сторону и приближения ролика к крайним положениям зазор постепенно увеличивается. Отсутствие зазора в зацеплении при езде по прямой позволяет водителю хорошо «чувствовать дорогу» и в то же время избавляет его от чрезмерной «отдачи» в рулевое колесо.

В боковую крышку картера ввернут регулировочный винт *20*, в специальный паз которого при установке крышки на место плотно входит цилиндрический хвостовик вала сошки. При вращении этого винта перемещается относительно червяка вал сошки, а следовательно, и ролик. Так как ось ролика смещена относительно перпендикуляра, опущенного из центра червяка на ось вала рулевой сошки, то при перемещении вала рулевой сошки расстояние между осью ролика и червяка изменяется, чем и достигается изменение зазора в зацеплении ролика и червяка.

Регулировочный винт стопорится при помощи стопорной шайбы *19*, штифта *17* и гайки *18*, навернутой на винт.

Рулевой вал заключен в трубу (рулевую колонку), нижний конец которой надет на втулку верхней крышки картера и закреплен на ней стяжным хомутиком *2*. Труба рулевого вала крепится к панели приборов стремянкой через резиновую подушку, надетую на

трубу. Крепление трубы производится только после окончательной затяжки болтов крепления картера рулевого механизма к раме. Если труба рулевого вала отходит от панели приборов, то зазор устраняется постановкой прокладок; для крепления трубы при некотором боковом ее смещении в щитке предусмотрены продолговатые отверстия.

В верхней части рулевой колонки установлен роликовый подшипник, а в нижней части помещен сальник *16*, прижимаемый пружиной к торцу втулки верхней крышки картера. На верхнем конце рулевого вала имеются мелкие конические шлицы, на которых крепится рулевое колесо. Для удобства управления автомобилем одна из трех спиц рулевого колеса при положении рулевого управления, соответствующем движению по прямой, обращена вниз. Такое положение рулевого колеса обеспечивается при установке его на шлицах конца рулевого вала.

В нижней крышке картера рулевого механизма закреплена трубка провода сигнала.

Регулировка рулевого механизма

Регулировка рулевого механизма необходима для устранения излишних зазоров, которые неизбежно появляются в подшипниках червяка и в зацеплении ролика с червяком рулевого механизма в результате износа. Эти износы появляются после значительного пробега, поэтому регулировку рулевого механизма желательно производить при техническом осмотре или ремонте автомобиля, так как, чтобы отрегулировать подшипники червяка, нужно снять рулевой механизм с автомобиля.

Если свободный ход рулевого колеса в положении, соответствующем движению по прямой, превышает 40 *мм* (на ободе), то рулевой механизм следует отрегулировать. Прежде чем приступить к регулировке, необходимо убедиться в том, что причиной свободного хода рулевого колеса является износ в рулевом механизме. Чаще всего указанный свободный ход и другие ненормальности в работе рулевого управления появляются вследствие образования зазоров в шарнирных соединениях рулевых тяг, в посадке сошки на шлицах вала, в местах крепления рычагов на поворотных кулаках и т. п.

К ненормальностям в работе рулевого управления приводит также ненормальное и неодинаковсе давление в шинах, плохая работа амортизаторов и неправильная установка передних колес.

Перед регулировкой рулевого механизма необходимо поднять переднюю ось домкратами так, чтобы колеса не касались пола.

Регулировка производится в такой последовательности:

1) определяется осевое перемещение червяка рулевого механизма;

2) регулируются подшипники червяка;

3) регулируется зацепление ролика с червяком.

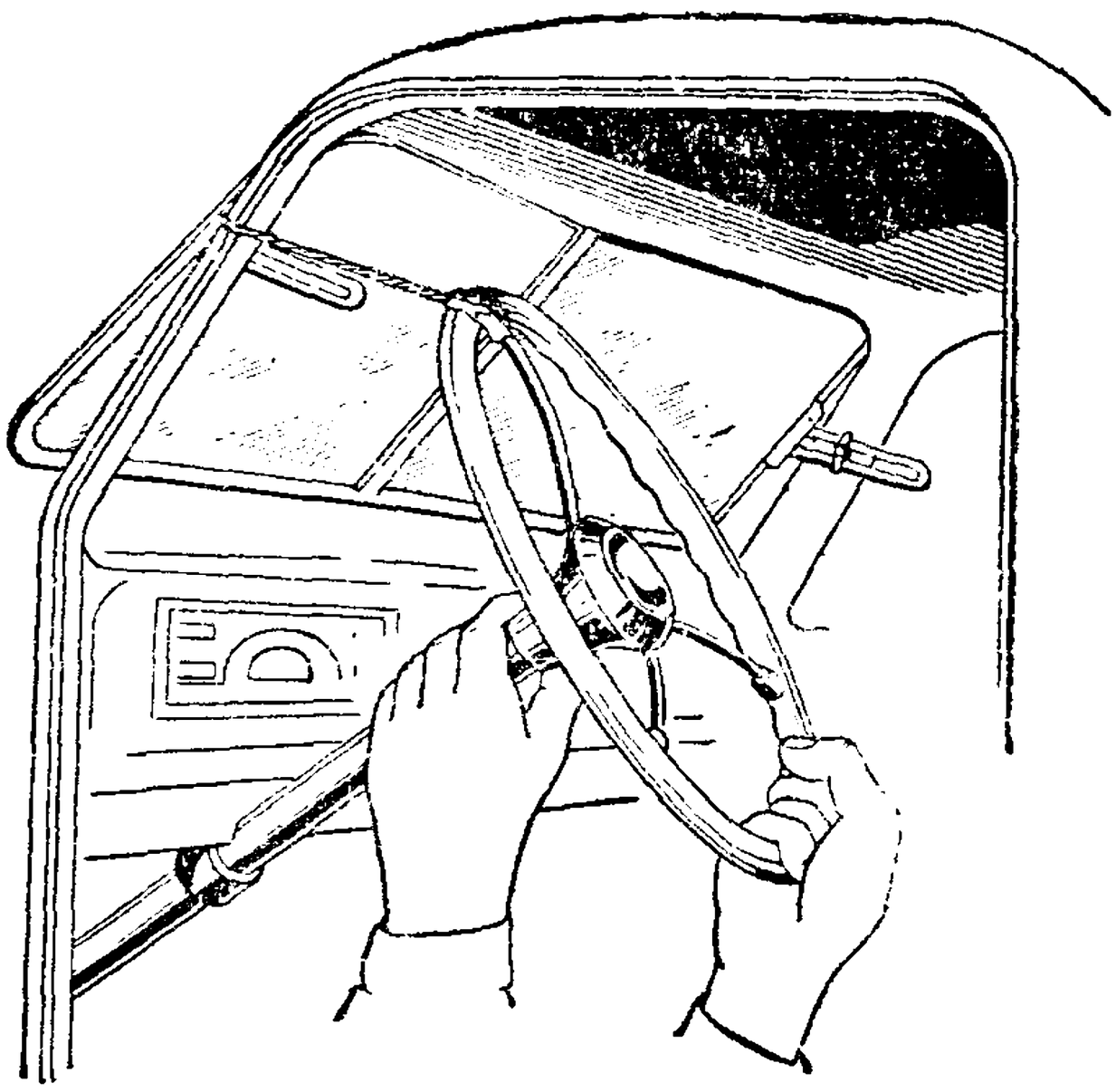
Для определения осевого перемещения червяка необходимо:

1) повернуть рулевое колесо на один оборот влево от среднего положения, соответствующего движению автомобиля по прямой, и

закрепить его в этом положении, привязав за спицу к левой стойке ветрового окна, как указано на фиг. 196;

2) взявшись за рулевое колесо правой рукой, натянуть привязь и, удерживая колесо от вращения, обхватить рулевую колонку левой рукой так, чтобы большой палец едва касался торца ступицы рулевого колеса (см. фиг. 196);

3) осевое перемещение червяка в подшипниках легко обнаруживается пальцем левой руки или просто на глаз, по осевому перемещению торца ступицы относительно рулевой колонки, если сильно раскачивать передние колеса из стороны в сторону.



Фиг. 196. Проверка осевого перемещения червяка.

Для уменьшения осевого перемещения червяка следует:

1) снять рулевой механизм с автомобиля, предварительно отъединив привод сигнала. Перед снятием рулевого механизма нужно снять специальным съемником рулевую сошку;

2) слить масло из картера и зажать рулевой механизм в тиски за фланец картера;

3) отвернуть нижнюю крышку картера и с помощью ножа осторожно отделить и снять тонкую бумажную прокладку;

4) установить нижнюю крышку картера на место и снова проверить осевое перемещение червяка. Если оно еще есть, то следует удалить толстую прокладку, а на ее место поставить ранее снятую тонкую. Не следует вынимать более одной прокладки;

5) вынуть вал сошки и окончательно проверить вращением червяка затяжку роликовых подшипников. При этом необходимое для вращения рулевого колеса усилие, приложенное к его окружности, не должно превышать 0,5 *кг* для новых рулевых механизмов и 0,3 *кг* для рулевых механизмов автомобилей, имеющих значительный пробег.

Если при проверке окажется, что осевого перемещения червяка нет и, следовательно, не требуется регулировать подшипники червяка, то регулируют зацепление ролика с червяком, не снимая рулевого механизма с автомобиля.

Перед регулировкой зацепления необходимо поставить рулевое колесо в положение, соответствующее движению по прямой, и отъединить продольную рулевую тягу от сошки. Затем, покачивая сошку в плоскости ее вращения, определить величину перемещения кон-

ца сошки. Если перемещение сошки превышает 0,8 *мм*, то необходимо отрегулировать зазор в зацеплении ролика с червяком.

Для регулировки необходимо:

1) отвернуть гайку *18* (см. фиг. 195) регулировочного винта и сдвинуть стопорную шайбу со стопорного штифта;

2) вставить в торец регулировочного винта ключ, имеющийся в комплекте шоферского инструмента водителя, и повернуть его по часовой стрелке (со стороны торца винта) на 30° до совпадения очередного отверстия на стопорной шайбе со штифтом;

3) надвинуть стопорную шайбу на штифт, завернуть гайку и проверить перемещение конца сошки;

4) повторяя, если необходимо, указанные выше операции, добиться, чтобы перемещение конца сошки не превышало 0,15 *мм*;

5) проверить усилие, необходимое для вращения рулевого колеса. Рулевое колесо должно свободно поворачиваться от среднего положения, соответствующего движению по прямой (при отъединенной продольной тяге) при усилии 1,6—2,2 *кг*, приложенном по касательной к ободу рулевого колеса.

Такое усилие должно быть при повороте рулевого колеса от среднего положения вправо на 100°, а влево на 200°. После прохождения участков «тугого поворота» усилие на рулевом колесе при повороте в обе стороны должно уменьшаться. Разница углов «тугого поворота» характерна для рулевого механизма после первой его регулировки. После второй и третьей регулировок эта разница будет уменьшаться и, наконец, углы станут равными.

Уход за рулевым механизмом

Уход за рулевым механизмом включает в себя, кроме описанных выше регулировок, смазку рулевого механизма, периодическую подтяжку гайки сошки и проверку крепления картера рулевого механизма.

Гайки сошки и болтов крепления картера рулевого механизма к раме следует подтягивать через 6 тыс. *км* или раньше, если в этом будет необходимость. Перед креплением рулевого механизма необходимо отпустить гайки стремянки крепления рулевой колонки к панели приборов.

По окончании затяжки болтов картера рулевую колонку следует закрепить в том положении, в котором она находится. Если рулевая колонка отошла вниз от панели приборов, то необходимо подложить под резиновую подушку колонки прокладку соответствующей толщины. Если она отошла в сторону, то продолговатые отверстия в панели позволяют закрепить ее в этом новом положении. В исключительных случаях можно допустить распиливание овальных отверстий. Ни в коем случае нельзя во время установки рулевого механизма гнуть рулевую колонку, подтягивая ее к панели приборов (вверх, вниз, вправо, влево). Несоблюдение этого правила может привести к поломке рулевого вала.

Данные рулевого механизма

Передаточное отношение рулевого механизма (среднее)	20,5:1
Диаметр рулевого колеса в *мм*	450—425*
Диаметр вала сошки в *мм*	$32^{-0,025}_{-0,050}$
Радиальный зазор вала сошки во втулке картера в *мм*	0,025—0,077
Конические роликоподшипники червяка в *мм*:	
верхний (ГПЗ-977908)	66×13,5
нижний (ГПЗ-987910)	68×19,5
Ролик вала сошки на специальном двухрядном шарикоподшипнике ЦКБ-766**	—
Цилиндрический роликоподшипник вала сошки рулевого механизма (ГПЗ-922205) в *мм*	52×25×15
Шарикоподшипник рулевого вала (ГПЗ-636905) в *мм*	36,5×23,5×14
Вес рулевого механизма (без рулевого колеса и сошки) в *кг*	15

2. НОЖНЫЕ ТОРМОЗА

Тормоза колес — двухколодочные, с независимой подвеской колодок. Привод тормозов гидравлический, состоит из главного цилиндра, укрепленного на кронштейне педалей сцепления и тормозов, колесных цилиндров, расположенных на тормозных щитах передних и задних колес, и системы трубок, соединяющей главный цилиндр с колесными. Часть системы, расположенная на неподрессорных частях автомобиля (передний и задний мосты), соединяется с трубками, расположенными на раме, посредством гибких резиновых шлангов. Привод действует на тормоза всех колес.

Главный цилиндр

Корпус главного цилиндра — литой из серого чугуна; состоит он из цилиндра и полости *Г* (фиг. 197) для жидкости, расположенной над цилиндром. Внутри цилиндра расположены выпускной клапан *8*, впускной клапан *7*, прижимаемый к седлу возвратной пружиной *11*, внутренняя уплотнительная манжета *12*, поршень *13* и наружная уплотнительная манжета *14*. Поршень прижимается пружиной *11* к упорной шайбе *15*, удерживаемой стопорным кольцом *16*.

Цилиндр сообщается с полостью для жидкости двумя отверстиями. Отверстие *Д* диаметром 0,7 *мм* — перепускное, соединяет полость с рабочей полостью *В* цилиндра; отверстие *Б* диаметром 6 *мм* соединяет полость с нерабочей частью *А* цилиндра, заключенной между наружной и внутренней уплотнительными манжетами поршня.

Усилие от педали тормоза передается на поршень главного цилиндра толкателем *17*. Цилиндр со стороны толкателя закрывается резиновым защитным колпаком *18*, защищающим внутреннюю полость цилиндра от пыли и грязи.

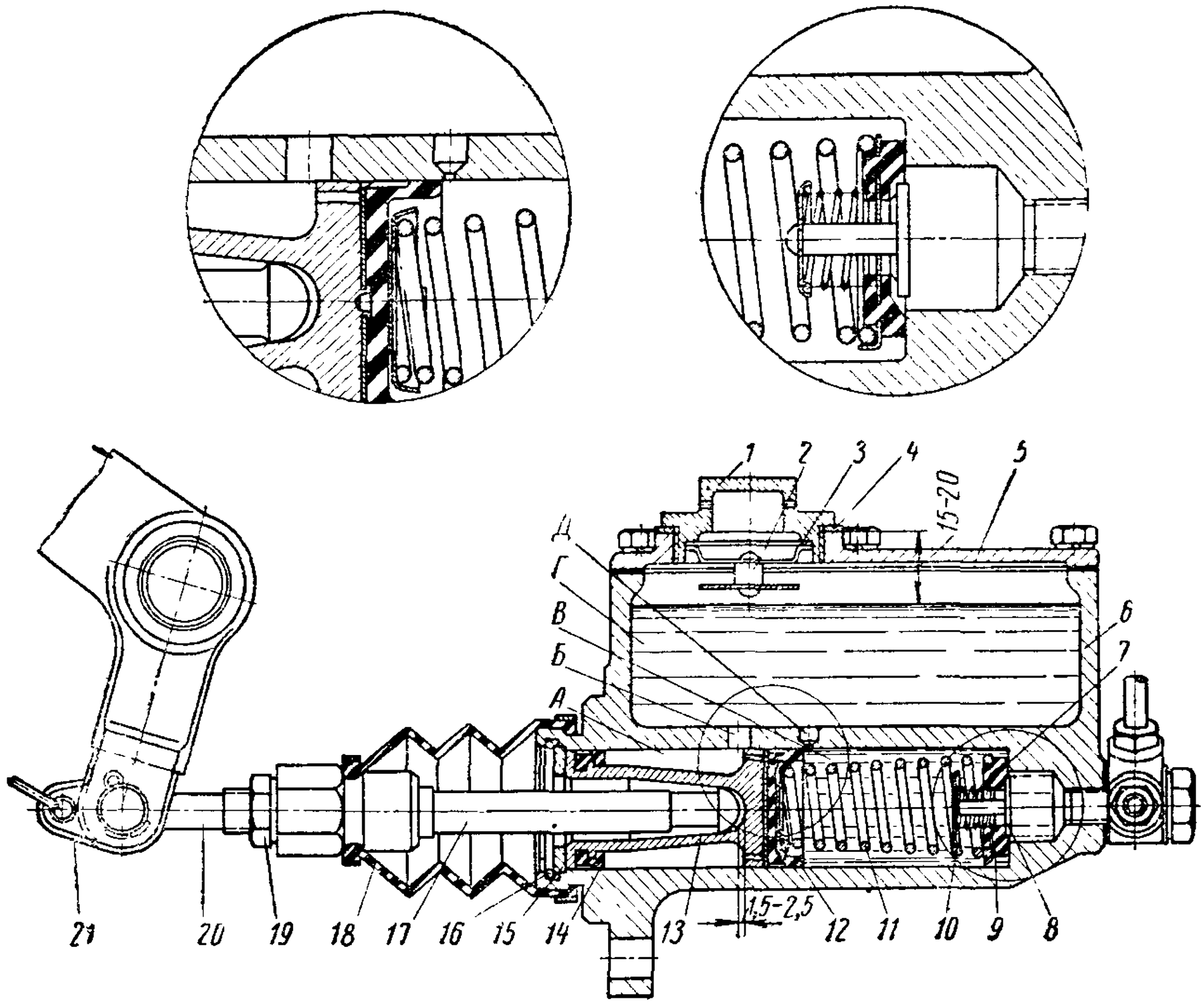
---

* Размер 425 *мм* на автомобилях, изготовленных после 1951 г.

** До 1954 г. применялся ролик ГПЗ-776901

Верхняя часть полости *Г* закрыта крышкой *5*, снабженной пробкой *1* наливного отверстия.

Главный цилиндр работает следующим образом. Под действием усилия от педали, передаваемого через толкатель, поршень перемещается в цилиндре, и в полости *В* создается давление жидкости.



Фиг. 197. Главный цилиндр гидравлического привода тормоза:

1 — пробка; *2* — отражатель наливной пробки; *3* — сетка; *4* — прокладка; *5* — крышка; *6* — корпус; *7* — впускной клапан; *8* — выпускной клапан; *9* — пружина выпускного клапана; *10* — тарелка пружины; *11* — возвратная пружина; *12* — внутренняя манжета поршня; *13* — поршень; *14* — наружная манжета поршня; *15* — упорная шайба; *16* — стопорное кольцо; *17* — толкатель; *18* — резиновый колпак; *19* — контргайка; *20* — тяга; *21* — педаль; *А* — нерабочая полость цилиндра; *Б* — компенсационное отверстие; *В* — рабочая полость цилиндра; *Г* — полость цилиндра; *Д* — перепускное отверстие

Под влиянием этого давления жидкость, открывая выпускной клапан *8*, перетекает по трубкам и давит на поршни колесных цилиндров, непосредственно действующих на колодки тормозов передних и задних колес. После прекращения давления на педаль тормоза поршень под действием силы упругости пружины *11* возвращается в исходное положение.

Жидкость из колесных цилиндров под давлением, создаваемым стяжной пружиной тормозных колодок, возвращается по трубкам обратно в главный цилиндр, открывая впускной клапан *7*. Когда давление в трубках уравновешивается давлением, создаваемым

в цилиндре возвратной пружиной *11*, клапан закрывается, и перетекание жидкости прекращается. Таким образом, в системе трубок всегда есть избыточное давление, равное примерно 0,8 *кг/см*^{2}. Избыточное давление обеспечивает плотное прилегание манжет в колесных цилиндрах, что устраняет вытекание жидкости из этих цилиндров и попадание воздуха в привод.

При обратном ходе поршня главного цилиндра заполнение рабочей полости *В* цилиндра жидкостью отстает от перемещения поршня вследствие сопротивления трубок и обратного клапана, и поэтому в цилиндре создается некоторое разрежение. Под действием этого разрежения жидкость из нерабочей полости *А* перетекает через отверстия в головке поршня, отжимая кромки уплотнительной манжеты в рабочую полость *В*. Полость *А* через отверстие *Б* постоянно пополняется жидкостью из резервуара. Когда педаль полностью отпущена, по мере возвращения жидкости из системы излишек жидкости выходит через перепускное отверстие *Д* обратно в резервуар и этим восстанавливается равновесие.

Таким образом, после каждого хода поршня рабочая часть цилиндра всегда заполнена жидкостью, и главный цилиндр готов к быстрому повторному торможению. Постоянный объем рабочей жидкости в системе трубок поддерживается с помощью клапанов главного цилиндра. При повышении давления в системе трубок вследствие расширения жидкости при нагревании открывается впускной клапан *7*, избыток жидкости перетекает в рабочую полость главного цилиндра и через компенсационное отверстие возвращается в полость *Г*. При понижении давления в системе вследствие понижения температуры или утечки жидкости открывается выпускной клапан, и недостаток жидкости компенсируется жидкостью, перетекающей из рабочей полости цилиндра, куда жидкость поступает из полости *Г* через компенсационное отверстие.

Колесные цилиндры

Колесные цилиндры установлены на тормозных щитах передних и задних колес и служат для передачи усилия на колодки тормозов.

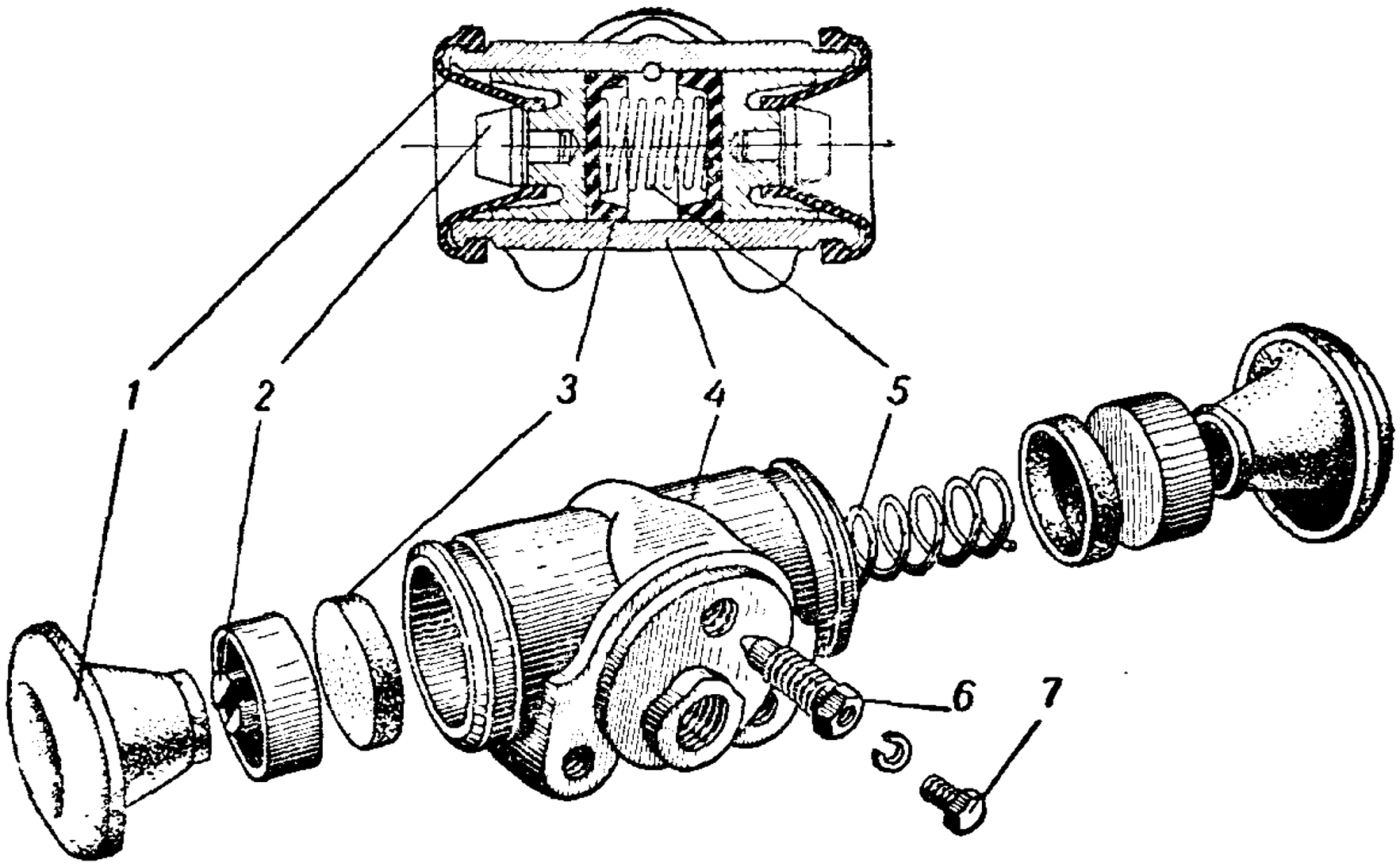
По устройству колесные цилиндры передних и задних колес одинаковы. Они отличаются только диаметром. Номинальный диаметр цилиндра передних колес равен 35 *мм*, задних — 38 *мм*.

Во внутренней полости цилиндра *4* (фиг. 198) установлены поршни *2* и резиновые уплотнительные манжеты *3*. Между резиновыми манжетами находится пружина *5*, прижимающая манжеты к поршням.

Внутренняя полость цилиндров снаружи защищена от пыли и грязи резиновыми колпаками *1*.

В цилиндре имеются два отверстия: нижнее — для соединения системы трубок с главным цилиндром и верхнее — для выпуска воздуха из системы при заполнении ее жидкостью. В верхнее отверстие ввернут перепускной клапан *6*, который имеет коническое седло,

создающее герметичность при плотно завернутом клапане. Для предохранения от засорения отверстие клапана закрывается болтом 7.



Фиг. 198. Колесный цилиндр гидравлического привода тормозов:
1 — защитный колпак; *2* — поршень; *3* — манжета; *4* — колесный цилиндр; *5* — пружина; *6* — перепускной клапан; *7* — болт.

Система трубок

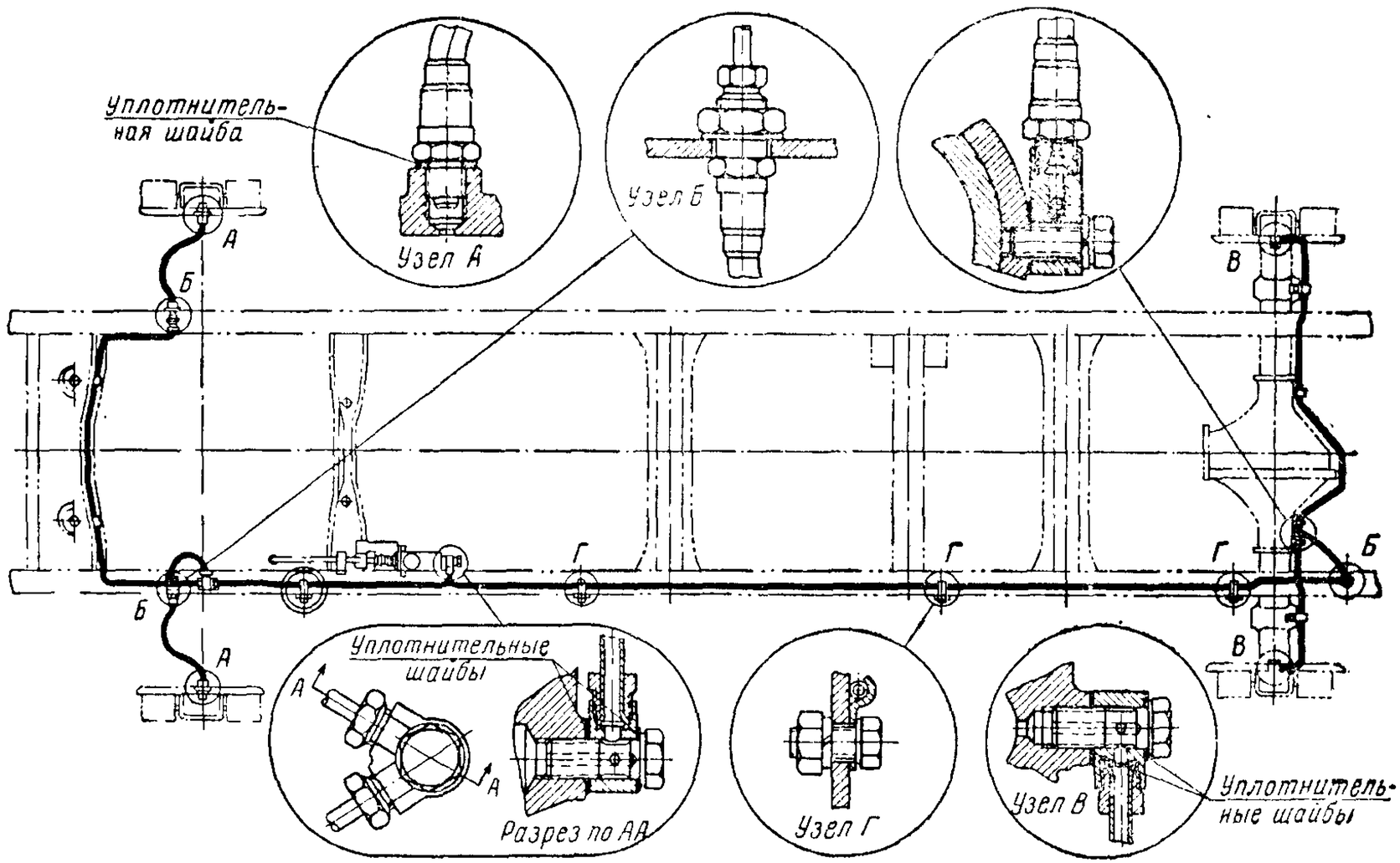
Главный цилиндр тормозов соединен с колесными цилиндрами системой трубопроводов, состоящей из металлических трубок, тройников, штуцеров и резиновых гибких шлангов (фиг. 199). Концы трубок развальцованы и соединяются с тройниками и штуцерами стяжными гайками. Герметичность соединения обеспечивается затяжкой развальцованного конца трубки, опирающегося на коническое седло тройника или штуцера. Трубки закрепляются на раме и других деталях автомобиля с помощью металлических скобок. Для предохранения трубок от повреждения в тех местах, где они проходят в непосредственной близости от других деталей, а также в местах, где они могут быть случайно повреждены, трубки защищены надетыми на них цилиндрическими пружинами.

Тройники и штуцеры уплотняются шайбами из мягкой меди.

Тормоза колес

Тормоза передних и задних колес одинаковы по конструкции и отличаются размерами. Задние тормоза снабжены более широкими тормозными колодками, чем передние. Устройство тормоза переднего колеса показано на фиг. 200.

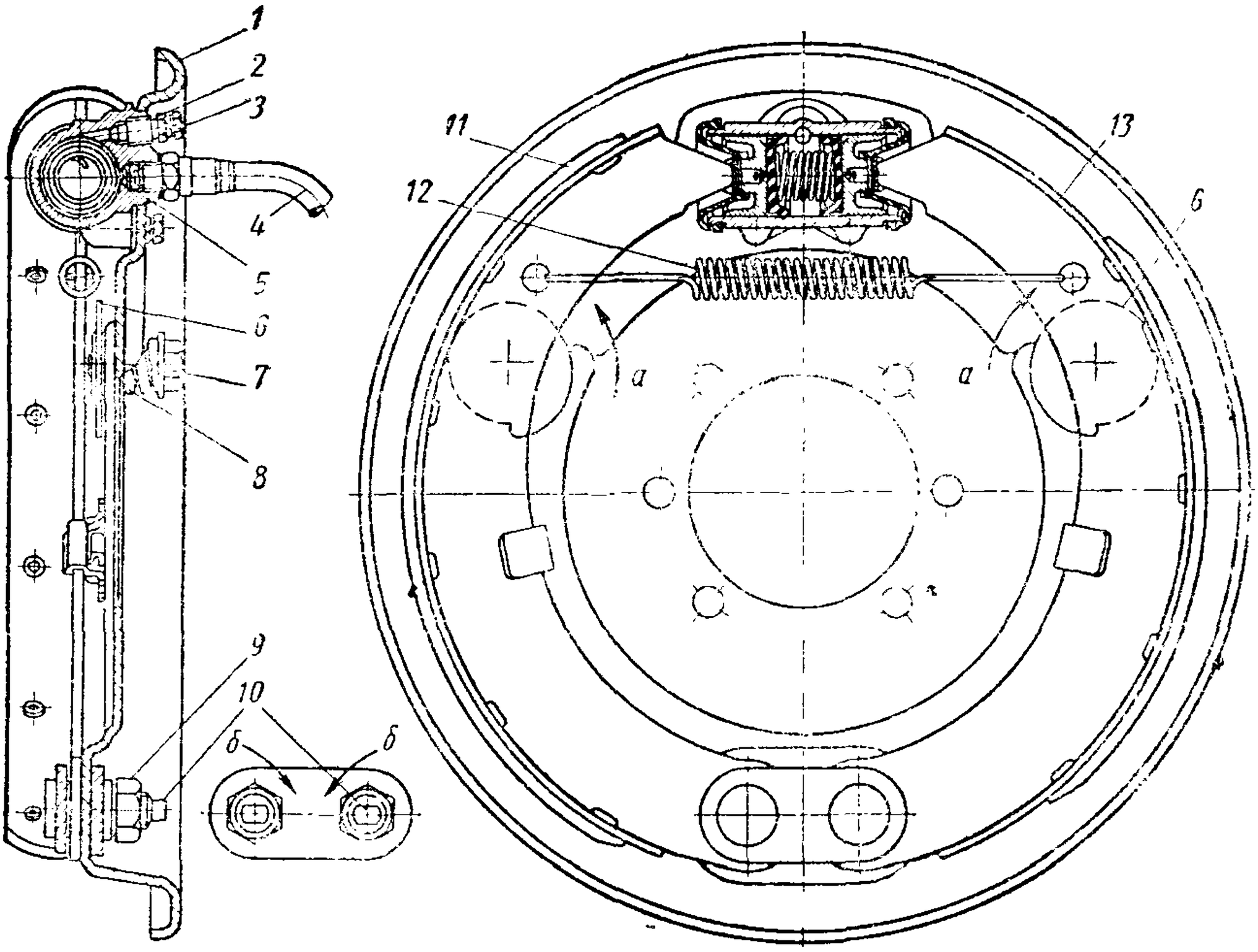
Тормозной щит *1* отштампован из листовой стали. В верхней части щита на двух болтах установлен колесный цилиндр. В нижней части щита установлены опорные пальцы *10* колодок с неподвижно закрепленными на них бронзовыми эксцентриками, на которых качаются тормозные колодки *13*. Такое устройство позволяет смещать, поворачивая пальцы, нижние концы колодок относи-



Фиг. 199. Схема гидравлического привода тормозов.

тельно опорного диска и регулировать зазор между колодками и тормозным барабаном.

Колодки штампованные; обод колодки приварен к ребру рельефной электросваркой. Фрикционные накладки *11* крепятся к колодкам латунными заклепками, утопленными в тело накладки.



Фиг. 200. Тормоз переднего колеса

1 — тормозной щит; *2* — перепускной клапан; *3* — болт перепускного клапана; *4* — шланг; *5* — колесный цилиндр; *6* — регулировочный эксцентрик; *7* — болт регулировочного эксцентрика; *8* — пружина; *9* — гайка опорного пальца; *10* — опорные пальцы колодок; *11* — фрикционная накладка колодки; *12* — стяжная пружина тормозных колодок; *13* — тормозная колодка.

Длина накладок задних колодок (по ходу автомобиля) как на передних, так и на задних тормозах меньше длины накладок передних колодок. Это сделано для того, чтобы удельные давления, а следовательно, и износы фрикционных накладок передних и задних колодок были одинаковыми. Передняя колодка, на которую набегает тормозной барабан, под действием сил трения всегда прижимается к барабану с большей силой, чем задняя, поэтому при равной длине фрикционных накладок износ накладки задней колодки был бы всегда меньше.

Верхними концами ребер колодки входят в прорези наконечников поршней колесных цилиндров. Обод каждой из колодок своей внутренней частью опирается на регулировочный эксцентрик *6*. Эксцентрики удерживаются от произвольного проворачивания пружинами *8*, находящимися в сжатом состоянии. Колодки прижимаются к эксцентрикам стяжной пружиной *12*. В средней части тормозного щита установлены скобы с пластинчатыми пружинами, удерживающие колодки от бокового смещения.

Относительно тормозного барабана колодки центрируются с помощью эксцентриков *6* и эксцентриков опорных пальцев. Каждая колодка центрируется независимо от другой.

На наружном торце каждого опорного пальца сделана метка (отверстие диаметром 2 *мм*), показывающая положение наибольшего эксцентриситета регулировочного эксцентрика опорного пальца.

При правильной установке колодок, когда фрикционные накладки и тормозной барабан не изношены, метки должны быть обращены одна к другой, как показано на фиг. 200, или с незначительным отклонением от этого положения.

Тормозные барабаны — съемные; крепятся они к ступицам тремя винтами, что дает возможность чистить детали тормозов, не снимая ступиц и не нарушая регулировки подшипников колес. Барабаны имеют чугунный литой обод и штампованный из листовой стали фланец с приваренным к нему усилителем; фланец соединяется с ободом при отливке обода.

Для проверки зазоров между колодками и тормозным барабаном во фланце барабана сделана щель для щупа, закрываемая заглушкой *18* (см. фиг. 191).

Регулировка тормозов

По мере износа фрикционных накладок начальные зазоры между колодками и тормозными барабанами увеличиваются, ход педали тормоза при торможении возрастает. Для восстановления нормальной величины зазоров и уменьшения хода педали необходимо регулировать тормоза. Необходимость такой регулировки определяется по величине запаса хода педали.

Регулировать тормоза для компенсации износа фрикционных накладок (текущая регулирока) надо следующим образом:

1. Поднять домкратом колесо.

2. Вращая колесо вперед, слегка повертывать регулировочный эксцентрик *6* передней колодки (см. фиг. 200) в направлении, указанном стрелками *а*, до тех пор, пока колесо не затормозится полностью.

3. Постепенно отпустить эксцентрик, поворачивая колесо от руки вперед до тех пор, пока колесо не станет провертываться свободно (без заедания барабана за колодки).

4. Отрегулировать заднюю колодку так же, как и переднюю, вращая при этом колесо назад.

Примечание. При наличии щупа регулировка производится следующим образом.

Сняв заглушку, закрывающую регулировочную щель на барабане, повернуть барабан так, чтобы щель расположилась на расстоянии 30—35 *мм* от верхнего края накладки. Вставить щуп толщиной 0,25 *мм* между накладкой и барабаном и повернуть регулировочный эксцентрик, чтобы щуп слегка закусывало между колодкой и барабаном. Вынуть щуп и, поворачивая колесо от руки, убедиться в том, что барабан вращается свободно, без заедания.

5. Проделать указанные операции при регулировке тормозов остальных колес.

6. Проверить торможением на ходу равномерность работы тормозов и отсутствие нагрева тормозных барабанов. Если зазоры от-

регулированы правильно, тормозная педаль при полном торможении не должна опускаться более чем на $^2/_3$ полного хода.

Не следует при текущей регулировке отвертывать гайки *9* опорных пальцев колодок и нарушать начальную их установку. После смены фрикционных накладок или колодок, а также после разборки тормозов для ремонта необходимо проводить полную регулировку всей системы.

Полная регулировка тормозов включает в себя установку требуемых зазоров в приводе от педали к главному цилиндру и регулировку зазора между колодками и тормозными барабанами.

Регулировка привода к главному цилиндру состоит в обеспечении зазора между толкателем и поршнем. Этот зазор необходим для предотвращения самопроизвольного притормаживания автомобиля на ходу, которое может произойти от колебания педали тормоза, вызванного относительным перемещением кабины и педали во время движения автомобиля по неровной дороге.

В этом случае кромка уплотнительной манжеты перекрывает компенсационное отверстие *Д* (фиг. 197) и тормоза не будут полностью растормаживаться, так как избыток жидкости не сможет перетекать из рабочего цилиндра в полость *Г*.

Величина зазора должна быть равна 1,5—2,5 *мм*, что соответствует 8—14 *мм* свободного хода педали, измеряемого по середине площадки для ноги. Для изменения зазора нужно изменить длину толкателя *17* (см. фиг. 197), ввертывая в него (или вывертывая) соединительную тягу *20*.

Порядок регулировки зазора следующий:

1) разъединить педаль и толкатель, расшплинтовать и вынуть палец;

2) проверить положение, занимаемое педалью под действием оттяжной пружины. Педаль должна упираться в резиновый буфер, укрепленный под наклонным полом кабины;

3) ввернуть (или вывернуть) тягу педали в толкатель поршня настолько, чтобы при крайнем переднем положении поршня ось отверстия тяги была смещена назад и не доходила до оси отверстия педали на 1,5—2,5 *мм*;

4) не нарушая этого положения, надежно застопорить соединительную тягу педали в толкателе контргайкой *19*;

5) совместить отверстия соединительной тяги и педали, поставить палец и зашплинтовать его. Проверить величину свободного хода педали.

Для установки зазора между колодками и тормозным барабаном каждого колеса слегка отвернуть гайки *9* (см. фиг. 200) опорных пальцев. Установить опорные пальцы в начальное положение (метками внутрь).

Вращая регулировочный эксцентрик *6* и опорный палец *10* в направлении, указанном стрелками *а* и *б*, подвести одну из колодок к тормозному барабану так, чтобы зазор между колодкой и барабаном равнялся в нижней части 0,12 *мм*, а в верхней — 0,25 *мм*. Проверить зазоры нужно на расстоянии 30—35 *мм* от края накладки. Далее

следует затянуть гайку опорного пальца, следя за тем, чтобы палец не вращался. После затяжки гайки еще раз проверить величину зазоров.

Так же регулируются зазоры между второй колодкой и тормозным барабаном.

После регулировки тормоза одного колеса нужно отрегулировать тормоза остальных колес.

Если необходимо произвести такую регулировку зазора между колодками и тормозными барабанами, не применяя щупа, нужно поступить следующим образом.

Отвернуть слегка гайки опорных пальцев и установить опорные пальцы, как это было указано выше. Нажимая на педаль тормозов с постоянной силой 12—16 *кг*, повернуть опорные пальцы в направлении, указанном стрелками *б* (см. фиг. 200) так, чтобы нижняя часть накладки упиралась в тормозной барабан. Момент, когда это происходит, определяется по увеличению сопротивления при вращении опорного пальца.

Затем следует затянуть в этом положении гайки опорных пальцев и подвернуть регулировочные эксцентрики *б* так, чтобы колодки уперлись в тормозной барабан.

Прекратив нажатие на педаль, надо повернуть регулировочные эксцентрики в обратное направление настолько, чтобы колеса вращались свободно.

При установке новых колодок, когда фрикционные накладки еще не приработаны к поверхности барабанов, тормозные барабаны после указанной регулировки могут несколько нагреваться. Если нагрев невелик (рука свободно терпит при прикосновении к ободу барабана), то после нескольких торможений колодки приработаются, и нагрев прекратится. При сильном нагреве тормозных барабанов нужно регулировочными эксцентриками несколько отвести колодки нагревающего тормоза от тормозного барабана.

Как текущую, так и полную регулировку тормозов необходимо проводить, когда тормозные барабаны полностью остыли и подшипники колес правильно отрегулированы.

Заполнение гидравлического привода тормозов рабочей жидкостью

Жидкость, применяемая в гидравлическом приводе тормозов, должна удовлетворять следующим основным требованиям:

1) вязкость жидкости не должна резко колебаться при изменении температуры. Малая вязкость приводит к утечке жидкости через манжеты, особенно при наличии мелких царапин на поверхности цилиндров. При высокой вязкости падает к. п. д. гидравлического привода;

2) температура кипения жидкости должна быть довольно высокой, чтобы избежать парообразования, а температура замерзания — низкой;

3) жидкость не должна вызывать коррозии металлических деталей и набухания деталей, изготовленных из резины;

4) жидкость должна обладать хорошими смазывающими свойствами для уменьшения износов и предотвращения заедания трущихся поверхностей.

Для заполнения гидравлического привода тормозов применяется смесь следующего состава (по весу): 40% касторового масла, 60% бутилового спирта. Этот спирт может быть заменен изоамиловым или диацетоновым спиртом.

Практика эксплуатации показала, что при температурах, близких к —40° С, указанная смесь сильно густеет, и тормозная система отказывает в работе. Для эксплуатации в условиях низких температур допускается добавление в жидкость 10% (по весу) безводного винного спирта (ректификата). В качестве заменителя тормозной жидкости в зимнее время можно рекомендовать состав из 40% касторового масла и 60% безводного спирта. Применение ректификата в летнее время нежелательно, так как он испаряется значительно быстрее, чем бутиловый спирт, вследствие чего вязкость жидкости увеличивается.

В крайних случаях при условии кратковременной эксплуатации (2—3 месяца) допускается применение жидкости, состоящей из 50% безводного винного спирта и 50% глицерина. Необходимо иметь в виду, что указанная жидкость при длительной эксплуатации может вызвать коррозию на металлических деталях.

Нельзя смешивать тормозную жидкость, содержащую в качестве основного компонента касторовое масло, с жидкостью, имеющей в качестве основного компонента глицерин. Такая смесь расслаивается. Жидкости, имеющие одинаковые основные компоненты, смешиваются между собой.

Совершенно недопустимо добавлять к жидкости хотя бы небольшое количество минерального масла, так как от этого быстро разбухают все резиновые детали привода тормозов.

Перед заполнением привода тормозной жидкостью следует проверить зазоры между стержнем и поршнем главного цилиндра, а также между колодками и тормозными барабанами.

Заполнять привод тормозной жидкостью нужно следующим образом:

1. Тщательно удалить всю грязь с главного цилиндра, с перепускных клапанов на тормозных щитах и над местами присоединения трубок и шлангов к колесным цилиндрам.

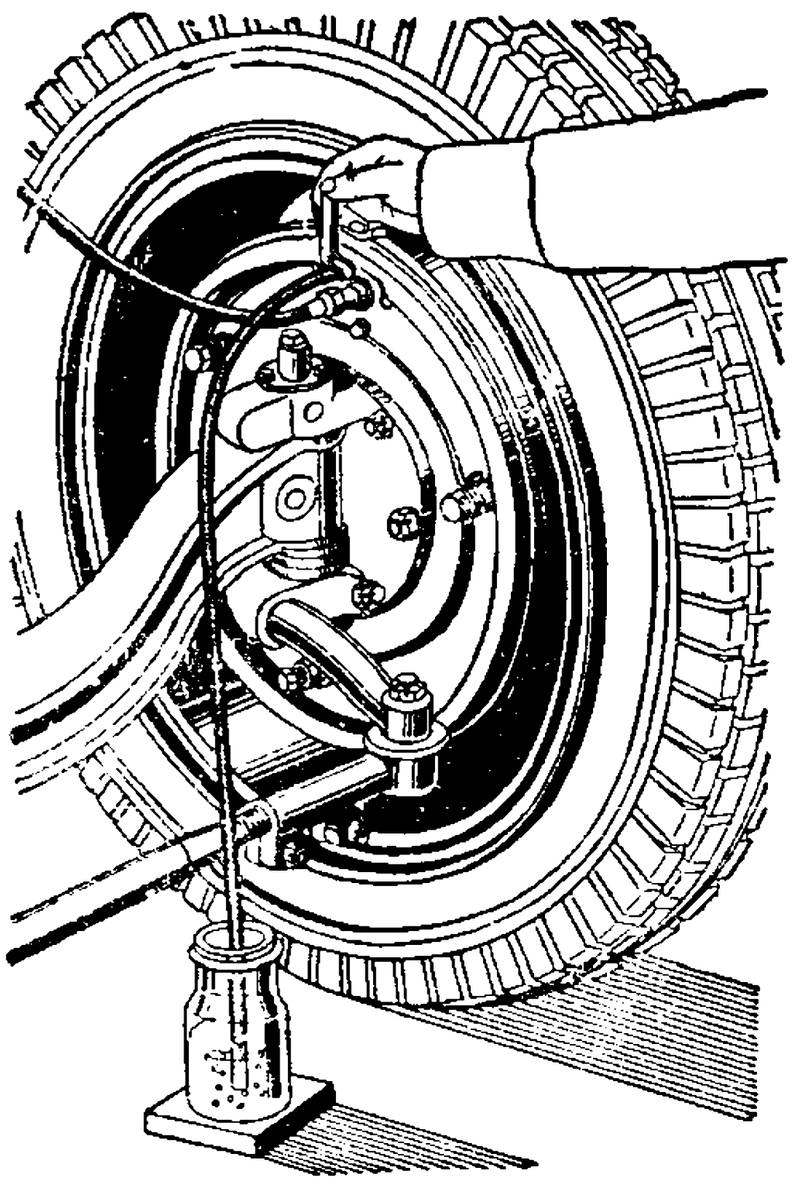
2. Отвернуть пробку наливного отверстия главного цилиндра и заполнить его тормозной жидкостью.

3. На цилиндре правого заднего колеса отвернуть болт перепускного клапана и ввернуть вместо него специальный штуцер с надетым на него резиновым шлангом длиной 350—400 *мм*, имеющимся в комплекте инструмента водителя. Открытый конец шланга опустить в тормозную жидкость, налитую в стеклянный сосуд емкостью не менее $^1/_2$ *л*. Жидкость наливать в сосуд до половины его высоты (фиг. 201).

4. Отвернуть на $^1/_2$—$^3/_4$ оборота перепускной клапан, после чего несколько раз нажать на педаль тормозов. Нажимать нужно быстро,

отпускать медленно. При этом жидкость под давлением поршня главного цилиндра будет заполнять трубки и вытеснять из них воздух.

Прокачивать рабочую жидкость через главный цилиндр нужно до тех пор, пока не прекратится выделение пузырьков воздуха из шланга, опущенного в сосуд с рабочей жидкостью.



Фиг. 201. Удаление воздуха из тормозной системы.

Во время прокачки необходимо доливать рабочую жидкость в корпус главного цилиндра, не допуская ни в коем случае расходования из него всей жидкости, так как при этом в привод вновь проникает воздух.

5. Плотно завернуть перепускной клапан колесного цилиндра, вывернуть штуцер со шлангом и установить на место болт перепускного клапана. Завертывать перепускной клапан нужно при нажатой педали.

6. Тормоза прокачивать в следующем порядке: задний правый тормоз, передний правый тормоз, передний левый тормоз; задний левый тормоз.

7. После прокачки тормозов всех колес долить жидкость в главный цилиндр до уровня на 15—20 *мм* ниже верхней кромки крышки и плотно завернуть пробку наливного отверстия.

При нормальных зазорах между колодками и барабанами и отсутствии воздуха в системе педаль тормозов при нажатии на нее ногой не должна опускаться более чем на $^2/_3$ полного хода, после чего должно ощущаться сильное сопротивление движению педали. Опускание педали на величину более $^2/_3$ хода свидетельствует об излишних зазорах между колодками и тормозными барабанами. Ощущение слабого сопротивления движению педали, позволяющего выжать ее почти до упора в пол, свидетельствует о наличии воздуха в системе.

Не следует нажимать на педаль тормозов, когда снят хотя бы один барабан, так как под давлением в системе поршни будут выжаты из колесного цилиндра и жидкость вытечет наружу.

При отвертывании пробки наливного отверстия в главном цилиндре тормозов необходимо тщательно следить за тем, чтобы внутрь главного цилиндра не попала грязь.

Тормозная жидкость способна оставлять пятна на поверхности кабины автомобиля, поэтому при заполнении тормозной системы нужно соблюдать осторожность, не допуская попадания жидкости на кабину и крылья автомобиля.

Тормозную жидкость выпущенную из системы при прокачке, нежелательно сразу использовать для заправки, так как в ней со-

держатся воздушные пузырьки и механические примеси. Прежде чем использовать такую жидкость, рекомендуется ее отфильтровать и после этого дать возможность отстояться.

Неисправности ножных тормозов и их устранение

1. Тормозная педаль касается пола (педаль «проваливается»).

Указанная неисправность появляется вследствие:

а) Большого износа фрикционных накладок.

Признаком большого износа является необходимость нажимать на педаль несколько раз для достижения определенного усилия на педали. После этого чувствуется сильное сопротивление движению педали.

Для устранения «проваливания» педали нужно установить с помощью регулировочных эксцентриков нормальные зазоры между колодками и тормозными барабанами. Регулировать тормоза эксцентриками опорных пальцев в этом случае не следует.

Если накладки сильно изношены так, что до головок заклепок осталось 0,5 *мм*, нужно их сменить и произвести полную регулировку тормозов.

б) Неправильной установки тормозных колодок.

При этом колодки приходят в соприкосновение с тормозными барабанами не по всей длине фрикционных накладок. В этом случае нужно регулировать зазор между колодками и барабаном, пользуясь регулировочными эксцентриками и эксцентриками опорных пальцев.

в) Неплотности соединений в трубках (просачивания воздуха) или течи в колесных цилиндрах.

В этом случае педаль доходит до пола не сразу, а постепенно. Если течи не обнаруживается, то надо снять главный цилиндр и проверить, нет ли на внутренней уплотнительной манжете и на поверхности рабочей части цилиндра царапин и других повреждений.

г) Наличия в системе воздуха. Признаком этого является нерезкое нарастание сопротивления движению педали (пружинение педали).

Для устранения неисправности следует прокачать тормоза.

д) Отсутствия тормозной жидкости в главном цилиндре.

2. Заедают тормоза (не растормаживаются).

Причинами этой неисправности могут быть:

а) Наличие в тормозной жидкости минерального масла.

Попадание в привод минерального масла или какой-либо другой жидкости нефтяного происхождения вызывает разбухание резиновых манжет, в результате чего перекрывается компенсационное отверстие главного цилиндра. Для устранения неисправности следует сменить тормозную жидкость, тщательно промыть привод спиртом и сменить все поврежденные резиновые детали.

б) Неправильная регулировка привода от педали к главному цилиндру.

В этом случае толкатель, длина которого больше чем нужно, не дает возможности поршню главного цилиндра полностью отойти назад, до упора в шайбу, в результате чего компенсационное отверстие перекрывается манжетой, и не вся жидкость возвращается из системы трубок в главный цилиндр, а в трубках создается высокое давление. Для устранения этой неисправности необходимо отрегулировать свободный ход педали тормозов.

Заедание тормозов возможно также в случае засорения компенсационного отверстия.

3. Заедает один тормоз.

Причины возникновения этой неисправности следующие:

а) ослабла стяжная пружина колодок тормоза;

б) колодка туго вращается на опорном пальце или заедает в направляющей скобе. Чтобы устранить эту неисправность, необходимо выявить причину заедания и смазать поверхность скольжения деталей;

в) набухли уплотнительные манжеты в результате попадания в тормозную жидкость минерального масла, керосина или бензина.

Для устранения неисправности необходимо сменить манжеты промыв цилиндр спиртом.

Перед установкой новые манжеты смазать тормозной жидкостью;

г) заело поршень в колесном цилиндре вследствие коррозии или засорения цилиндров. В этом случае следует устранить заедание. При необходимости поверхность цилиндра можно зачистить стеклянной бумагой № 100.

4. При торможении автомобиль «уводит» в сторону.

Эта неисправность может возникнуть в таких случаях:

а) замаслились фрикционные накладки одного из тормозов. Для устранения неисправности необходимо сменить накладки;

б) ослабло крепление одного из тормозных щитов. Следует затянуть болты крепления щита и проверить зазоры между колодками и барабаном;

в) неодинаковое давление в шинах правых и левых колес.

Уход за ножными тормозами и их текущий ремонт

Уход на ножными тормозами заключается в своевременной регулировке их, в наблюдении за уровнем тормозной жидкости в главном цилиндре, а также в периодическом осмотре тормозов.

Через каждые 1000 *км* пробега необходимо проверять уровень жидкости в главном цилиндре и, в случае необходимости, доливать ее. При этом нужно проверить и, если необходимо, подтянуть крепление главного цилиндра к кронштейну. Следить за тем, чтобы не было течи в соединениях трубок и через наружную уплотнительную манжету главного цилиндра. Убедиться в отсутствии повреждений (потертостей, местных вздутий и пр.) на гибких шлангах гидравлического привода тормозов. Трубки и шланги гидравлического привода с повреждениями (даже не давшими течи) должны быть за-

менены новыми. Использовать ремонтированные (любым способом) гибкие шланги гидравлического привода запрещается.

Следует регулярно снимать тормозные барабаны для очистки деталей тормозов от пыли и грязи. Периодичность этой операции зависит от условий эксплуатации автомобиля, однако чистку деталей тормозов необходимо проводить не реже чем через 6 тыс. *км* пробега. В летнее время и при езде по грязным дорогам чистка должна проводиться чаще, зимой — реже.

Чтобы снять тормозной барабан, нужно снять со ступицы колесо, затем специальной отверткой, имеющейся в инструменте водителя, отвернуть три винта крепления щита к ступице. Если после этого тормозной барабан снимается достаточно туго, следует завернуть отвернутые винты в три резьбовые отверстия на щите и, пользуясь винтами как съемником, снять барабан.

При установке барабана на место, прежде чем завернуть винты, следует гайками крепления колес плотно прижать тормозной барабан к ступице и только после этого завернуть винты. Это необходимо делать вследствие того, что винтами невозможно достаточно плотно прижать тормозной барабан к ступице колеса.

После снятия тормозных барабанов нужно убедиться в том, что нет течи из колесных цилиндров тормозов, а также проверить надежность крепления колесных цилиндров к щитам. Обратить внимание на состояние резиновых защитных колпаков колесных цилиндров. Проверить состояние рабочей поверхности барабанов (нет ли износа или задиров). Убедиться в том, что все заклепки крепления фрикционных накладок сидят достаточно глубоко в углублениях накладок.

После этого нужно расшплинтовать болты крепления тормозных щитов к фланцам кожухов полуосей, подтянуть все гайки и вновь зашплинтовать. При обнаружении на рабочей поверхности барабана неравномерного износа, канавок и овальности барабан надо расточить. Увеличение внутреннего диаметра барабана на 0,8 *мм* после расточки не требует изменения диаметра тормозных колодок.

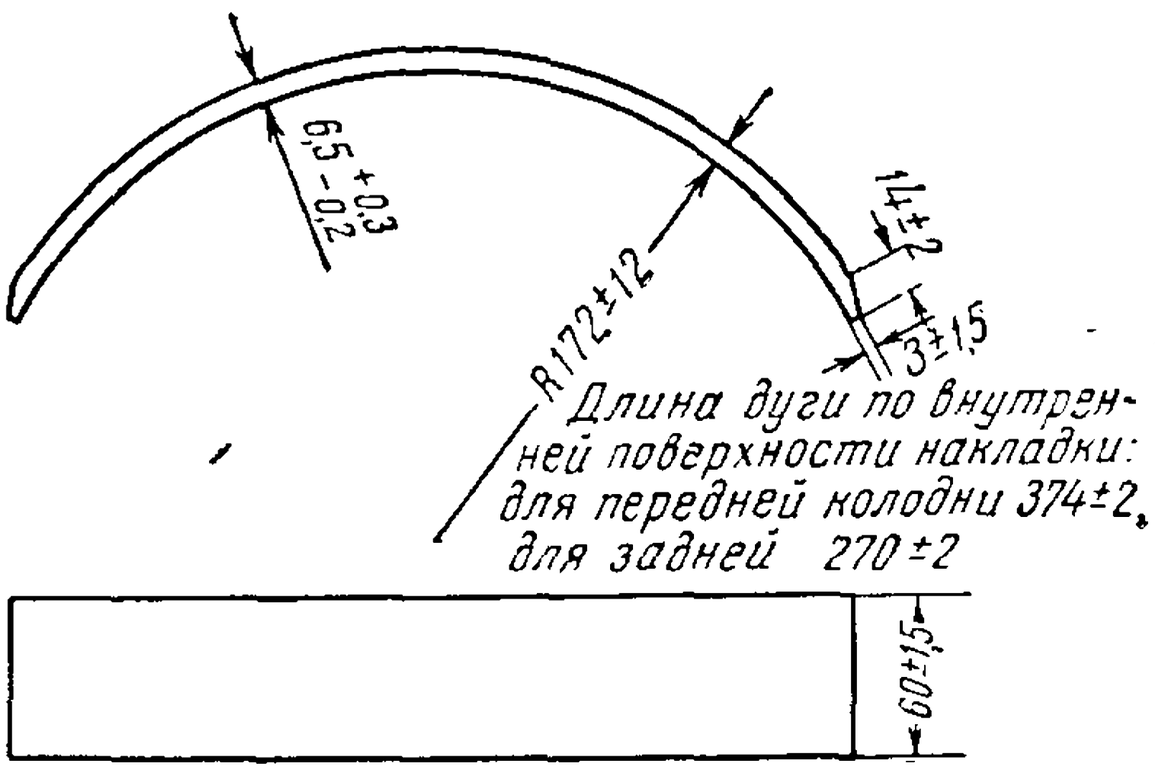
При большем увеличении диаметра барабана следует увеличить толщину фрикционных накладок, подложив под них прокладки из плотного картона или листовой стали. Толщина прокладок должна быть равна толщине снятого слоя. Применение прокладок избавит от преждевременного использования запаса регулировки зазора между барабаном и колодками. В случае расточки барабана больше чем на 0,8 *мм* требуется установить новые накладки, на которых нет предварительных отверстий под заклепки. Перед приклепыванием новой накладки следует проверить шаблоном правильность поверхности колодки. Радиус кривизны поверхности колодки передних тормозов равен $172_{-0,16}$ *мм*, а задних $182_{-0,185}$ *мм*.

На фиг. 202 и 203 даны размеры фрикционных накладок тормозов передних и задних колес.

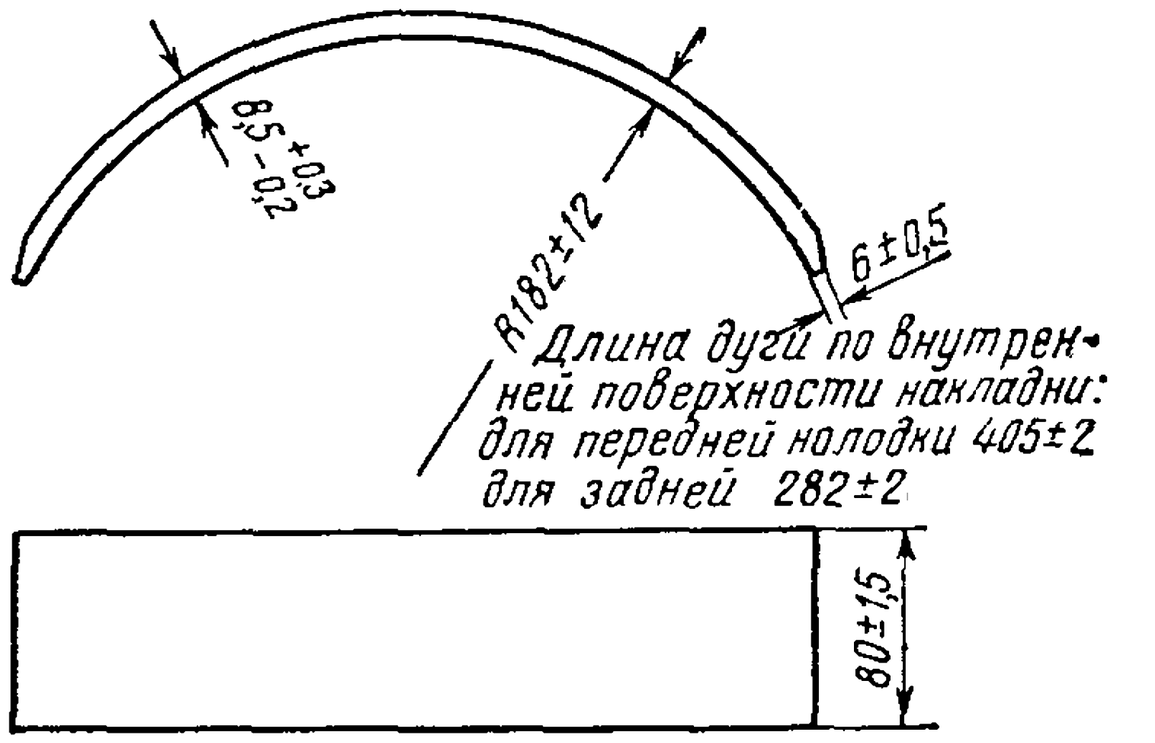
После приклепки накладок следует подогнать их по барабану, пользуясь при этом шаблоном, изготовленным в виде части цилинд-

рической поверхности по размерам тормозного барабана. Обнаруженные выпуклости снимаются на камне.

Колодки удобнее подгонять на специальном приспособлении, показанном на фиг. 204. Приспособление крепится при помощи центрирующей втулки к ступице переднего или заднего колеса. Тормоза должны быть собраны, а регулировочные эксцентрики отпущены. Поворачивая приспособление вокруг тормозных колодок, нужно проверить их центровку. Затем, вращая рукоятку регулировочного винта, установить диск, покрытый абразивным составом, или специальную шарошку по наименьшему радиусу накладок. Окончательно колодки подгоняются после измерения диаметра данного барабана.



Фиг. 202. Фрикционные накладки тормозов передних колес.



Фиг. 203. Фрикционные накладки тормозов задних колес.

Тормозные накладки, замаслившиеся в процессе работы, следует заменить новыми. Перед установкой колодок с новыми накладками необходимо устранить причины, вызывающие попадание масла в тормоза.

В крайнем случае, если нет новых накладок, можно использовать старые. Для этого колодки следует опустить на 20—30 мин. в бензин (неэтилированный). Затем металлической щеткой тщательно очистить всю рабочую поверхность накладки.

Необходимо иметь в виду, что промытые колодки работают хуже новых, так как промывка замасленных накладок не восстанавливает полностью первоначальных качеств фрикционного материала накладки.

Остальные детали тормозов промыть керосином.

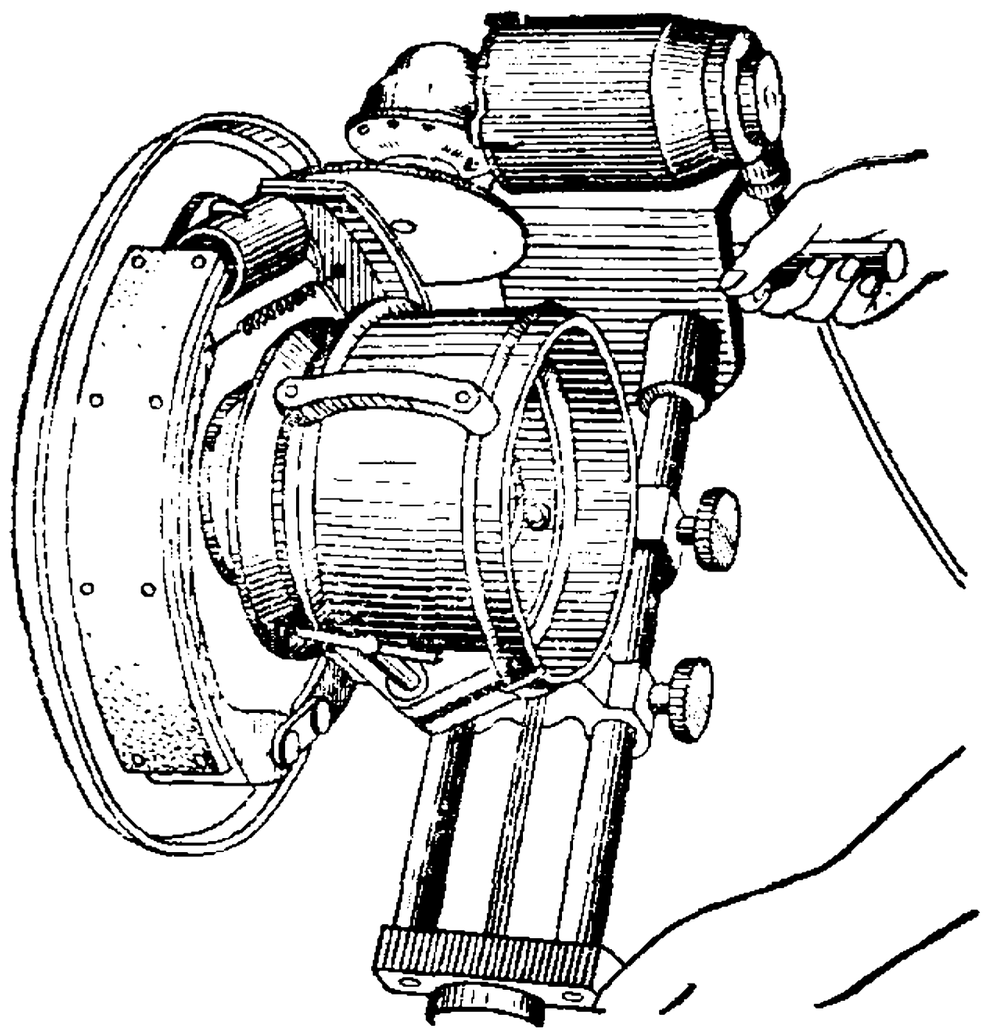
При промывке деталей тормозов следует соблюдать особую осторожность, чтобы бензин, керосин или масло не попали на колесные цилиндры и особенно на их резиновые детали.

Не рекомендуется замасленные колодки прокаливать на пламени с целью удаления масла, так как это снижает прочность и износостойкость фрикционных накладок.

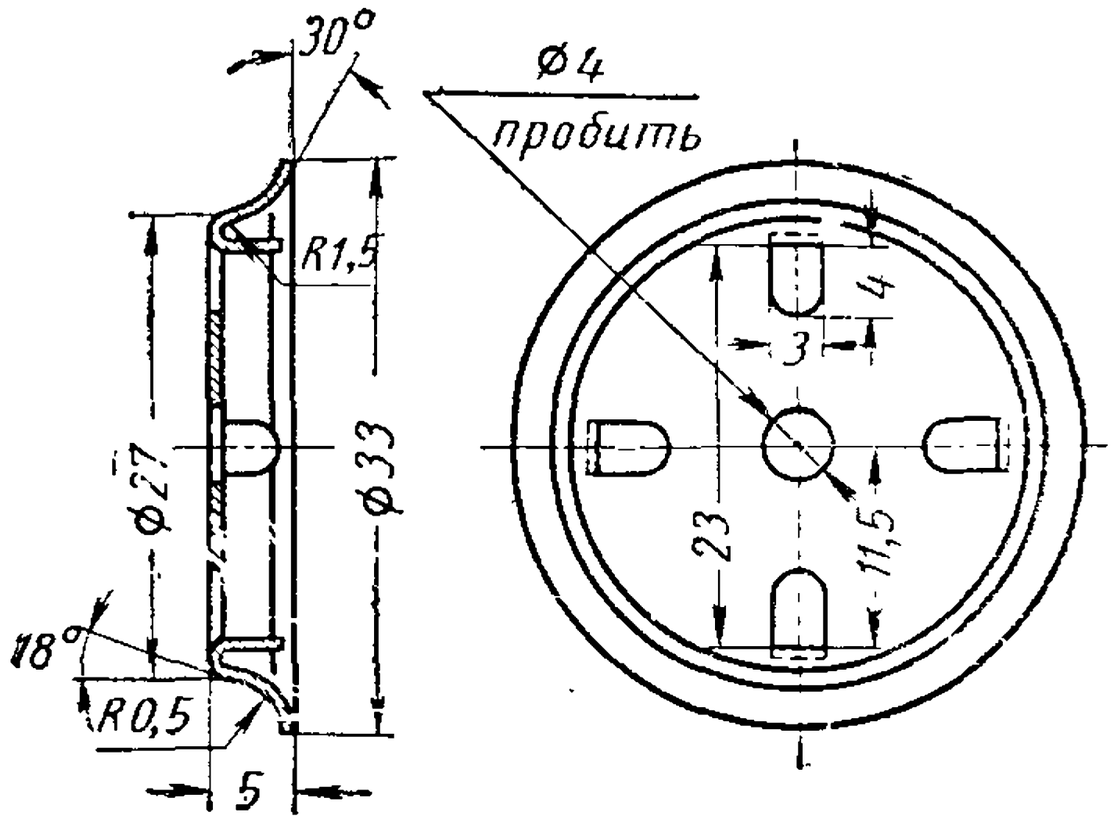
Чтобы поршни колесных цилиндров не выпали при снятии тормозных колодок, следует закреплять их специальными держателя-

ми, а стяжную пружину колодок удобно снимать с помощью специальных щипцов.

Если обнаружена течь в колесных цилиндрах, необходимо снять их со щитов, для чего нужно отъединить от цилиндра трубку и отвернуть два болта, которые крепят цилиндр к щиту. После этого следует полностью разобрать цилиндр и внимательно осмотреть



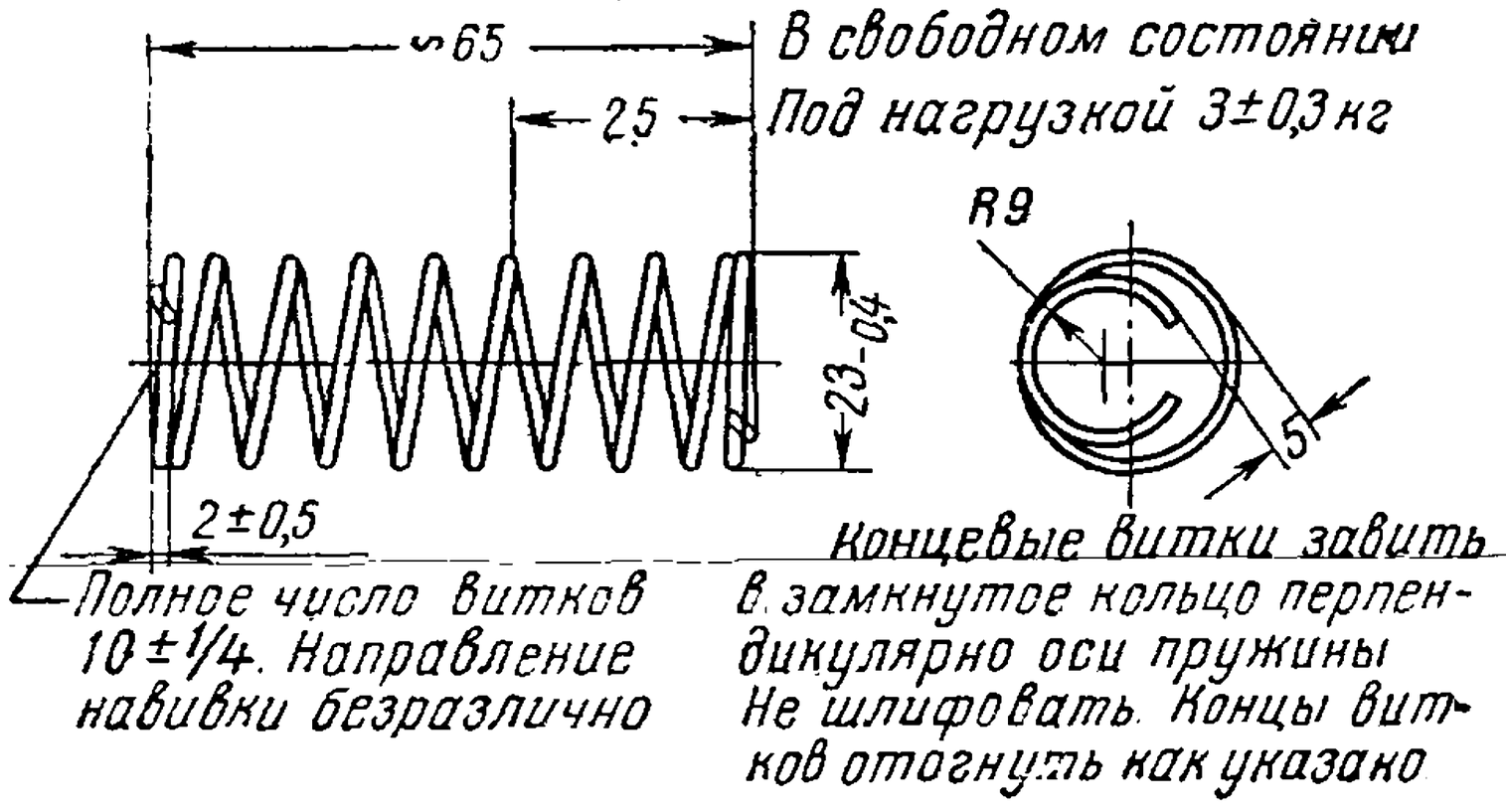
Фиг. 204. Подгонка тормозных накладок на автомобиле.



Фиг. 205. Распорная шайба переднего тормоза:

Материал: сталь листовая 08 (ГОСТ 1050-57), толщиной 0,6 *мм* (ГОСТ 3680-57).

его рабочую поверхность и резиновые манжеты. Причиной появления течи может быть попавшая под резиновые манжеты грязь, цара-



Фиг. 206. Пружина колесного цилиндра переднего тормоза:

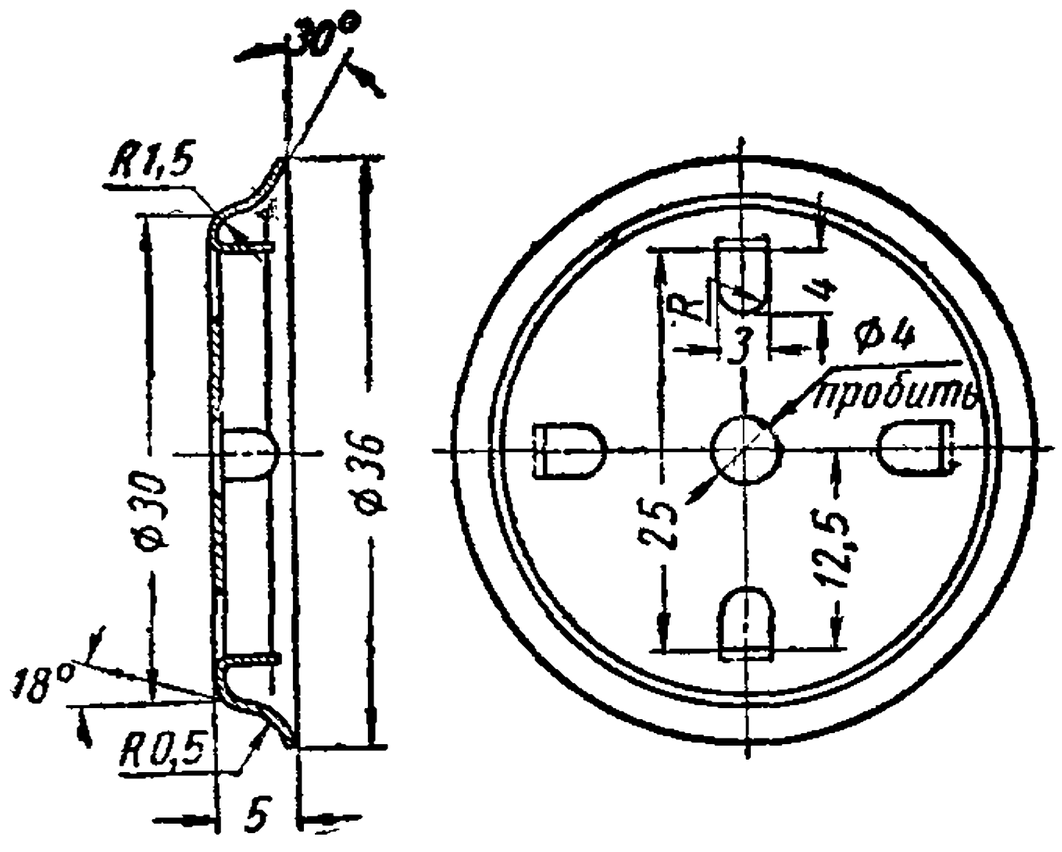
Материал: проволока пружинная светлотянутая (сталь марки П-1) диаметром 1,6 $^{+0,04}_{-0,02}$ *мм* (ГОСТ 5047-49). Термическая обработка: отпустить после навивки. Никелировать.

пины и другие дефекты рабочей поверхности цилиндра, а также износ манжеты или царапины на ее рабочей кромке.

При разборке цилиндра необходимо соблюдать полную чистоту рабочего места. Руки должны быть тщательно вымыты и совершенно очищены от минерального масла или керосина. Резиновые и ме-

таллические детали цилиндра можно промывать только в денатурированном спирте или тормозной жидкости.

Необходимо помнить, что для промывки деталей главного и колесных цилиндров, а также других деталей гидравлического привода ни в коем случае нельзя применять керосин, бензин или смесь с низкой температурой замерзания, так как это вызовет набухание резиновых деталей и выход тормозов из строя.

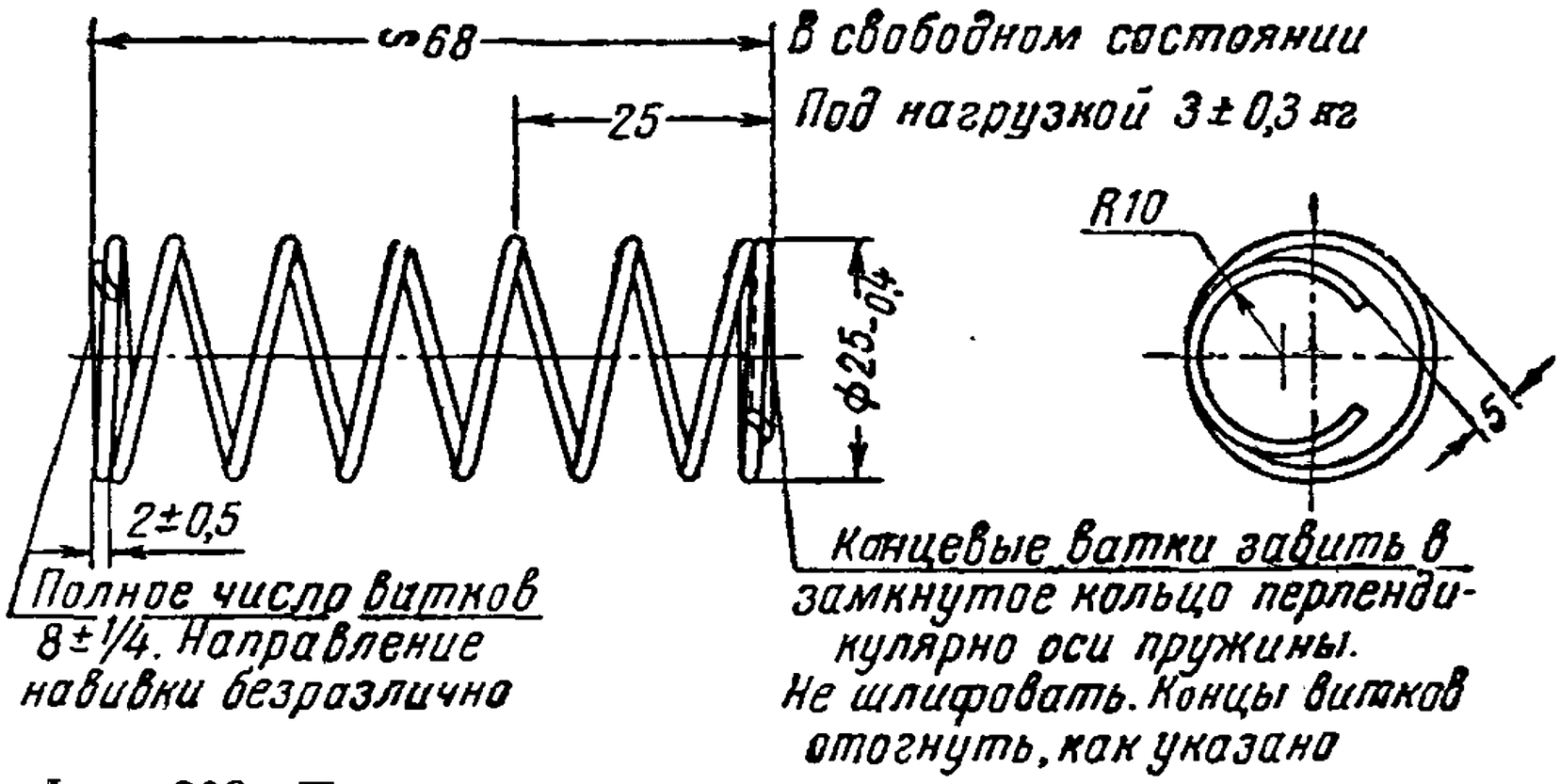


Фиг. 207. Распорная шайба заднего тормоза:

Материал: сталь листовая 08 (ГОСТ 1050—57), толщиной 0 6 *мм* (ГОСТ 3680-57).

Незначительный износ манжеты может быть компенсирован постановкой специальных распорных шайб (фиг. 205, 207) и усиленных пружин (фиг. 206 и 208), которые можно изготовить в гараже. Эти шайбы также улучшают работу манжеты в зимних условиях, когда эластичность резины снижается.

Дефекты рабочей поверхности цилиндра, если они незначительны, могут быть устранены путем шлифовки при помощи головки центробежного типа с абразивными камнями, вставленной в патрон электродрели. Допускается расшлифовка цилиндра на 0,125 *мм* против его максимального первоначального размера, т. е. для цилиндра диаметром 35 *мм* непроходной калибр должен иметь диаметр 35,152 *мм*, а для цилиндра 38 *мм* — 38,152 *мм*. В цилиндры, которые подверглись шлифовке, нужно ставить новые резиновые манжеты или старые с распорной шайбой.



Фиг. 208. Пружина колесиого цилиндра заднего тормоза.

Материал: проволока пружинная светлотянутая (сталь марки П-1) диаметром 1,6 $^{+0,04}_{-0,02}$ *мм* (ГОСТ 5047-49). Термическая обработка: отпустить после навивки. Никелировать.

Если при шлифовке дефект поверхности не устраняется, то цилиндр может быть расшлифован под ремонтный размер. Завод рекомендует четыре ремонтных размера для колесных цилиндров.

Для передних тормозов — диаметром 35,25; 35,5; 35,75 и 36 *мм*.
Для задних тормозов — диаметром 38,25; 38,5; 38,75 и 39 *мм*.
Соответственно этим размерам должны изготовляться поршни и манжеты. Так, для передних тормозов диаметр поршней должен быть соответственно равен $35{,}25^{-0{,}025}_{-0{,}050}$ *мм*; $35{,}50^{-0{,}025}_{-0{,}050}$ *мм*; $35{,}75^{-0{,}025}_{-0{,}050}$ *мм* и $36^{-0{,}025}_{-0{,}050}$ *мм*.

Для задних тормозов диаметр поршней должен быть равен $38{,}25^{-0{,}025}_{-0{,}050}$ *мм*; $38{,}50^{-0{,}025}_{-0{,}050}$ *мм*; $38{,}75^{-0{,}025}_{-0{,}050}$ *мм* и $39^{-0{,}025}_{-0{,}050}$ *мм*.

Размер резиновой манжеты как передних, так и задних тормозов для первых двух ремонтных размеров поршня можно рекомендовать один, увеличенный по диаметру на 0,5 *мм* и для вторых двух размеров — увеличенный на 1 *мм* против диаметра основной манжеты.

Таким образом, для четырех ремонтных размеров цилиндров используются два ремонтных размера резиновых уплотнительных манжет: диаметром $35 \pm 0{,}12$ *мм* и $35{,}5 \pm 0{,}12$ *мм* для передних и диаметром $38 \pm 0{,}12$ *мм* и $38{,}5 \pm 0{,}12$ *мм* для задних тормозов.

Перед сборкой детали следует тщательно промыть и обдуть сжатым воздухом. Уплотнительные манжеты и поршни перед установкой в цилиндр необходимо окунуть в свежую тормозную жидкость. Если снимался колесный цилиндр тормоза только одного колеса, то после установки его на место необходимо прокачать жидкость только через этот тормоз.

В случае отказа в работе главного цилиндра его следует снять с автомобиля и после разборки промыть и вытереть все металлические детали. Резиновые детали нужно промыть спиртом или тормозной жидкостью и вытереть чистой тряпкой. Проверить не засорилось ли компенсационное отверстие, не набухли ли резиновые детали клапанов.

Если на стенках цилиндра имеются признаки задиров и коррозии, то цилиндр следует прошлифовать. Максимальный зазор между поршнем главного цилиндра и поверхностью цилиндра может быть равен 0,125 *мм*. Если до образования такого зазора при шлифовке цилиндра дефект поверхности не устраняется, то цилиндр следует перешлифовать на один из ремонтных размеров.

Проверить наружную и внутреннюю манжеты поршня. Край манжеты, касающийся стенки цилиндра, должен быть совершенно гладким, так как малейшая неровность или задир может вызвать утечку тормозной жидкости.

Аналогично ремонтным размерам колесных цилиндров рекомендуются и ремонтные размеры для деталей главного тормозного цилиндра.

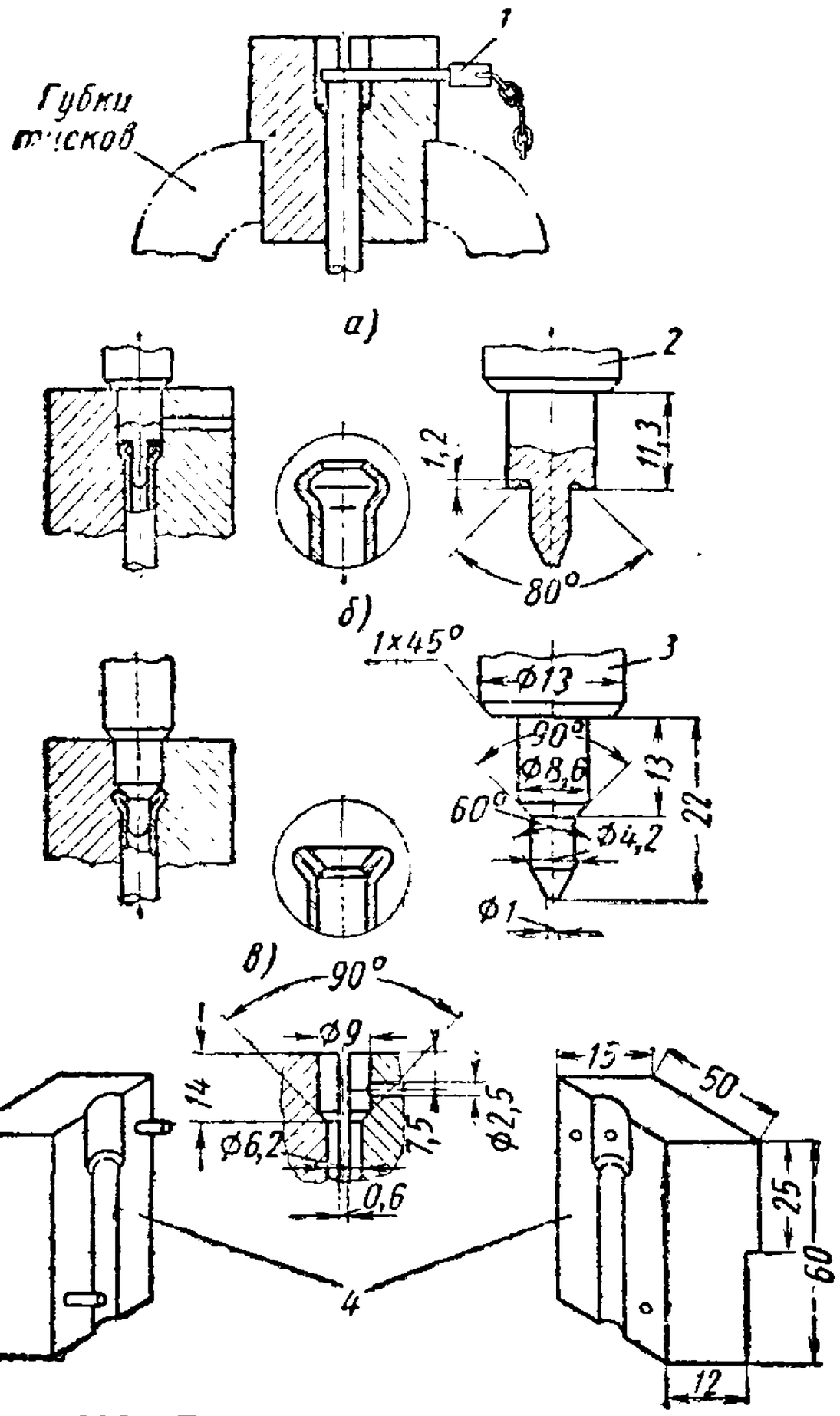
Так, ремонтные размеры диаметра главного цилиндра равны $32{,}25^{+0{,}027}$; $32{,}5^{+0{,}027}$; $32{,}75^{+0{,}027}$ и $33^{+0{,}027}$ *мм*.

Соответственно диаметры поршня главного цилиндра будут равны: $32{,}25^{-0{,}025}_{-0{,}050}$; $32{,}50^{-0{,}025}_{-0{,}050}$; $32{,}75^{-0{,}025}_{-0{,}050}$ и $33^{-0{,}025}_{-0{,}050}$ *мм*.

Ремонтных размеров уплотнительных манжет главного цилиндра также рекомендуется два.

На первые два ремонтных размера поршня размеры манжеты должны быть увеличены на 0,5 *мм* (диаметр $31{,}5^{+0{,}25}$ *мм*) и на вторые два на 1 *мм* (диаметр $32^{+0{,}25}$ *мм*).

Поврежденные детали гидравлического привода следует заменить новыми; в ремонтных мастерских трубки можно изготовить только при наличии специального инструмента, с помощью которого развальцовываются концы трубок. Инструмент и порядок операций развальцовки показаны на фиг. 209. Коническое седло трубки должно быть гладким и без трещин, в противном случае герметичность соединения не может быть достигнута.



Фиг. 209. Двойная отбортовка трубок гидравлического привода тормозов:

1 — установочный штырь; *2* — пуансон первой операции; *3* — пуансон второй операции; *4* — половинка матрицы; *а*, *б*, *в* — последовательные операции

3. РУЧНОЙ ТОРМОЗ

На автомобилях, изготовленных до второй половины 1956 г., устанавливался дисковый двухколодочный ручной тормоз. Тормоз располагается непосредственно за коробкой передач и действует на карданный вал. Торможение осуществляется рычагом *1* (фиг. 210), закрепленным на крышке коробки передач. Диск *7* тормоза изготовлен из ковкого чугуна. Фрикционные накладки из прессованного асбеста крепятся к колодкам *8* пустотелыми латунными заклепками. Колодки устанавливаются в плоскости, параллельной плоскости диска, стяжной пружиной *12*, отжимной пружиной *13* и регулировочными болтами *4*. Колодки прижимаются к диску ручного тормоза рычагами *9* и *14* посредством тяги *10* и рычага *15*. Зазор между фрикционными накладками колодок и диском устанавливается с помощью гайки *11*.

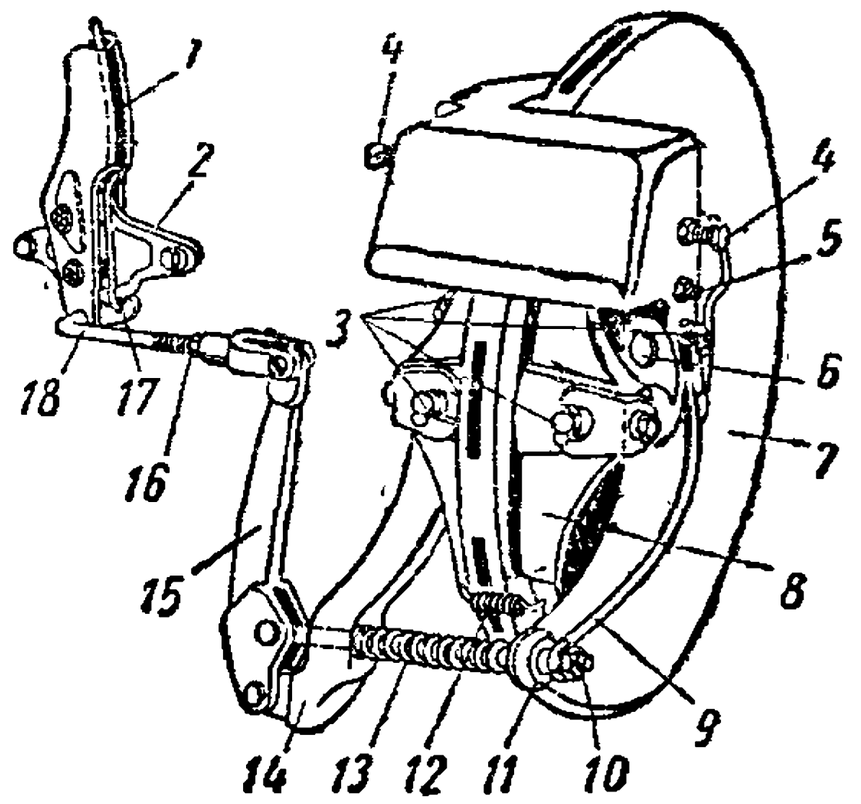
В эксплуатации необходимо следить за тем, чтобы зазор между накладками колодок и диском был нормальной величины и одинаковый по всей длине каждой колодки, а также следить за наличием пружины *12*, стягивающей нижние концы колодок. Отсутствие этой

пружины вызывает износ накладок даже в том случае, если ручным тормозом не пользуются.

Детали тормоза смазываются солидолом через каждые 1000 *км* пробега. Изношенные накладки можно заменить, приклепав новые.

Регулировка ручного тормоза дискового типа

Для компенсации износа накладок ручного тормоза предусмотрена регулировка зазора между диском и накладками. Необходимость регулировки определяется по недостаточно эффективному торможению, когда рычаг ручного тормоза поставлен в крайнее заднее положение.



Фиг. 210. Ручной тормоз дискового типа:

1 — рычаг ручного тормоза; *2* — зубчатый сектор рычага; *3* — пресмасленки; *4* — регулировочный болт тормозной колодки; *5* — стопорный винт оси рычага тормозной колодки; *6* — ось рычага тормозной колодки; *7* — тормозной диск; *8* — тормозная колодка, *9* — рычаг задней тормозной колодки; *10* — тяга рычагов тормозной колодки; *11* — гайка; *12* — стяжная пружина колодок; *13* — отжимная пружина рычагов тормозных колодок; *14* — рычаг передней тормозной колодки; *15* — рычаг стяжки тормозных колодок; *16* — вилка тяги рычага ручного тормоза; *17* — защелка рычага ручного тормоза; *18* — тяга рычага.

Регулировать ручной тормоз нужно следующим образом:

1) поставить рычаг ручного тормоза *1* (фиг. 210) в крайнее переднее положение, расшплинтовать и разъединить тягу *18* с рычагом *15*;

2) затянуть гайку *11* (имеющую сферическую опорную поверхность) тяги *10*, соединяющей передний и задний рычаги колодок, так, чтобы под действием пружины *13*, надетой на эту тягу, рычаг *15* уперся в рычаг *14* передней тормозной колодки;

3) вставить регулировочные прокладки толщиной 0,5 *мм* между накладками передней и задней колодки и диском тормоза, соединить тягу *18* с рычагом *15*, отрегулировав ее длину так, чтобы регулировочные прокладки оставались зажатыми. Зашплинтовать и законтрить гайку;

4) убедившись в том, что стяжная пружина *12*, расположенная снизу колодок, исправна и находится на месте, установить обе колодки параллельно рабочим поверхностям диска тормоза, действуя упорными регулировочными болтами *4* в верхней части колодок;

5) вынуть регулировочные прокладки, установленные между колодками и диском;

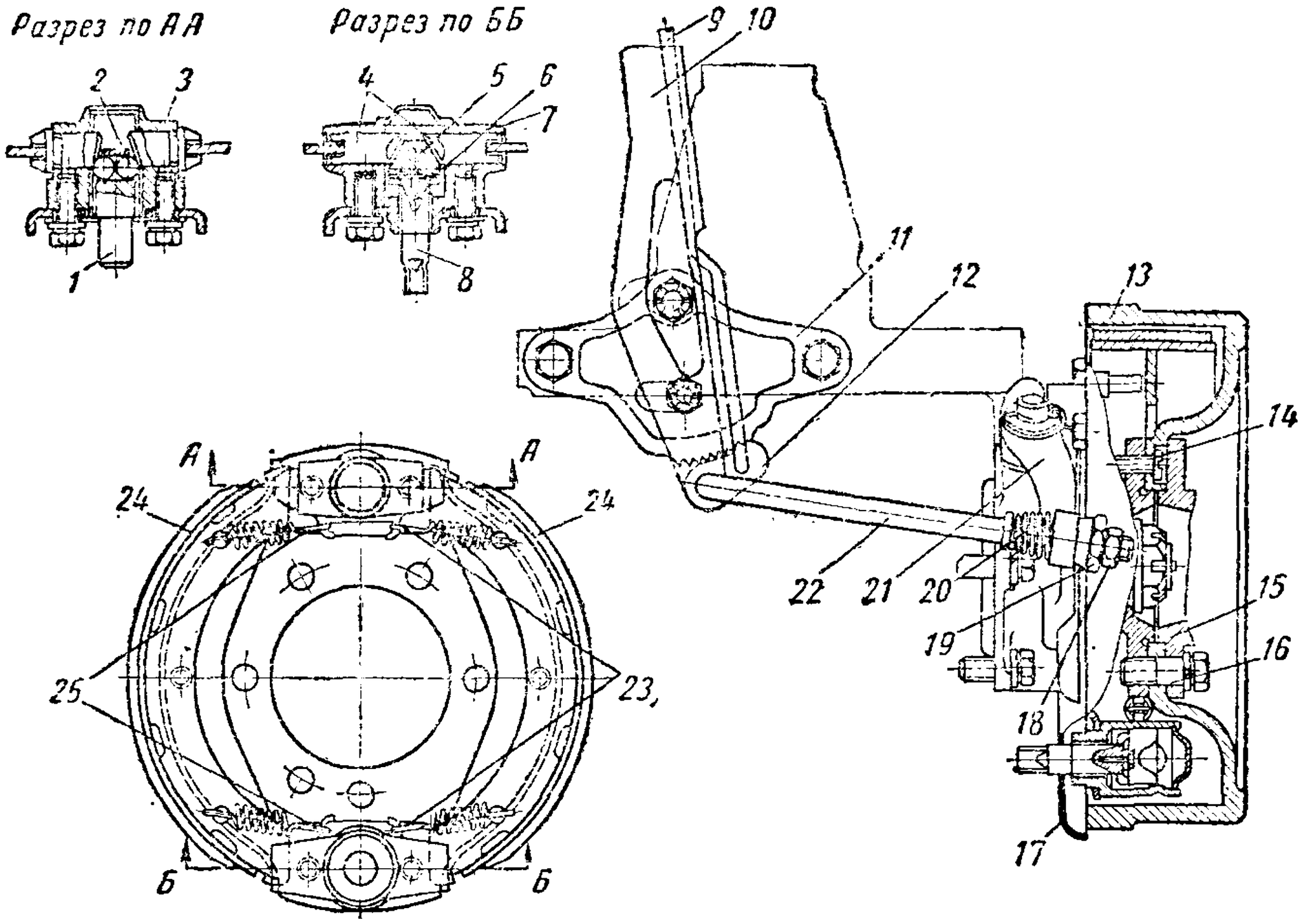
6) затянуть все контргайки и проверить шплинтовку.

Описанная конструкция дискового тормоза имеет ряд недостатков, которые были выявлены в процессе массовой эксплуатации автомобилей. В частности, сравнительно быстро появляется износ в шарнирных соединениях рычагов, что приводит к нарушению регулировки и вызывает односторонний износ накладок. Регулировка

тормоза относительно сложна. Учитывая это, конструкция тормоза была изменена.

Начиная со второй половины 1956 г., на автомобиль устанавливается ручной тормоз барабанного типа. Устройство тормоза и его привод показаны на фиг. 211.

Щит тормоза прикреплен болтами к задней крышке коробки



Фиг. 211. Ручной тормоз барабанного типа:

1 — разжимной стержень; *2* — разжимные шарики; *3* — корпус разжимного механизма; *4* — пальцы колодок; *5* — плавающий сухарь; *6* — пружина; *7* — корпус регулировочного винта; *8* — регулировочный винт; *9* — тяга защелки; *10* — тормозной рычаг; *11* — зубчатый сектор; *12* — защелка; *13* — барабан; *14* — винт крепления барабана; *15* — фланец карданного шарнира; *16* — болт; *17* — отражатель; *18* — контргайка; *19* — гайка; *20* — пружина; *21* — приводной рычаг; *22* — тяга; *23* — оттяжные пружины вторичной колодки (черный цвет); *24* — тормозные колодки; *25* — оттяжные пружины первичной колодки (красный цвет).

передач. В верхней части к щиту двумя болтами крепится корпус *3* разжимного механизма. В отверстия корпуса вставлены толкатели, в пазы которых входят верхние концы колодок. Нижние концы колодок входят в пазы плавающих пальцев *4*. Колодки *24* прижимаются к пазам с помощью отжимных пружин. Первичная колодка прижимается более слабыми пружинами *25*, окрашенными для отличия в красный цвет, вторичная колодка — более сильными пружинами *23*, окрашенными в черный цвет.

Толкатели с внутренней стороны на торцах имеют цилиндрические выемки, расположенные под углом к оси детали. По этим выемкам в момент торможения перемещаются шарики *2*, которые находятся в разжимном стержне *1*.

В нижней части щита двумя болтами крепится корпус *7* регулировочного винта *8*. Тормозной барабан *13* центрируется на буртике

фланца кардана и крепится к нему через вилку кардана четырьмя болтами *16*.

Во время торможения рычаг *10* с помощью тяги *22* приводит в действие рычаг *21*, который своим коротким концом давит на разжимной стержень *1*, передвигает его вдоль оси, и шарики *2* через толкатели раздвигают колодки *24*, прижимая их к тормозному барабану. При этом, благодаря тому, что пружины *25* первичной колодки слабее, тормозное усилие увлекает вначале первичную колодку тормоза и заставляет ее перемещаться по направлению вращения барабана. Это перемещение передается на вторичную колодку через пальцы *4* и плавающий регулировочный сухарь *5*.

Тормоз снизу имеет отражатель *17* для защиты рабочей поверхности от масла и грязи.

Регулировка ручного тормоза барабанного типа

По мере износа фрикционных накладок тормозных колодок зазор между накладками и тормозным барабаном восстанавливается подвертыванием регулировочного винта *8*, который действует на плавающий сухарь и раздвигает колодки, придвигая их к поверхности барабана. При вывертывании винта колодки под действием оттяжных пружин отходят от барабана.

Для фиксирования плавающего сухаря в определенном положении и для того, чтобы определить величину произведенной подтяжки тормоза, на его конической поверхности сделано десять прорезей. В эти прорези входят концы пальцев *4*, которые при повороте сухаря на каждую десятую часть перескакивают с одной прорези на другую, фиксируя таким образом сухарь. При этом слышатся «щелчки», количество которых и характеризует величину «подтяжки».

Регулировку тормоза следует делать в следующей последовательности:

1) поднять домкратом одно заднее колесо автомобиля;

2) поставить рычаг ручного тормоза в крайнее переднее положение;

3) завернуть регулировочный винт *8* так, чтобы тормозной барабан усилием рук не проворачивался;

4) завернуть гайку *19* до упора рычага *21* в разжимной стержень *1*, после чего отпустить гайку *19* на два-три оборота;

5) отпустить регулировочный винт настолько, чтобы барабан свободно вращался;

6) затянуть контргайку *18*.

Ручной тормоз предназначен для затормаживания автомобиля на стоянках и в случае внезапного выхода из строя ножных тормозов. Пользоваться им взамен ножных тормозов не следует, так как при резком торможении этим тормозом могут произойти поломки деталей силовой передачи (в частности, шпильки полуосей). Кроме того, быстро выходят из строя детали самого тормоза и в первую очередь фрикционные накладки.

Особенно не рекомендуется пользоваться тормозом при движении по скользкой дороге, так как это может привести к заносу автомобиля.

Изготовление ручного тормоза дискового типа заводом прекращено. Для восстановления ручного тормоза на автомобилях старых выпусков заводом изготовляется комплект деталей нового тормоза барабанного типа, под номером ВК-51-3507005, включающий в себя измененную заднюю крышку коробки передач, а также муфту вторичного вала коробки передач.

Для установки нового ручного тормоза на коробку передач в этом случае следует резьбу в пяти отверстиях крепления крышки на задней стенке картера коробки передач перерезать с М8 × 1,25 на М10 × 1,5, а также заглушить три отверстия крепления кронштейна ручного тормоза старой конструкции.

Данные тормозов

Диаметр барабана тормозов передних колес в *мм*	$355{,}5^{+0{,}25}$
Толщина стенки барабана тормозов передних колес в *мм*	9,5
Диаметр барабана тормозов задних колес в *мм*	$380^{+0{,}25}$
Толщина стенки барабана тормозных задних колес в *мм*	12
Диаметр в *мм*:	
колесных цилиндров тормозов передних колес	$35^{+0{,}027}$
поршня колесных цилиндров тормозов передних колес	$35^{-0{,}025}_{-0{,}050}$
поршня колесных цилиндров тормозов задних колес	$38^{-0{,}025}_{-0{,}050}$
колесных цилиндров тормозов задних колес	$38^{+0{,}027}$
главного цилиндра	$32^{+0{,}027}$
поршня главного цилиндра	$32^{-0{,}025}_{-0{,}050}$
Емкость тормозной системы в *л*	0,5
Длина пружины колесного цилиндра тормозов передних колес в *мм*:	
в свободном состоянии	65
под нагрузкой 0,94—0,96 *кг*	25
Длина пружины колесного цилиндра тормозов задних колес в *мм*:	
в свободном состоянии	68
под нагрузкой 0,94—0,96 *кг*	25
Длина возвратной пружины главного цилиндра в *мм*:	
в свободном состоянии	120
под нагрузкой 5,5—5,9 *кг*	60
Диаметр рабочей поверхности тормозного барабана ручного тормоза в *мм*	$220^{+0{,}185}$
Ширина фрикционных накладок колодок ручного тормоза в *мм*	$60 \pm 1{,}5$

Глава VIII

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Приборы электрооборудования автомобиля соединены по однопроводной системе проводки, при которой «плюсовым» проводом служат металлические части (масса) самого автомобиля. Каждый источник электрической энергии и каждый потребитель соединен одним полюсом с массой.

Напряжение (номинальное) в системе электрооборудования 12 *в*.

Электрооборудование автомобиля можно разделить на восемь групп:

1) генератор постоянного тока, снабженный реле-регулятором, и аккумуляторная батарея, являющиеся источниками электрической энергии;

2) зажигание: распределитель, катушка зажигания, свечи зажигания, провода и замок (включатель) зажигания;

3) электрический стартер с включателем и с механизмом для введения в зацепление шестерни стартера с зубчатым венцом маховика двигателя;

4) освещение и световая сигнализация: фары, подфарники, задний фонарь, предназначенный для освещения номерного знака, обозначения габарита автомобиля и сигнализации при торможении (стопсигнал), указатели поворота, лампы освещения приборов, контрольная лампа дальнего света фар, плафон освещения кабины, лампа освещения двигателя (подкапотная лампа), переносная лампа, выключатели света и переключатели;

5) звуковой сигнал с кнопкой включения;

6) контрольно-измерительные приборы;

7) электродвигатель вентилятора обогрева ветровых стекол;

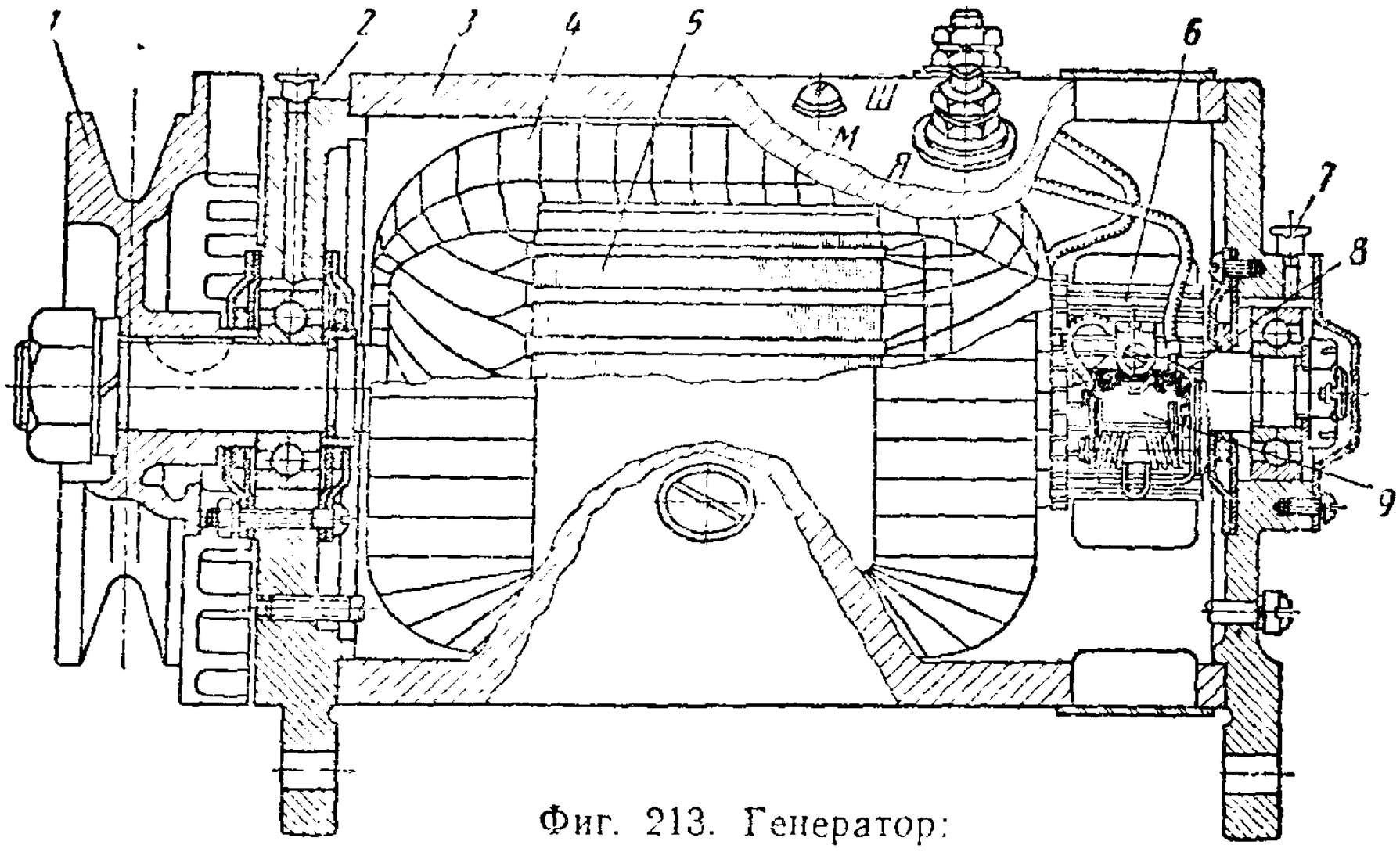
8) провода и предохранители.

Принципиальная схема электрооборудования дана на фиг. 212 (см. вклейку).

2. ГЕНЕРАТОР

На автомобиле установлен двухполюсный, двухщеточный генератор Г-21Г постоянного тока, открытого типа, рассчитанный на максимальную отдачу тока 17—19 *а* при напряжении 12—15 *в*.

Генератор (фиг. 213) крепится на специальном кронштейне, привернутом болтами к блоку цилиндров с левой стороны двигателя: он приводится во вращение ремнем от шкива коленчатого вала.



Фиг. 213. Генератор:

1 — шкив; *2*, *7* — масленки; *3* — корпус; *4* — обмотка возбуждения; *5* — якорь; *6* — коллектор; *8* — щетка; *9* — щеткодержатель.

Внутренние части генератора принудительно охлаждаются воздухом. Охлаждающий воздух под действием крыльчатки, сделанной заодно со шкивом привода генератора, входит внутрь корпуса через окна в задней крышке генератора и выходит через окна передней крышки. Вал якоря опирается на два шариковых подшипника закрепленных в крышках генератора.

Положительная щетка и начало обмотки возбуждения соединены с корпусом генератора (с массой). Вторая (отрицательная) щетка генератора и конец обмотки возбуждения соединены с двумя изолированными зажимами генератора. Зажим, соединенный с отрицательной щеткой генератора, обозначен буквой *Я* (якорь). Зажим, соединенный с концом обмотки возбуждения, обозначен буквой *Ш* (шунт). Эти зажимы генератора соединены проводами с зажимами реле-регулятора, соответственно обозначенными *Я*, *Ш*. На корпусе генератора имеется, кроме того, винт с меткой *М* (масса); он предназначен для проводника, соединяющего корпус генератора с корпусом реле-регулятора.

Уход за генератором

После каждых 800—1000 *км* пробега необходимо проверять исправность и надежность крепления генератора и шкива на его валу, а также состояние контактных соединений генератора, не допуская их загрязнения и ослабления крепления проводов.

В масленки генератора следует залить по пять капель свежего масла, применяемого для двигателя. Заливать в масленки излишнее количество смазки нельзя, так как смазка, вытекая из подшипников, может вызвать подгорание коллектора.

Через каждые 6 тыс. *км* пробега необходимо:

1. Снять защитную ленту генератора и осмотреть щетки и щеткодержатели. При этом надо убедиться в том, что щетки целы, не заедают в щеткодержателях и надежно соприкасаются с коллектором; проверить натяжение пружин щеток (при малом износе щеток оно должно быть в пределах 1250—1750 *г*).

По мере износа щеток натяжение пружин может снизиться, но оно не должно быть меньше 800 *г*, а высота щеток должна быть не менее 17 *мм*. Изношенные щетки следует заменить новыми. Новые щетки надо притереть к коллектору.

2. Продуть генератор со стороны коллектора сжатым воздухом; незначительно загрязненный коллектор протереть чистой тряпкой, слегка смоченной в бензине. Сильно загрязненный коллектор, с небольшим подгоранием и мелкими шероховатостями, следует зачистить стеклянной бумагой № 100 или № 120, вращая якорь от руки (применять наждачную шкурку нельзя).

Генератор со значительно изношенным или подгоревшим коллектором необходимо сдать в ремонт.

3. Очистить рабочую поверхность щеток, пользуясь при этом кусочком ткани, слегка смоченной в бензине.

4. При неполном соприкосновении с коллектором щеток, работавших или новых, их нужно протереть, как указано в разделе «Ремонт генератора».

Кроме того, необходимо смазать подшипники генератора согласно карте смазки, а также следить за натяжением приводного ремня генератора.

Два раза в год необходимо:

1) снять генератор с двигателя, разобрать и очистить от грязи и пыли;

2) провести тщательный осмотр всех деталей генератора. Проверить силу нажатия щеток на коллектор. Особое внимание следует обратить на отсутствие заедания щеток в щеткодержателях;

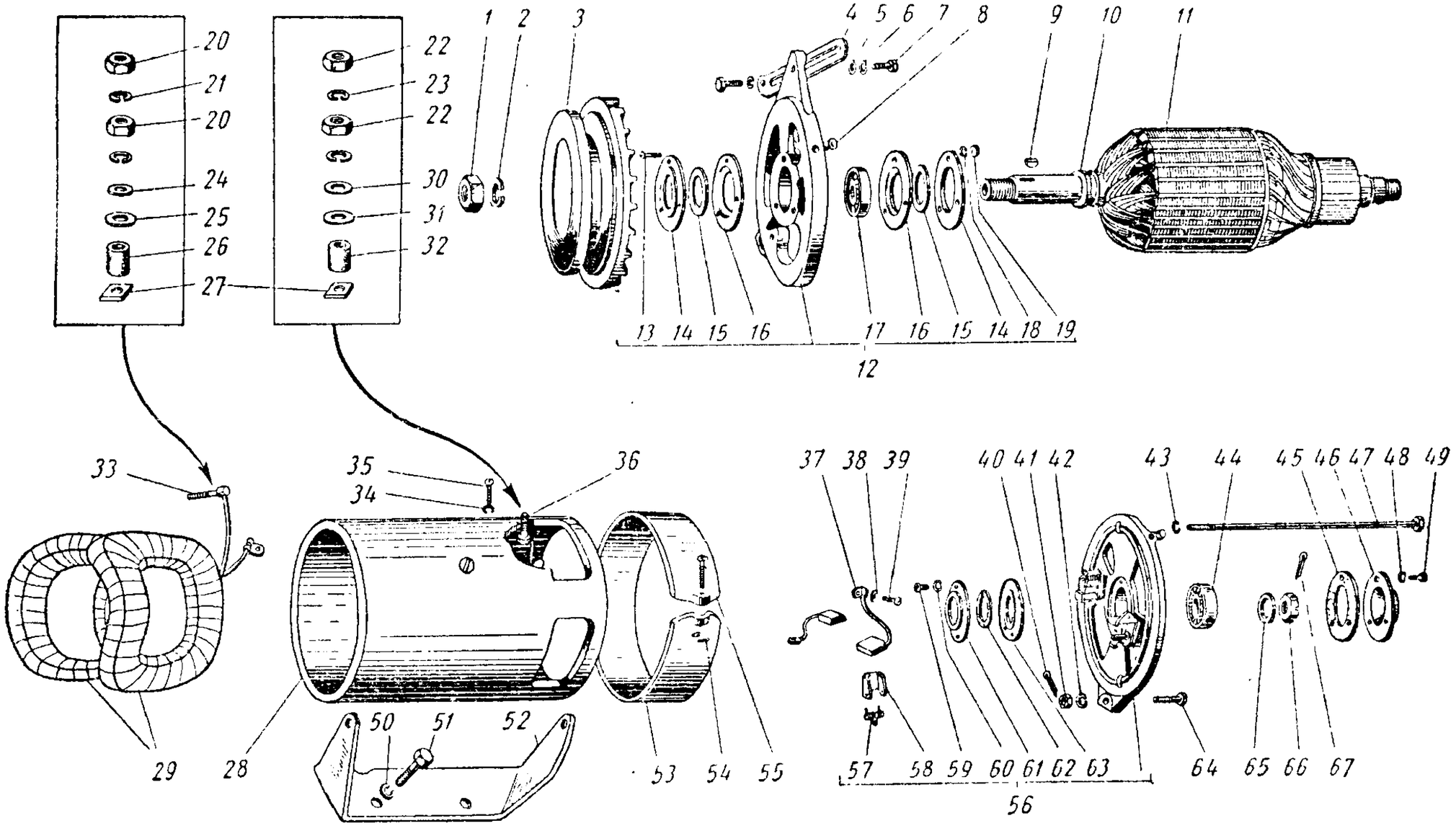
3) тщательно промыть подшипники генератора в керосине, высушить и заполнить свежей смазкой;

4) собрать генератор и проверить его, как указано в разделе «Контрольная проверка генератора»;

5) после проверки генератор установить на место.

Устранение неисправностей генератора

Нарушение контакта между щетками и коллектором — наиболее часто возникающая неисправность генератора. Эта неисправность проявляется в усиленном искрении под щетками, в колебании зарядного тока или в полном его прекращении. Иногда возникает характерный стук контактов регулятора напряжения.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67

Причины этой неисправности и способы устранения их:

1. Загрязнение и обгорание коллектора. Зачистить коллектор.

2. Загрязнение щеток или неплотное прилегание их к коллектору. Щетки снять и прочистить, при необходимости притереть их к коллектору.

3. Слабое натяжение пружин щеток или заедание щеток в щеткодержателях. Проверить, не заедают ли щетки в щеткодержателях, а также состояние пружин и величину износа щеток. Чрезмерно изношенные щетки заменить новыми, новые щетки притереть к коллектору.

4. Сильный износ коллектора — между пластинами коллектора выступает слюда (миканит). Отправить генератор в ремонт.

Если после осмотра и приведения в порядок щеток и коллектора генератор не начал нормально работать, то его следует снять и отправить в ремонт.

Менее часто, чем нарушение контакта между щетками и коллектором, возникают обрывы и короткие замыкания в обмотках и выводах генератора. В этих случаях генератор следует направить в мастерскую для ремонта.

Снятие и установка генератора

Чтобы снять генератор с двигателя, нужно отъединить провода от зажимов генератора, отвернуть болт крепления натяжной планки к генератору, отвернуть болты крепления генератора к кронштейну и снять приводной ремень со шкива.

Устанавливается генератор в обратном порядке. После установки нужно обязательно натянуть ремень, как указано в разделе 5 гл. II.

Разборка генератора

Генератор в разработанном виде показан на фиг. 214. Разбирать генератор нужно в следующем порядке:

1) снять защитную ленту;

2) приподнять прижимные рычаги щеток и вынуть щетки из щеткодержателей;

Фиг. 214. Генератор в разобранном виде:
1 — гайка шкива; *2, 6, 18, 21, 23, 34, 38, 42, 43, 48, 50 60* — пружинные шайбы; *3* — шкив; *4* — натяжная планка; *5, 24, 30, 65* — шайбы; *7* — болт крепления установочной планки к генератору; *8* — масленка; *9* — шпона шкива; *10* — втулка сальника подшипника; *11* — якорь; *12* — передняя крышка; *13* — подшипник; *14* — держатель сальника; *15, 62* — сальник подшипника; *16* — внутренний держатель сальника; *17, 44* — изоляционная втулка; *19, 41, 54* — гайки; *20* — гайка зажима *Я*; *22* — гайка зажима *Ш*; *25, 27, 31* — изоляционная шайба; *26, 32* — изоляционная втулка; *28* — корпус генератора; *29* — катушки возбуждения; *33* — зажим обмотки возбуждения; *35* — винт; *36* — зажим; *37* — щетка; *39* — винт привода щетки *40, 46* — крышка подшипника; *45* — прокладка крышки подшипника; *47* — стяжной болт; *49* — винт крепления крышки; *51* — болт крепления кронштейна к двигателю; *52* — кронштейн; *53* — защитная лента; *55* — стяжной винт; *56* — пружина щетки; *58* — рычаг прижимной щетки; *59* — винт держателя сальника; *61* и *63* — держатели сальника подшипника; *64* — болт крепления генератора к кронштейну; *66* — гайка крепления заднего конца вала якоря.

3) отвернуть гайку крепления шкива генератора, снять пружинную шайбу и снять шкив съемником;

4) отвернуть стяжные болты генератора, снять переднюю крышку и вынуть якорь вместе с задней крышкой; при необходимости дальнейшей разборки генератора можно руководствоваться фиг. 214.

Сборка производится в обратном порядке. Перед сборкой необходимо тщательно продуть сжатым воздухом коллектор якоря, якорь, корпус и щеткодержатели.

Ремонт генератора

Загрязненный коллектор нужно зачистить стеклянной шкуркой № 100 или № 120, вращая якорь от руки, и продуть сжатым воздухом. Значительно изношенный или подгоревший коллектор следует проточить на токарном станке, после проточки подрезать миканит на глубину 0,8 *мм* ножовочным полотном и отшлифовать коллектор стеклянной шкуркой № 100 или № 120.

Изношенные до высоты 16—17 *мм*, замасленные или поврежденные щетки следует заменить новыми щетками ЭГ-13 или ЭГ-13П. Применять щетки другого типа нельзя.

Новые щетки необходимо тщательно притереть к поверхности коллектора. Для этого на коллектор накладывается полоска стеклянной шкурки № 100 так, что она охватывает не менее половины его окружности. Ширина полоски должна быть больше, чем ширина щетки. К обращенной наружу шероховатой стороне прижимают щетку, а шкурку двигают взад и вперед до получения равномерного прилегания щетки к коллектору. После притирки щеток генератор обязательно продуть сжатым воздухом.

Необходимо следить за тем, чтобы щетки в щеткодержателях перемещались свободно, без заеданий и без излишнего зазора. Даже незначительное заедание щеток, которое иногда трудно определить, увеличивает искрение под щетками и приводит к обгоранию коллектора.

Важное значение для работы генератора имеет сила нажатия щеток на коллектор; поэтому ее следует проверять.

При слабом нажиме щеток увеличивается искрение, и коллектор обгорает. Кроме того, увеличивается переходное сопротивление контакта между щетками и коллектором, что приводит к нарушению нормальной работы генератора.

Чрезмерная сила нажатия щеток вызывает перегрев коллектора и сильный износ щеток.

Если обмотка якоря или возбуждения повреждена, ее следует сменить (обмоточные данные якоря и катушек возбуждения указаны в разделе «Основные данные генератора»).

Контрольная проверка генератора

Исправность генератора и правильность его сборки определяются:

1) проверкой при работе генератора электродвигателем вхолостую;

2) проверкой минимального числа оборотов в минуту, при которых достигается напряжение 12,5 *в* при работе генератора вхолостую и при полной нагрузке.

Для проверки генератора, работающего электродвигателем, его надо включить в цепь аккумуляторной батареи 12 *в* и измерить силу потребляемого тока. Корпус генератора нужно соединить с положительным зажимом батареи, а зажимы генератора *Я* и *Ш* — с ее отрицательным зажимом. Очень важно при подключении не перепутать провода, так как при несоблюдении полярности произойдет перемагничивание генератора.

Установка на автомобиль перемагниченного генератора может привести к спеканию контактов реле обратного тока и к выходу из строя реле-регулятора.

Измерять потребляемую силу тока нужно после пятиминутной приработки деталей генератора.

Исправный генератор должен потреблять ток 3,5—5 *а*, развивая примерно 550—700 об/мин. При этом якорь его должен вращаться по часовой стрелке (со стороны привода) плавно, без рывков.

Рывки якоря при подходе к щетке одних и тех же коллекторных пластин обычно являются признаком неисправности обмотки якоря.

При работе генератора в качестве электродвигателя искрение под щетками генератора должно быть едва заметно. Если искрение сильное и на коллекторе остаются следы обгорания, то это означает, что коммутация генератора неудовлетворительная.

Повышенный потребляемый ток и одновременно пониженные обороты характеризуют неправильности сборки (перекосы крышек, задевание якоря за полюса).

Повышенный потребляемый ток и одновременно повышенные обороты свидетельствуют обычно о наличии неисправностей электрической части генератора.

Пониженный потребляемый ток указывает на плохие контакты в цепи якоря (загрязнен коллектор или щетки, слабый нажим щеток на коллектор, плохие контакты в местах соединений).

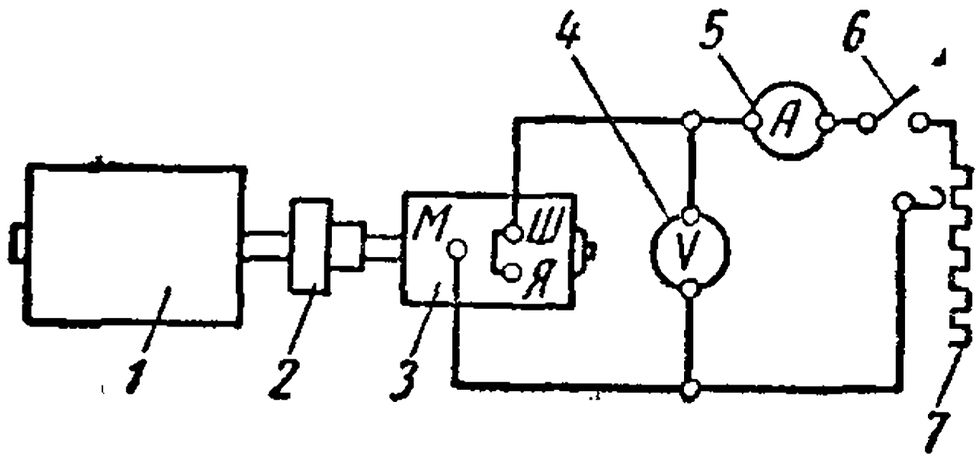
Проверка минимального числа оборотов, при котором генератор развивает напряжение 12,5 *в*, производится на испытательном стенде, состоящем из электродвигателя, позволяющего плавно изменять обороты генератора до 30 об/мин, из приборов (вольтметр, амперметр и тахометр) и реостата, позволяющего создать нагрузку до 20 *а* в цепи генератора. В качестве такого стенда можно использовать универсальный стенд КИС-2, выпускаемый трестом ГАРО для проверки электрооборудования.

Схема соединения генератора для испытания на стенде показана на фиг. 215.

Без нагрузки, когда генератор холодный, вольтметр должен показывать 12,5 *в* при числе оборотов якоря генератора не более 825 в минуту.

При нагрузке 18 *а* и напряжении 12,5 *в* число оборотов генератора должно быть не более 1450 в минуту.

Во время испытания обороты генератора следует изменять плавно и следить при этом за показаниями вольтметра и амперметра, не допуская чрезмерного повышения напряжения и тока в цепи, чтобы не повредить генератор.



Фиг. 215. Схема соединения генератора при проверке начальных оборотов возбуждения:

1 — электродвигатель; *2* — соединительная муфта; *3* — генератор; *4* — контрольный вольтметр; *5* — контрольный амперметр; *6* — выключатель; *7* — реостат.

Основные данные генератора

Тип	Г-21Г
Направление вращения	Правое (со стороны привода)
Напряжение (номинальное) в *в*	12
Максимальный ток в *а*	17—19

Минимальное число оборотов, при котором генератор развивает напряжение 12,5 *в*, и соответствующая скорость автомобиля

Параметры	Сила тока в *а*			
	0		18	
	Состояние генератора			
	холодный	нагретый	холодный	нагретый
Число оборотов генератора в минуту	825	900	1450	1700
Скорость автомобиля на прямой передаче в *км/час*	13,8	15	24,2	28,4

Максимальный ток при работе генератора электродвигателем вхолостую в *а*	5
Передаточное отношение оборотов шкива коленчатого вала к оборотам шкива генератора	1,4
Число полюсов	2
Число пазов в якоре	22
Число пластин в коллекторе	44
Число витков в секции	4
Число секций в пазу	4
Шаг по пазам	1—11
Шаг по коллектору	1—2
Обмотка якоря	Провод ПЭЛБД диаметром 1,16 *мм* (без изоляции) 1,49 *мм* (с изоляцией)
Катушки обмотки возбуждения	Провод ПЭЛ диаметром 0,83 *мм* (без изоляции) и 0,89 *мм* (с изоляцией)
Количество витков в катушке	314
Сопротивление обмотки возбуждения (двух катушек) в *ом*	7

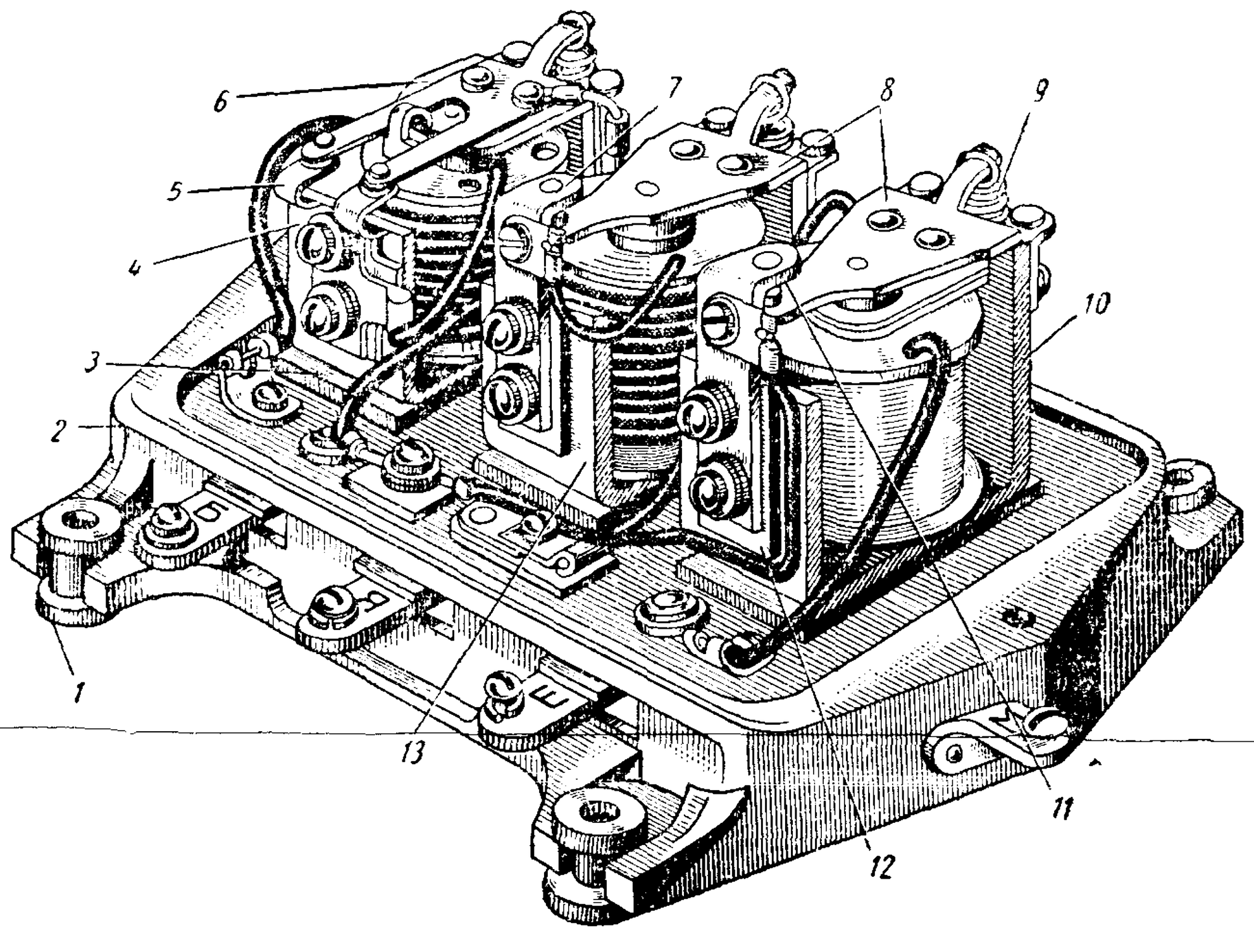
Тип щеток	ЭГ-13
Нажатие пружин на щетки в г	1250—1750
Подшипники шариковые	№ 303 со стороны привода и № 202 со стороны коллектора

Примечание. Генератор Г-21Г автомобиля ГАЗ-51 отличается от генератора Г-20 автомобиля М-20 «Победа» и генератора Г-15Б автомобиля ЗИЛ-150 только размерами шкива. Так как посадочные размеры шкивов этих генераторов одинаковы, то при отсутствии исправного генератора Г-21Г для установки на автомобиль ГАЗ-51 могут быть использованы генераторы Г-20 и Г-15Б с соответствующей заменой шкива. Полная взаимозаменяемость деталей указанных генераторов (кроме шкивов) может быть также использована при проведении их ремонта.

До 1956 г. на автомобиль ГАЗ-51 устанавливался генератор Г-21 со шкивом под два ремня.

3. РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОР

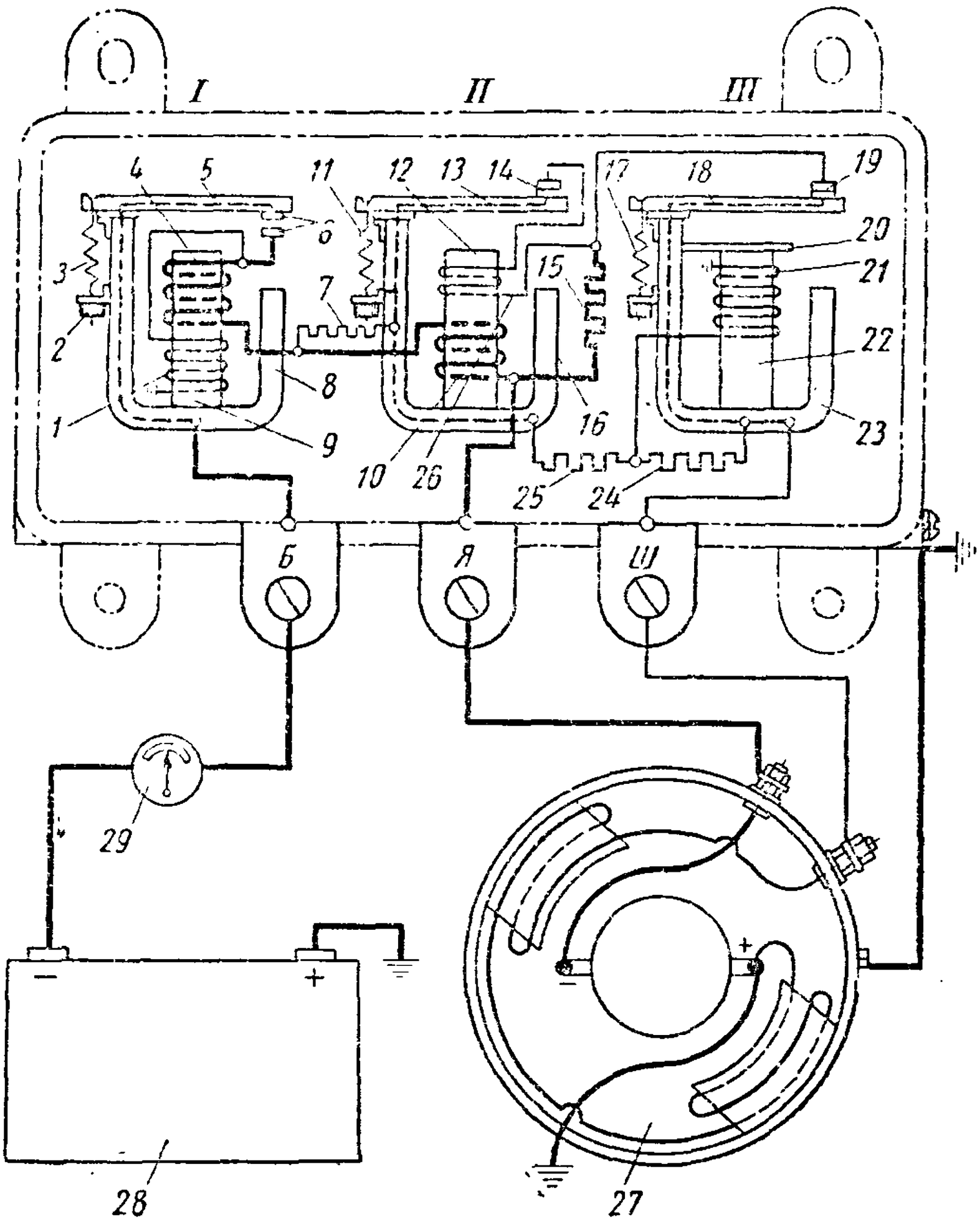
Генератор снабжен реле-регулятором, установленным на щитке кабины под капотом двигателя.



Фиг. 216. Реле-регулятор типа РР-20 (крышка снята):
1 — резиновый амортизатор; *2* — основание; *3* — изоляционная пластина; *4* — реле обратного тока; *5* — контакты обратного тока; *6* — якорь реле обратного тока; *7* — контакт ограничнтеля тока; *8* — якорь ограничителя тока и регулятора напряжения; *9* — пружина; *10* — регулятор напряжения; *11* — контакт регулятора напряжения; *12* — изоляционная пластина; *13* — ограничитель тока.

Реле-регулятор состоит из трех приборов: реле обратного тока, регулятора напряжения и ограничителя тока, смонтированных на одной панели под общей крышкой.

На панели реле-регулятора закреплены три изолированных зажима: *Б* (батарея), *Я* (якорь) и *Ш* (шунт). Зажимы *Я* и *Ш* соединены с соответствующими зажимами генератора, а зажим *Б* через амперметр соединен с батареей и потребителями тока.



Фиг. 217. Схема реле-регулятора РР-20 и его соединения с генератором и аккумуляторной батареей:

I — реле обратного тока; *II* — ограничитель тока; *III* — регулятор напряжения; *1* — шунтовая обмотка реле обратного тока; *2* — регулировочный винт с гайкой; *3*, *11* и *17* — оттяжная пружина якоря; *4* — сериесная обмотка реле обратного тока; *5*, *13* и *18* — якорь; *6*, *14* и *19* — контакты; *7* — дополнительное сопротивление 1 *ом*; *8*, *16* и *23* — ярмо; *9*, *12* и *22* — сердечник; *10* — обмотка катушки ограничителя тока; *15* — сопротивление в 30 *ом*; *20* — магнитный шунт; *21* — обмотка катушки регулятора напряжения; *24* — сопротивление 80 *ом*; *25* — сопротивление 15 *ом*; *26* — дополнительная обмотка катушки ограничителя тока; *27* — генератор; *28* — аккумуляторная батарея; *29* — амперметр.

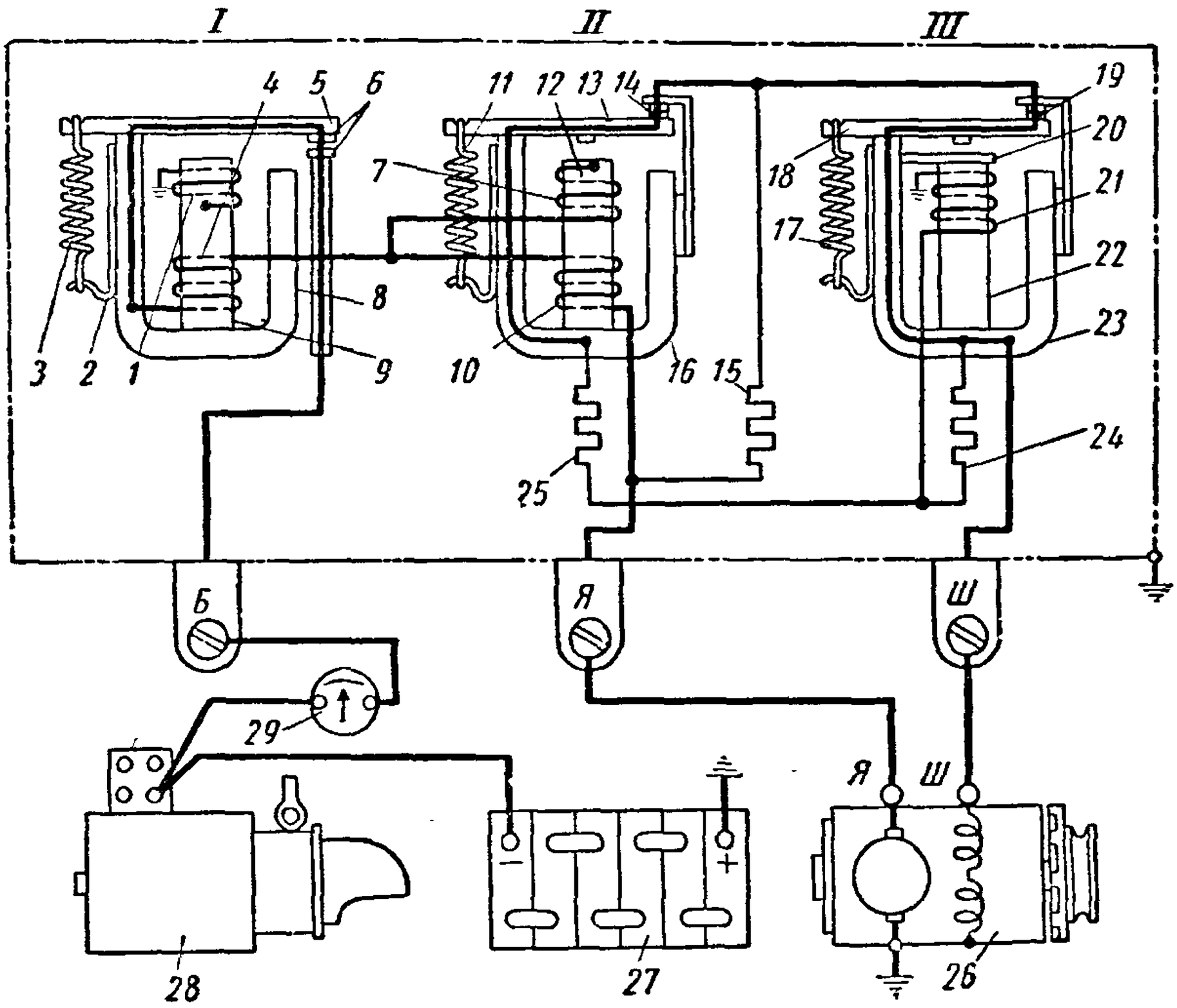
В период с 1946 г. по 1956 г. на автомобили ГАЗ-51 устанавливались реле-регуляторы типа РР-12, в 1956 г. реле-регуляторы типа РР-20 (фиг. 216), а в 1957 г. начата установка малогабаритных реле-регуляторов РР-24Г.

Указанные типы реле-регуляторов являются взаимозаменяемыми,

аналогичны по принципу работы и отличаются друг от друга габаритами и конструктивным оформлением деталей.

Ниже дается описание реле-регуляторов РР-20 и РР-24Г.

Электрическая схема реле-регулятора РР-20 в соединении с генератором и аккумуляторной батареей показана на фиг. 217, а реле-регулятора РР-24Г — на фиг. 218.



Фиг. 218. Схема реле-регулятора РР-24Г и его соединения с генератором и аккумуляторной батареей:

I — реле обратного тока; *II* — ограничитель тока; *III* — регулятор напряжения; *1* — шунтовая обмотка реле обратного тока; *2* — регулировочная стойка; *3*, *11* и *17* — оттяжная пружина якоря; *4* — сериесная обмотка реле обратного тока; *5*, *13* и *18* — якорь; *6*, *14* и *19* — контакт; *7* — дополнительная обмотка 1 *ом*; *8*, *16* и *23* — ярмо; *9*, *12* и *22* — сердечник; *10* — катушка ограничителя тока; *15* — сопротивление 30 *ом*; *20* — магнитный шунт; *21* — обмотка катушки регулятора напряжения; *24* — сопротивление 80 *ом*; *25* — сопротивление 13 *ом*; *26* — генератор; *27* — аккумуляторная батарея; *28* — стартер; *29* — амперметр.

Реле обратного тока

Реле обратного тока автоматически включает генератор в сеть, когда напряжение на его зажимах превысит напряжение аккумуляторной батареи и достигнет определенной величины, устанавливаемой при регулировке реле, а также автоматически отключает генератор от сети, когда его напряжение становится ниже напряжения аккумуляторной батареи.

На сердечнике *9* (фиг. 218) реле обратного тока находится катушка, состоящая из шунтовой *1* и сериесной *4* обмоток.

Шунтовая обмотка *1* состоит из большого числа витков тонкой проволоки; поэтому она обладает значительно большим сопротивлением, чем обмотка *4*, имеющая небольшое число витков толстой проволоки. Шунтовая обмотка включена так, что она все время находится под полным напряжением генератора.

При небольшом числе оборотов двигателя, когда напряжение генератора ниже напряжения аккумуляторной батареи, магнитный поток, создаваемый током шунтовой обмотки, сравнительно мал для того, чтобы якорь притянулся к сердечнику; поэтому контакты *6* остаются разомкнутыми под действием пружины *3*.

По мере увеличения числа оборотов двигателя повышается напряжение генератора, а следовательно, и магнитный поток шунтовой обмотки. Как только напряжение генератора станет превышать напряжение батареи на величину, определяемую регулировкой реле обратного тока, действие шунтовой обмотки увеличится настолько, что сила пружины *3* будет преодолена, якорь *5* притянется к сердечнику и контакты *6* замкнутся, включив генератор в сеть. При питании сети от генератора ток проходит по виткам обмоток *1* и *4* в таком направлении, что магнитные поля обеих обмоток совпадают.

Когда число оборотов двигателя снижается, напряжение генератора уменьшается. Как только оно станет ниже напряжения аккумуляторной батареи, ток пойдет от батареи к генератору. В этом случае ток проходит по сериесной обмотке *4* в обратном направлении. Поэтому притягивающее действие сердечника *9* уменьшается. В тот момент, когда обратный ток достигнет величины, определяемой регулировкой реле, под действием пружины *3* контакты *6* разомкнутся, и генератор будет отключен от сети.

Якорь реле подвешен на плоской пружине, изготовленной из биметалла. При изменении температуры натяжение этой пружины меняется, в силу чего компенсируется влияние температуры на сопротивление обмоток реле и соответственно на величину напряжения, при котором реле включается.

С целью компенсации влияния нагрева катушки часть шунтовой обмотки реле выполнена из константановой проволоки.

Контакты реле обратного тока замыкаются при напряжении 12,2—13,2 *в*, а размыкаются при силе обратного тока 0,5—6 *а*. Напряжение включения реле зависит от регулировки реле и всегда не менее чем на 0,5 *в* ниже напряжения, поддерживаемого регулятором напряжения.

Регулятор напряжения

Реле-регулятор имеет регулятор напряжения вибрационного типа. При замыкании и размыкании контактов регулятора в цепь обмотки возбуждения генератора периодически вводится сопротивление, благодаря чему напряжение генератора поддерживается в заданных пределах при изменяющихся оборотах и нагрузке генера-

тора, а сила зарядного тока автоматически регулируется в зависимости от степени заряженности аккумуляторной батареи.

Магнитная система регулятора состоит из ярма *23*, сердечника *22* и якоря *18*.

Укрепленный на якоре *18* контакт (нижний) прижимается пружиной *17* к неподвижному (верхнему) контакту. Параллельно этим контактам, как это можно проследить по схеме регулятора, включено два сопротивления *24* и *25*, находящихся в цепи обмотки возбуждения генератора. Эти сопротивления расположены под панелью регулятора.

Шунтовая обмотка *21*, расположенная на сердечнике *22*, соединена одним своим концом с «массой»; вторым концом она соединена через сопротивление *25*, ярмо *16*, сопротивление или обмотку *7* и обмотку *10* ограничителя тока с зажимом *Я* генератора. Вследствие такого включения ток в шунтовой обмотке зависит от напряжения генератора.

При малом числе оборотов генератора, когда напряжение его ниже напряжения батарей, ток в обмотке *21*, а следовательно, и притягивающая сила электромагнита регулятора недостаточны для преодоления силы пружины *17*, удерживающей замкнутыми контакты регулятора. Поэтому ток в цепи обмотки возбуждения проходит через эти контакты, минуя сопротивления *24* и *25*.

Когда напряжение генератора превышает напряжение аккумуляторной батареи на величину, определяемую регулировкой регулятора, притягивающая сила электромагнита увеличивается настолько, что преодолевает напряжение пружины *17* и притягивает к сердечнику *22* якорь *18*, разомкнув контакты *19* регулятора. При этом в цепь обмотки возбуждения генератора автоматически вводятся сопротивления *24* и *25*, в результате чего сильно снижается сила тока, проходящего в этой цепи, и, как следствие этого, уменьшается напряжение генератора. Это приводит к уменьшению тока в обмотке *21*, а следовательно, и притягивающей силы электромагнита регулятора. Якорь регулятора под воздействием пружины *17* возвращается в исходное положение, снова замкнув контакты и выключив сопротивления *24* и *25* из цепи обмотки возбуждения. Напряжение генератора опять возрастает, и все явления в регуляторе многократно повторяются в той же последовательности. Якорь регулятора вместе с нижним контактом вибрирует, а напряжение генератора колеблется относительно своего нормального значения.

Магнитный шунт регулятора. Чтобы напряжение генератора поддерживалось в необходимых пределах при изменяющейся температуре окружающей среды и устранялось вредное действие внутреннего тепловыделения реле-регулятора, в регуляторе напряжения имеется магнитный шунт *20*, соединяющий сердечник с ярмом. Шунт изготовлен из сплава, магнитная проводимость которого изменяется при колебаниях температуры; с повышением температуры магнитная проводимость шунта снижается. Магнитный шунт является термокомпенсатором, обеспечивающим повышение напряжения генератора при снижении температуры окружающей среды. При

повышении напряжения увеличивается сила зарядного тока, что необходимо в связи с повышением внутреннего сопротивления аккумуляторов при снижении их температуры и увеличения зимой расхода электрической энергии (пуск холодных двигателей и длительная езда со светом).

Ограничитель тока

Ограничитель тока предохраняет генератор от перегрузки, препятствуя увеличению силы отдаваемого генератором тока сверх 17—19 *а*. Он работает по тому же принципу, что и регулятор напряжения, включая в цепь обмотки возбуждения генератора и выключая сопротивление при превышении указанной выше силы тока.

Когда контакты *14* ограничителя тока замкнуты, дополнительное сопротивление *15* замыкается накоротко. При размыкании контактов сопротивление *15* включается в цепь обмотки возбуждения генератора, параллельно сопротивлениям *24* и *25*.

Сериесная обмотка *10*, расположенная на сердечнике *12*, состоит из небольшого числа витков толстого провода. Через нее проходит весь ток, отдаваемый генератором. Если нагрузка генератора невелика, ток в обмотке *10*, а следовательно, и притягивающее действие электромагнита ограничителя тока сравнительно малы. В этом случае пружина *11* удерживает контакты *14* ограничителя замкнутыми, и ток в цепи обмотки возбуждения проходит, минуя сопротивления.

Когда нагрузка генератора превышает установленную величину, притягивающее действие электромагнита увеличивается настолько, что преодолевает натяжение пружины *11* и притягивает к сердечнику *12* якорь *13*, разомкнув контакты *14* ограничителя. В цепь обмотки возбуждения генератора включаются при этом сопротивления, что значительно снижает силу проходящего по ней тока, вследствие чего снижается напряжение и уменьшается отдача генератора. В результате этого уменьшается притягивающая сила электромагнита ограничителя и пружина возвращает якорь ограничителя в исходное положение, снова замкнув контакты. С этого момента описанный процесс работы ограничителя начнет повторяться. Размыкание и замыкание контактов будут продолжаться до тех пор, пока не исчезнет причина перегрузки генератора.

Для улучшения характеристики ограничителя тока реле-регулятора РР-20 на сердечнике *12* имеется дополнительная выравнивающая обмотка *7*, включенная параллельно контактам, последовательно с сопротивлением *15*. На части реле-регуляторов РР-20 указанная обмотка отсутствует.

Нормальная работа реле-регулятора определяется по амперметру на щитке приборов и по состоянию аккумуляторной батареи.

Стрелка амперметра при работающем двигателе и заряженной батарее (через несколько минут после заводки двигателя) и включенных фарах должна находиться вблизи нулевого деления, несколько правее его. Если амперметр постоянно показывает большой заряд, несмотря на хорошее состояние аккумуля-

торов, то это свидетельствует о работе регулятора напряжения на завышенном напряжении. Кипение электролита в аккумуляторах и необходимость частой доливки дистиллированной воды, а также их недозаряд указывают на ненормальную работу регулятора напряжения.

Реле-регулятор — сложный прибор, требующий умелого обращения и точной регулировки. Следует иметь в виду, что регулировка реле-регулятора без контрольных приборов «на глаз» может привести к выходу из строя всего электрооборудования и поэтому категорически запрещается.

Снимать крышку с реле-регулятора можно только в случае полной уверенности в его неисправности и разрешается только специалисту-электрику.

Уход за реле-регулятором

1. Перед началом эксплуатации нового автомобиля или бывшего в ремонте следует проверить регулировку реле-регулятора и при необходимости произвести подрегулировку.

2. После первых 800—1000 *км* пробега необходимо проверить регулировку реле-регулятора, а также проверить надежность его крепления и подтянуть винты крепления проводов.

3. Через каждые 4000—6000 *км* пробега автомобиля необходимо проверить правильность регулировки регулятора напряжения.

4. Через каждые 24 000 *км* пробега или при сезонном обслуживании необходимо производить полную проверку реле-регулятора. Полная проверка должна включать в себя проверку регулировок реле обратного тока, регулятора напряжения, ограничителя тока, а также состояния контактных систем.

Примечание. Если эксплуатирующая организация располагает соответствующей аппаратурой и имеет квалифицированного электрика, то уход за реле-регулятором следует производить согласно инструкции Министерства автомобильного транспорта и шоссейных дорог.

Указанная инструкция предусматривает проверку и перерегулировку реле-регулятора в зависимости от температурных условий, в которых эксплуатируется автомобиль.

Правильное изменение регулировок реле-регулятора в зависимости от температуры может резко увеличить срок службы аккумуляторных батарей.

В случае отсутствия надлежащих условий перерегулировку реле-регулятора в зависимости от температуры производить не следует.

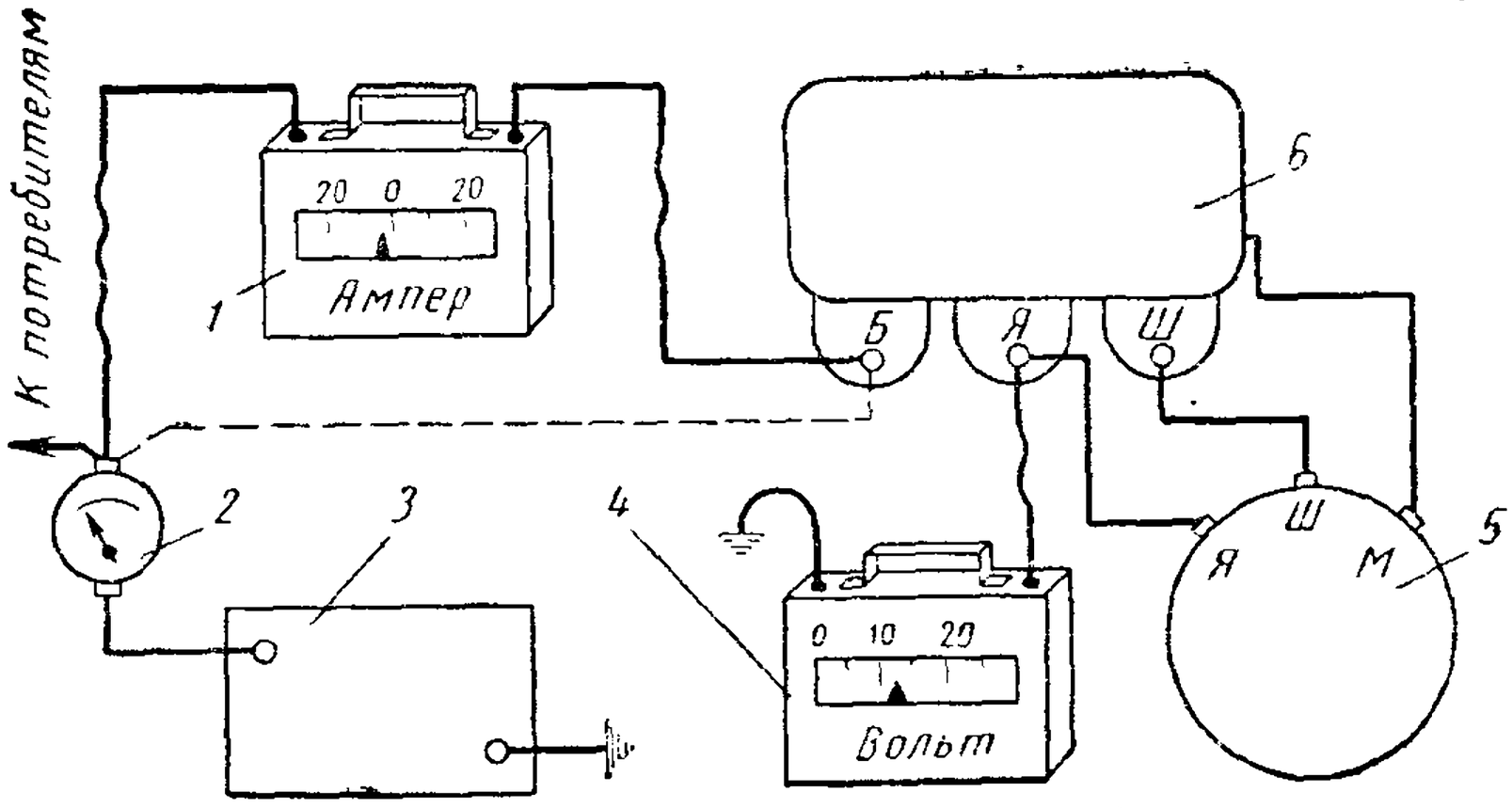
Проверка регулировки реле-регулятора и генератора на автомобиле [1]

Для проверки необходимо иметь вольтметр постоянного тока со шкалой до 20—30 *в* и ценой деления 0,1—0,2 *в*, а также амперметр постоянного тока со шкалой до 20 *а* (желательно с двусторонней шкалой с нулем по середине) и ценой деления 1 *а*.

[1] Все приведенные здесь и ниже цифровые данные относятся к холодному состоянию реле-регулятора (20° С).

Проверка реле обратного тока. Отъединить провод от зажима «Б» реле-регулятора и между концом этого провода и зажимом «Б» включить амперметр (фиг. 219). Вольтметр включить между зажимом *Я* реле-регулятора и массой.

Пустить двигатель и, медленно повышая его обороты, по отклонению стрелки амперметра определить напряжение, при котором замыкаются контакты реле; напряжение должно быть в пре-



Фиг. 219. Схема проверки реле обратного тока и ограничителя тока:
1 — контрольный амперметр; *2* — амперметр щитка приборов; *3* — аккумуляторная батарея; *4* — контрольный вольтметр; *5* — генератор; *6* — реле-регулятор.

делах 12,2—13,2 *в*, а при регулировке реле-регулятора в зависимости от климатических условий пределы должны соответствовать табл. 14. Уменьшая число оборотов двигателя, определить по амперметру силу обратного тока в момент размыкания контактов реле. Сила обратного тока должна быть в пределах 0,5—6 *а*.

Проверка ограничителя тока. Измерительные приборы включить так же, как и при проверке реле обратного тока (фиг. 219). Когда двигатель развивает 1600—2000 об/мин, что соответствует движению автомобиля на прямой передаче со скоростью 40—50 *км/час*, и включены все потребители; ток по контрольному амперметру должен быть в пределах 17—19 *а*.

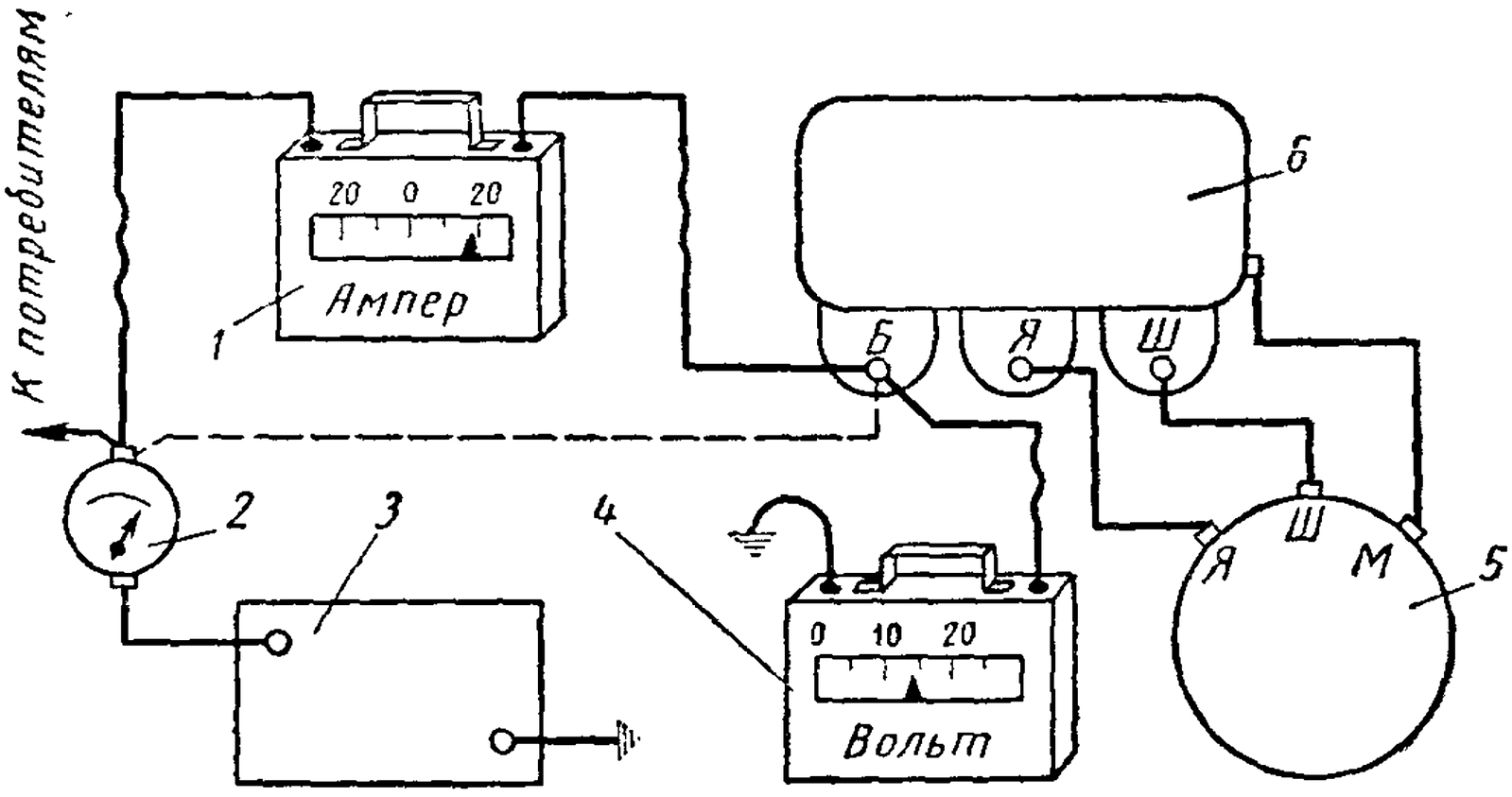
Примечания.

1. Для проверки ограничителя тока аккумуляторная батарея должна быть несколько разряжена, чтобы при включенных потребителях сила зарядного тока была не менее 7—10 *а*. Если батарея заряжена настолько, что зарядный ток меньше 7—10 *а*, то ее следует немного разрядить, включив на несколько секунд стартер при выключенном зажигании. При проверке ограничителя тока отсчет показаний амперметра следует производить быстро. В противном случае через 1—2 мин. после пуска двигателя сила зарядного тока станет меньше указанной выше величины.

2. Чтобы при проверке ограничителя тока можно было пользоваться спидометром, задний мост следует поднять домкратом и поставить на подставки. Для устойчивости автомобиля надо подложить под передние колеса подкладки.

Проверка регулятора напряжения. Во время работы двигателя надо отключить аккумуляторную батарею, отъединив провод соединения аккумуляторной батареи с массой.

Провод соединения вольтметра с клеммой *Я* пересоединить на клемму *Б* реле-регулятора согласно фиг. 220. При 1600—2000 об/мин коленчатого вала, что соответствует движению автомобиля на прямой передаче со скоростью 40—50 *км/час*, вольтметр должен показывать не более 15,5 *в*. В случае превышения напряжения более 15,5 *в* реле-регулятор следует сдать в мастерскую.



Фиг. 220. Схема проверки регулятора напряжения.
Обозначения те же, что на фиг. 219.

Если напряжение не превышает указанной величины, необходимо включить такое количество потребителей, чтобы нагрузка генератора соответствовала примерно 10 *а*.

Напряжение генератора, показываемое вольтметром, должно быть в пределах 13,8—14,8 *в*, а в случае регулировки реле-регулятора в зависимости от климатических условий предел должен соответствовать табл. 14.

Если при проверке реле-регулятора показания контрольных приборов не укладываются в указанные пределы, реле-регулятор следует направить в мастерскую или произвести подрегулировку, как указано в разделе «Ремонт и регулировка реле-регулятора».

Работу генератора и реле-регулятора во время эксплуатации автомобиля следует проверять по показаниям амперметра, установленного на щитке приборов.

Амперметр включен так, что он показывает только силу зарядного или разрядного тока аккумуляторной батареи. Сила зарядного тока в большой степени зависит от заряженности аккумуляторной батареи. К концу зарядки сила зарядного тока уменьшается до 1—2 *а*.

При разряженной батарее ток достигает предельной величины 17—19 *а*, допускаемой ограничителем тока. Это нужно иметь в виду в том случае, когда заключение о неисправностях генератора и реле-регулятора делается по показаниям амперметра. Определять состояние батареи следует с помощью ареометра и нагрузочной вилки, руководствуясь указаниями, изложенными в разделе «Аккумуляторная батарея». Для нормальной работы системы генератора и реле-регулятора очень важное значение имеет состоя-

Таблица 14

Данные регулировки реле-регулятора в зависимости от климатических условий

Регулировка	Летняя			Зимняя		
Климатическая полоса	Южная (жаркий климат)	Центральная (умеренный климат)	Северная (холодный климат)	Южная (жаркий климат)	Центральная (умеренный климат)	Северная (холодный климат)
Среднемесячная температура воздуха в градусах . .	От +8 до +30	От +5 до +20	От +2 до +20	От 0 до +5	От —10 до +2	От —48 до —7
Время года	Март — ноябрь	Май — сентябрь	Май — сентябрь	Декабрь — февраль	Октябрь — апрель	Октябрь — апрель
Напряжение включения реле обратного тока в *в* . .	11,5 — 12,2	11,5 — 12,5				11,5 — 13,0
Регулируемое напряжение в *в* при токе 10 *а*	13,0 — 14,0	13,5 — 14,5		14,0 — 15,0		14,5 — 15,5

ние электропроводки между генератором, реле-регулятором и аккумуляторной батареей, а также надежность соединения их с «массой». Поэтому, прежде чем отыскивать неисправности в работе генератора, необходимо тщательно проверить состояние указанной электропроводки и правильность схемы соединения проводов. Дефекты, обнаруженные при проверке (обрывы проводов, нарушение изоляции, короткие замыкания, загрязнение контактных наконечников и т. п.), должны быть немедленно устранены.

Неисправности генератора и реле-регулятора следует определять в порядке, приведенном ниже.

Проверка амперметра. В том случае, когда необходимо убедиться в исправности амперметра, надо при неработающем двигателе включить фары и проверить, показывает ли амперметр разрядку; если показаний нет, то амперметр нужно заменить новым.

Примечания.

1. Когда батарея заряжена полностью, сила зарядного тока может быть очень мала (1—2 *а*) и ток трудно обнаружить по амперметру. Чтобы батарея немного разрядилась, рекомендуется перед проверкой исправности генератора и реле-регулятора по амперметру включить на несколько секунд стартер при выключенном зажигании.

2. При движении автомобиля с полностью заряженной батареей иногда создается впечатление, что батарея не заряжается, так как стрелка амперметра стоит на нуле или очень близко к нему. Чтобы убедиться в исправности генератора, в этом случае достаточно ее время работы включить свет фар. Если стрелка амперметра вздро-

нет, но не покажет разрядки, то это значит что генератор и реле-регулятор исправны, а аккумуляторная батарея полностью заряжена.

Если исправный амперметр не показывает зарядки при работе двигателя на средних оборотах, то следует отдельно проверить исправность генератора и реле-регулятора.

Проверка генератора. Убедившись в нормальном натяжении приводного ремня генератора, пустить двигатель и включить все осветительные точки. На холостом ходу двигателя отъединить провода от всех трех зажимов реле-регулятора *Б*, *Я* и *Ш*. Плоскогубцами плотно соединить наконечники отъединенных проводов, не касаясь ими металлических деталей автомобиля. Наблюдая за показаниями амперметра, постепенно увеличивать обороты двигателя. Если сила зарядного тока, показываемая амперметром, увеличивается при увеличении числа оборотов двигателя, то генератор работает нормально.

Разъединить провода, остановить двигатель и поставить провода на место.

Предупреждение. Чтобы не сжечь генератора во время этой проверки, нельзя допускать увеличения силы зарядного тока больше 18 *а*; в случае внезапной остановки двигателя надо немедленно разъединить концы проводов.

Если при увеличении числа оборотов двигателя сила зарядного тока не увеличивается, то генератор надо заменить или отремонтировать.

Неисправности реле-регулятора

Неисправности реле-регулятора могут вызвать такие неполадки в работе генератора:

1) отсутствие зарядки аккумуляторной батареи;

2) слабый зарядный ток при разряженной батарее;

3) сильный зарядный ток при полностью заряженной батарее.

Ниже приведены способы проверки реле-регулятора при этих неполадках.

1. Отсутствие зарядки аккумуляторной батареи.

Надо завести двигатель и открыть дроссельную заслонку до получения средних оборотов двигателя и наблюдать за показаниями амперметра на щитке приборов.

Если стрелка амперметра стоит против нуля, то нужно соединить коротким проводником зажимы *Б* и *Я* реле-регулятора и проверить показания амперметра. Если после этого амперметр показывает зарядный ток, то, значит, неисправно реле обратного тока и следует сменить реле-регулятор.

Если же амперметр по-прежнему не показывает зарядки, то нужно соединить куском провода зажимы *Я* и *Ш* реле-регулятора и проверить показания амперметра. В случае, если после этого появится зарядный ток, то неисправен регулятор напряжения и реле-регулятор подлежит замене.

Реле-регулятор можно проверить более просто. Для этого надо соединить между собой все зажимы реле-регулятора. Если зарядный ток появится, то реле-регулятор следует сменить, так как по крайней мере один из его приборов не работает.

Предупреждение. Провод, соединяющий зажимы *Б* и *Я* реле-регулятора, нужно отъединять обязательно раньше, чем остановлен двигатель; в противном случае может сгореть генератор.

2. Слабый зарядный ток при разряженной аккумуляторной батарее.

Следует пустить двигатель и наблюдать за показаниями амперметра при 1600—2000 об/мин.

Если сила зарядного тока сначала будет максимальной, а затем, по мере зарядки аккумуляторной батареи, постепенно снизится, генератор работает исправно. Если сила зарядного тока не достигает максимума, то реле-регулятор следует заменить или произвести подрегулировку.

3. Сильный зарядный ток при полностью заряженной аккумуляторной батарее.

В этом случае следует пустить двигатель, довести число его оборотов до 1600—2000 в минуту и наблюдать за показаниями амперметра.

Если после окончания зарядки батареи показания амперметра длительное время не становятся меньше 8—10 *а*, — это свидетельствует о том, что регулятор напряжения отрегулирован на слишком высокое напряжение и реле-регулятор надо сменить или произвести подрегулировку.

Примечание. Кроме показаний амперметра о чрезмерно высоком напряжении зарядного тока свидетельствует сильное «кипение» электролита в аккумуляторной батарее и необходимость часто добавлять дистиллированную воду.

Практический совет водителю. Если реле-регулятор вышел из строя, когда автомобиль находится далеко от гаража, и заменить его нечем, то исправный генератор можно включить в цепь помимо реле-регулятора (для подзарядки аккумуляторной батареи).

Способ включения зависит от того, какой из приборов реле-регулятора неисправен.

Если неисправен только регулятор напряжения, надо отъединить провод от зажима *Ш* генератора и между *Ш* и *Я* генератора включить лампочку 12 *в*, 15 св. (использовать переносную лампу). Отъединенный конец следует изолировать или укрепить, чтобы избежать касания его зажимов. Генератор будет заряжать аккумуляторную батарею почти на всем диапазоне рабочих оборотов двигателя. При этом лампочка будет гореть не все время.

Включать лампочку более 15 св. нельзя, так как при этом сильно увеличится напряжение в сети. Включать лампочку менее 15 св. можно, но это приведет к снижению отдачи генератора.

Если неисправны регулятор напряжения и реле обратного тока, необходимо отъединить провода от зажимов *Ш* и *Я* генератора и от зажимов *Ш* и *Я* реле-регулятора. Концы отъединенных проводов нужно изолировать или укрепить так, чтобы они не могли касаться зажимов. Как и в предыдущем случае, между зажимами *Ш* и *Я* генератора надо включить лампочку 12 *в*, 15 св. Провод, идущий от амперметра к зажиму *Б* реле-регулятора, следует отъединить и вместо него присоединить кусок изолированного провода длиной 0,7 *м*. К зажиму *Я* генератора присоединить кусок изолированного провода длиной 0,7 *м*. К зажиму *Я* генератора присоединить кусок изолированного провода длиной 2 *м*. Зачищенные концы этих проводов вывести внутрь кабины.

Если автомобиль движется со скоростью более 20 *км/час* на прямой передаче, то пассажир, сидящий рядом с водителем, должен соединить оба провода (при этом батарея будет заряжаться). Если скорость становится меньше 20 *км/час*, когда амперметр показывает разрядку, провода надо разъединить.

Предупреждение. Включать генератор, минуя реле-регулятор, можно только в самых крайних случаях, так как вследствие повышенного напряжения в сети срок службы ламп, контактов и конденсатора распределителя и других приборов уменьшается.

По возвращении в гараж нужно немедленно сменить реле-регулятор и восстановить нормальную схему включения генератора. Эксплуатация автомобиля с неисправным реле-регулятором не разрешается.

Ремонт и регулировка реле-регулятора

Реле-регулятор нуждается в периодической зачистке контактов и в регулировке.

Регулировка и ремонт реле-регулятора должны производиться в мастерской квалифицированным электриком.

Кроме приборов, которые применяются для проверки реле-регулятора на автомобиле, в мастерской необходимо иметь испытательный стенд, оборудованный электродвигателем для вращения генератора, позволяющим плавно изменять обороты генератора Г-20 или Г-21Г не менее чем до 3000 об/мин; аккумуляторную батарею 12 *в*, реостат (ламповый или проволочный), позволяющий создать нагрузку до 20 *а* в цепи генератора.

Предупреждение. Зачистка контактов, подрегулировка и ремонт, произведенные без проверки реле-регулятора электроизмерительными приборами, влекут за собой нарушение его регулировки и приводят к порче всей системы электрооборудования автомобиля.

Если реле-регулятор неисправен, то прежде всего следует снять крышку и тщательно осмотреть реле-регулятор.

1. Не загрязнен ли реле-регулятор в результате повреждения уплотнительной прокладки и не проникает ли вода под крышку.

В случае необходимости очистить детали от коррозии и грязи и сменить уплотнительную прокладку.

2. Нет ли ненадежных электрических соединений, механических повреждений деталей или повреждений изоляции катушек вследствие их перегрева. Устранить замеченные неисправности.

3. Нет ли признаков обгорания или загрязнения контактов.

Высокое переходное сопротивление контактов, возникающее в результате их подгорания или загрязнения, а также ослабление натяжения пружин чаще всего являются причинами нарушения нормальной регулировки реле обратного тока, регулятора напряжения и ограничителя тока.

В этих случаях для восстановления нормальной работы реле-регулятора достаточно зачистить контакты и отрегулировать каждый из приборов, как указано ниже. Зачищать контакты нужно надфилем или стеклянной шкуркой № 170. После зачистки надо удалить пыль и мелкие частицы нагара, протянув между контактами кусок чистой сухой замши или ткани без ворса, смоченной в спирте. Применять для зачистки контактов наждачную шкурку запрещается.

4. Исправны ли сопротивления и надежно ли их крепление; неисправные сопротивления сменить.

5. Плотно ли затянуты гайки крепления сердечников катушек к основанию.

6. Нормальной ли величины зазоры между контактами и между якорями и сердечниками реле, регулятора напряжения и ограничителя тока. При необходимости произвести регулировку зазоров.

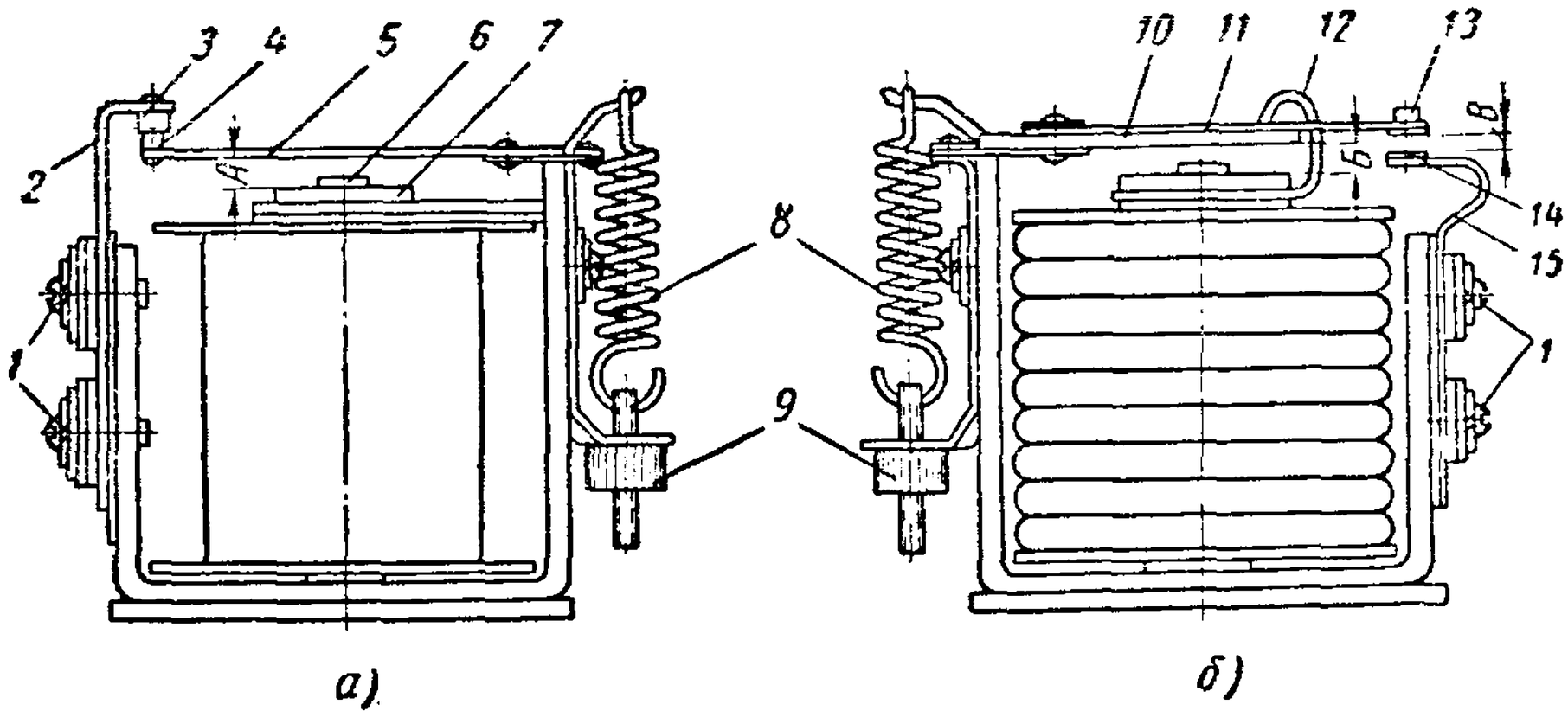
При замерах зазоров между якорем и сердечником у всех автоматов следует иметь в виду, что зазор надо измерять от якоря до сердечника, а не до латунной заклепки, которая предназначена для предохранения якоря от «прилипания» к сердечнику при притягивании.

Регулировка зазоров реле-регулятора типа РР-20

У реле обратного тока зазор *Б* (фиг. 221) между якорем и сердечником должен быть в пределах 1,3—1,6 *мм* при разомкнутых контактах реле. Зазор *В* между контактами *13* и *14* должен быть в пределах 0,7—0,9 *мм*. Изменение зазора между якорем и сердечником осуществляется подгибанием скобы *12* хода якоря. Изменение зазоров между контактами производится подгибанием стойки *15* нижних контактов. Зазор измеряется щупом в местах, указанных на фиг. 221.

У регулятора напряжения и ограничителя тока зазор *А* между якорем и сердечником должен быть в пределах 1,4—1,5 *мм* при замкнутых контактах *3* и *4*. Зазор регулируется перемещением стойки *2*.

Для регулировки указанного зазора необходимо ослабить винты *1* и, перемещая стойку *2*, установить необходимый зазор.



Фиг. 221. Проверка зазоров в реле-регуляторе РР-20 (*а* — в регуляторе напряжения и ограничителе тока, *б* — реле обратного тока):

1 — винты крепления стойки; *2* — стойка контакта; *3* — неподвижный контакт; *4* — подвижный контакт; *5* — якорь; *6* — латунный штифт; *7* — сердечник; *8* — пружина якоря; *9* — регулировочная гайка; *10* — якорь; *11* — токонесущая пластина; *12* — скоба; *13* — подвижный контакт; *14* — неподвижный контакт; *15* — стойка контакта; *А* — зазор между якорем и сердечником у регулятора напряжения и ограничителя тока; *Б* — зазор между якорем и сердечником у реле обратного тока; *В* — зазор между контактами у реле обратного тока.

Регулировка зазоров реле-регулятора типа РР-24Г

У реле обратного тока зазор между якорем и диамагнитной шайбой сердечника должен быть 1,4—1,5 *мм* при разомкнутых контактах, а зазор между контактами не менее 0,25 *мм*. Давление на контактах при притянутом якоре должно быть 20—60 *г*.

Изменение зазора между якорем и диамагнитной шайбой производится подгибанием ограничителя хода якоря.

Изменение зазора между контактами производится подгибанием стойки нижнего контакта.

У регулятора напряжения и ограничителя тока зазор между якорем и сердечником должен быть в пределах 1,4—1,5 *мм* при замкнутых контактах. Для регулировки указанного зазора необходимо отпустить винты крепления стойки верхнего контакта и перемещением ее установить нужный зазор.

После сборки и регулировки зазоров реле-регулятор следует несколько раз осторожно ударить основанием по верстаку. Эта операция уменьшает возможность разрегулировки реле-регулятора вследствие тряски на автомобиле. Затем следует проверить реле-регулятор и отрегулировать его. Реле-регулятор может быть проверен на специальном стенде, предназначенном для проверки реле-регуляторов. Кроме приборов стенд должен быть оборудован генератором типа Г 20, Г-21 или Г-21Г электромотором, позволяющим плавно изменять обороты генератора от 0 до 3000 об/мин, аккумуляторной батареей и реостатом для создания нагрузки до 20 *а*.

Таблица 15

Данные регулировки реле-регулятора после ремонта в зависимости от климатических условий

Регулировка	Летняя			Зимняя		
Климатическая полоса	Южная (жаркий климат)	Центральная (умеренный климат)	Северная (холодный климат)	Южная (жаркий климат)	Центральная (умеренный климат)	Северная (холодный климат)
Среднемесячная температура воздуха в °С	От +8 до +30	От +5 до +20	От +2 до +20	От 0 до +5	От —10 до +2	От —48 до —7
Время года	Март — ноябрь	Май — сентябрь	Май — сентябрь	Декабрь — февраль	Октябрь — апрель	Октябрь — апрель
Напряжение включения реле обратного тока в *в* . .	11,9 — 12,2	12,0 — 12,5		12,0 — 12,5		12,5—13,0
Регулируемое напряжение в *в* при токе 10 *а*	13,3 — 13,7	13,8 — 14,2		14,3 — 14,7		15,0 — 15,4

При проверке реле-регулятор устанавливается в рабочем положении.

Регулировка реле обратного тока

Вольтметр подключить к клемме *Я* реле-регулятора и массе. Плавно повышая обороты генератора, заметить, при каком напряжении замыкаются контакты реле обратного тока (момент замыкания контактов можно определить по отклонению стрелки амперметра).

Напряжение включения реле обратного тока должно быть в пределах 12,2—13,2 *в*, а при регулировке реле-регулятора в зависимости от климатических условий должно соответствовать пределам, указанным в табл. 15. Если напряжение включения реле обратного тока не соответствует указанным величинам, его следует отрегулировать натяжением пружины. Для увеличения напряжения, при котором контакты замыкаются, натяжение пружины следует увеличить, а для уменьшения ослабить. Регулировка натяжения пружины в реле-регуляторе типа РР-20 осуществляется поворотом регулировочной гайки, а в реле-регуляторе РР-24Г подгибанием стойки пружины.

После регулировки напряжение включения реле обратного тока проверить несколько раз.

Снижая обороты генератора, по амперметру заметить, при каком обратном токе контакты реле разомкнутся. Обратный ток должен быть в пределах 0,5—6 *а*.

Регулировка регулятора напряжения

Переключить вольтметр с клеммы *Я* на клемму *Б*. Отключить аккумуляторную батарею и к клемме *Б* присоединить нагрузочный реостат. Повысить обороты генератора до 3000 об/мин. Реостатом создать нагрузку в 10 *а*.

Напряжение, регулируемое регулятором, должно быть в пределах 13,8—14,8 *в*, а при регулировке реле-регулятора в зависимости от климатических условий должно соответствовать пределам, указанным в табл. 15.

Если регулируемое напряжение не соответствует указанным величинам, то его следует отрегулировать натяжением пружины. Для увеличения регулируемого напряжения натяжение пружины следует увеличить, а для уменьшения, ослабить. Регулировка натяжения пружины в реле-регуляторе РР-20 осуществляется поворотом регулировочной гайки, а в реле-регуляторе РР-24Г подгибанием стойки пружины.

Регулировка ограничителя тока

Включение приборов и обороты генератора остаются такие же, что и при проверке регулятора напряжения.

Реостатом создают нагрузку до 16—20 *а* и по амперметру наблюдают, после какой величины ток перестает увеличиваться при дальнейшем уменьшении сопротивления реостата.

Величина тока должна находиться в пределах 17—19 *а*.

Регулировка величины ограничиваемой силы тока осуществляется натяжением пружины аналогично регулятору напряжения.

Перед установкой крышки на реле-регулятор РР-20 следует проверить положение регулировочной гайки у всех автоматов. Фиксирующий выступ на стойке должен входить в выемку регулировочной гайки. После указанной проверки на реле-регулятор надеть крышку и провести повторную проверку всех автоматов, при необходимости провести дополнительную регулировку.

Основные данные реле-регуляторов

Тип реле регулятора	РР-20	РР-24Г
Реле обратного тока		
Напряжение включения при 20° С в *в*	12,2—13,2	12,2—13,2
Сила тока выключения реле при 20° С в *а*	0,5—6	0,5— 6
Зазор между контактами в *мм*	0,7—0,9	Не менее 0,25
Зазор между якорем и сердечником при разомкнутых контактах в *мм*	1,3—1,6	1,4—1,5
Шунтовая обмотка состоит из двух частей:		
первая	1800 витков провода ПЭЛ диаметром 0,27 *мм*, ГОСТ 2773-51	1420 витков провода ПЭЛ диаметром 0,19 *мм*, ГОСТ 2773-51

вторая	110 витков провода ПЭК диаметром 0,39 *мм*, ГОСТ 6225-52	75 витков провода ПЭК диаметром 0,28 *мм*, ГОСТ 6225-52
Сопротивление шунтовой обмотки общее в *ом*	65	68
Сериесная обмотка	20 витков провода ПЭВ-1 диаметром 2,54 *мм*, ГОСТ 7262-54	13,5 витков провода ПЭВ-1 диаметром 2,54 *мм*, ГОСТ 7262-54

Регулятор напряжения

Напряжение, поддерживаемое регулятором при 20° С, 3000 об/мин генератора и нагрузке 10 *а* в *в*	13,8—14,8	13,8—14,8
то же при температуре + 70° С в *в*	13,2—15,0	13,2—15,0
Зазор между якорем и сердечником в *мм* . .	1,4—1,5	1,4—1,5
Обмотка	1440 витков провода ПЭЛ диаметром 0,40 *мм*, ГОСТ 2773-51	1309 витков провода ПЭЛ диаметром 0,33 *мм*, ГОСТ 2773-51
Сопротивление обмотки в *ом*	15	17,5

Ограничитель тока

Максимальная сила тока нагрузки, допускаемая ограничителем в *а*	17—19	17—19
Зазор между якорем и сердечником в *мм*	1,4—1,5	1,4—1,5
Обмотка первая	26 витков провода ПЭВ-1 диаметром 2,54 *мм* ГОСТ 7262-54	22,5 витков провода ПЭВ-1 диаметром 2,54 *мм*, ГОСТ 7262-54
Обмотка вторая	40 витков провода ПЭЛ диаметром 1,0 *мм*	5 витков провода ПЭК диаметром 0,28 *мм*

Примечание. Диаметры проводов даны с изоляцией.

4. АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ

Безотказная работа электрооборудования автомобиля возможна только при хорошем состоянии аккумуляторной батареи. Чтобы значительно удлинить срок службы батареи и уменьшить неисправность в работе электрооборудования, нужно своевременно выполнять несложные операции ухода за батареей.

На автомобиле ГАЗ-51 устанавливаются две свинцовые аккумуляторные батареи 3-СТ-70-ВД, соединенные последовательно. Обе батареи установлены на кронштейне, прикрепленном к левому лонжерону рамы (с наружной ее стороны у подножки кабины) под сиденьем водителя. Для снятия батареи необходимо вынуть сиденье водителя, отвернуть винты крепления люка аккумулятора в полу

кабины, снять металлическую крышку, отвернув гайки ее крепления, и снять наконечники проводов, ослабив их стяжные болты.

Номинальное напряжение батареи 3-СТ-70-ВД 6 *в*, емкость при 10-часовом режиме разрядки 70 *а-ч*.

Примечание. До выхода ГОСТа 959-51 «Батареи аккумуляторные свинцовые стартерные для автомобилей и автобусов» эта батарея имела обозначение 3-СТП-80. Ее емкость 80 *а-ч* исчислялась при 20-часовом режиме разрядки.

Каждая батарея состоит из трех последовательно соединенных аккумуляторов (элементов), каждый аккумулятор состоит из пяти положительных и шести отрицательных пластин, между которыми проложены деревянные сепараторы.

Аккумуляторные батареи размещены в трехкамерном баке из асфальто-пековой пластмассы. В целях повышения срока службы баков аккумуляторные заводы переходят на выпуск батареи 3-СТ-70-ПД с асфальто-пековыми баками, в камеры которых дополнительно запрессованы полистироловые тонкостенные вставки, предохраняющие бак от разрушения серной кислотой. Каждый аккумулятор батареи закрыт крышкой из пластмассы. Отверстие для заливки электролита закрывается пробкой с вентиляционным отверстием в центре. Для уменьшения выбрызгивания электролита в камере пробки перед вентиляционным отверстием помещен отражательный диск с двумя боковыми вырезами.

Через крышку проходят полюсные штыри от положительных и отрицательных пластин. Пространство между крышками и баком заполнено заливочной мастикой.

Электролит, которым заполняются аккумуляторы батареи, состоит из серной кислоты и дистиллированной воды.

Плотность электролита, заливаемого при первой зарядке, и плотность электролита в конце этой зарядки в зависимости от времени года и климатических условий работы батареи дана в табл. 16.

Таблица 16

Плотность заливаемого электролита в зависимости от климатических условий

Климатические условия, в которых работает батарея	Плотность электролита при 15° С	
	заливаемого при первой зарядке	в конце зарядки
Крайние северные районы:		
зимой	1,340	1,310
летом	1,300	1,270
Центральные районы с температурой зимой до — 35° С:		
зимой	1,310	1,285
летом	1,300	1,270
Южные районы:		
зимой	1,300	1,270
летом	1,270	1,240

Повышение плотности электролита приводит к сокращению срока службы аккумуляторной батареи; поэтому повышать плотность электролита необходимо только на время похолодания, учитывая температуру замерзания электролита:

Плотность электролита при 15° С . .	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35
Температура замерзания электролита в °С	—7	—14	—25	—50	—66	—49

Батарею, разряженную более чем на 25% зимой и более чем на 50% летом, следует снять с автомобиля и отдать на зарядную станцию.

При определении степени разряженности батареи нужно руководствоваться табл. 17, внося соответствующие температурные поправки (см. ниже «Измерение плотности электролита»), так как в табл. 17 указана степень разрядки батареи при температуре электролита 15° С.

Таблица 17

Степень разрядки аккумуляторной батареи

Плотность электролита в конце зарядки (при 15° С)	Плотность электролита (при 15° С), соответствующая разряженности батареи	
	на 25%	на 50%
1,310	1,270	1,230
1,285	1,245	1,205
1,270	1,230	1,190
1,240	1,200	1,160

На каждый градус уменьшения температуры аккумуляторной батареи ее емкость падает приблизительно на 1—2%. Так, при температуре —15° С емкость аккумуляторной батареи уменьшается примерно на 40% в сравнении с емкостью при +15° С.

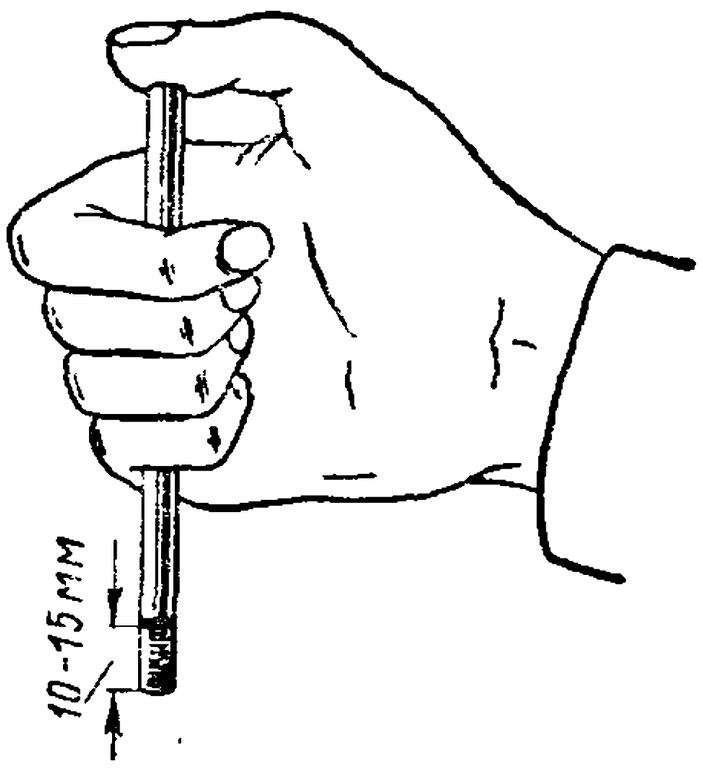
Ввиду большой вязкости масла, для пуска двигателя зимой требуется большая мощность, чем летом. Поэтому, чтобы меньше разряжать аккумуляторную батарею, пуск холодного двигателя при сильном морозе надо производить только пусковой рукояткой. Чтобы продлить срок службы и обеспечить хорошую работоспособность батареи при безгаражном хранении, на время стоянки автомобиля батарею нужно снимать и ставить в теплое место. Если автомобиль остановлен надолго, батарею также рекомендуется снимать и хранить в теплом месте, периодически подзаряжая ее.

Проверка уровня электролита

Уровень электролита должен быть на 10—15 *мм* выше предохранительного щитка, установленного над сепараторами. Измеряется уровень электролита стеклянной трубкой (внутренний диаметр 3—5 *мм*), имеющей соответствующую отметку. Чтобы измерить уро-

вень электролита в аккумуляторе, надо опустить трубку в вертикальном положении в наливную горловину крышки до упора в предохранительный щиток, закрыть ее сверху большим пальцем, затем вынуть (фиг. 222). Высота столбика электролита в трубке соответствует высоте уровня электролита над предохранительным щитком.

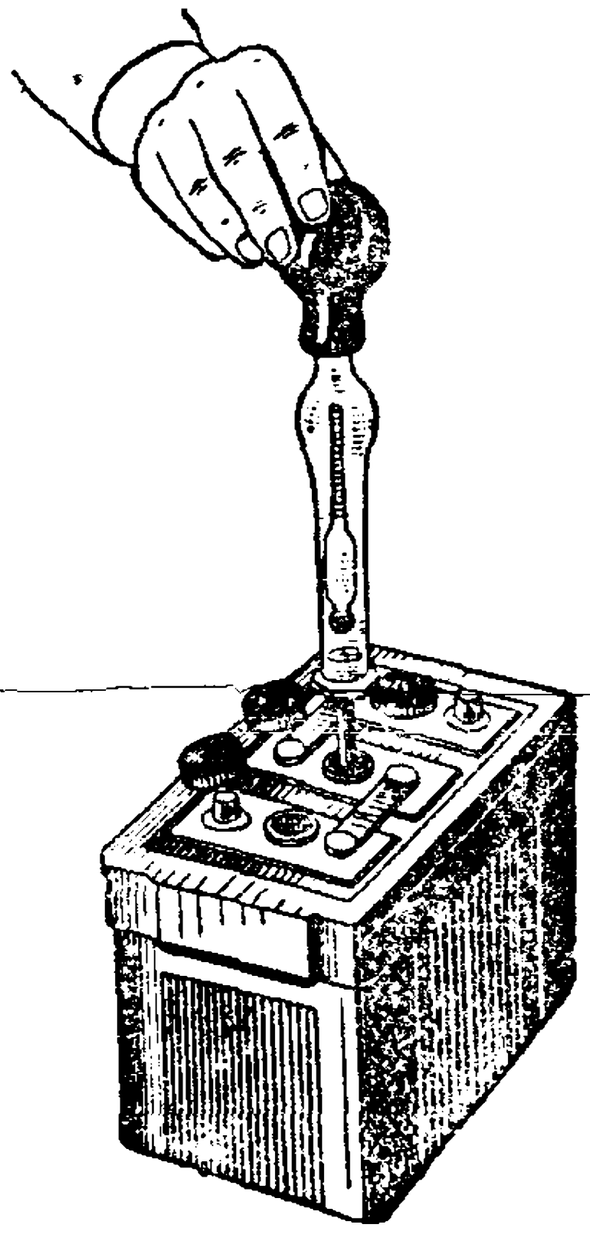
При необходимости повысить уровень электролита следует доливать дистиллированную воду. Если дистиллированной воды нет, можно употреблять чистую снеговую или дождевую воду, но собранную не с железных крыш и не в железную посуду. Применять водопроводную воду категорически запрещается, так как в ней имеются примеси (железо, хлор и др.), разрушающие батарею. Зимой, чтобы избежать замерзания воды, рекомендуется доливать ее непосредственно перед выездом или при работающем двигателе. Электролит приходится доливать только в тех случаях, когда известно, что уровень понизился в результате выплескивания электролита (например, в конце зарядки при отсутствии отражательной пластины в пробке наливного отверстия аккумулятора). Доливать электролит нужно после устранения неисправности.



Фиг. 222. Проверка уровня электролита стеклянной трубкой.

Измерение плотности электролита

Плотность электролита зависит от степени заряженности батареи (см. табл. 17). Измеряется плотность специальным кислотомером ареометром, помещенным в пипетке (фиг. 223). Для измерения плотности электролита после доливки в него воды или после пуска двигателя стартером батарею надо подвергнуть непродолжительной зарядке небольшим током или дать ей постоять 1—2 часа (без зарядки) для того, чтобы выравнялась плотность электролита.



Фиг. 223. Измерение плотности электролита.

Если температура электролита выше или ниже 15° С, следует вводить соответствующую поправку, т. е. приводить плотность электролита к 15° С. При повышении температуры на 15° С плотность уменьшается приблизительно на 0,01, а при понижении температуры плотность увеличивается на 0,01 (табл. 18).

Таким образом, при температуре электролита в аккумуляторах выше 15° С поправку согласно табл. 18 следует прибавить к показаниям ареометра, а при температуре электролита ниже 15° С — вычесть.

Таблица 18

Поправка к показанию ареометра в зависимости от температуры электролита

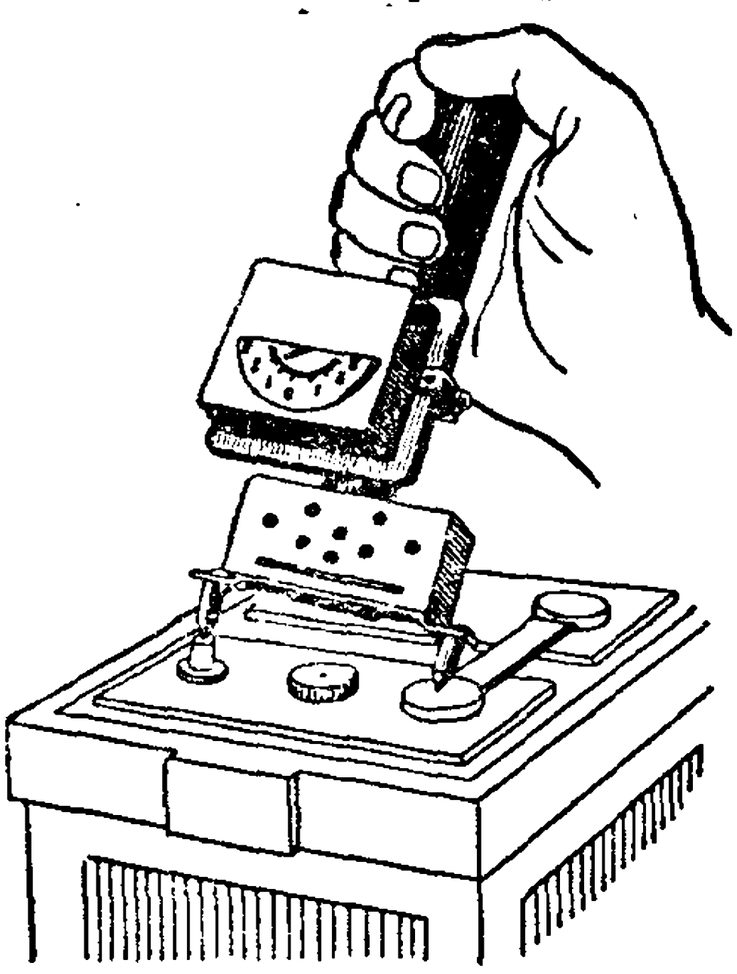
Температура электролита в °С	Поправка к показанию ареометра	Температура электролита в °С	Поправка к показанию ареометра
+45	+0,02	—15	—0,02
+30	+0,01	—30	—0,03
+15	0	—45	—0,04
0	—0,01		

Если плотность электролита в аккумуляторах неодинакова, то ее следует выравнять, доливая электролит плотностью 1,4 или дистиллированную воду.

Доливать в аккумулятор электролит плотностью 1,4 можно только в том случае, когда батарея полностью заряжена, т. е. когда плотность электролита достигла постоянства и благодаря «кипению» обеспечивается быстрое и надежное перемешивание электролита.

Проверка аккумуляторной батареи нагрузочной вилкой

Дополнительно к проверке плотности электролита следует один раз в месяц проверять состояние каждого аккумулятора батареи под нагрузкой большим током. Для этого пользуются нагрузочной вилкой, снабженной сопротивлением и вольтметром (фиг. 224).



Фиг. 224. Проверка аккумуляторной батареи нагрузочной вилкой.

В заводской инструкции, прилагаемой к нагрузочной вилке, приведена величина напряжения, которое должен показывать вольтметр при проверке состояния аккумулятора.

При проверке вилкой ГАРО, типа НВ-2, имеющей нагрузочное сопротивление, которое рассчитано примерно на ток 150 *а* (распространенный тип вилки), напряжение каждого аккумулятора заряженной батареи должно быть не ниже 1,8 *в* и должно быть устойчивым в течение 5 сек. Если напряжение ниже 1,7 *в* или снижается во время проверки, то это значит, что батарея разряжена более чем на 50% или неисправна.

Если напряжение отдельных аккумуляторов неодинаково и отличается более чем на 0,2 *в*, аккумуляторную батарею следует

отправить на зарядную станцию для зарядки и проверки ее исправности.

При испытании батареи нагрузочной вилкой отверстия в крышках элементов должны быть закрыты пробками.

Аккумуляторные батареи или отдельные элементы нельзя проверять замыканием клемм металлическими предметами или проводами, короткие замыкания разрушают активную массу пластин.

Элементы, плотность электролита в которых ниже 1,200, проверять нагрузочной вилкой не рекомендуется.

Уход за аккумуляторными батареями

Батареи необходимо периодически осматривать и содержать в чистоте и в заряженном состоянии.

Загрязнение поверхности аккумуляторных батарей, наличие окислов или грязи на штырях, а также неплотная затяжка зажимов проводов вызывают быструю разрядку батарей и препятствует нормальной их зарядке. Если батареи часто и длительное время находятся в разряженном или даже полуразряженном состоянии, возникает сульфатация пластин (покрытие пластин крупнокристаллическим сернокислым свинцом). Это приводит к снижению емкости и увеличению внутреннего сопротивления батарей. Длительное пребывание в разряженном состоянии — главная причина выхода из строя батарей.

Обнаженная вследствие понижения уровня электролита часть пластин также сульфатируется.

Ежедневный уход. Осмотреть аккумуляторную батарею и, если необходимо, произвести следующее.

1. Очистить батарею от пыли и грязи. Электролит, попавший на поверхность батареи, вытереть сухой ветошью или ветошью, смоченной в нашатырном спирте или растворе кальцинированной соды (10%-ный раствор). Окислившиеся штыри батарей и зажимы проводов очистить и неконтактные их поверхности смазать техническим вазелином или солидолом.

2. Проверить крепление и плотность контакта зажимов проводов со штырями батарей. Не допускать натяжения проводов, так как это приводит к порче зажимов и образованию трещин в мастике.

3. Прочистить вентиляционные отверстия пробок аккумуляторов батареи.

Проверить плотность крепления батареи в гнезде. Барашки, притягивающие крышку крепления, следует затягивать туго, но не применяя какого-либо инструмента, так как чрезмерная затяжка может привести к поломке бака батареи.

Через каждые 800—1000 *км* пробега, но не реже чем через 10—15 дней зимой и 5—6 дней летом, необходимо произвести следующее.

1. Проверить уровень электролита во всех аккумуляторах батареи и, если нужно, долить дистиллированной воды.

2. Определить степень разряженности батарей по плотности электролита. Перед проверкой плотности, если производилась доливка аккумуляторов батареи, нужно пустить двигатель и дать ему поработать, чтобы при подзарядке батареи электролит перемешался.

3. Проверить плотность присоединения проводов аккумуляторной батареи, а также целость бака.

После каждых 4000—6000 *км* пробега необходимо проделать то же, что и после 800—1000 *км* пробега и, кроме того, снять зажимы проводов со штырей аккумуляторной батареи, зачистить контактные поверхности, поставить провода на место, затянуть зажимы и смазать их техническим вазелином или солидолом. Раз в месяц проверить исправность батарей нагрузочной вилкой.

4. При переходе с зимней эксплуатации на летнюю, и наоборот, аккумуляторную батарею необходимо с автомобиля снять, подключить на нормальную зарядку током 6,5 *а* и в конце зарядки при не прекращающемся токе зарядки довести плотность электролита до значений, указанных в табл. 16. Доводку производить в несколько приемов при помощи резиновой груши отсасыванием электролита из элемента и доливкой дистиллированной воды при переходе на летнюю эксплуатацию и доливкой кислоты плотности 1,400 — при переходе на зимнюю эксплуатацию. Время между добавками воды или кислоты должно быть не менее 30 мин.

Аккумуляторные батареи постоянно заряжаются и разряжаются в процессе эксплуатации автомобиля; поэтому дополнительно заряжать их нет надобности. Если же батарея во время работы по каким-либо причинам разрядилась более чем на 25% зимой и более чем на 50% летом, то ее следует снять с автомобиля и сдать на зарядную станцию. Такую батарею следует заряжать током 6,5 *а* до начала выделения газов. После этого, уменьшив силу тока в два раза, продолжать зарядку, пока не начнется обильное выделение газов и не установится постоянное напряжение и плотность электролита в течение 2 час. подряд.

Полностью разряженную батарею необходимо ставить на зарядку не позже чем через 24 часа после разрядки.

Приведение в рабочее состояние батареи, не бывшей в эксплуатации

Процесс изготовления пластин аккумуляторных батарей не на всех заводах одинаков и может время от времени изменяться. Соответственно не одинаковы и могут изменяться и инструкционные данные по приведению батарей в рабочее состояние. Поэтому заливать в аккумуляторы электролит и заряжать новую батарею следует согласно инструкции, приложенной к батарее. Ниже приведены инструкционные данные по приведению в рабочее состояние аккумуляторных батарей 3-СТ-36-ВД и 3-СТ-70-ПД Подольского и Тюменьского аккумуляторных заводов (отличительная маркировка на межэлементных соединениях соответственно «ПАЗ» и «ТАЗ»).

1. Перед началом эксплуатации батарею необходимо залить электролитом и зарядить. Для этого нужно открыть пробки, удалить из-под них резиновые диски, после чего все аккумуляторы наполнить электролитом. Плотность заливаемого электролита должна соответствовать климатическим условиям работы батареи (см. табл. 16).

Уровень электролита должен быть на 15 *мм* выше предохранительного щитка, установленного над сепараторами.

2. Электролит для батарей приготовляется из аккумуляторной серной кислоты (ГОСТ 667-53) плотностью 1,83 и из дистиллированной воды. При отсутствии дистиллированной воды можно применять чистую дождевую или снеговую воду, собранную не с железных крыш и не бывшую в железных сосудах.

Электролит можно готовить в эбонитовой, керамической или стеклянной посуде, а также в освинцованных баках. Применять железную, медную или цинковую посуду не разрешается.

При смешивании кислоты с водой рекомендуется соблюдать осторожность и **вливать кислоту в воду, но не наоборот.**

Для приготовления растворов серной кислоты различной плотности берут следующее количество кислоты на 1 *л* воды:

Количество кислоты плотностью 1,83 в $см^3$	148	375	450	650
Плотность раствора (при температуре 15° С)	1,140	1,285	1,320	1,400

Приготовленный для заливки батарей электролит должен быть охлажден до температуры не выше 25—30° С.

3. По истечении 4—6 час. после заливки электролита, если температура его в аккумуляторах не превышает 30° С, батарея включается на зарядку силой тока 5 *а* (положительный зажим аккумуляторной батареи присоединяют к положительному полюсу источника тока, а отрицательный — к отрицательному полюсу).

4. При зарядке не допускается повышение температуры электролита в аккумуляторах выше 45° С. Если температура электролита достигает 45° С, то следует временно прекратить зарядку или наполовину снизить силу зарядного тока.

5. Плотность электролита, понижающаяся после заливки его в аккумуляторы, в процессе зарядки вновь повышается и в конце зарядки достигает предельной величины.

Напряжение аккумуляторов также растет в процессе зарядки и в конце ее достигает постоянной величины, обычно 2,55—2,65 *в* (под током).

Конец зарядки определяют, таким образом, по постоянству плотности электролита и постоянству напряжения всех аккумуляторов батарей, сохраняющемуся в течение 3 час. Признаком окончания зарядки служит также обильное выделение газов, «кипение» электролита во всех элементах.

6. Продолжительность первой зарядки может колебаться в пределах 25—50 час. в зависимости от срока хранения батарей до первой зарядки.

7. В конце первой зарядки плотность электролита необходимо довести до величины, рекомендованной в табл. 16 в соответствии с климатическими условиями эксплуатации автомобиля. Нельзя доводить плотность путем доливки крепкой аккумуляторной кислоты плотностью 1,83; для этой цели рекомендуется использовать электролит плотностью 1,4.

8. После зарядки батареи нужно закрыть аккумуляторы пробками, резиновые диски не ставить.

Хранение аккумуляторных батарей

При остановке автомобиля менее чем на месяц нужно убедиться в том, что батарея заряжена, и отключить ее от цепи, отъединив один из проводов от батареи. Температура помещения, где хранятся батареи, должна быть выше 0° С.

Если эксплуатация автомобиля прекращается на более длительное время, то во избежание порчи батареи от саморазряда, приводящего к сульфатации пластин, ее необходимо снять и полностью зарядить на зарядной станции, плотно завинтить в крышки пробки, очистить и смазать вазелином штыри и межэлементные соединения. В процессе хранения такую батарею следует ежемесячно подзаряжать на зарядной станции током 2,5 *а*.

Если нет возможности подзаряжать батарею, то ее надо разрядить током 4 *а*. При такой силе тока разрядка будет продолжаться около 20 час. Разрядка ведется до напряжения на зажимах батареи 5,25 *в* или до напряжения одного из аккумуляторов 1,75 *в*. После этого электролит выливают из аккумуляторов, вместо него заливают дистиллированную воду и оставляют батарею на 3 часа. Затем снова удаляют раствор из аккумуляторов, наливают дистиллированную воду и оставляют опять на несколько часов и т. д. Батарея промывается таким образом до тех пор, пока вода в аккумуляторах не потеряет привкуса кислоты (пробуется на язык); вылив эту воду, закрывают все аккумуляторы пробками. В этом состоянии батареи могут сохраняться длительное время. Такая батарея приводится в рабочее состояние так же, как и новая.

Если новые или бывшие в эксплуатации батареи хранились на складе более одного года (в герметической укупорке) или если после менее длительного срока хранения они проходят зарядку не по правилам первой зарядки, тогда необходимо залить батареи электролитом плотностью 1,145, дать им постоять 6 час., долить электролит до нормального уровня и затем поставить батарею на зарядку половинной силой тока, предусмотренной для данного типа батарей, и заряжать до начала выделения газов. После этого нужно вылить электролит и заменить его другим электролитом плотностью 1,285. Зарядку заканчивают нормальным зарядным током, когда напряжение на зажимах батареи будет постоянным в течение 3 час., после чего плотность электролита доводят до рекомендуемой для данных климатических условий величины (см. табл. 16).

Неисправности в работе батареи и их устранение

Аккумуляторная батарея разряжается. Причиной этого могут быть:

1. Длительная езда с включенным светом при малой скорости движения, а также частое и длительное пользование светом на стоянках при неработающем генераторе. Поэтому на время остановок автомобиля следует выключать свет (кроме подфарников и заднего фонаря).

2. Утечка тока, вызываемая неисправностью электрической цепи. Чтобы выявить эту неисправность, необходимо при установке на автомобиль заряженных батарей присоединить провод к отрицательному штырю батареи, выключить все потребители и проводом от «массы» коснуться положительного штыря аккумуляторной батареи. Искра в момент прикосновения свидетельствует о коротком замыкании в одной из цепей. В этом случае, пользуясь схемой электрооборудования (см. фиг. 212) и указаниями, приведенными в соответствующих разделах этой главы, необходимо последовательно проверить исправность реле обратного тока (не вскрывая реле-регулятора). Следует также убедиться в отсутствии замыкания в цепи низкого напряжения системы зажигания, в цепях стартера, освещения и сигнала.

3. Неисправность генератора или реле-регулятора. Для устранения ее нужно проверить наличие зарядного тока, как указано в разделе «Реле-регулятор».

4. Неисправность всех или некоторых аккумуляторов батареи, которая сопровождается быстрой разрядкой. В этом случае следует отдать батарею в ремонт.

Емкость неисправного аккумулятора батареи значительно меньше чем исправного, его напряжение снижается быстро, а плотность электролита ниже, чем у остальных аккумуляторов.

Неисправность аккумуляторов может возникнуть вследствие:

а) короткого замыкания между пластинами (порча сепараторов, попадание между пластинами кусочков активной массы, много осадка на дне аккумулятора).

Признаком короткого замыкания является: незначительное повышение плотности электролита и напряжения в процессе и конце заряда, отсутствие или слабое газовыделение при наличии низкого напряжения и низкой плотности электролита, быстрое повышение температуры, сильное снижение напряжения при кратковременном разряде. При разомкнутой цепи — низкое напряжение у отдельных элементов батареи при нормальной плотности электролита;

б) попадания в электролит вредных примесей или загрязнения поверхности батареи, вызывающих сильный саморазряд и уменьшающих емкость аккумуляторов;

в) сульфатации пластин, которая может возникнуть, если батарея долго не использовалась, длительное время эксплуатировалась при пониженном уровне электролита или систематически недозаряжалась.

Признаком сульфатации батарей является высокое против обычного напряжение в начале заряда, преждевременное обильное газовыделение, незначительное повышение плотности электролита, повышенная температура и пониженное напряжение в конце заряда, пониженная емкость и низкое напряжение при разряде.

Для устранения сульфатации нужно вылить электролит из батареи, залить новый электролит плотностью 1,145 и заряжать батарею током 2,5 *а*. К концу зарядки плотность электролита следует довести до нормальной величины.

Для устранения коротких замыканий нужно заменить разрушенные сепараторы новыми и удалить осадок со дна бака.

В случаях, когда для устранения неисправностей необходимо вскрыть батарею, следует обращаться в ближайшую ремонтно-зарядную станцию, не прибегая к кустарным методам ремонта.

В аккумуляторах батареи слишком быстро понижается уровень электролита. Причина этого — обильное выделение газов во время зарядки батареи («кипение» электролита). В данном случае надо проверить исправность регулятора напряжения (см. раздел «Реле-регулятор»).

Из вентиляционного отверстия одного или нескольких аккумуляторов во время зарядки выливается электролит. Причины могут быть следующие.

1. Чрезмерно высокий уровень электролита. Для устранения этого дефекта нужно проверить уровень электролита и при необходимости отсосать резиновой грушей его излишек.

2. Очень большая сила зарядного тока. В этом случае необходимо проверить исправность регулятора напряжения (см. раздел «Реле-регулятор»).

3. Короткое замыкание пластин в одном из аккумуляторов. Для устранения короткого замыкания нужно отправить батарею в ремонт.

4. Отсутствие отражательной пластинки в камере вентиляционного отверстия пробки аккумулятора. Отремонтировать пробку.

6. СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

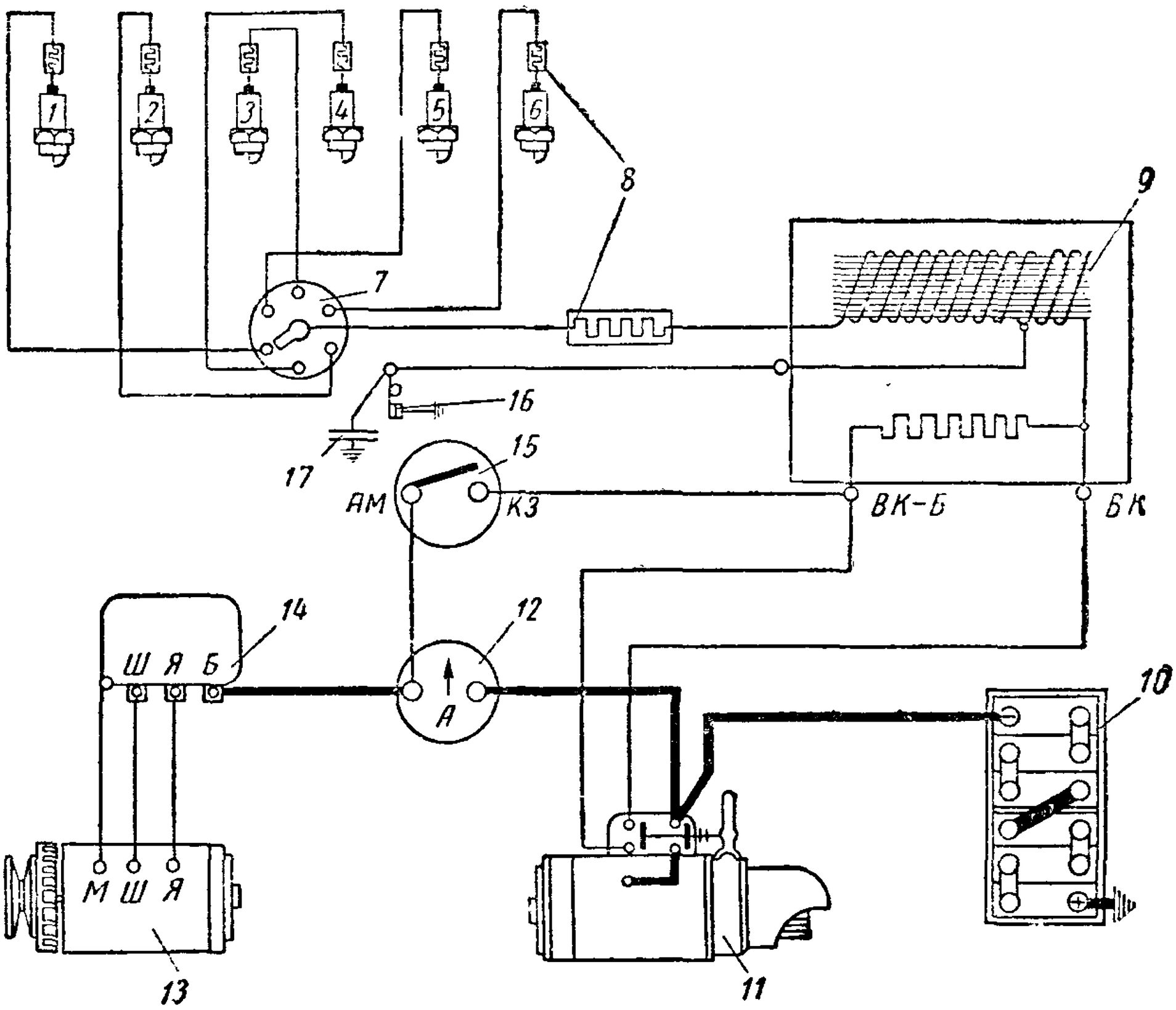
Система зажигания двигателя батарейная и состоит из источников электрической энергии, распределителя зажигания, катушки зажигания, свечей зажигания, проводов и замка (включателя) зажигания.

Первичная цепь системы зажигания питается током низкого напряжения от генератора или аккумуляторной батареи. Схема системы зажигания дана на фиг. 225.

Распределитель зажигания

Распределитель зажигания типа Р-20 установлен с левой стороны блока цилиндров; он приводится во вращение валиком масляного насоса. Ротор распределителя вращается по часовой стрелке (если смотреть со стороны его крышки).

Распределитель зажигания представляет собой совокупность приборов: прерывателя, прерывающего ток низкого напряжения в цепи катушки зажигания, и распределителя тока высокого напряжения. Ротор распределителя при вращении передает импульсы



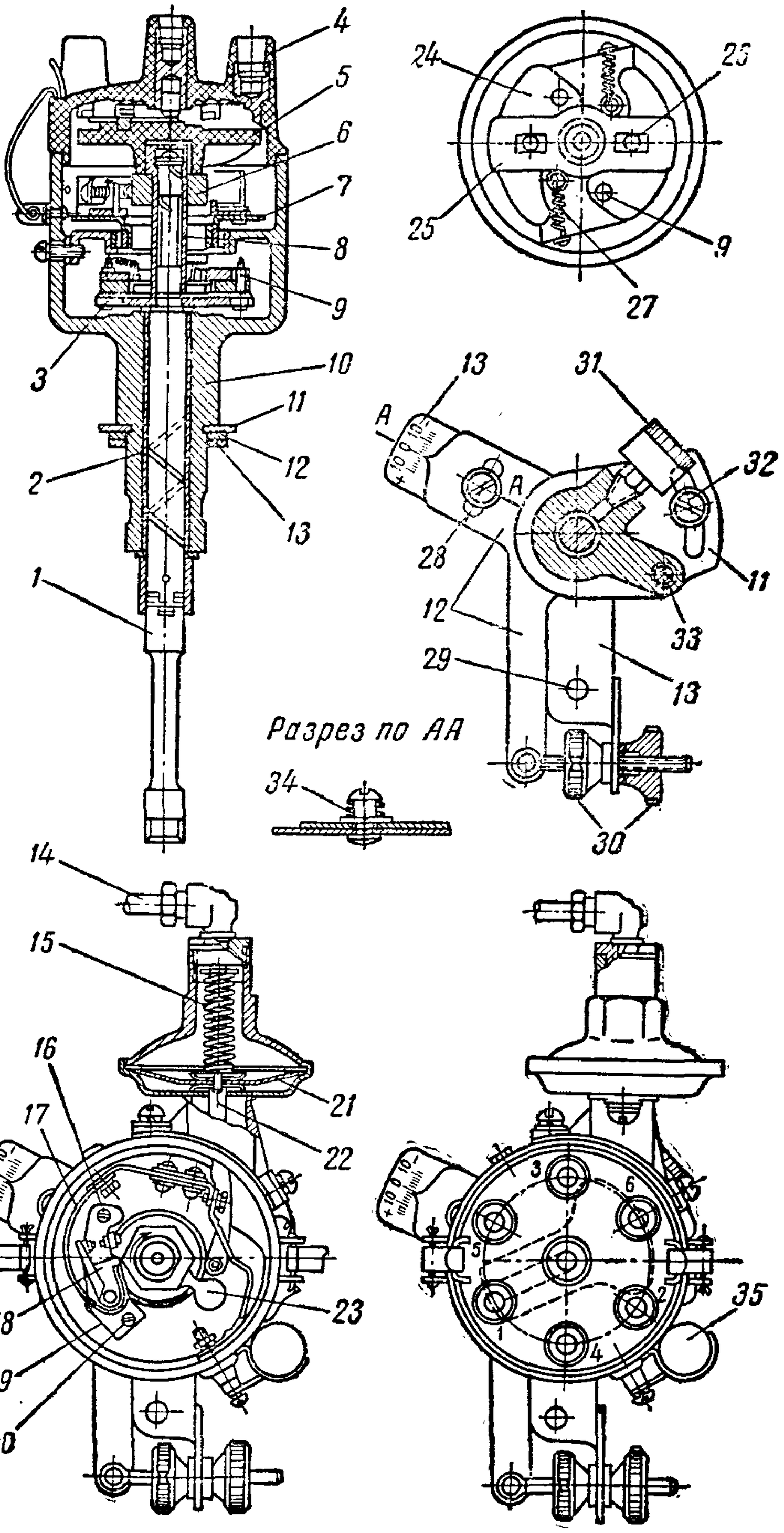
Фиг. 225. Схема системы зажигания:

1 — свеча зажигания первого цилиндра; *2* — свеча зажигания второго цилиндра; *3* — свеча зажигания третьего цилиндра; *4* — свеча зажигания четвертого цилиндра; *5* — свеча зажигания пятого цилиндра; *6* — свеча зажигания шестого цилиндра; *7* — распределитель; *8* — подавательное сопротивление; *9* — катушка зажигания; *10* — аккумуляторная батарея; *11* — стартер; *12* — амперметр; *13* — генератор; *14* — реле регулятор; *15* — замок зажигания; *16* — прерыватель; *17* — конденсатор; *АМ*, *КЗ*, *ВК-Б*, *ВК* — клеммы.

тока высокого напряжения со вторичной обмотки катушки зажигания на ту свечу, между электродами которой в данный момент должна проскочить электрическая искра (в соответствии с порядком работы цилиндров).

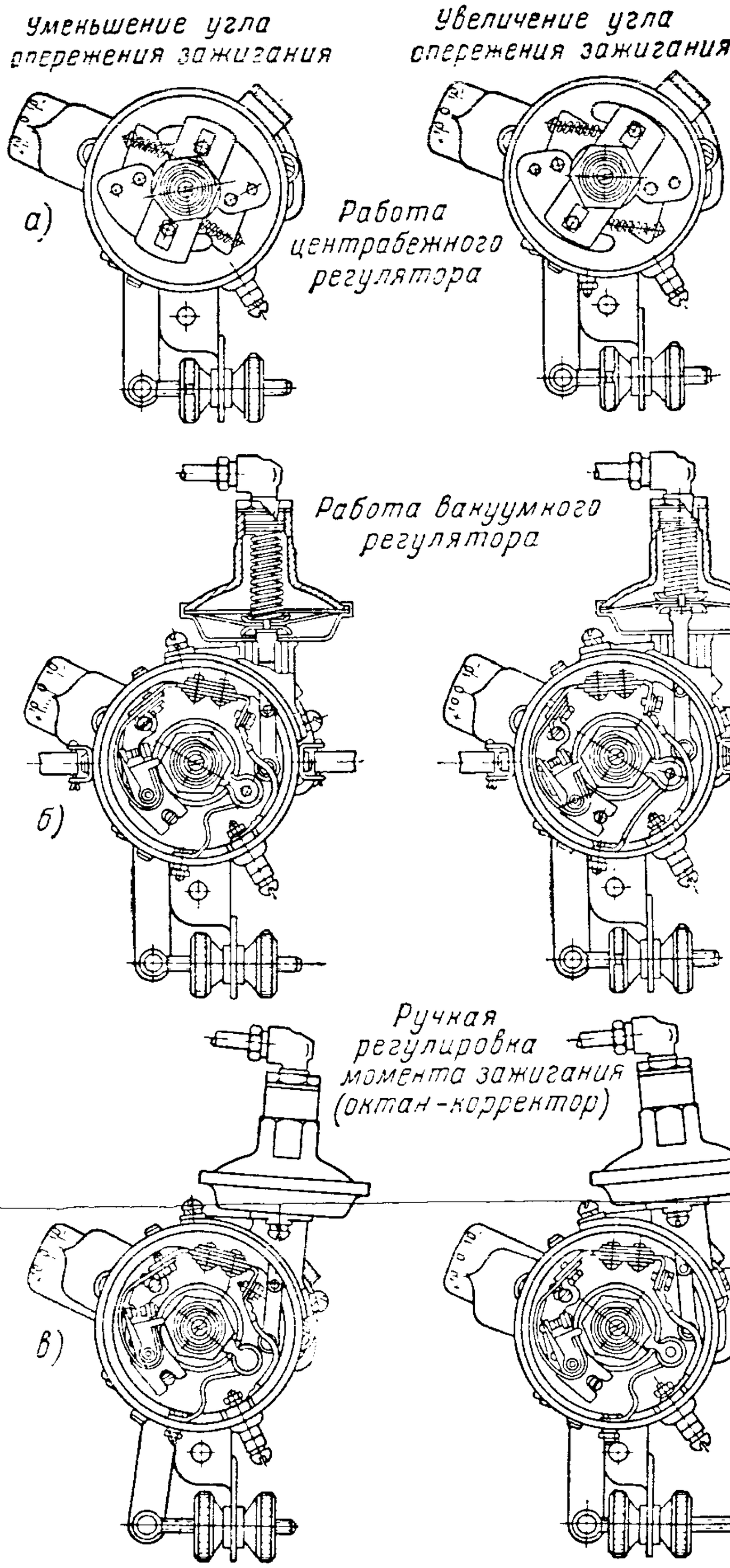
Распределитель имеет центробежный и вакуумный регуляторы, автоматически изменяющие угол опережения зажигания.

Центробежный регулятор изменяет угол в зависимости от числа оборотов коленчатого вала, а вакуумный — в зависимости от нагрузки двигателя. Только при правильной работе регуляторов опережения зажигания может быть обеспечена устойчивая и экономичная работа двигателя. Параллельно контактам прерывателя включен конденсатор емкостью 0,17—0,25 *мкф*, предназначенный для уменьшения искрения и обгорания контактов прерывателя, а также для обеспечения более резкого изменения тока в первичной обмотке



Фиг. 226. Распределитель зажигания:

1 — промежуточный валик; *2* — валик распределителя; *3* — пластина валика; *4* — крышка распределителя; *5* — ротор; *6* — кулачок прерывателя; *7* — панель прерывателя; *8* — втулка; *9* — ось грузика; *10* — корпус распределителя; *11* — пластина корпуса; *12* — пластина октан-корректора; *13* — пластина крепления распределителя; *14* — трубка от карбюратора к вакуумному регулятору; *15* — пружина диафрагмы вакуумного регулятора; *16* — стопорный винт стойки прерывателя; *17* — пружинная рычажка; *18* — рычажок прерывателя; *19* — стойка прерывателя; *20* — регулировочный эксцентриковый винт стойки; *21* — диафрагма вакуумного регулятора; *22* — тяга диафрагмы вакуумного регулятора; *23* — фетровая щетка; *24* — грузик центробежного регулятора; *25* — пластина центробежного регулятора; *26* — шпилька грузика; *27* — пружина центробежного регулятора; *28* — заклепка; *29* — отверстие крепления распределителя к двигателю; *30* — гайка октан-корректора; *31* — колпачковая масленка; *32* — винт пластины корпуса распределителя; *33* — болт крепления пластины к корпусу распределителя; *34* — пружина заклепки; *35* — конденсатор.



Фиг. 227. Схема работы центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания и ручной регулировки момента зажигания октан-корректором.

катушки зажигания при размыкании контактов и, следовательно, для получения более высокого напряжения во вторичной обмотке. Устройство распределителя зажигания показано на фиг. 226.

Центробежный регулятор опережения зажигания. На валике *2* распределителя закреплена пластина *3* с осями *9* грузиков *24*, прижимаемых к валику *2* пружинами *27*. На верхний конец валика свободно насажена втулка *8* с напрессованными на нее кулачком *6* и фасонной пластиной *25*, в прорези которой входят шпильки *26* грузиков *24*.

Таким образом, кулачку прерывателя вращение передается не непосредственно от валика распределителя, а через грузики *24*. При расхождении грузиков шпильки *26*, нажимая на пластину *25*, поворачивают ее и связанный с ней кулачок относительно валика *2*, как это показано на фиг. 227, *а*.

При небольшом числе оборотов коленчатого вала двигателя центробежные силы грузиков *24* (см. фиг. 226) недостаточны для преодоления натяжения пружин *27*. В этом случае кулачок прерывателя не получает углового перемещения относительно валика распределителя, и центробежный регулятор опережения не работает.

При увеличении числа оборотов коленчатого вала двигателя грузики *24* под действием центробежной силы расходятся и своими шпильками *26* через пластину *25* поворачивают втулку *8* с кулачком *6* в сторону вращения валика распределителя.

Поэтому контакты размыкаются раньше и угол опережения зажигания увеличивается. Угол опережения зажигания тем больше, чем выше обороты коленчатого вала.

При уменьшении числа оборотов коленчатого вала двигателя пружины, противодействующие поворачиванию грузиков, возвращают их в исходное положение, поворачивая при этом кулачок против направления вращения. Вследствие этого контакты прерывателя размыкаются позднее, и угол опережения зажигания уменьшается.

Угол опережения зажигания при работе центробежного регулятора в зависимости от числа оборотов валика распределителя изменяется следующим образом:

Число оборотов валика распределителя в минуту .	300	400	1200	1700	1900
Угол опережения по кулачку распределителя в градусах	0—2	1—4	7,5—9,5	11—13	11—13

Несоответствие углов опережения зажигания числу оборотов коленчатого вала обычно бывает связано с заеданием грузиков центробежного регулятора или с ослаблением их пружины и вызывает детонацию и снижение мощности двигателя, а также увеличение расхода топлива.

Вакуумный регулятор опережения зажигания. Между двумя половинами коробки регулятора зажата диафрагма *21* (см. фиг. 226). Полость коробки вакуум-регулятора, где помещена пружина *15*, сообщается трубкой *14* со смесительной камерой

карбюратора над дроссельной заслонкой. Полость с противоположной стороны диафрагмы сообщается с полостью корпуса распределителя; поэтому в ней всегда поддерживается атмосферное давление.

Таким образом, на диафрагму воздействует резрежение, которое зависит от степени открытия дроссельной заслонки и от нагрузки двигателя.

Со стороны распределителя к диафрагме прикреплена тяга *22*, шарнирно связанная с подвижной панелью *7* прерывателя, закрепленной на шарикоподшипнике.

Пружина *15* отжимает диафрагму, противодействуя силе разрежения во всасывающей трубе.

Работа вакуумного регулятора показана на фиг. 227, *б*.

При уменьшении нагрузки двигателя разрежение во всасывающей трубе, а следовательно, и в полости коробки вакуумного регулятора увеличивается. При этом диафрагма, преодолевая силу пружины, перемещается и с помощью тяги *22* поворачивает панель *7* прерывателя против направления вращения кулачка, вследствие чего контакты размыкаются раньше и угол опережения зажигания увеличивается.

С увеличением нагрузки двигателя разрежение уменьшается и пружина диафрагмы поворачивает панель прерывателя в направлении вращения кулачка, уменьшая угол опрережения зажигания.

При работе двигателя на холостом ходу отверстие, соединяющее карбюратор с вакуумным регулятором, оказывается несколько выше прикрытой дроссельной заслонки. Поэтому в наружной полости коробки регулятора создается давление, близкое к атмосферному, и пружина поворачивает панель прерывателя до отказа в направлении вращения кулачка. В этом случае вакуумный регулятор не оказывает влияния на опережение зажигания, и потому оно получается минимальным, как это и требуется для устойчивой работы двигателя на малых оборотах.

Ниже приведена характеристика работы вакуумного регулятора опережения зажигания:

Разрежение в *мм*	160	240	360	400
Угол опережения в градусах по отношению к кулачку распределителя	1—4,5	5,5—9	9—10	10—12

Отказ в работе вакуумного регулятора или нарушение нормальной работы его вызывают увеличение расхода топлива, особенно при езде порожняком или с неполной нагрузкой.

Октан-корректор. Помимо двух описанных автоматических регулировок опережения зажигания, распределитель имеет приспособление для ручной регулировки, так называемый октан-корректор (фиг. 227, *в*). При ручной регулировке устанавливают опережение зажигания в соответствии с октановым числом топлива. Ручная регулировка позволяет менять опережение зажигания в пределах ± 12° (по углу поворота коленчатого вала двигателя). При ручной регулировке корпус распределителя поворачивают в ту или

другую сторону в пределах прорези в пластине *12* (см. фиг. 226) октан-корректора. Ручная регулировка осуществляется вращением гаек 30.

Повороту корпуса на одно деление шкалы октан-корректора соответствует изменение угла опережения на 2° (по углу поворота коленчатого вала). Для предотвращения произвольного нарушения регулировки зажигания гайки октан-корректора должны быть всегда до отказа завернуты от руки.

Регулировка зазора между контактами прерывателя. Надежность работы системы зажигания прежде всего зависит от правильности зазора между контактами прерывателя и от чистоты контактов.

Прежде чем регулировать зазор, надо осмотреть рабочие поверхности контактов и, если они загрязнены, замаслены или обгорели, очистить их, строго придерживаясь указаний, приведенных в разделе «Уход за распределителем».

Для регулировки зазора между контактами прерывателя необходимо:

1) освободить пружинные защелки и снять крышку *4* распределителя (см. фиг. 226);

2) вращая пусковой рукояткой коленчатый вал двигателя, установить кулачок *6* так, чтобы между контактами был полный зазор;

3) проверить щупом зазор между контактами: щуп должен входит в зазор, не отжимая рычажка *18*. Зазор должен быть в пределах 0,35—0,45 *мм*;

4) если зазор больше или меньше 0,35—0,45 *мм*, надо ослабить винт *16* крепления стойки (неподвижного контакта) и, вращая регулировочный эксцентриковый винт *20*, установить нормальный зазор;

5) завернуть винт *16* и вторично проверить зазор между контактами;

6) установить и закрепить крышку распределителя.

Установка зажигания. Точность установки момента зажигания двигателя имеет особенно большое значение. Даже небольшая ошибка, допущенная при установке зажигания, проводит к резкому увеличению расхода топлива и к снижению мощности двигателя вследствие детонации. Кроме того, при детонации возможны пробивание прокладки головки блока цилиндров, прогорание поршней и клапанов и т. п.

В практике эксплуатации автомобиля могут встретиться три случая установки зажигания:

1) когда рабочее положение распределителя и масляного насоса не нарушено;

2) после замены (или ремонта) распределителя;

3) после замены (или ремонта) масляного насоса.

В двух последних случаях необходимо обеспечить правильную установку на двигатель распределителя или масляного насоса.

Перед установкой зажигания нужно предварительно отрегулировать зазор между контактами прерывателя.

Порядок операций при установке зажигания, когда рабочее по-

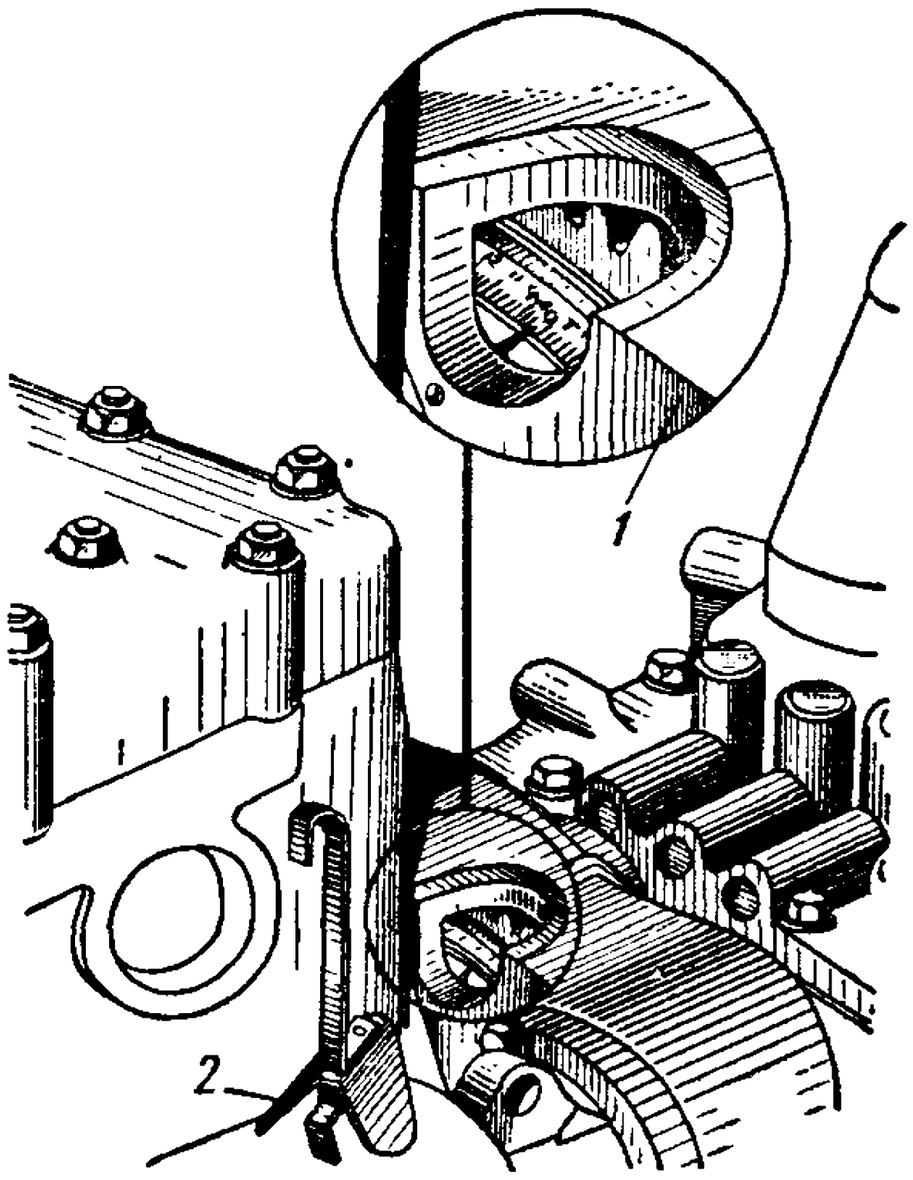
ложение распределителя и масляного насоса не нарушено, следующий.

1. Проверить величину зазора между контактами прерывателя и, если нужно, отрегулировать зазор, как указано выше.

2. Снять крышку смотрового люка картера сцепления (около стартера).

3. Вывернуть свечу зажигания первого цилиндра и, закрыв пальцем отверстие для свечи, повернуть коленчатый вал двигателя до начала хода сжатия в первом цилиндре.

4. Убедившись, что сжатие началось, медленно вращая коленчатый вал двигателя, установить поршень первого цилиндра в в. м. т., что соответствует совпадению шарика, запрессованного в венец маховика, со стрелкой, установленной на картере (фиг. 228).



Фиг. 228. Установка поршня первого цилиндра двигателя в в. м. т. по метке на маховике:

1 — картер сцепления; *2* — крышка смотрового люка.

5. Отъединить трубку от вакуумного регулятора.

6. Убедиться в том, что ротор распределителя стоит против электрода в крышке, соединенного проводом со свечой первого цилиндра.

7. Проверив исправность подкапотной лампы (включив и выключив ее), присоединить конец провода подкапотной лампы, отъединенного от зажима *Б* реле-регулятора, к клемме низкого напряжения распределителя. Перевести рычажок выключателя лампы во включенное положение.

8. Вращая гайки *30* (см. фиг. 226), установить стрелку шкалы октан-корректора против деления 0, после чего туго завернуть гайки от руки.

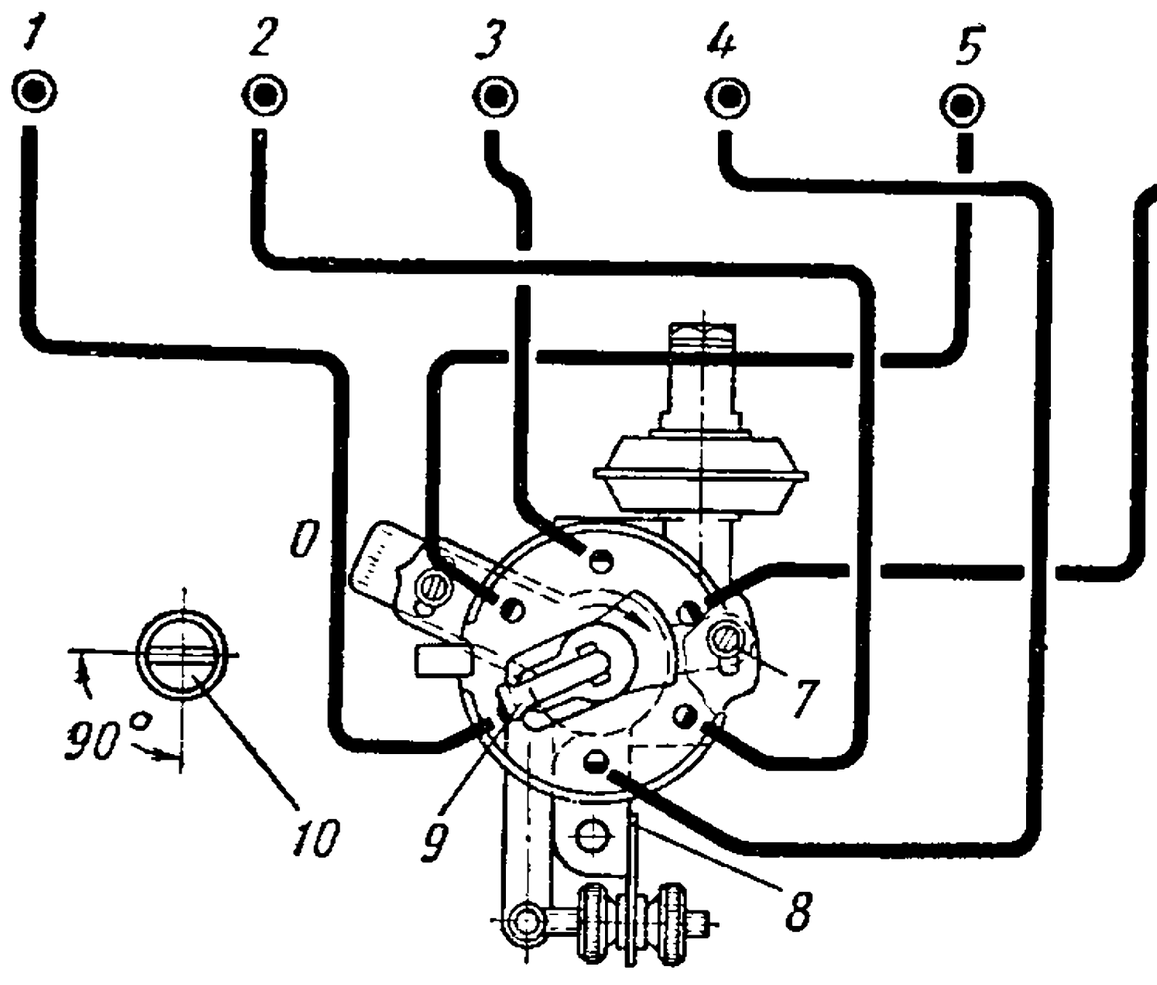
9. Ослабить винт *32* пластины корпуса распределителя.

Включить зажигание и медленно повернуть корпус распределителя сначала по часовой стрелке (примерно на 5—10°) так, чтобы контакты прерывателя были замкнуты; после этого медленно поворачивать корпус против часовой стрелки до момента начала размыкания контактов прерывателя. В этот момент подкапотная лампа загорится.

Чтобы устранить боковой зазор в приводе распределителя, при установке момента размыкания контактов следует слегка нажимать пальцем на ротор распределителя, стараясь повернуть его против направления вращения.

10. Удерживая корпус распределителя от поворачивания, затянуть винт *32* пластины корпуса распределителя.

11. Проверить правильность установки зажигания. Для этого, медленно поворачивая коленчатый вал пусковой рукояткой, установить поршень первого цилиндра в положение, соответствующее концу хода сжатия в первом цилиндре, и проследить, совпадает ли момент загорания подкапотной лампы (и, следовательно, момент размыкания контактов прерывателя) с моментом совпадения шарика маховика со стрелкой. Во время проверки следует слегка нажимать на ротор против направления его вращения.



Фиг. 229. Установка зажигания:

1, 2, 3, 4, 5, 6 — свечи; *7* — винт пластины корпуса распределителя; *8* — пластина крепления распределителя; *9* — токоразносная пластина ротора; *10* — положение выступа валика распределителя.

Если при проверке обнаружится, что указанного совпадения нет, для устранения неточностей можно пользоваться октан-корректором. Для этого следует предварительно убедиться, что шарик, запрессованный в маховик, находится против стрелки картера сцепления; после этого с помощью октан-корректора повернуть корпус распределителя в ту или другую сторону до момента размыкания контактов (определяя его при помощи подкапотной лампы) и закрепить корпус в этом положении.

Если стрелка октан-корректора сдвинется от «0» более чем на два деления, то следует повторить операции, описанные в пп. 8 и 9.

12. Присоединить трубку к вакуумному регулятору, поставить и закрепить крышку распределителя и проверить правильность присоединения проводов от свечей к распределителю, начиная с первого цилиндра. Присоединять провода нужно в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя (1—5—3—6—2—4) по направлению вращения часовой стрелки (фиг. 229).

13. Поставить крышку смотрового лючка картера на место и присоединить провод подкапотной лампы к зажиму *Б* реле-регулятора.

Перед установкой зажигания после замены или ремонта распределителя, его необходимо правильно установить на двигатель.

Порядок операций следующий.

1. Проверить зазор между контактами прерывателя и установить октан-корректор в нулевое положение.

2. Установить поршень первого цилиндра в в. м. т. в конце хода сжатия.

3. Установить пластину *8* крепления распределителя к блоку цилиндров в положение, показанное на фиг. 229.

4. Установить выступ хвостовика валика распределителя так,

чтобы он был перпендикулярен плоскости, проходящей через оси валика распределителя и отверстия в пластине *8* крепления распределителя к блоку цилиндров; при этом токоразносная пластина *9* ротора должна быть обращена в сторону электрода первого цилиндра, как показано на фиг. 229.

5. Вставить распределитель в отверстие блока цилиндров; выступ хвостовика валика распределителя должен войти в паз валика масляного насоса, а отверстия в пластине крепления распределителя и в приливе блока должны совпадать.

6. Вставить и завернуть винт крепления пластины распределителя к блоку цилиндров.

7. Установить зажигание, как указано на стр. 368.

Установка зажигания после замены (или ремонта) масляного насоса. Если по каким-либо причинам масляный насос был снят с двигателя, то перед установкой его на место следует обязательно снять распределитель. Затем, руководствуясь указаниями, приведенными в разделе «Масляный насос», установить масляный насос на место. После этого установить распределитель и зажигание, как указано выше.

Установка зажигания уточняется во время движения автомобиля каждый раз после регулировки зазора между контактами прерывателя, установки зажигания и смены сорта бензина.

Для достижения хорошей приемистости и экономичности двигателя должно быть возможно большее опережение зажигания, но при этом нельзя допускать значительной детонации двигателя (часто ошибочно называемой водителями «стуком пальцев»).

Работу двигателя при окончательном уточнении установки зажигания следует проверять следующим образом:

1) прогреть двигатель до температуры охлаждающей жидкости 70—80° С;

2) двигаясь на прямой передаче по ровной дороге со скоростью 20—25 *км/час*, резко нажать до отказа на педаль дроссельной заслонки. Если при этом будет наблюдаться незначительная и кратковременная детонация, то зажигание установлено правильно. При сильной детонации следует установить более позднее зажигание, повернув корпус распределителя на одно деление шкалы октан-корректора по часовой стрелке. Если же детонации нет совсем, надо установить более раннее зажигание, повернув корпус распределителя против часовой стрелки на одно деление. После этого указанным выше способом повторить проверку правильности установки зажигания на ходу автомобиля.

Зажигание должно быть установлено так, чтобы в случае большой нагрузки двигателя была лишь незначительная детонация.

При слишком сильной детонации может быть пробита прокладка головки блока, могут прогореть клапаны, поршни или перемычки в головке между камерами сгорания.

Если двигатель работает на высокооктановом бензине, детонация может не прослушиваться; в данном случае судить о пра-

вильности установки зажигания можно по приемистости автомобиля.

При слишком позднем зажигании снижается мощность, резко возрастает расход топлива, двигатель перегревается (особенно перегревается выпускная труба). Явления перегрева, связанные с поздним зажиганием, сказываются сильнее при большой нагрузке двигателя.

Уход за распределителем. Распределитель надо периодически смазывать, проверять и регулировать зазор между контактами прерывателя, следить за состоянием деталей распределителя и за их чистотой. Правильно и своевременно проведенными профилактическими мероприятиями предупреждается возникновение неисправностей.

Через каждые 800—1000 *км* пробега автомобиля необходимо следующее:

1. Проверить надежность крепления распределителя.

Слабо закрепленный распределитель (может быть повернут усилием руки) нужно надежно закрепить винтом и затянуть гайки октан-корректора, предварительно проверить правильность установки зажигания и, если необходимо, установить зажигание.

2. Снять крышку распределителя и тщательно обтереть ее снаружи и изнутри тканью, смоченной в чистом бензине. Внимательно проверить, нет ли в крышке и роторе трещин или следов пробивания искрой и значительного обгорания или коррозии электродов крышки и токоразносной пластины ротора. Обгортание торцовой поверхности токоразносной пластины ротора и торцовой поверхности электродов крышки указывает на чрезмерно большой радиальный зазор между токоразносной пластиной и электродами.

Крышку или ротор в этом случае надо сменить. Если крышка или ротор не имеют следов повреждения, тщательно зачистить (протереть) обгоревшие места электродов крышки и пластины ротора тканью, слегка смоченной в чистом бензине или в рафинированном четыреххлористом углероде. Зачищать указанные места напильником нельзя, так как это приводит к увеличению зазоров между токоразносной пластиной ротора и электродами крышки и к перебоям в зажигании.

3. Проверить надежность крепления проводов низкого и высокого напряжения. Провода высокого напряжения должны быть плотно вставлены в гнезда крышки.

Обгорание и коррозия на внутренней поверхности электрода (в гнезде крышки) свидетельствуют о том, что провод не доходит до электрода или плохо удерживается в гнезде пружинным контактным наконечником. В этом случае надо зачистить пружинный наконечник, плотно и до отказа вставить его в гнездо. Если провод слабо держится в гнезде, необходимо предварительно несколько развести лепестки пружинного наконечника.

Следует учесть, что возникновение дополнительного искрового промежутка в цепи высокого напряжения в результате неплотной

или неполной посадки проводов высокого напряжения в гнездах крышки может привести к выгоранию пластмассы крышки, к выходу из строя катушки зажигания и конденсатора распределителя, а также к нарушению нормальной работы двигателя.

4. Внутреннюю поверхность распределителя при необходимости продуть сжатым воздухом.

Через каждые 4—6 тыс. *км* пробега автомобиля необходимо следующее.

1. Произвести работы, предусмотренные после пробега автомобиля 800—1000 *км*.

2. Осмотреть контакты прерывателя.

Загрязненные (замасленные) контакты протереть замшей, слегка смоченной в чистом бензине или в рафинированном четыреххлористом углероде.

Обгоревшие контакты необходимо тщательно зачистить, пользуясь плоским, тонким бархатным напильником или специальной абразивной пластинкой.

Инструмент для зачистки контактов не должен употребляться для обработки других металлов и не должен быть замасленным или грязным. Чтобы поверхности контактов были строго параллельны, рекомендуется при зачистке нажимать пальцем на рычажок. Нельзя зачищать контакты наждачной шкуркой.

После зачистки контактов обдуть панель прерывателя воздухом, чтобы удалить пыль, протереть контакты замшей, слегка смоченной в чистом бензине, и установить нормальный зазор между контактами.

Контакты прерывателя, поверхность которых имеет сероватый цвет и незначительные неровности, чистить не следует.

Если зазор между контактами прерывателя отличается от нормального (0,35—0,45 *мм*) меньше чем на 0,05 *мм*, то регулировать его не следует.

При значительном обгорании или износе контактов прерывателя необходимо заменить стойку и рычажок прерывателя. Ненормальный зазор между контактами прерывателя, наличие нагара или загрязнение поверхности контактов вызывает перебои в работе системы зажигания и затрудняет пуск двигателя, особенно в холодное время.

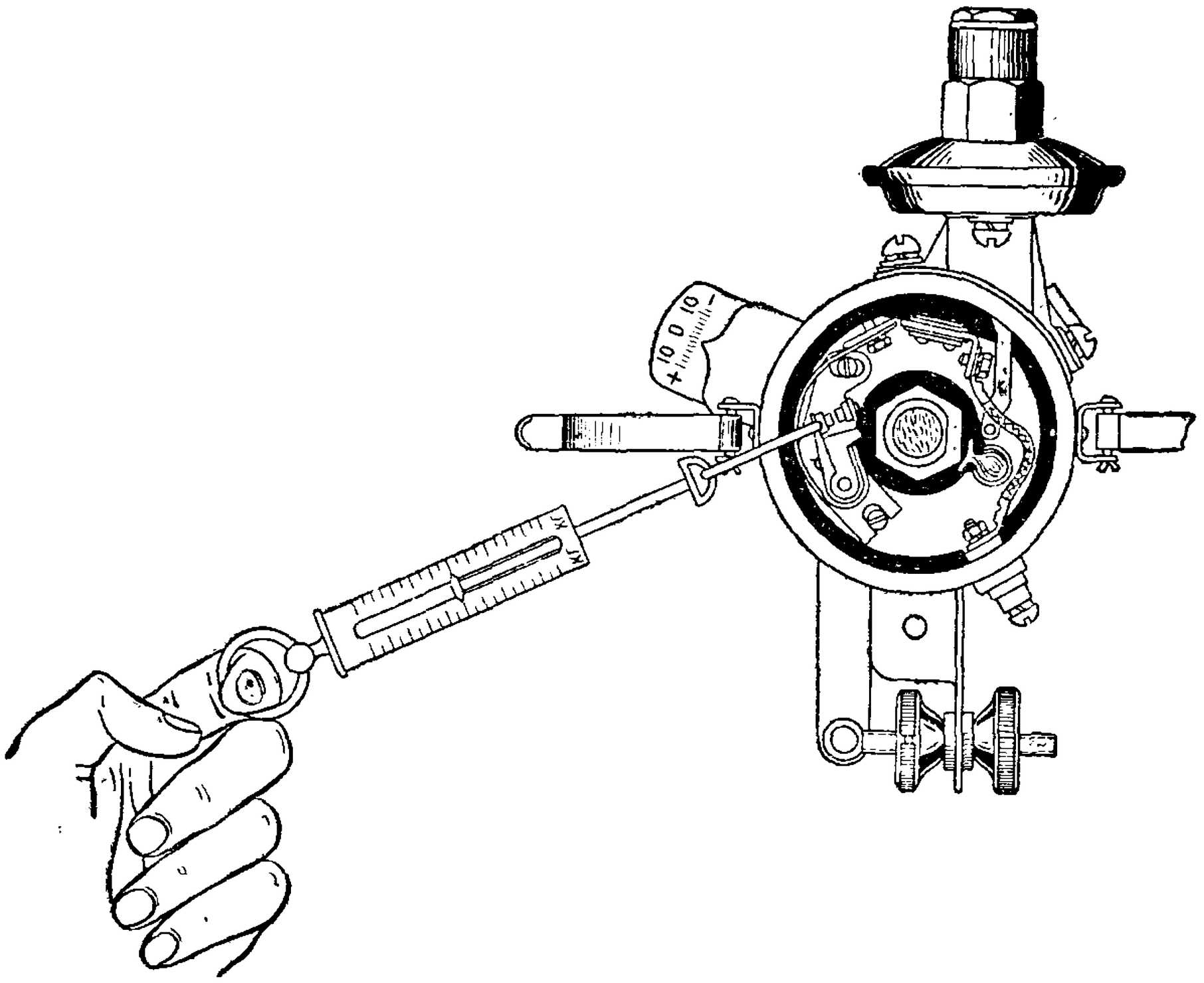
Условием длительной и надежной работы прерывателя является параллельность контактов и хорошее прилегание их друг к другу по всей поверхности. Следует помнить, что вольфрамовые контакты прерывателя имеют небольшую толщину. Частая зачистка их неизбежно приводит к сокращению срока службы контактов. Поэтому, если необходимость в зачистке контактов возникает часто, нужно установить и устранить причину этого.

3. Смазать распределитель, как указано в карте смазки автомобиля. При смазке кулачка и оси прерывателя следует соблюдать осторожность, чтобы масло не попало на контакты прерывателя. Обильно смазывать кулачок прерывателя нельзя, так как попадание на поверхности контактов прерывателя даже следов масла

или грязи в значительной степени усиливает образование нагара и существенно сокращает срок службы контактов. Если масло или грязь попали на прерыватель, нужно обязательно протереть контакты тканью, смоченной в чистом бензине.

При сезонном обслуживании (1—2 раза в год) необходимо:

1) провести работы, предусмотренные после пробега автомобиля 4—6 тыс. *км*;



Фиг. 230. Проверка натяжения пружины рычажка прерывателя.

2) проверить натяжение пружины рычажка прерывателя с помощью пружинного динамометра, как показано на фиг. 230. Прилагать силу к динамометру надо в направлении оси контактов (перпендикулярно к их поверхности). Показание динамометра следует заметить в момент начала размыкания контактов.

Натяжение пружины должно находиться в пределах 400—600 *г*;

3) снять распределитель и на специальном стенде, оборудованном вращающимся разрядником, проверить работу центробежного и вакуумного автоматов.

При отсутствии стенда проверить центробежный автомат на отсутствие заедания. Наиболее просто это можно сделать, определив, свободно ли возвращается в исходное положение ротор распределителя, если его повернуть рукой относительно неподвижного валика, а затем отпустить.

Распределитель с неисправными автоматами подлежит ремонту или замене.

Неисправности распределителя и их устранение. 1. Основной неисправностью распределителя является подгорание контактов

прерывателя. Подгоревшие контакты следует зачистить, как указано в разделе «Уход за распределителем».

Сильное подгорание контактов, слабая искра и трудность запуска двигателя могут быть вызваны повреждением конденсатора. Вышедший из строя конденсатор следует заменить.

2. Перебои в работе распределителя могут быть вызваны загрязнением ротора и крышки или появлением в них трещин, через которые идет сильная утечка тока высокого напряжения.

Загрязненные ротор и крышку следует протереть. При появлении в роторе или в крышке трещин их необходимо заменить новыми.

3. Перебои в работе распределителя на больших оборотах двигателя могут быть вызваны ослаблением натяжения пружины рычажка подвижного контакта.

Необходимо проверить усилие натяжения пружины и если оно ниже 400 *г*, пружину с подвижным контактом следует заменить.

4. Перебои в работе распределителя могут быть вызваны большим износом втулок валика, неравномерным износом кулачка распределителя, сильным износом оси подвижного контакта или текстолитовой подушки. Такой распределитель следует направить в мастерскую для ремонта.

5. Увеличенный расход топлива и снижение мощности двигателя может быть вызвано заеданием грузиков центробежного автомата опережения зажигания. Распределитель следует разобрать и устранить причину заедания грузиков. Повышенный расход горючего, особенно при езде без нагрузок, может быть вызван неисправной работой вакуумного автомата опережения зажигания. В первую очередь необходимо проверить трубку, соединяющую карбюратор с распределителем, и, если повреждения отсутствуют, вакуумный автомат следует проверить на стенде и при необходимости заменить.

6. Причиной неисправности распределителя может служить обрыв гибких проводников, соединяющих рычажок прерывателя с клеммой и панель прерывателя с неподвижной пластиной.

Выявить эту неисправность можно при помощи подкапотной лампы. Для этого необходимо:

а) отсоединить провод подкапотной лампы от клеммы *Б* релерегулятора и присоединить его к клемме на корпусе распределителя дополнительным отрезком провода;

б) включить замок зажигания и, проворачивая двигатель заводной рукояткой, наблюдать за лампой. При замыкании контактов лампа должна гаснуть, а при размыкании загораться.

Если лампа не гаснет при замыкании контактов, то это указывает на обрыв одного из соединяющих проводников.

При ремонте распределителя допускается применение отдельных деталей, как например: ротор, контакты прерывателя, конденсатор, уголек и другие детали от распределителей Р-23 автомобиля М-20 «Победа», Р-20Б автомобиля ГАЗ-12 и Р-21 автомобиля ЗИЛ-150.

Снятие и установка распределителя. Чтобы снять распределитель с двигателя, необходимо:

1) освободить пружинные защелки и снять крышку вместе с проводами высокого напряжения;

2) отъединить провод от зажима низкого напряжения распределителя;

3) отъединить трубку вакуумного регулятора от распределителя;

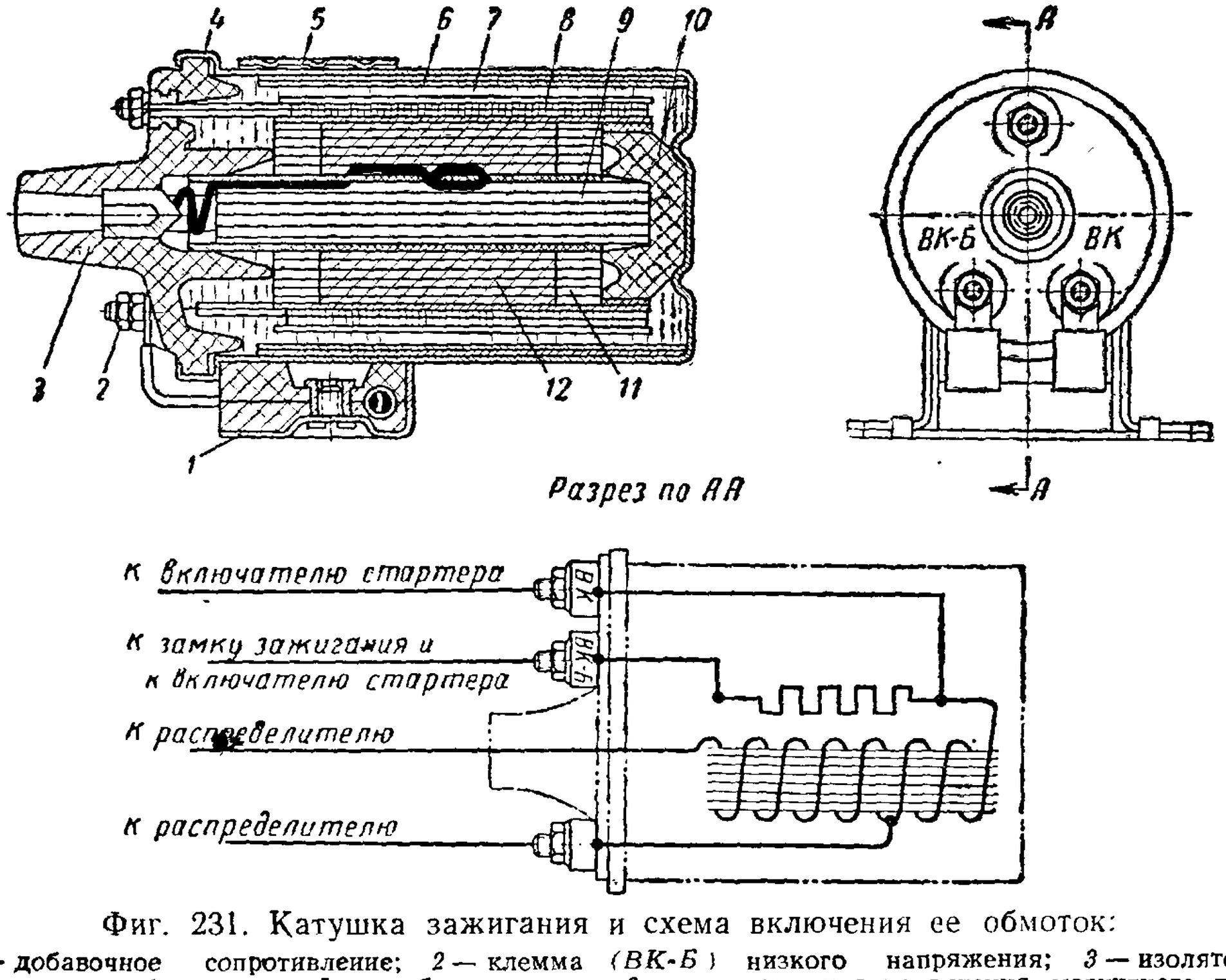
4) отвернуть винт крепления распределителя к блоку цилиндров;

5) вынуть распределитель.

Установка распределителя на двигатель производится в порядке, указанном в разделе «Установка зажигания».

Катушка зажигания

Катушка зажигания типа Б1* служит для преобразования низкого напряжения в высокое напряжение, необходимое для пробивания искрового промежутка в свечах зажигания и воспламенения рабочей смеси в цилиндрах двигателя.



Фиг. 231. Катушка зажигания и схема включения ее обмоток:
1 — добавочное сопротивление; *2* — клемма (*ВК-Б*) низкого напряжения; *3* — изолятор с клеммами; *4* — корпус; *5* — скоба крепления; *6* — пластины для увеличения магнитного потока; *7* — заливочная мастика; *8* — первичная обмотка; *9* — сердечник; *10* — изолятор; *11* — изоляционные прокладки; *12* — вторичная обмотка.

Катушка установлена на специальном кронштейне, который закреплен на блоке цилиндров двигателя.

Устройство катушки зажигания показано на фиг. 231.

---

* До 1956 г. на автомобиль ГАЗ-51 устанавливалась катушка зажигания типа Б21.

Катушка зажигания представляет собой трансформатор, на железном сердечнике *9* которого намотана вторичная обмотка *12*, а поверх ее — первичная обмотка *8*.

Обмотки катушки зажигания сделаны слоями, между которыми проложена изоляционная бумага.

Сердечник с обмотками помещен в стальном герметичном корпусе и закреплен в нем изоляторами *3* и *10*.

Пространство между катушкой, изоляторами и корпусом заполнено рубраксом.

В изоляторе *3* имеются клеммы для присоединения проводов.

Между лапами скобы крепления катушки расположено добавочное сопротивление *1*, соединенное последовательно с первичной обмоткой. Добавочное сопротивление выполнено в виде спирали из железной проволоки, которое помещено в специальный изолятор.

При включении стартера добавочное сопротивление закорачивается включателем стартера.

Закорачивание дополнительного сопротивления вызывает увеличение силы тока, который проходит через первичную обмотку катушки, а следовательно, увеличивает напряжение во вторичной цепи. Этим обеспечивается надежное воспламенение рабочей смеси при пуске двигателя стартером, когда напряжение батареи сильно падает вследствие большого расхода тока стартером.

Уход за катушкой зажигания. Через каждые 4000—6000 *км* пробега автомобиля необходимо очистить катушку зажигания от пыли и грязи.

Проверить надежность крепления проводов, кронштейна и самой катушки зажигания к кронштейну.

При неработающем двигателе не следует длительное время оставлять зажигание включенным во избежание перегрева катушки зажигания.

Неисправности катушки зажигания и их устранение. Неисправности катушки зажигания бывают связаны главным образом с повреждением изоляции ее обмоток и с повреждением добавочного сопротивления.

Прежде чем снять катушку для ремонта или замены, следует убедиться в исправности и надежности присоединения проводов к клеммам катушки, включателя стартера и замка зажигания, затем проверить способность искры преодолевать искривой промежуток, как указано ниже в разделе «Неисправности системы зажигания и их устранение».

Если при провертывании двигателя стартером искрообразование нормальное, а при провертывании двигателя заводной рукояткой искра отсутствует, то это указывает на неисправность добавочного сопротивления. Характерным признаком повреждения добавочного сопротивления или его цепи является также нормальный пуск двигателя при нажиме на педаль стартера и мгновенная его остановка при снятии ноги с педали.

Неисправное добавочное сопротивление катушки следует снять, отогнув лапки крепления его к скобе и отвернув винт крепления

сопротивления и гайки крепления выводов к клеммам. Если причиной неисправности является нарушение контакта или обрыв проволоки в месте присоединения концов, то проволоку в указанном месте следует тщательно припаять. Пайка при этом должна быть бескислотная. Сгоревшее сопротивление подлежит замене. При отсутствии запасного сопротивления, его можно изготовить из железной проволоки.

Катушка зажигания с поврежденной изоляцией обмоток подлежит замене.

При замене неисправной катушки зажигания или поврежденной электропроводки следует внимательно присоединять провода к клеммам катушки, так как перепутанные провода могут повлечь за собой порчу катушки и сильное обгорание контактов прерывателя распределителя.

Провода низкого напряжения к катушке присоединяются следующим образом: к клемме ВК-Б (включатель стартера — батарея) два провода, первый от одной из дополнительных клемм включателя стартера, второй от клеммы блока предохранителей.

К клемме ВК (включатель стартера) присоединяется провод от второй дополнительной клеммы включателя стартера. К третьей клемме присоединяется провод от прерывателя распределителя. Провод высокого напряжения от распределителя присоединяется к клемме высокого напряжения катушки.

Технические данные катушки зажигания

Тип	Б1
Нормальное напряжение первичной цепи в *в*	12
Искровой промежуток на стандартном трехэлектродном разряднике, при котором катушка должна обеспечивать бесперебойное искрообразование при 1900 об/мин валика распределителя Р20 в *мм* не менее (проверяется на стенде) . . .	7
Первичная обмотка	330 витков провода марки ПЭЛ диаметром 0,72—0,78 *мм*
Вторичная обмотка	19 000 витков провода марки ПЭЛ диаметром 0,1—0,12 *мм*
Дополнительное сопротивление . . .	1,25 — 1,35 *ом*, выполнено из проволоки диаметром 0,4 *мм* марки Ст. О, ГОСТ 3282-46

Замок зажигания

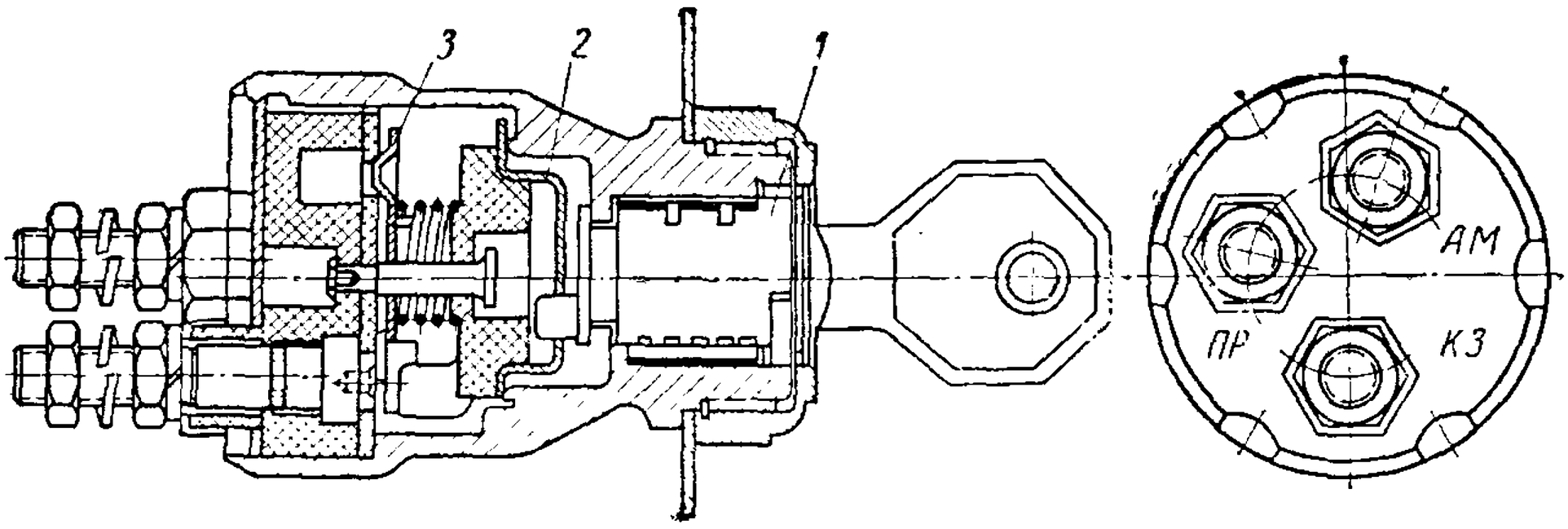
Замок зажигания предназначен для включения и выключения тока в цепь первичной обмотки катушки зажигания.

Одновременно с катушкой зажигания включается и выключается ток в цепи контрольных приборов и электродвигателя вентилятора обогрева ветровых стекол.

Устройство замка зажигания показано на фиг. 232.

При повороте ключа вправо до отказа запорный цилиндр *1* замка зажигания передвигает посредством поводка *2* контактную пластину *3*, которая соединяет питающий зажим *АМ* (амперметр) с зажимами *КЗ* (катушка зажигания) и *ПР*.

При выключенном зажигании к зажимам *КЗ* и *ПР* ток не поступает.



Фиг. 232. Замок зажигания:
1 — запорный цилиндр замка; *2* — поводок; *3* — контактная пластина.

К замку зажигания присоединяются следующие провода: к зажиму *АМ* — провод от зажима № 1 центрального переключателя света; к зажиму *КЗ* — провод от блока предохранителей (от предохранителя цепи приборов), а от блока предохранителей к зажиму ВК-Б катушки зажигания.

Ключ вставляется и вынимается из запорного цилиндра только при выключенном зажигании.

Свечи зажигания

Свечи зажигания типа СН4-Г (М12-У) служат для воспламенения рабочей смеси в камерах сгорания цилиндров двигателя.

Свечи установлены в специальные гнезда в головке блока цилиндров двигателя. Устройство свечи зажигания показано на фиг. 233.

Свеча зажигания состоит из стального корпуса *1* с боковым электродом *7*, керамического (уралитового) изолятора *2* с закрепленным в нем центральным электродом *3*.

Верхняя часть центрального электрода имеет резьбу с гайкой для крепления подавительного сопротивления.

Изолятор в корпусе установлен на специальных прокладках *5*.

Пространство между верхней прокладкой и завальцованным буртиком корпуса свечи заполнено специальным уплотняющим порошком, отчего свеча зажигания обладает хорошей герметичностью.

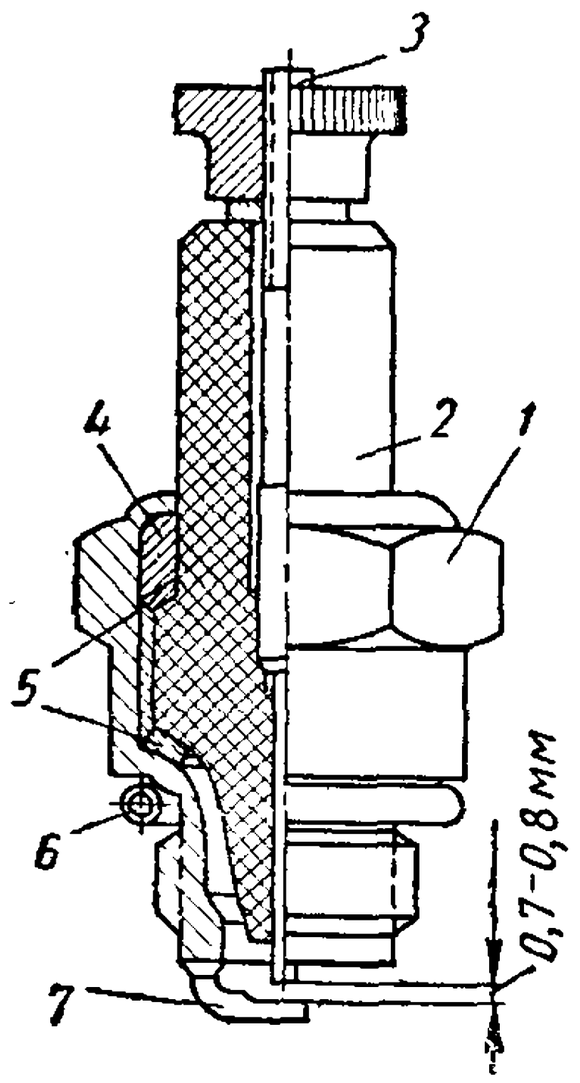
Уход за свечами зажигания. Уход за свечами зажигания заключается в проверке их состояния, очистке от нагара и регулировке зазора между электродами.

Необходимо регулярно протирать изоляторы свечей.

Не реже чем через 4000—6000 *км* пробега следует вывертывать свечи для осмотра и регулировки искрового зазора. Перед вывер-

тыванием свечи для осмотра и замены нужно обязательно удалить грязь щеткой или сжатым воздухом из гнезда свечи в головке цилиндров.

Свечи следует проверять после работы двигателя под нагрузкой. Работа двигателя на холостом ходу изменяет характер нагара, по которому можно сделать неправильное суждение о работе свечи. Ввертывать свечи следует только специальным (свечным) торцовым ключом, имеющимся в комплекте инструмента. Применять для этой цели плоскогубцы, обычные гаечные ключи или торцовые ключи несоответствующего размера не рекомендуется, так как это всегда приводит к повреждению изолятора свечи или нарушению ее герметичности.



Фиг. 233. Свеча зажигания:

1 — корпус; *2* — изолятор; *3* — центральный электрод; *4* — уплотнитель; *5* — уплотнительные прокладки; *6* — уплотнительное кольцо; *7* — боковой электрод.

При осмотре свечи надо особенно внимательно проверить, нет ли трещин на изоляторе, обратить внимание на характер слоя нагара, а также на состояние электродов и зазор между ними.

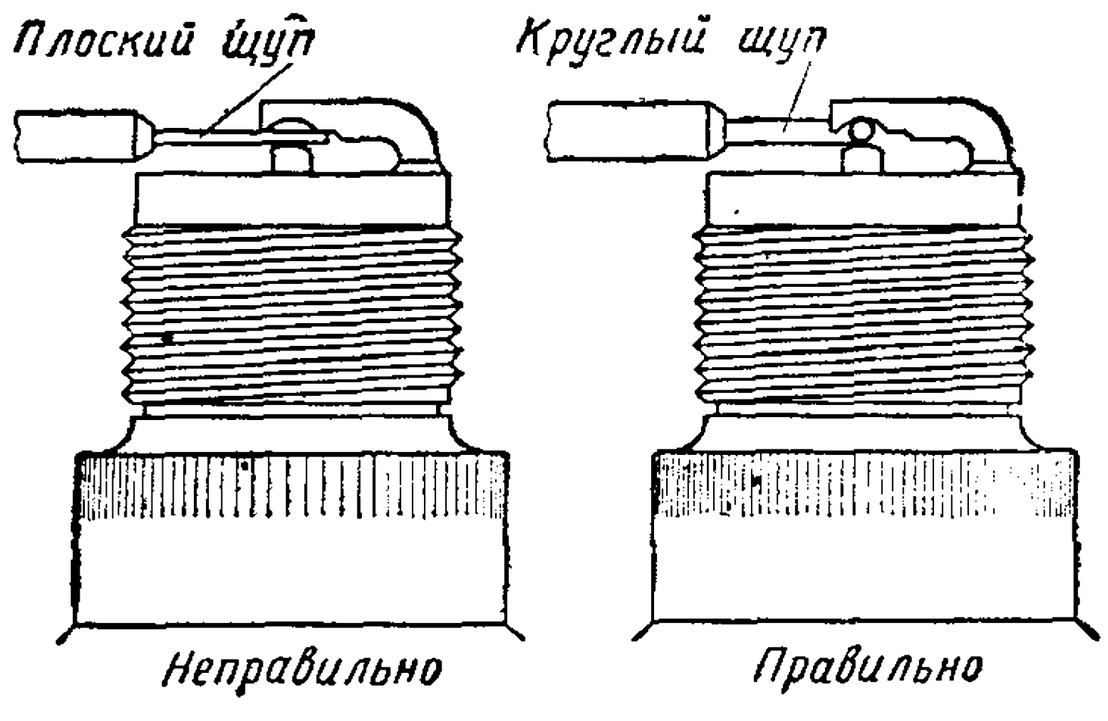
Конусная часть изолятора свечи (юбка) не должна иметь нагара и трещин. Свечи, имеющие трещины изолятора, подлежат замене.

Необходимо помнить, что при работе свечей на юбках обычно образуется красновато-коричневый налет, который не мешает работе свечей; этот налет не следует смешивать с нагаром и такие свечи в чистке не нуждаются.

Свечи с нагаром или оксидной пленкой подлежат тщательной очистке на специальном пескоструйном аппарате.

При чистке изолятора не рекомендуется применять острые стальные инструменты, так как при этом на его поверхности образуются царапины и неровности, которые способствуют в дальнейшем отложению нагара.

Если очистку свечей сделать не представляется возможным, а слой нагара велик, следует заменить свечи новыми.



Фиг. 234. Проверка зазора между электродами свечей.

После очистки необходимо проверить зазор между электродами при помощи круглого проволочного щупа (фиг. 234). Плоским щупом определить зазор нельзя, так как на боковом электроде при износе образуется поверхность, близкая к цилиндрической.

Регулировка зазора между электродами должна производиться за счет подгибания бокового электрода. Никогда не следует пытаться подгибать центральный электрод свечи, так как это неизбежно приведет к появлению трещин в изоляторе свечи и к выходу ее из строя. Величина зазора между электродами свечи должна быть 0,7—0,8 *мм*.

Свечи, очищенные от нагара, с отрегулированным зазором между электродами, перед установкой на двигатель рекомендуется проверить на приборе для испытания свечей под давлением. В годных свечах искра при давлении 8—9 *кг/см*^{2} должна регулярно, без перебоев и поверхностного разряда появляться между центральным и боковым электродом. При давлении 10 *кг/см*^{2} новая не работавшая свеча должна быть полностью герметична и не пропускать воздуха ни по соединению корпуса с изолятором, ни по соединению центрального электрода с изолятором. Для свечей, работавших на двигателе, допускается пропуск воздуха до 60 *см*^{3}*/мин*.

Свеча устанавливается на место обязательно с прокладкой. Ввертывать свечу следует сначала рукой, а затем подтянуть свечным ключом. Прокладка изготовлена из тонкой меди и рассчитана на смятие при затяжке. Однако при установке свечи прилагать значительные усилия для затяжки свечи не следует, чтобы медная прокладка не была полностью сплющена.

Следует помнить, что на двигатель нельзя устанавливать свечи зажигания с длиной ввертной части более 12 *мм*, так как они могут задевать за клапаны.

Провода высокого напряжения

Провода высокого напряжения, соединяющие катушку зажигания с распределителем и распределитель со свечами, изготовлены из провода марки ПВЛ-2 (ГОСТ 3923-47).

В цепь центрального провода установлено специальное подавительное сопротивление типа СЭ-01. На концах проводов, подходящих к свечам, установлены подавительные сопротивления типа СЭ-02. Эти сопротивления служат для снижения уровня поля радиопомех, создаваемых системой зажигания. Влияния на качество работы двигателя исправные подавительные сопротивления не оказывают. Снимать подавительные сопротивления категорически запрещается.

Уход за проводами зажигания. Необходимо тщательно следить, чтобы на поверхность проводов не попадало масло и бензин, которые разрушают лаковую пленку и резиновую изоляцию.

Нужно предотвращать загрязнения проводов и попадание на них влаги, так как это вызывает утечку тока и пробивание изоляции.

При осмотре проводов необходимо обращать внимание на состояние изоляции, надежность присоединения проводов к подавительным сопротивлениям, плотность посадки наконечников проводов в гнездах распределителя, плотность и чистоту соединений прово-

дов низкого напряжения и состояние резиновых колпачков, надеваемых на провода высокого напряжения и клеммы крышки распределителя.

С целью удаления с проводов и подавительных сопротивлений пыли и грязи их следует обдувать сжатым воздухом или обтирать сухой тряпкой.

Провода с поврежденной изоляцией, а также резиновые колпачки, имеющие трещины, подлежат замене.

Нельзя работать с проводами, имеющими видимые повреждения изоляции, так как это неизбежно приведет к перебоям в работе двигателя.

Подавительные сопротивления в эксплуатации ухода за собой не требуют.

Величина подавительных сопротивлений должна находиться в пределах 8—13 тыс. *ом*.

Неисправности системы зажигания и их устранение

Надежным показателем исправности системы зажигания служит величина преодолеваемого промежутка искрой, проскакивающей между любым из проводов свечей и «массой» или между проводом высокого напряжения катушки зажигания и «массой».

Если система зажигания исправна, то искра способна без перебоев преодолевать искровой промежуток между проводом и «массой», равный 6—7 *мм*.

Характерные случаи неисправной работы системы зажигания следующие.

1. Нет искры между электродами у всех свечей зажигания. В этом случае надо проверить цепь тока низкого напряжения между аккумуляторной батареей и катушкой зажигания, а также состояние аккумуляторной батареи.

Для проверки цепи тока низкого напряжения нужно снять наконечник проводов с зажима ВК-Б катушки зажигания и провод подкапотной лампы (для использования ее в качестве контрольной лампы), соединить наконечники проводов и изолировать их изоляционной лентой. Установить в положение включения рычажок подкапотной лампы и включить зажигание.

Если лампа загорается, то цепь низкого напряжения (аккумуляторная батарея — катушка зажигания) исправна. Если лампа не загорится, то следует соединить между собой зажимы *АМ* и *КЗ* замка зажигания коротким проводом. Загорание контрольной лампы в этом случае показывает на неисправность замка зажигания. Такой замок подлежит ремонту или замене.

Если контрольная лампа не загорится, следует проверить, пользуясь схемой электрооборудования (см. фиг. 212), состояние цепи аккумуляторная батарея — замок зажигания, проверить целость проводов, чистоту и плотность соединений на зажимах амперметра, включателя стартера и аккумуляторной батареи.

Затем следует проверить исправность проводников, соединяю-

щих подвижной контакт с клеммой и подвижную пластину с неподвижной в распределителе. Выявить эту исправность можно при помощи подкапотной лампы.

Соединить отдельным проводом подкапотную лампу с клеммой на корпусе распределителя, не отсоединяя имеющихся там проводов.

Включить замок зажигания и, проворачивая двигатель заводной рукояткой, наблюдать за лампой. При замыкании контактов лампа должна гаснуть, а при размыкании загораться.

Если лампа не гаснет при замыкании контактов, то это указывает на обрыв одного из соединяющих проводников. Распределитель следует снять с двигателя и устранить неисправность.

В том случае, если цепь низкого напряжения окажется неисправной, необходимо проверить цепь высокого напряжения и катушку зажигания. Для этого требуется снять крышку распределителя, проверить состояние контактов прерывателя и, если необходимо, зачистить их или сменить прерыватель, после чего отрегулировать зазор, как указано в разделе «Регулировка зазора между контактами прерывателя».

Осмотреть крышку и ротор распределителя и, если обнаружатся следы нагара, тщательно удалить его. Сменить крышку или ротор при обнаружении на них трещин или следов пробоя.

Проверить, нет ли повреждений изоляции провода высокого напряжения от катушки к распределителю.

Включить зажигание и провернуть коленчатый вал двигателя стартером.

Если между электродами свечей зажигания не будет искры, то это означает, что неисправен конденсатор распределителя или катушка зажигания.

Если смена конденсатора не приведет к устранению неисправности, то следует сменить катушку зажигания.

Одновременно следует проверить исправность подавительного сопротивления в цепи центрального провода.

2. Между электродами некоторых свечей зажигания искра проскакивает слабая, с перебоями, или совсем не проскакивает. Чистой сухой тряпкой удалить масло и влагу с крышки распределителя, с проводов свечей зажигания, с катушки и изоляторов свечей. Если после этого нормальная работа системы зажигания не восстановится, нужно снять и осмотреть крышку и ротор распределителя, тщательно очистить их от следов нагара. Крышку или ротор, имеющие трещины или следы пробоя, необходимо сменить. Осмотреть все провода свечей и сменить провода с поврежденной изоляцией.

Убедиться в том, что провода свечей и провод высокого напряжения от катушки зажигания к распределителю надежно удерживаются в гнездах распределителя, катушки и сопротивлений.

Отсутствие искры может быть вызвано также неисправностью подавительных сопротивлений. Неисправные подавительные сопротивления следует заменить.

Проверить и, если требуется, сменить или прочистить неработающие или работающие с перебоями свечи.

3. Искра у всех свечей зажигания проскакивает с перебоями. Проверить и если требуется зачистить и отрегулировать зазор между контактами прерывателя. Если контакты прерывателя в хорошем состоянии, то следует проверить исправность цепи первичного тока и исправность подавительного сопротивления в цепи провода от катушки зажигания к распределителю.

4. Перебои в работе системы зажигания на больших оборотах двигателя могут быть вызваны ослаблением пружины рычажка подвижного контакта. Необходимо проверить усилие пружины, если оно ниже 400 *г* пружину следует заменить.

5. Отказ в работе свечей может быть вызван следующими причинами:

а) регулировкой карбюратора на богатую смесь, способствующей появлению сухого нагара, т. е. появлению копоти на свечах. Сухой нагар представляет собой отложение частиц несгоревшего углерода. Этот нагар легко удаляется;

б) регулировкой карбюратора на слишком бедную смесь. Свечи в этом случае перегреваются и в силу этого возникают перебои зажигания при движении на больших скоростях или при больших нагрузках;

в) износ поршневых колец, приводящих к замасливанию свечей и образованию на них липкого масляного нагара. Свечи замасливаются также при длительной работе двигателя на холостом ходу и во время пуска двигателя, особенно при многократных безрезультатных попытках пуска. Замасливание свечей само по себе сильно затрудняет пуск двигателя;

г) ненормальные условия эксплуатации. Например, медленная езда с частыми остановками и длительная работа двигателя на холостом ходу вызывают образование нагара на свечах.

В таких случаях необходимо следить за температурой двигателя и регулировать ее посредством жалюзи или клапанов утеплительного капота;

д) отсутствие уплотнительной прокладки между корпусом свечи и головкой блока цилиндров, неплотное завертывание свечей при их установке, а также пропуск газов через неплотности между корпусом и изолятором свечи. Во всех этих случаях свечи перегреваются и быстро выходят из строя.

Если одна из свечей двигателя не работает, то ее можно обнаружить поочередно замыкая зажим центрального электрода свечей на «массу» (без снятия проводов высокого напряжения). При замыкании зажима нормально работающей свечи число оборотов двигателя снижается, а при замыкании поврежденной свечи число оборотов остается неизменным.

Неработающие свечи, или работающие с большими перебоями, на ощупь холоднее остальных; следовательно, их можно иногда обнаружить и по этому признаку.

Неисправная работа свечей одна из причин разжиженного масла в картере двигателя.

При обнаружении разжиженного масла его необходимо сменить, а свечи проверить и заменить неработающие.

Основные данные системы зажигания

Порядок зажигания	1—5—3—6—2—4
Установка момента зажигания	На в. м. т.
Распределитель:	
Тип	Р-20
Чередование момента размыкания контактов прерывается в град.	60 ± 1
Зазор между контактами прерывателя в *мм*	0,35—0,45
Натяжение пружины прерывателя в *г*	500±100
Максимальный угол опережения, обеспечиваемый центробежным регулятором опережения зажигания в град	11—13 (по кулачку прерывателя)
Максимальный угол опережения, обеспечиваемый вакуумным регулятором в град.	10—11 (*по кулачку прерывателя*)
Минимальное число об/мин валика распределителя с бесперебойным искрообразованием при работе с катушкой зажигания Б1 на трехэлектродный разрядник при искровом промежутке 7 *мм*	1900 (проверяется на стенде)
Емкость конденсатора в *мкф*	0,17—0,25
Катушка зажигания	Б1
Свечи зажигания	СН4-Г (М12-У)

6. СТАРТЕР

Пуск двигателя осуществляется стартером типа СТ8 или при помощи пусковой рукоятки.

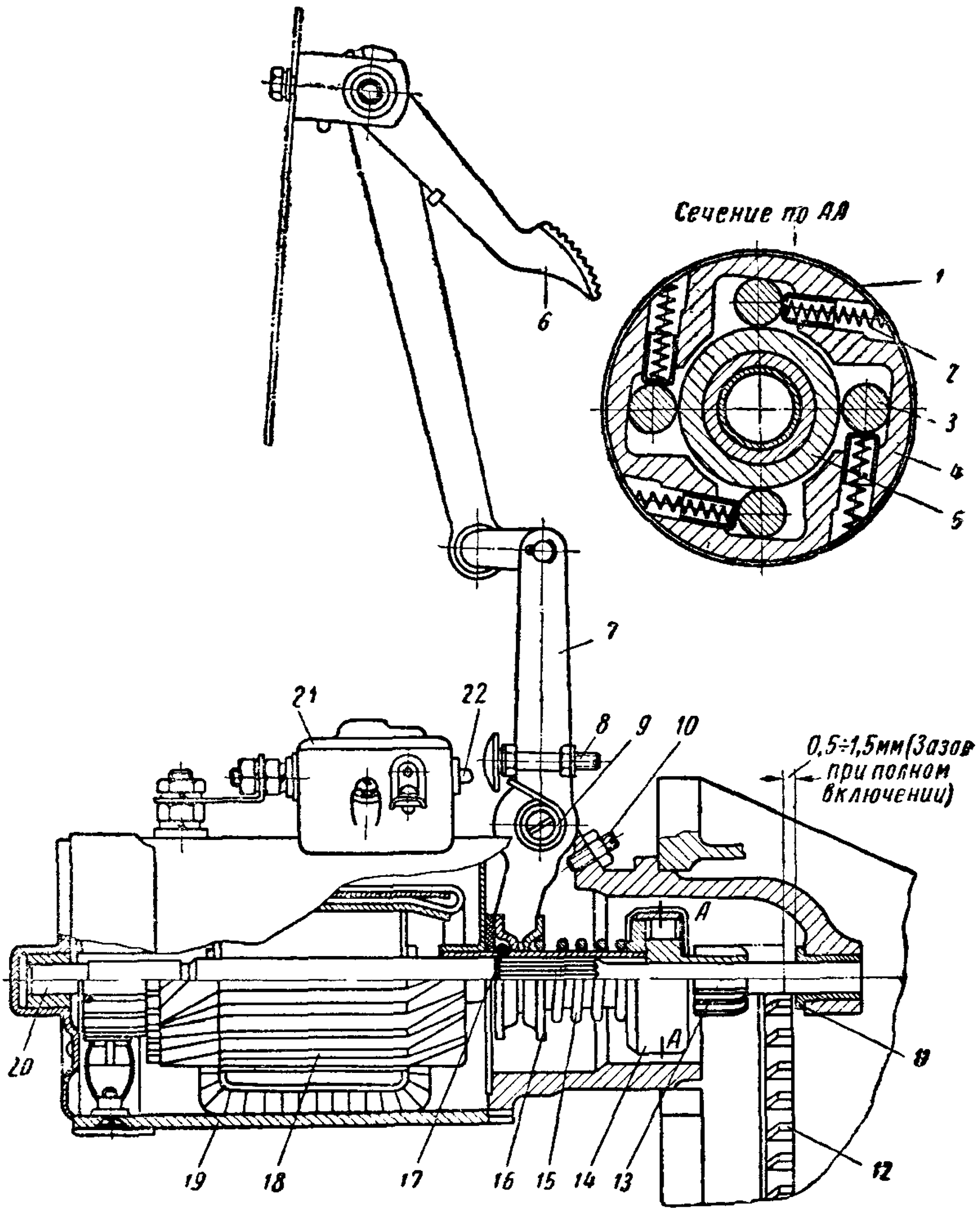
Стартер установлен с левой стороны двигателя и крепится к картеру сцепления двумя болтами.

Стартер представляет собой четырехполюсный, четырехщеточный электродвигатель постоянного тока с сериесным (последовательным) возбуждением. Номинальное напряжение питания стартера 12 *в*. Вал стартера вращается по часовой стрелке, если смотреть со стороны привода стартера. Устройство стартера показано на фиг. 235.

Шестерня привода стартера вводится и выводится из зацепления с зубчатым венцом маховика двигателя механизмом, снабженным муфтой свободного хода. Эта муфта предохраняет якорь стартера при пуске двигателя от «разноса». Муфта рассчитана на кратковременную работу; поэтому, как только двигатель заведется, надо немедленно отпустить педаль *6* стартера.

В случае неисправности механизма привода (заедание вала стартера во втулках привода) даже кратковременная задержка выключения может вызвать «разнос» якоря стартера.

Шестерня стартера вводится в зацепление с венцом маховика принудительно при нажиме ногой на педаль *6*. Электрическая цепь стартера замыкается включателем типа ВК—14Б, смонтированным



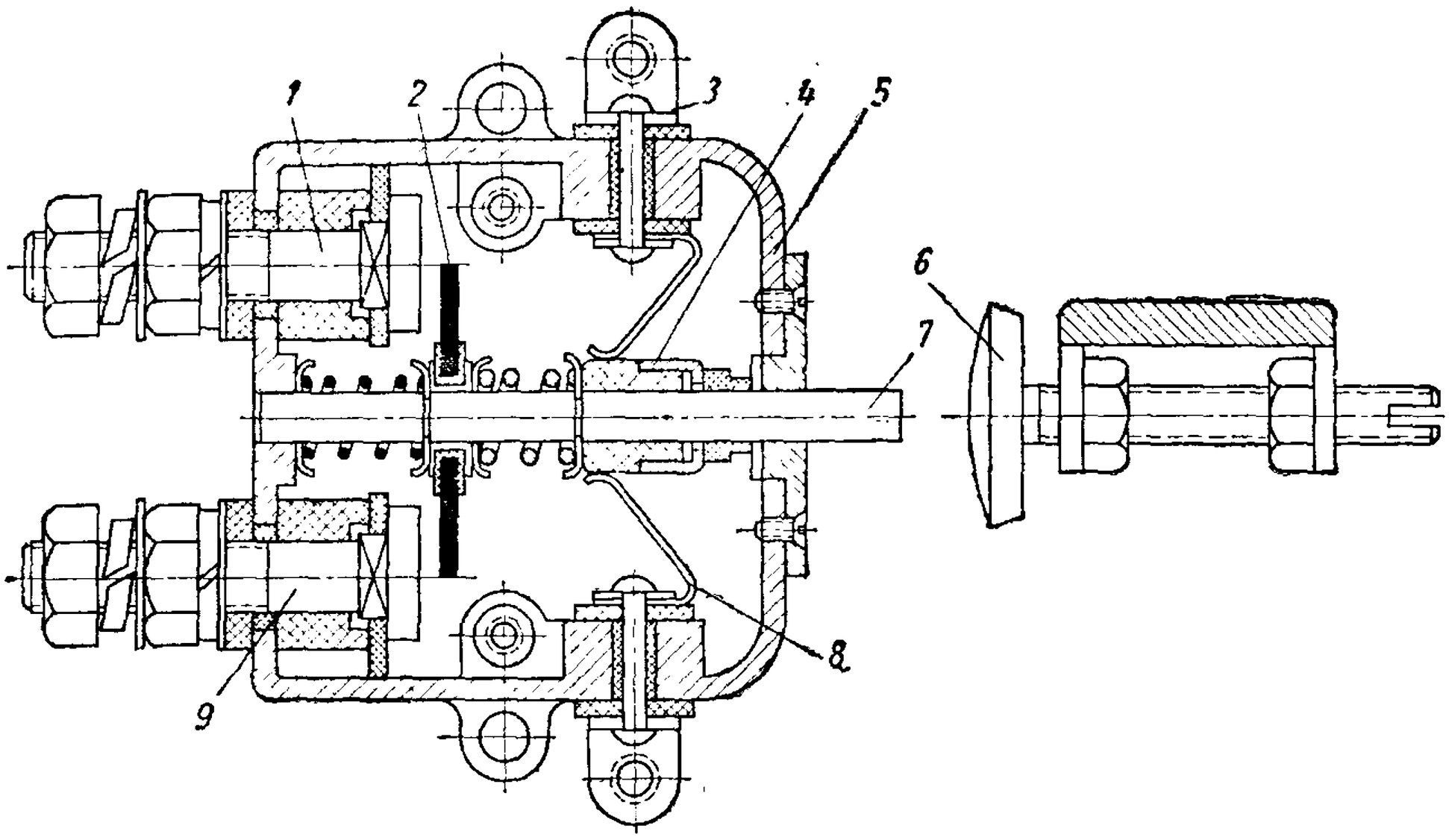
Фиг. 235. Стартер и его привод:

1 — наружная обойма; *2* — пружина; *3* — ролик; *4* — корпус муфты; *5* — внутренняя обойма; *6* — педаль; *7* — рычаг включения; *8* — нажимной винт; *9* — пружина; *10* — регулировочный винт; *11* — упорная шайба; *12* — шестерня маховика; *13* — шестерня стартера; *14* — муфта свободного хода; *15* — пружина; *16* — втулка; *17* — замочное кольцо; *18* — якорь стартера; *19* — корпус стартера; *20* — вал стартера; *21* — включатель; *22* — плунжер включателя.

на корпусе стартера. Кроме основных зажимов, на включателе имеются два дополнительных зажима *3* (фиг. 236), предназначенных для выключения (закорачивания) добавочного сопротивления катушки зажигания на время пуска двигателя стартером. Эти зажимы замыкаются кольцом *4* несколько раньше, чем основные зажимы пластиной *2*.

Пользоваться стартером длительное время нельзя во избежание его перегрева и выхода из строя стартера и аккумуляторной батареи.

Запуск холодного двигателя стартером следует производить только после прогрева двигателя пусковым подогревателем или другими средствами.



Фиг. 236. Электрический включатель стартера (горизонтальный разрез):
1 — болт крепления соединительной шины к стартеру; *2* — пластина включения стартера; *3* — зажим для провода добавочного сопротивления катушки зажигания; *4* — кольцо выключения добавочного сопротивления; *5* — корпус; *6* — головка нажимного винта; *7* — плунжер выключателя; *8* — контактная пружина; *9* — контактный болт выключателя для провода от аккумуляторной батареи.

Уход за стартером

Через каждые 800—1000 *км* пробега автомобиля необходимо:

1) проверить состояние зажимов, не допуская их загрязнения и ослабления крепления.

Предупреждение. Стартер потребляет ток до 400 *а*, вследствие чего даже незначительные сопротивления в цепи стартера приводят к большому падению напряжения и снижению мощности стартера.

2) проверить крепление стартера к картеру сцепления.

Через каждые 4000—6000 *км* пробега автомобиля необходимо:

1) снять защитную ленту и осмотреть состояние коллектора и щеток; при необходимости устранить неисправности и продуть сжатым воздухом;

2) открыть крышку включателя стартера, осмотреть и, если необходимо, зачистить контактные поверхности, после чего включатель продуть сжатым воздухом;

3) при необходимости подтянуть стяжные болты корпуса;

4) при эксплуатации автомобиля в тяжелых условиях стартер

следует снять для очистки от грязи привода и муфты свободного хода.

При сезонном обслуживании автомобиля необходимо следующее.

1. Отсоединить провода от включателя стартера и изолировать конец провода, идущего от аккумуляторной батареи.

2. Снять стартер с двигателя.

3. Проверить состояние коллектора и щеток. Убедиться, что щетки не заедают в щеткодержателях. При высоте щеток менее 6—7 *мм* стартер следует отправить в ремонт, так как в гаражных условиях щетки заменить трудно.

4. Проверить усилие нажатия пружины на щетки, которое должно быть 900—1300 *г*.

5. Разобрать стартер.

6. Протереть детали стартера и продуть сжатым воздухом. Особое внимание следует обратить на переднюю крышку, с которой следует удалить щеточную пыль.

7. Осмотреть коллектор и рабочую поверхность щеток; в случае их загрязнения или незначительного обгорания зачистить коллектор (см. раздел «Ремонт стартера»). При значительной шероховатости коллектора и выступании слюды между его пластинами стартер следует отправить в мастерскую для ремонта.

8. Снять крышку с включателя *21* стартера (см. фиг. 235) и проверить состояние его контактных поверхностей. Подгоревшие поверхности зачистить стеклянной бумагой или плоским бархатным напильником так, чтобы обеспечивалось соприкосновение по всей поверхности.

9. Если на валу стартера, в том месте, где вращается шестерня привода, имеются желтые налеты, то их следует обязательно удалить. Эти налеты могут служить причиной заедания шестерни на валу.

10. Смазать жидким маслом подшипники и цапфы вала якоря.

11. После сборки стартера проверить работу привода. При нажатии на рычаг до упора привод должен перемещаться на шлицевой части вала без заеданий и возвращаться в исходное положение под действием возвратной пружины. При повороте шестерни по часовой стрелке якорь не должен трогаться с места; при обратном вращении шестерня должна вращаться вместе с валом.

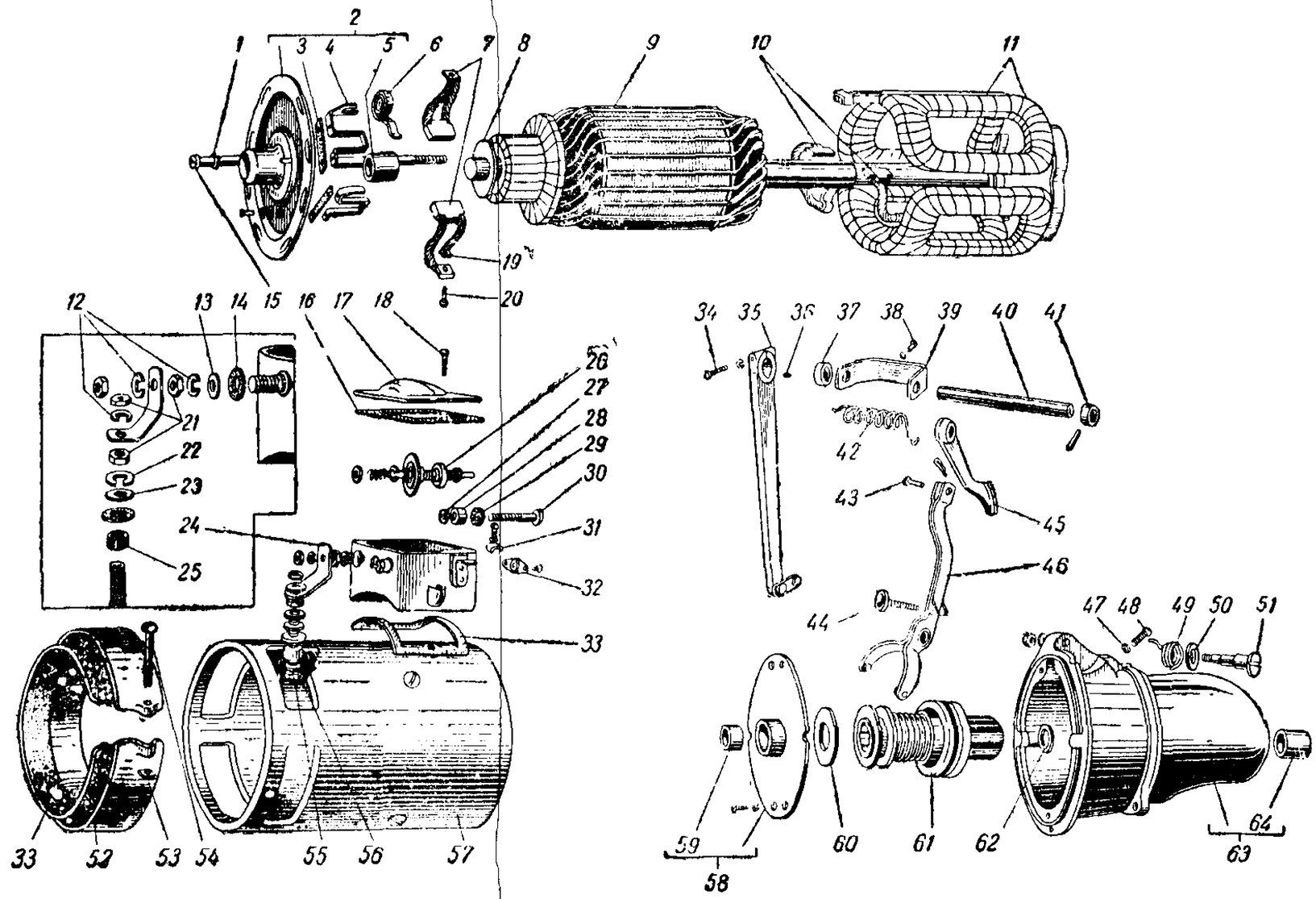
12. Проверить и, если требуется, отрегулировать включение стартера.

Снятие и установка стартера

Чтобы снять стартер с двигателя, необходимо:

1) отсоединить провода от клемм включателя стартера. При этом для предохранения батареи от короткого замыкания надо обмотать изоляционной лентой наконечник провода, идущего от батареи, или отсоединить провод от батареи;

2) расшплинтовать и вынуть палец соединительного звена рычага стартера;



Фиг. 237. Стартер в разобранном виде:

1, 12, 22 — пружинная шайба; *2* — крышка со стороны коллектора в сборе; *3* — изолятор щеткодержателя; *4* — щеткодержатель; *5* — втулка крышки; *6* — пружина щетки; *7* — положительные щетки; *8* — передняя упорная шайба якоря; *9* — якорь; *10* — отрицательные щетки стартера; *11* — катушки обмотки возбуждения; *13, 23* — шайба; *14, 27, 56* — изоляционная шайба; *15* — стяжной винт; *16* — прокладка крышки включателя; *17* — крышка включателя; *18* — винт крышки включателя; *19* — гайка винта крепления щетки; *20* — винт крепления щетки; *21* — гайки контактного болта; *24* — соединительная шина; *25, 28* — втулка контактного болта; *26* — плунжер с пластинами включения в сборе; *29* — прокладка контактного болта; *30* — контактный болт включателя; *31* — скоба зажима включателя; *32* — фланец с фитилем в сборе; *33* — прокладка; *34* — стяжной болт рычага валика педали; *35* — рычаг валика педали; *36* — шпонка рычага; *37* — уплотнительная шайба валика педали; *38* — болт; *39* — кронштейн валика педали; *40* — валик педали; *41* — упорное кольцо валика педали; *42* — возвратная пружина педали; *43* — палец соединительного звена рычага включения; *44* — нажимной винт; *45* — педаль включения; *46* — рычаг включения; *47* — контргайка; *48* — винт ограничения хода рычага включения; *49* — пружина рычага включения; *50* — седло пружины рычага; *51* — ось рычага включения; *52* — защитная лента; *53* — гайка стяжного винта; *54* — стяжной винт защитной ленты; *55* — контактный болт; *57* — корпус; *58* — промежуточный подшипник; *59* — втулка промежуточного подшипника; *60* — упорная шайба привода; *61* — привод; *62* — задняя упорная шайба якори; *63* — крышка со стороны привода; *64* — втулка крышки.

3) отвернуть болты крепления стартера и вынуть стартер.

Устанавливается стартер на двигатель в обратном порядке. Перед установкой стартера нужно очистить от грязи и краски прилегающие друг к другу плоскости фланца стартера и картера маховика, чтобы обеспечить надежный контакт корпуса стартера с «массой» автомобиля. Необходимо также зачистить наконечники проводов и при установке их надежно затянуть гайки и винты зажимов.

Разборка и сборка стартера

На фиг. 237 показан стартер в разобранном виде. Этой фигурой можно руководствоваться для определения места расположения деталей.

Стартер нужно разбирать в следующем порядке:

1) снять защитную ленту *52*;

2) приподнять концы пружин и вынуть щетки из щеткодержателей;

3) отвернуть стяжные винты *15* и снять крышки со стороны привода и со стороны коллектора, вынуть якорь;

4) отвернуть винты крепления пластины промежуточного подшипника *58* и снять ее;

5) отвернуть гайку оси рычага включения стартера, вынуть ось *51* и снять пружину *49*;

6) сдвинуть рычаг включения *46* стартера на столько, чтобы он вышел из зацепления с втулкой отвода привода; вынуть привод в сборе;

7) вынуть рычаг включения *46*;

8) снять крышку включателя, отвернув винты *18*.

Собирать стартер следует в обратном порядке.

Регулировка включения стартера

Стартер должен быть отрегулирован так, чтобы момент введения в зацепление его шестерен согласовывался с замыканием контактов включателя.

Регулировку следует производить только на стартере, снятом с двигателя.

Порядок регулировки следующий.

1. Нажать на рычаг *7* стартера (см. фиг. 235) до отказа и замерить зазор между торцом шестерни и упорной шайбой. Зазор должен быть в пределах 0,5—1,5 *мм*.

При изменении этого зазора шестерню следует слегка отжимать в сторону коллектора, чтобы устранить зазоры между втулкой отводки привода и рычагом.

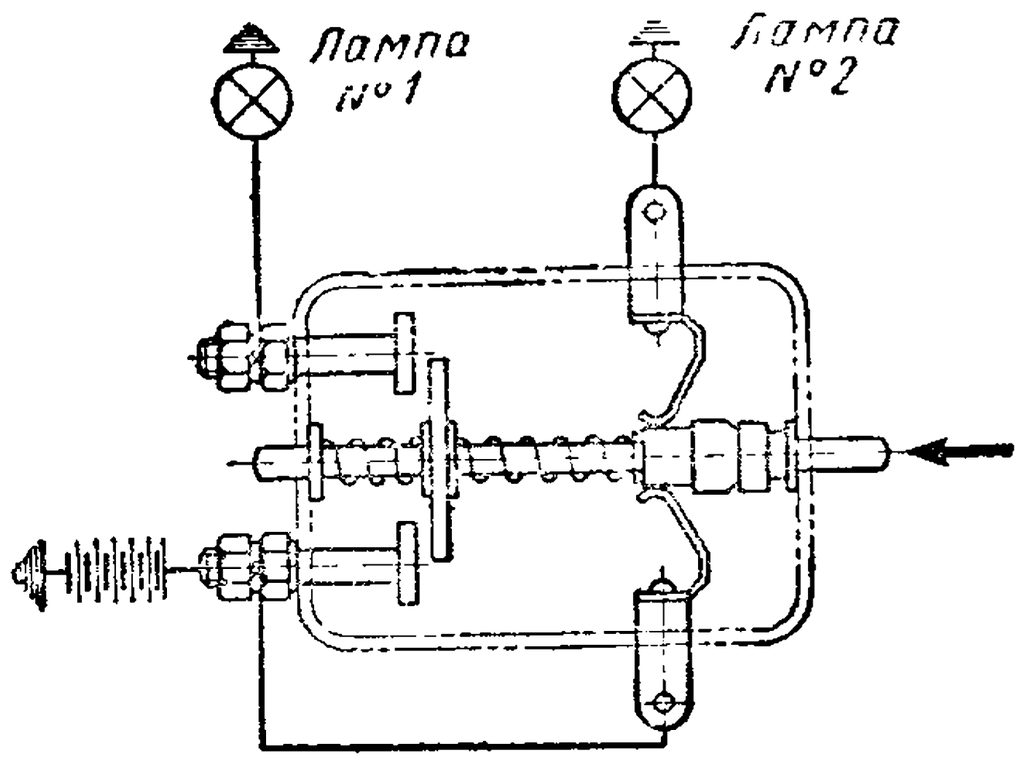
Если необходимо, отрегулировать зазор. Для этого следует отвернуть контргайку, повернуть упорный винт *10* в нужном направлении и вновь затянуть контргайку.

2. Присоединить к зажимам включателя стартера две кон-

трольные лампы (фиг. 238) и отсоединить перемычку, установленную между включателем и стартером.

3. Нажимая на рычаг *7* (см. фиг. 235), определить по контрольной лампе № 1 положение шестерни стартера, соответствующее началу замыкания основных зажимов включателя стартера.

4. Определив указанное положение, замерить зазор между торцом шестерни и упорной шайбой. Величина его должна быть на 0,5—1,5 *мм* больше той, которую замерили при перемещении рычага *7* до отказа.



Фиг. 238. Схема проверки регулировки включения стартера.

При измерении этого зазора также следует отжимать шестерню в сторону коллектора.

5. Если необходимо, отрегулировать момент замыкания основных зажимов включателя. Для этого, отвернув обе контргайки, повернуть нажимной винт *8* в нужном направлении и законтрить его.

6. Медленно перемещая рычаг *7*, проверить согласованность моментов замыкания основных и дополнительных зажимов включателя.

При проверке работы правильно собранного и отрегулированного включателя контрольная лампа № 2 должна загораться одновременно с лампой № 1 или несколько раньше ее, т. е. дополнительные зажимы, служащие для закорачивания добавочного сопротивления катушки зажигания, должны замыкаться одновременно или несколько раньше основных зажимов. Если указанное условие не соблюдается, включатель следует снять и отправить в мастерскую для переборки.

Неисправности стартера и их устранение

Причиной отказа в работе стартера часто является неисправность не самого стартера, а проводки и аккумуляторной батареи.

В электрической части стартера возможны обрывы цепи и короткие замыкания. Иногда возникают неисправности и в механической части стартера. Во включателе стартера чаще всего подвергаются повреждениям рабочие поверхности токоведущих болтов и контактной пластины, которые обгорают вследствие большой силы проходящего через них тока.

Если стартер не проворачивает вала двигателя, то нужно включить свет (например, плафон кабины) и после этого включить стартер. По изменению накала лампы при включении стартера можно определить характер неисправности.

Основные неисправности стартера и способы их устранения перечислены ниже.

1. При нажатии на педаль стартера якорь стартера не вращается. Яркость света лампы при включении стартера не изменяется.

Причинами этого могут быть:

а) отсутствие контакта щеток с коллектором. Прочистить коллектор и щетки; сменить изношенные щетки; проверить состояние пружин щеткодержателей и в случае неисправности сменить их; проверить, нет ли заедания щеток в щеткодержателях;

б) отсутствие контакта во включателе стартера. Если контакты подгорели, их надо зачистить; если пластина не доходит до контактных болтов, отрегулировать положение нажимного винта *8* (см. фиг. 235);

в) обрыв соединений внутри стартера. Отправить стартер в мастерскую для ремонта;

г) обрыв проводов. Устранить обрыв.

2. При нажатии на педаль стартера коленчатый вал двигателя не проворачивается или вращается очень медленно, накал лампы становится слабым.

Причинами этого может быть следующее:

а) разряжена или неисправна аккумуляторная батарея; проверить и, если нужно, заменить батарею;

б) плохой контакт щеток с коллектором; зачистить коллектор и щетки;

в) короткое замыкание обмотки якоря или обмотки возбуждения или задевание якоря за полюсы. Устранить замыкание или сдать стартер в мастерскую для ремонта.

г) затрудненное проворачивание коленчатого вала двигателя; в зимнее время года прогреть двигатель;

д) нарушение контакта в цепи питания стартера вследствие коррозии или слабой затяжки зажимов; осмотреть всю цепь питания стартера; зачистить и подтянуть все зажимы;

е) нарушение контакта в соединениях внутри стартера. Отправить стартер в мастерскую для ремонта.

3. При нажатии на педаль вал стартера вращается с большой скоростью, но не проворачивает коленчатого вала двигателя.

Причинами этого может быть следующее:

а) поломка зубьев венца маховика. Сменить венец маховика;

б) поломка нижней (вильчатой) части рычага стартера. Сменить рычаг;

в) пробуксовывание муфты свободного хода или сработались зубья шестерен стартера. Сменить привод стартера.

4. При нажатии на педаль слышен скрежет шестерни стартера, которая не входит в зацепление.

Причины этого:

а) забиты зубья на венце маховика. Исправить заправку зубьев венца, отрегулировать включение стартера, проверить и сменить, если требуется, пружину привода стартера;

б) неправильно отрегулированы ход шестерни привода и момент замыкания зажимов включателя.

Отрегулировать ход шестерни привода и момент замыкания зажимов включателя;

в) слабая буферная пружина привода стартера. Сменить пружину привода;

г) стартер установлен с перекосом. Правильно установить стартер.

Ремонт стартера

Загрязненный коллектор зачистить стеклянной шкуркой № 100 или № 120, вращая якорь от руки, после чего продуть стартер воздухом. Коллектор, имеющий значительную шероховатость и выступание слюды между его пластинами, следует проточить на токарном станке. После проточки нужно зачистить поверхность коллектора стеклянной шкуркой № 100 или 120. Слюдяную изоляцию между пластинами коллектора подрезать не следует, так как впоследствии в канавки будут набиваться грязь и щеточная пыль, что может нарушить нормальную работу стартера.

Щетки стартера, изношенные до высоты 6—7 *мм*, должны быть заменены новыми. Ненадежное соединение щеток с «массой» и обмоткой возбуждения приводит к снижению мощности стартера; поэтому при смене отрицательных щеток концы их проводов перед припайкой необходимо прочно соединить с концами катушек возбуждения, а наконечники проводов положительных щеток надежно прикрепить винтами к корпусу.

Если натяжение пружин щеток, измеренное динамометром, выходит за допустимые пределы (900—1300 *г*), то его следует отрегулировать. Повышенное давление приводит к преждевременному износу щеток, а пониженное к потере мощности стартера. Регулировку следует производить, закручивая или раскручивая пружину плоскогубцами.

Если на валу стартера, в том месте, где вращается шестерня стартера, имеется желтый налет, то его нужно обязательно удалить, а вал и подшипник смазать маслом, применяемым для смазки двигателя. Наличие желтого налета часто приводит к заеданию шестерни на валу после пуска двигателя и к «разносу» якоря стартера.

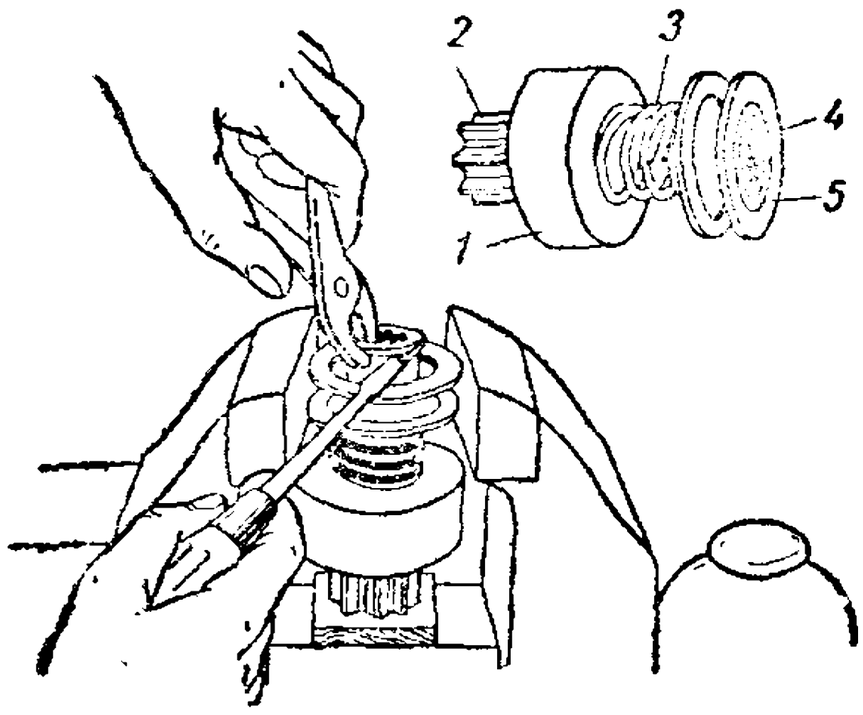
Привод стартера должен свободно перемещаться по шлицам вала якоря и под действием возвратной пружины возвращаться в исходное положение. Если привод стартера в исходное положение не возвращается, значит заело привод на шлицах (чаще всего в результате загрязнения) или ослабла возвратная пружина. Необходимо устранить заедание или сменить пружину.

В том случае, когда шестерня стартера не имеет свободного хода (при вращении ее в направлении вращения якоря) или свободно вращается в противоположном направлении, привод стартера нужно сменить.

Если во время работы стартера на автомобиле слышен скрежет шестерни и она не входит в зацепление, то необходимо про-

верить буферную пружину привода стартера. Для проверки пружину нужно снять с привода, предварительно сдвинув стопорное кольцо *5* (фиг. 239) на конце втулки.

Пружина пригодна для дальнейшей работы, если для сжатия ее до высоты 16 *мм* требуется нагрузка более 17,5 *кг*.



Фиг. 239. Снятие пружины привода стартера:

1 — обойма муфты; *2* — шестерня; *3* — буферная пружина; *4* — втулка отводки; *5* — стопорное кольцо.

Примечание. С мая 1951 г. на стартерах СТ8 устанавливаются усиленные буферные пружины. Для сжатия этих пружин до высоты 18 *мм* требуется нагрузка 25—31 *кг*. Усиленные пружины обеспечивают более надежный вход шестерни в зацепление.

В тех случаях, когда шестерня стартера не входит в зацепление (что приводит к забиванию зубьев венца маховика) при правильной регулировке момента включения стартера, нужно поставить усиленную буферную пружину. Схема проверки пружины показана на фиг. 82.

Если во включателе стартера зажимы и контактные поверхности подгорели, их следует зачистить стеклянной шкуркой или плоским бархатным напильником — до блеска и полного соприкосновения.

При ремонте стартером СТ8 допускается использование деталей стартера СТ20 автомобиля М-20 «Победа», который отличается от стартера СТ8 только формой рычага включения.

Контрольная проверка стартера

Исправное состояние стартера, правильность его сборки и регулировки определяются:

1) проверкой регулировки включения стартера;
2) проверкой стартера на холостом ходу;
3) проверкой его при полном торможении.

Для проверки стартера на холостом ходу необходим низковольтный агрегат или две хорошо заряженные аккумуляторные батареи 3-СТ-70-ВД или 3-СТ-70-ПД, соединенные последовательно, а также вольтметр постоянного тока со шкалой 0—30 *в*, амперметр постоянного тока с шунтом до 1000 *а* и тахометр со шкалой до 10 000 об/мин. Схема включения стартера показана на фиг. 240.

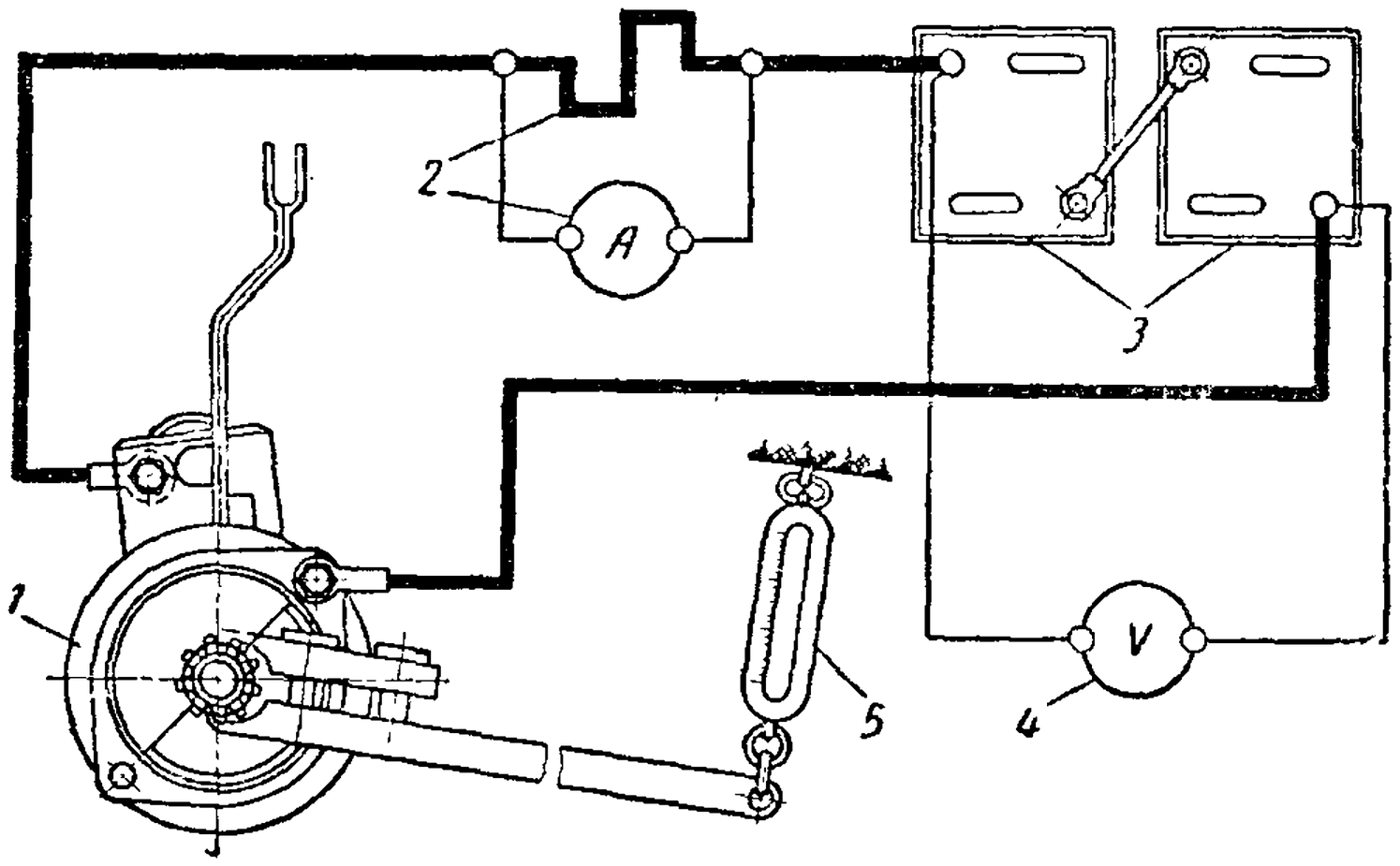
Если нет специального контрольно-испытательного стенда, то стартер зажимают в тиски и соединяют с батареей (зажим стартера соединяют через амперметр с минусовым, а корпус стартера с плюсовым штырем батареи). Для соединения стартера с батареей применяются провода сечением не менее 35 *мм*^{2}.

Силу тока и число оборотов якоря при испытании на холостом ходу измеряют через 30 сек. после включения стартера.

Стартер считается выдержавшим испытание, если при напряжении 12 *в* он потребляет ток, сила которого не больше 75 *а*, и развивает обороты не менее 5000 в минуту.

При затруднительном вращении якоря, которое обычно вызывается перекосами в результате неправильной сборки стартера или задеванием якоря за полюсы, а также при замыкании обмотки якоря на «массу» или замыкании между витками стартер потребляет ток большей силы, а обороты развивает меньше указанных.

Малая сила потребляемого тока и пониженное число оборотов при нормальном напряжении на зажимах стартера свидетельствуют о плохом контакте в соединениях проводов или о пониженном натяжении пружин щеток.



Фиг. 240. Схема включения стартера для испытания:
1 — стартер; *2* — амперметр с шунтом; *3* — аккумуляторная батарея; *4* — вольтметр; *5* — пружинный динамометр.

Для проведения проверки при полном торможении на шестерне привода закрепляется рычаг, соединенный с динамометром (см. фиг. 240).

Тормозной момент M стартера определяется произведением длины L рычага в метрах на показание динамометра (весов) в килограммах P:

$$M = PL.$$

Во избежание перегрева стартера испытание производится короткое время. Если при заторможенной шестерне якорь вращается, то привод следует сменить.

Исправный стартер при напряжении 8 *в* потребляет ток не более 600 *а* и развивает тормозной момент, равный примерно 2,6 *кгм*. Если потребляемый ток выше 600 *а*, а тормозной момент ниже 2,6 *кгм*, то это указывает на неисправность обмотки якоря или обмотки возбуждения.

Если величина тормозного момента и сила потребляемого стартером тока ниже нормальной, то это (при нормальном напряжении на зажимах стартера) указывает на плохие контакты внутри стартера или на слабое натяжение пружин щеток; при пониженном напряжении на зажимах стартера это указывает на плохие контакты в проводах или на неисправность аккумуляторной батареи.

Основные данные стартера СТ8

Номинальное напряжение в *в*	12
Тип привода	СТ8-3708600-А
Число зубьев шестерни привода стартера	9
Максимальная мощность в *л. с.* (с батареей емкостью 70 *а-ч*)	1,8
Режим холостого хода при напряжении 12 *в*:	
потребляемый ток в *а*	Не более 75
число оборотов вала в минуту	Не менее 5000
Режим полного торможения при питании стартера от 12-вольтовой аккумуляторной батарен емкостью 70 *а-ч*:	
потребляемый ток в *а*	Не более 600
крутящий момент в *кгм*	Не менее 2,6
Число полюсов	4
Обмотка возбуждения	4 катушки, соединенные последовательно (из шинной меди сеченнем 1,81 × 6,9 *мм*) по 5,5 витков каждая
Щетки	Медно-графитовые, марки МГС, 4 шт.; размеры щеток 8,5 × 9 × 12 *мм*
Обмотка якоря	Провод (медь шинная, голая) сечением 2,5 × 4,2 *мм*; обмотка простая, волновая; количество проводников в секции — 1; шаг по пазам 1—7; шаг по коллектору 1—13
Натяжение пружин щеток в *г*	900—1300
Тип выключателя	ВК 14-Б (расположен на корпусе стартера)

7. ОСВЕЩЕНИЕ И СВЕТОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

К приборам освещения и световой сигнализации автомобиля относятся две фары, два подфарника, задний фонарь, указатели поворота, лампы освещения приборов, контрольная лампа дальнего света фар, плафон освещения кабины, лампа освещения двигателя (подкапотная лампа) и переносная лампа табл. 19, а также переключатели и включатели, служащие для управления указанными приборами.

Таблица 19

Лампы, применяемые на автомобиле ГАЗ-51А

Место установки лампы	Номинальное напряжение лампы в *в*	Количество ламп	Сила света в св.	Тип цоколя лампы	Обозначение типа лампы
Фара	12	2	50+21	Фланцевый двухконтактный	А-38 или А-40
Задний фонарь	12	1	21	Сван 1С-15 (одноконтактный)	А-26
	12	1	3	То же	А-24

Продолжение табл. 19

Место установки лампы	Номинальное напряжение лампы в *м*	Количество ламп	Сила света в св.	Тип цоколя лампы	Обозначение типа лампы
Подфарники	12	2	6+21	Сван 2С-15 (двухконтактный) с несимметричными штифтами	А-27
Задние указатели поворота	12	2	21	Сван 1С-15 (одноконтактный)	А-26
Подкапотная лампа . .	12	1	3	Сван 1С-15 (одноконтактный)	А-24
Переносная лампа . . .	12	1	15	То же	А-10
Плафон кабины	12	1	3	»	А-24
Щиток приборов	12	2	1	Сван 1С-9 (миниатюрный одиоконтактный)	А-22
Лампа для контроля дальнего света фар .	12	1	1	То же	А-22
Лампа для контроля указателей поворота .	12	1	1	»	А-22

Фары

В передних крыльях автомобиля установлены двухсветные **фары** типа ФГ2-А2.

Фары служат для осветления участка пути, находящегося впереди автомобиля. Устройство фары показано на фиг. 241.

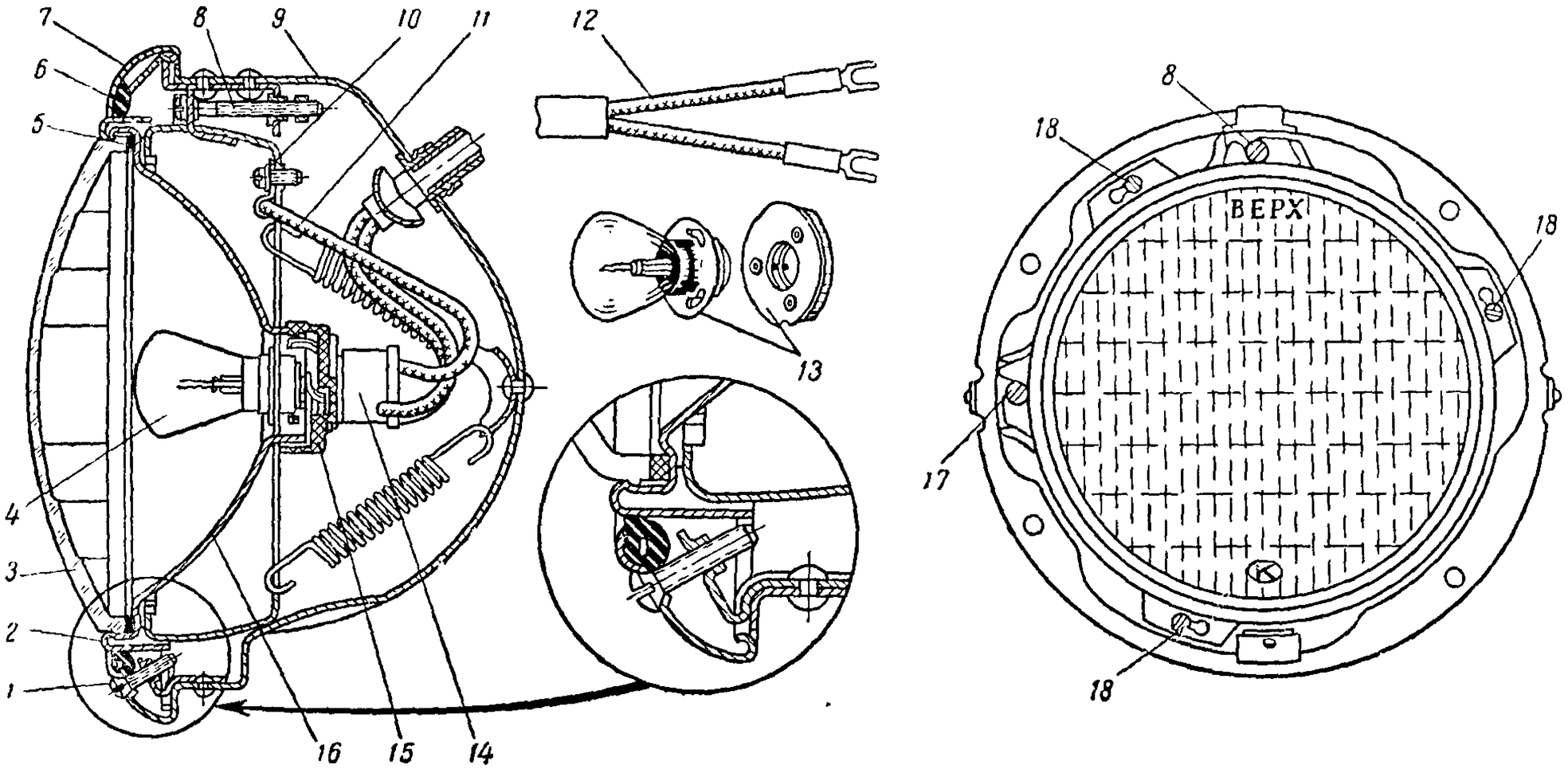
Каждая фара имеет корпус *9*, полуразборный оптический элемент с флянцевой лампой *4* или *13*, устройство для регулировки и ободки *2* и *7*.

Оптический полуразборный элемент состоит из стального отражателя *16*, покрытого тонким слоем алюминия по лаковому подслою, стекла рассеивателя *3*, флянцевой лампы *4* или *13* и крышки *15* со специальной штепсельной вилкой.

На вилку надевается специальная колодочка *14*, от которой провода идут к соединительной панели, установленной на брызговике крыла.

Флянцевая лампа *13* типа А-38 с крептон-сеноновым наполнением имеет две нити накала в 50 и 21 св. Нижняя нить накала лампы в 50 св. расположена в фокусе отражателя и дает сильный **луч** света (дальний свет).

Верхняя нить накала в 21 св. расположена выше горизонтальной оси отражателя и дает более слабый луч света. направленный вниз и вправо (ближний свет).



Фиг. 241. Фара:

1 — винт крепления облицовочного ободка; *2* — ободок крепления стекла и оптического элемента; *3* — стекло (рассеиватель); *4* — двухнитевая лампа; *5* — прокладка стекла; *6* — прокладка ободка; *7* — облицовочный ободок; *8* — винт для регулировки фары в вертикальной плоскости; *9* — корпус; *10* — установочное кольцо оптического элемента; *11* — провод на «массу»; *12* — провода; *13* — двухнитевая лампа (устанавливается временно вместо лампы *4*); *14* — колодочка с проводами; *15* — крышка с контактами; *16* — отражатель; *17* — винт для регулировки фары в горизонтальной плоскости; *18* — винт крепления ободка стекла.

Направление света фар регулируется двумя винтами *8* и *17*, помещенным под ободком фары. Винт *8*, расположенный над стеклом, предназначен для регулировки направления света в вертикальной плоскости (вверх и вниз), а винт *17*, расположенный сбоку,— для регулировки направления света в горизонтальной плоскости (вправо и влево).

Включение фар осуществляется центральным переключателем света, переключение с «дальнего» света на «ближний», и наоборот — ножным переключателем света.

Уход за фарами. Уход за фарами заключается в периодической проверке регулировки фар, в замене вышедших из строя ламп и удалении пыли из корпуса фары. После замены лампы следует проверять регулировку фар.

При попадании пыли на поверхность отражателя ее следует удалить без разборки элемента. Пыль с отражателя удаляется путем тщательной промывки элемента водой с помощью ваты.

После промывки элемент следует просушить при температуре 16—20° С в опрокинутом положении (зеркалом вниз). Необходимо следить за тем, чтобы поперечные линии рисунка рассеивателя обеих фар всегда располагались строго горизонтально, а имеющаяся на нем надпись «Верх» была вверху.

Для обеспечения полной отдачи света фарами все соединения проводов должны быть чистыми и плотными.

Лампы фар с потемневшими колбами следует сменить, не дожидаясь их перегорания.

Через каждые 4000—6000 *км* пробега надо проверять падение напряжения в цепи фар, пользуясь тем же вольтметром, которым проверяется реле-регулятор.

При проверке надо выключить «дальний» свет и измерить напряжение между зажимом включателя стартера и зажимом *М* («масса») генератора, а затем между зажимом дальнего света левой фары на соединительной панели проводов, установленной на брызговике крыла, и зажимом *М* («масса») генератора. Если разница этих напряжений превышает 0,6 *в*, нужно проверить чистоту и плотность соединений в цепи освещения и состояние центрального и ножного переключателей света.

Регулировка фар. Фары должны быть отрегулированы очень тщательно, иначе сильные лампы фар будут слепить водителей встречных машин и тем самым способствовать авариям.

Для регулировки фар необходимо:

1) установить ненагруженный автомобиль на ровной горизонтальной площадке перед стеной или специальным экраном на расстоянии 7,5 *м* от нее и снять ободки обеих фар;

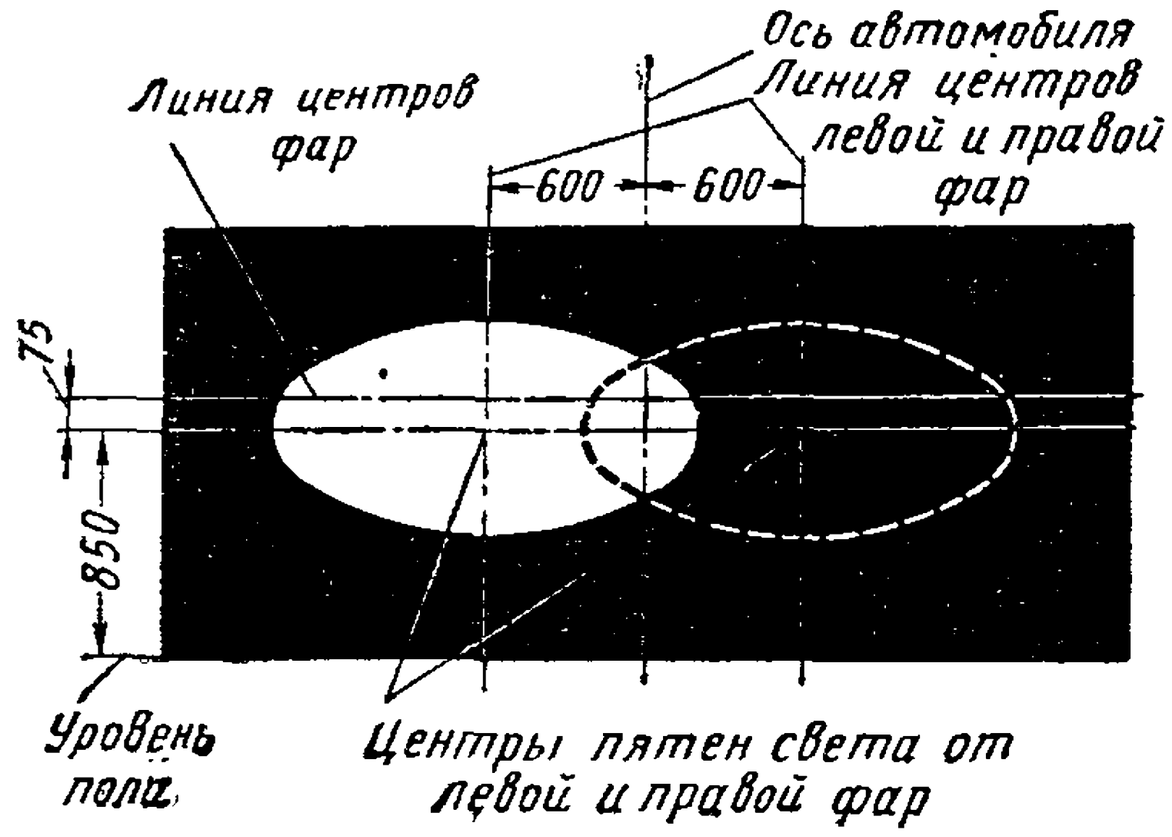
2) включить свет и, действуя ножным переключателем, убедиться в том, что нити «дальнего» или «ближнего» света обеих фар загораются одновременно;

3) включить «дальний» свет и, закрыв одну из фар, установить другую регулировочными винтами так, чтобы световое пятно на стене или экране было расположено, как показано на фиг. 242;

4) таким же образом установить вторую фару, наблюдая за тем, чтобы верхние края обоих световых пятен находились на одной высоте.

Такая установка обеих фар обеспечивает правильное распределение света на дороге при включении как «дальнего», так и «ближнего» света.

Ремонт фар. Для смены перегоревшей лампы необходимо предварительно снять крышку *15* (фиг. 241), слегка нажав на нее и повернув до упора против часовой стрелки.



Фиг. 242. Разметка экрана для регулировки фар.
Линии, показанные на схеме, должны быть нанесены на стене.

Перед сменой перегоревшей лампы с цоколя лампы следует удалить пыль и грязь.

Треснутый или поврежденный рассеиватель следует немедленно заменить во избежание загрязнения отражателя.

При замене рассеивателя оптический элемент необходимо снять с автомобиля, для чего нужно удалить наружный и внутренний ободки фары и разъединить соединительную колодку проводов.

Последовательно отогнуть зубцы отражателя и осторожно удалить поврежденный рассеиватель. Снять резиновую прокладку и выровнять зубцы плоскогубцами. Уложить прокладку на место, установить новый рассеиватель и завальцевать зубцы на приспособлении, показанном на фиг. 243.

В исключительных случаях допускается завальцовка вручную с помощью плоскогубцев. Ручная завальцовка производится путем последовательной осторожной подгибки диаметрально противоположных зубцов. При ручной завальцовке зубцы выравнивать не нужно.

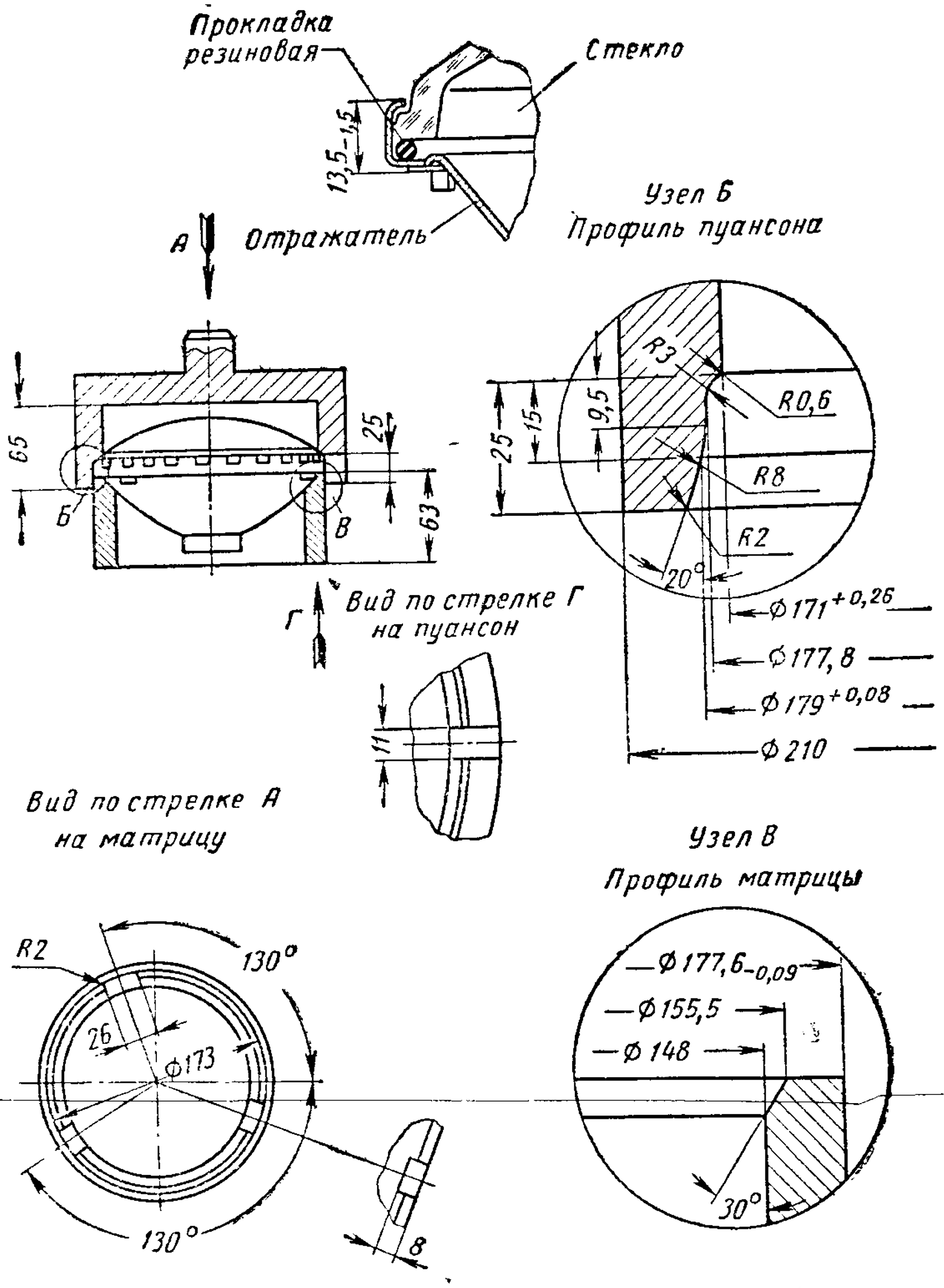
В процессе смены рассеивателя запрещается прикасаться к отражающей поверхности отражателя.

Если отражатель загрязнен, его следует промыть, как указано в разделе «Уход за фарами».

При ремонте фар можно использовать фары автомобилей М-20 «Победа», ГАЗ-69, ГАЗ-63, а также оптический элемент от фар автомобиля ЗИЛ-150.

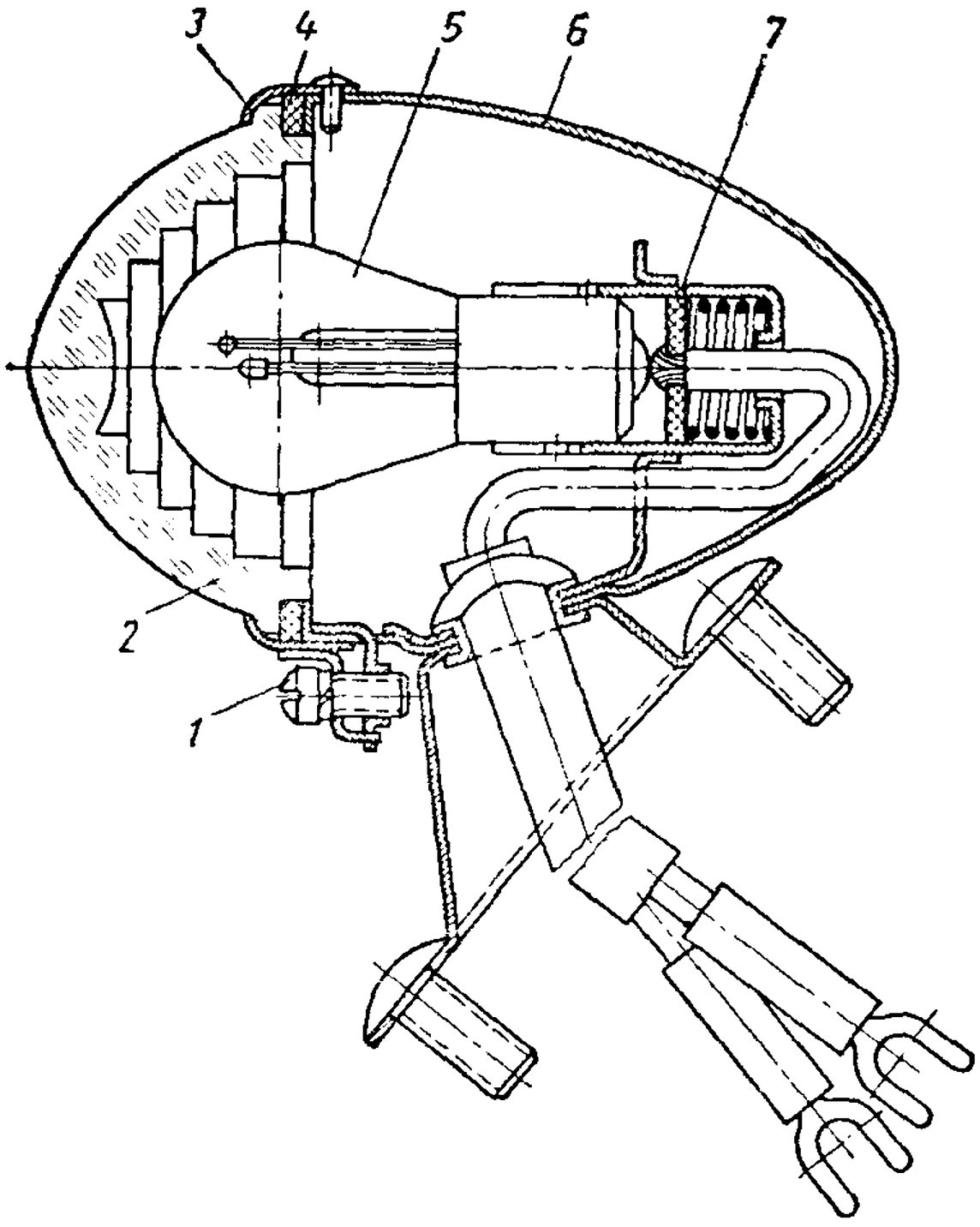
Подфарники

На передних крыльях автомобиля установлены подфарники типа ПФ10. В подфарники установлены двухнитевые лампы типа А-27, которые имеют нити накала в 6 и 21 св. Нить накала в 6 св. слу-



Фиг. 243. Приспособление для завальцовки зубцов рассеивателя.

жит для обозначения габаритов автомобиля при стоянках и при движении по освещенным улицам. Свет стоянки включается центральным переключателем света. Нить накала в 21 св. служит для указания поворота автомобиля и включается переключателем указателей поворота. Устройство подфарника показано на фиг. 244.

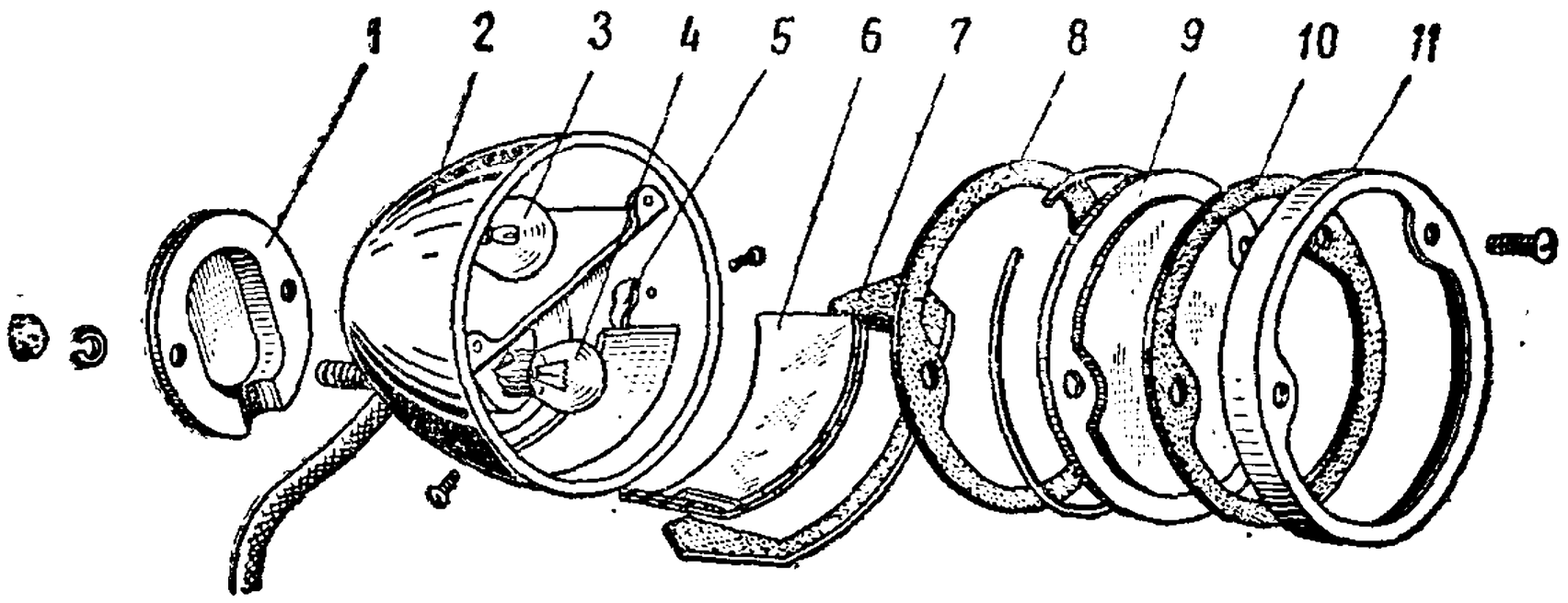


Фиг. 244. Подфарник:
1 — винт; *2* — стекло; *3* — ободок; *4* — прокладка; *5* — лампа; *6* — корпус; *7* — патрон.

В процессе эксплуатации необходимо следить за креплением подфарников и исправностью ламп.

Задний фонарь

На заднем брусе платформы на специальном кронштейне установлен задний фонарь типа ФП13. Задний фонарь имеет две лампы: типа А-24 в 3 св. и типа А-26 в 21 св. Устройство фонаря показано на фиг. 245. Лампа в 3 св. служит для освещения номерного знака и обозначения габаритов автомобиля. Эта лампа включается центральным переключателем. Лампа в 21 св. загорается при нажатии на педаль тормоза и служит для предупреждения водителей сзади идущего транспорта о торможении.



Фиг. 245. Задний фонарь:
1 — крышка клемм; *2* — корпус; *3* — лампа стоп-сигнала; *4* — лампа номерного знака; *5* — держатель стекла; *6* — стекло освещения номерного знака; *7*, *8* и *10* — прокладка; *9* — рассеиватель (рубиновый); *11* — ободок крепления стекла.

Задний фонарь типа ФП13 является унифицированным фонарем для всех грузовых автомобилей.

Плафон освещения кабины

На специальном кронштейне, приваренном к крышке кабины, помещен плафон типа ПК2. В плафоне установлена лампа типа А-24 в 3 св. Для смены лампы необходимо предварительно снять ободок со стеклом, что осуществляется поворотом ободка влево до отказа.

Включается плафон переключателем типа П17-А, расположенным на панели приборов. Переключатель имеет три положения. Среднее положение — выключено, одно из крайних включен плафон, другое— включено освещение щитка приборов. Плафон или освещение щитка можно включить только при включенных подфарниках или фарах.

Лампы освещения приборов

Приборы освещаются двумя лампами типа А-22 по 1 св., помещенными в специальных колпачках корпуса щитка приборов. В гнездах корпуса щитка приборов патроны ламп удерживаются пружинными держателями. Поэтому при смене лампы необходимо осторожно, чтобы не повредить лампы, потянуть за корпус патрона и вынуть его из гнезда вместе с лампой. Патроны такой же конструкции применяются для контрольной лампы «дальнего» света фар.

Лампа освещения двигателя

Лампа освещения двигателя (подкапотная лампа) расположена на щитке кабины над двигателем. Включается и выключается лампа при повороте рыжачка на ее патроне.

Переносная лампа

Переносная лампа снабжена проводом со штепсельной вилкой на конце.

Штепсельная розетка для включения переносной лампы помещена в кабине на распорке панели приборов. Проволочная скоба, которая может быть надета на корпус вилки, предохраняет вилку от выдергивания из штепселя при натяжении провода.

Пользуясь переносной лампой, следует избегать натяжения и резких перегибов провода, чтобы не оборвались его медные токопроводящие жилы.

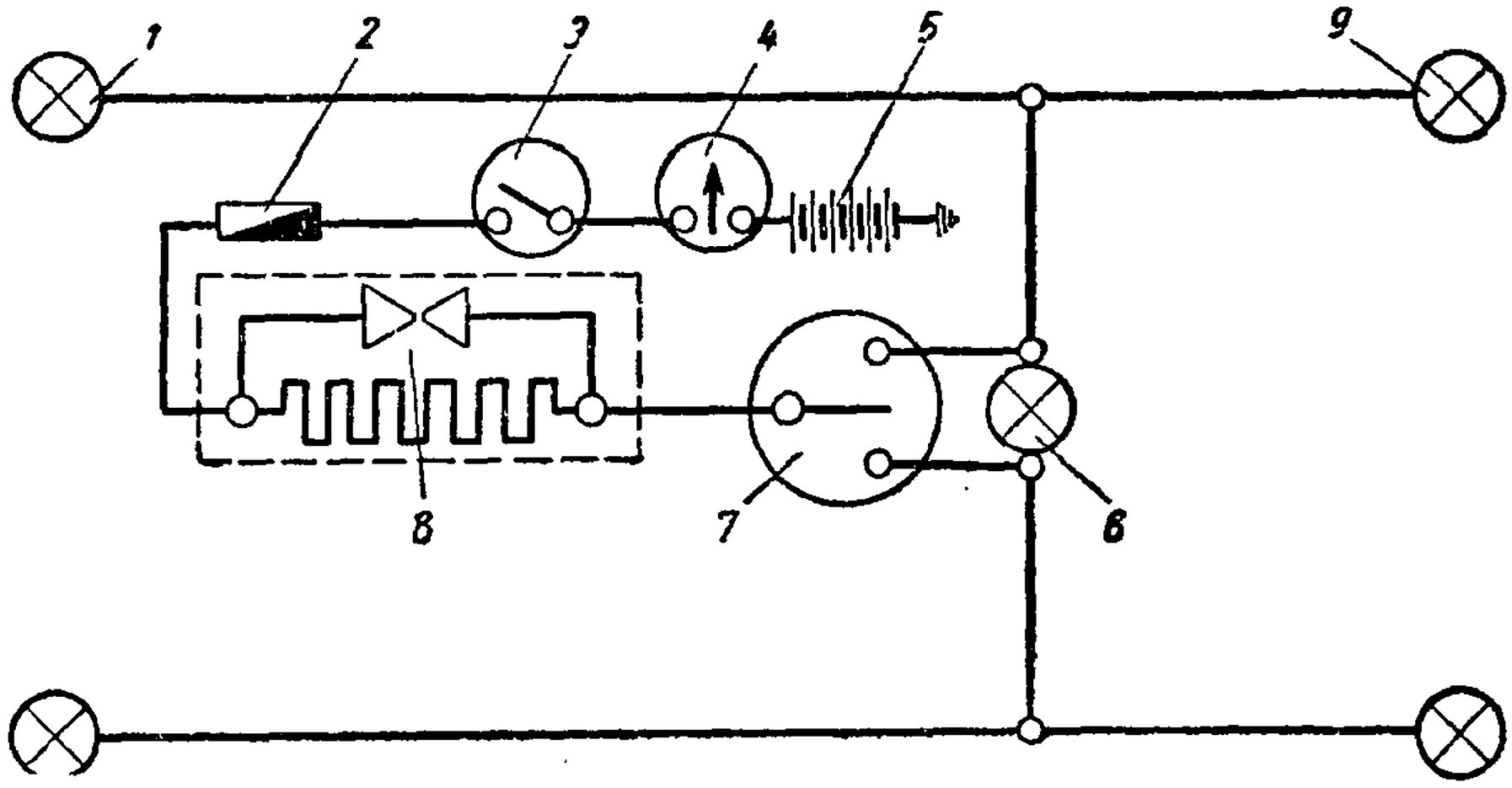
Световые указатели поворота

Направление поворота автомобиля указывается мигающим светом в подфарниках и задних указателях поворота. Схема включения указателей поворота показана на фиг. 246.

Включение соответствующего подфарника и заднего указателя поворота осуществляется переключателем типа П17-А, расположенным в центре панели приборов. Задние указатели поворотов

представляют собой специальные фонари типа УП5, установленные на кронштейны, которые расположены на продольных брусьях платформы. Устройство задних указателей поворота показано на фиг. 247.

Контроль за работой указателей поворота осуществляется контрольной лампой, установленной в правом углу щитка приборов.



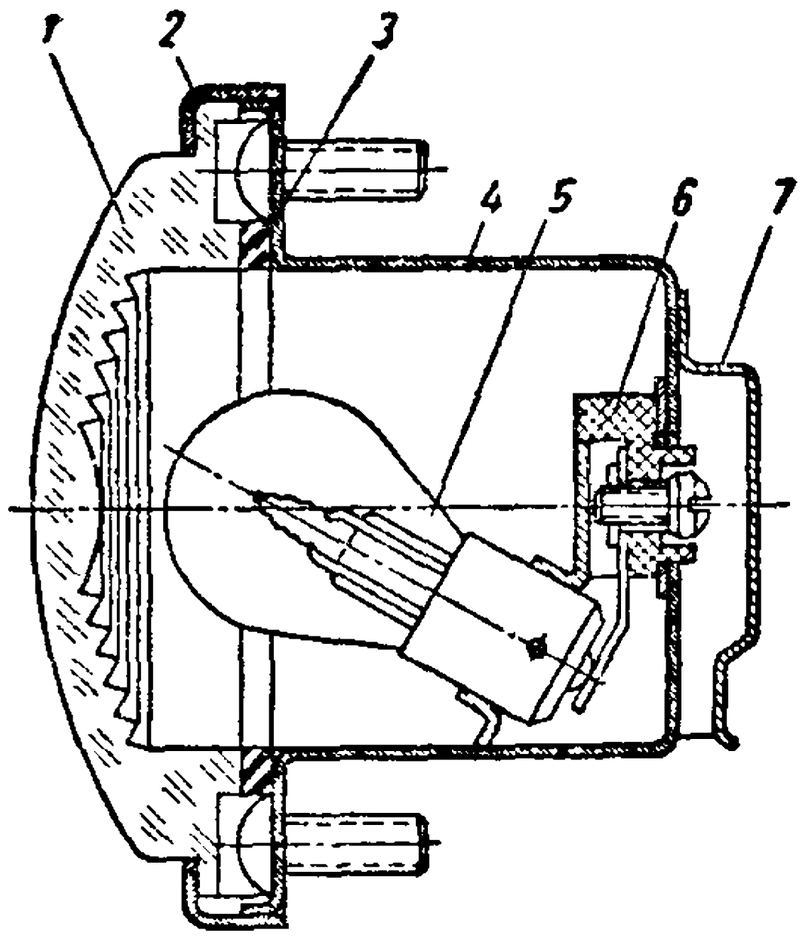
Фиг. 246. Схема включения световых указателей поворота:

1 — лампа подфарника; *2* — предохранитель; *3* — замок зажигания; *4* — амперметр; *5* — аккумуляторная батарея; *6* — контрольная лампа; *7* — переключатель указателей поворота; *8* — прерыватель; *9* — лампа заднего указателя поворота

Мигание света указателей поворота осуществляется с помощью специального прерывателя типа РС55, который установлен на центральной распорке панели приборов.

Основной деталью прерывателя является биметаллическая пластина, которая обладает сопротивлением 2,5 *ом*. Один конец пластины жестко закреплен в стойке, а другой — через плоскую пружину соединен с рамкой, на которой установлен подвижной контакт. Плоская пружина служит для более резкого замыкания и размыкания контактов.

На второй стойке имеется неподвижный контакт. В нерабочем положении контакты прерывателя разомкнуты. При включении переключателя П17-А ток к лампам протекает через биметаллическую пластину прерывателя, а так как она обладает сопротивлением, то лампы горят в полнакала. Протекая по биметаллической пластине, ток нагревает ее и пластина начинает изгибаться.



Фиг. 247. Задний указатель поворота:

1 — стекло; *2* — ободок; *3* — уплотнительная прокладка; *4* — корпус; *5* — лампа; *6* — патрон; *7* — крышка клеммы.

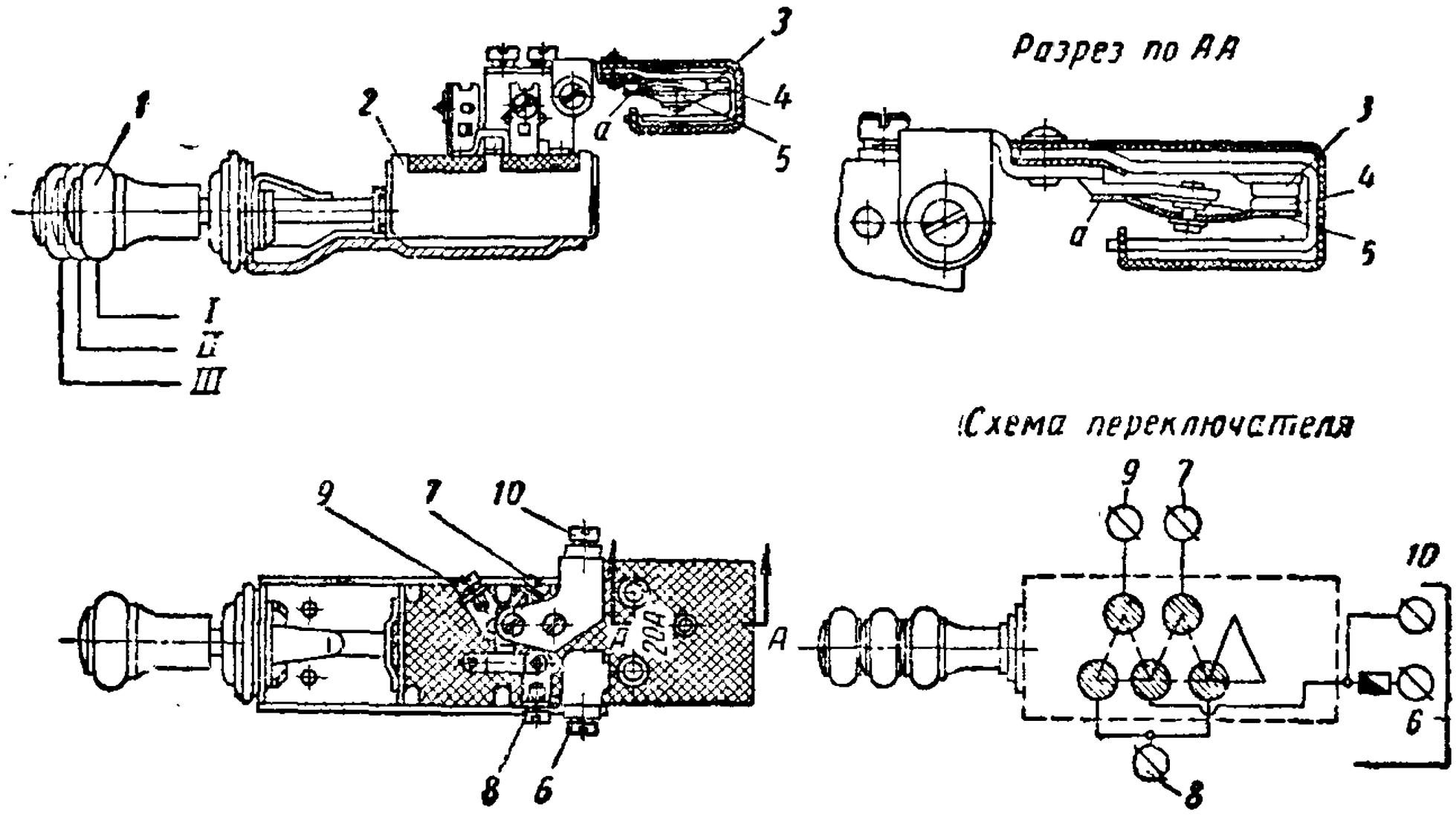
Изгибаясь, биметаллическая пластина через плоскую пружину перемещает подвижной контакт. При нагреве пластины до опреде-

ленной температуры она изогнется так, что контакты замкнутся. При этом ток к лампам будет приходить через контакты, минуя биметаллическую пластину, и лампы будут гореть полным накалом.

После замыкания контактов ток через биметаллическую пластину не течет и пластина остывает, при этом она разгибается. Остыв до определенной температуры, биметаллическая пластина через плоскую пружину размыкает контакты и ток снова течет через нее, а лампы горят в полнакала. Так замыкая и размыкая контакты, биметаллическая пластина дает мигающий свет в подфарниках и задних указателях поворота. Нормальная частота мигания равна 70—90 раз в минуту. Указатели поворота работают только при включенном зажигании.

Переключатели и включатели системы освещения

Центральный переключатель. Фары, подфарники и задний фонарь включаются центральным переключателем типа П7-Б



Фиг. 248. Центральный переключатель света:

1 — ручка переключателя; *2* — корпус переключателя; *3* — неподвижный контакт предохранителя; *4* — подвижный контакт предохранителя; *5* — биметаллическая пластина предохранителя; *6* — зажим для присоединения провода от амперметра и провода к замку зажигания; *7* — зажим для присоединения провода к подфарникам; *8* — зажим для присоединения провода к предохранителю заднего фонаря; *9* — зажим для присоединения провода к ножному предохранителю света; *10* — зажим для присоединения провода к выключателю света стоп-сигнала; *а* — место приварки биметаллической пластины к токонесущей пластине.

(см. фиг. 248). Установлен центральный переключатель справа от щитка приборов.

Переключатель имеет три положения:

I — выключено;

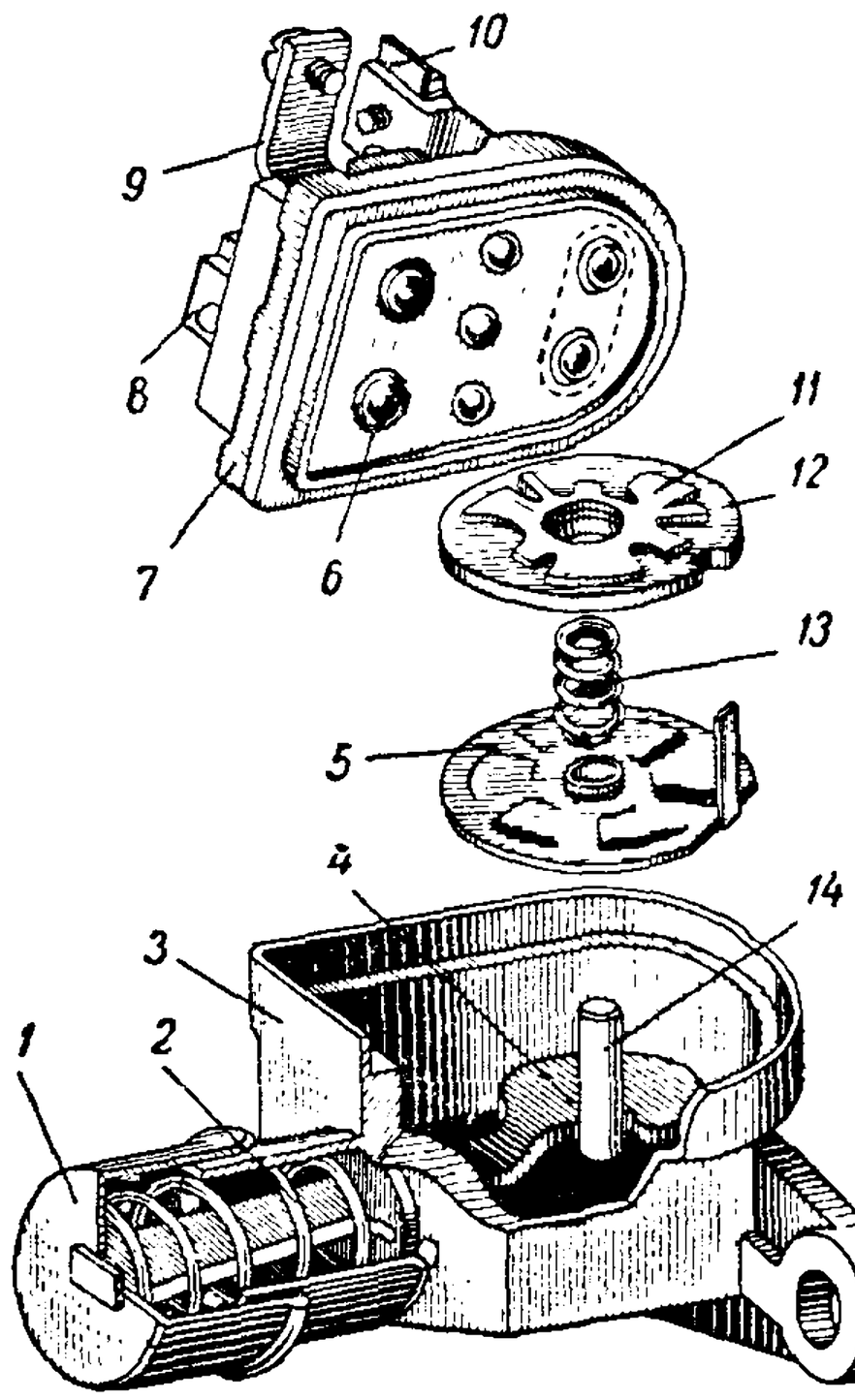
II — включены подфарники и задний фонарь;

III — включены фары и задний фонарь.

На переключателе установлен термобиметаллический предохранитель на 20 *а*, описание которого дано в разделе «Предохранители».

В эксплуатации центральный переключатель особого ухода не требует.

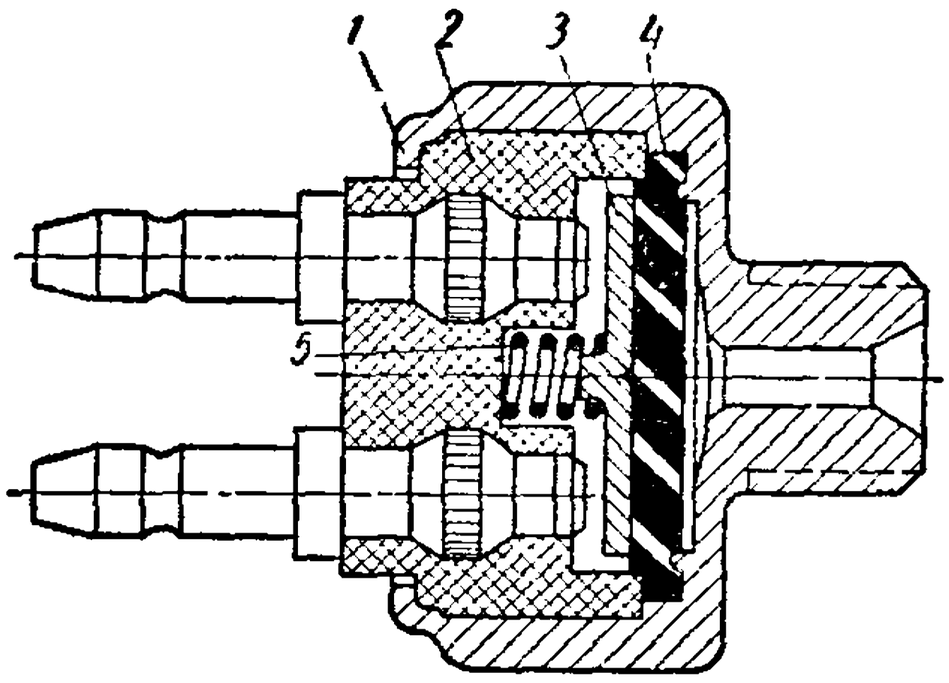
Ножной переключатель света. Переключение света фар на «дальний» или «ближний» свет осуществляется ножным переключателем типа ПЗЗ (фиг. 249). Установлен ножной переключатель на наклонном полу кабины, слева от педали сцепления. Переключение осуществляется нажатием ноги на плунжер переключателя. При включении «дальнего» света на щитке приборов загорается контрольная лампочка. В эксплуатации желательно предохранять переключатель от попадания на него воды. Разбирать переключатель не рекомендуется.



Фиг. 249. Ножной переключатель света фар:

1 — колпачок; *2* — пружина; *3* — корпус; *4* — шток; *5* — храповик; *6* — контакт; *7* — изолятор с прокладкой; *8* — клемма ближнего света; *9* — клемма дальнего света; *10* — клемма питания; *11* — подвижной контакт; *12* — изоляционная шайба; *13* — пружина; *14* — ось.

Включатель света Стоп». Для включения лампы «Стоп» заднего фонаря в гидравлической системе тормозов имеется специальный включатель типа ВК12. Устройство включателя показано на фиг. 250.



Фиг 250. Выключатель стоп-сигнала:

1 — корпус; *2* — изолятор с клеммами и контактами; *3* — контактиая шайба; *4* — резиновая диафрагма; *5* — пружина.

Установлен включатель на главном тормозном цилиндре. При нажатии на педаль тормоза в системе гидравлических тормозов повышается давление жидкости. Это давление действует на резиновую диафрагму *4*, которая через контактную шайбу *3* сжимает пружину *5*.

При повышении давления в системе тормозов выше 3,5 атмосфер контактная шайба замыкает контакты и тем самым подает питание к лампе света «Стоп». Разбирать включатель не рекомендуется.

Переключатель освещения щитка приборов и плафона кабины. Для включения освещения щитка приборов или плафона кабины имеется переключатель типа П17-А. Уста-

новлен переключатель на панели приборов под щитком приборов. Переключатель имеет три положения: выключено, включено освещение щитка приборов и включен плафон.

В эксплуатации переключатель особого ухода не требует.

Неисправности освещения и их устранение

Выявляя причины неисправности освещения, следует проверять цепи по отдельным участкам. Проверять каждый участок цепи нужно внимательно и, только убедившись в его исправности, можно переходить к проверке следующего участка, пока не будет найдено повреждение.

Характерные неисправности освещения.

1. Не горят отдельные лампы. Эта неисправность чаще всего вызывается перегоранием нитей накала лампы. Такие лампы следует заменять новыми.

Причиной неисправности также может быть плохой контакт в патроне лампы. Чаще всего плохой контакт в патронах наблюдается в подфарниках и фарах.

Нельзя допускать натяжение провода, который проходит под крылом, так как это может вызвать нарушение контакта в патроне. Для обеспечения хорошего контакта в патронах ламп в фарах следует отогнуть пружинящие контакты и проверить надежность соединения вилки. На пластмассовой крышке оптического элемента, кроме основных двух пружинящих контактов, имеется третий контакт для соединения отражателя с «массой»; этот контакт должен надежно прижиматься к цилиндрической части отражателя.

Плохое соединение проводов на соединительных панелях и переключателях также может вызвать прекращение работы одной из ламп.

Отсутствие света в фарах может быть вызвано неисправностью в центральном или ножном переключателе света. Отсутствие света в подфарниках или заднем фонаре (габаритный свет и освещение номерного знака) может быть вызвано неисправностью центрального переключателя света.

Отсутствие света «Стоп» в заднем фонаре во время торможения может быть вызвано отсоединением проводов от гидравлического включателя или его неисправностью. Отсутствие габаритного света в заднем фонаре может быть вызвано перегоранием предохранителя в блоке предохранителей.

Неисправный переключатель или выключатель легко можно обнаружить, соединив провода помимо его или соединив клеммы отдельным проводником.

Повреждение цепи или неисправный переключатель можно легко обнаружить с помощью контрольной лампы, в качестве которой можно использовать переносную лампу с отдельными проводами.

2. Нити накала лампы часто перегорают. Преждевременное перегорание ламп обычно вызывается разрегулировкой регулятора напряжения или его неправильной регулировкой в сто-

рону завышения регулируемого напряжения. В таких случаях реле-регулятор необходимо проверить, как указано в разделе «реле-регулятор».

Лампы, особенно в фарах, могут часто выходить из строя от вибрации при езде по неровным дорогам.

3. Вся система освещения не работает, кроме переносной и подкапотной ламп.

Питание системы освещения осуществляется через термобиметаллический предохранитель, установленный на центральном переключателе.

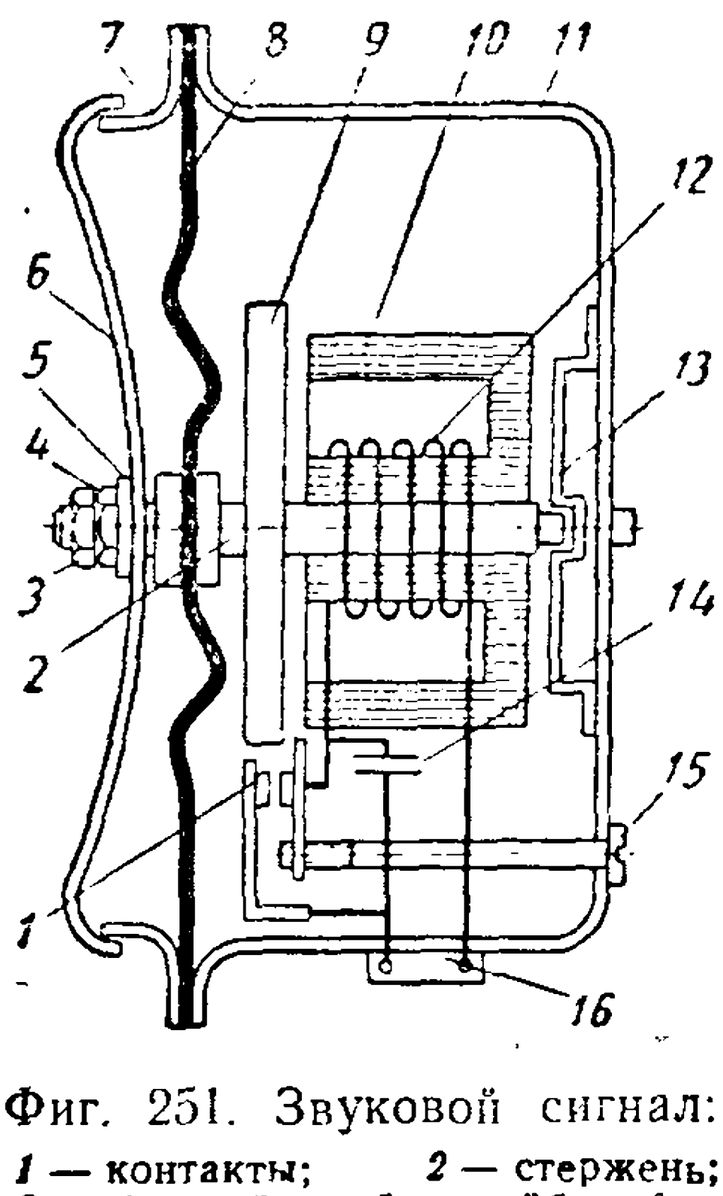
При коротких замыканиях в цепях освещения или приборах освещения по предохранителю проходит повышенный ток, который нагревает биметаллическую пластину, а последняя, изгибаясь от нагрева, периодически разрывает цепь питания.

При работе предохранителя слышатся характерные щелчки, периодически повторяющиеся, а стрелка амперметра показывает большой разрядный ток. Необходимо выключить все осветительные приборы и устранить повреждение.

Затем, постепенно включая потребители, убедиться в исправности системы. Если, включив тот или иной потребитель, предохранитель вновь начнет работать — это значит, что в цепи этого потребителя не устранено повреждение.

4. Не работают указатели поворота.

Питание указателей поворота осуществляется через предохранитель приборов, который в первую очередь следует проверить. Исправность переключателя и прерывателя следует проверять замыканием их отдельным проводом.



Фиг. 251. Звуковой сигнал:
1 — контакты; *2* — стержень; *3* и *4* — гайки; *5* — шайба; *6* — резонатор; *7* — наружное кольцо; *8* — мембрана; *9* — якорь; *10* — электромагнит; *11* — корпус; *12* — обмотка; *13* — пружина; *14* — конденсатор; *15* — регулировочный винт; *16* — панель клеммовая.

8. ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ

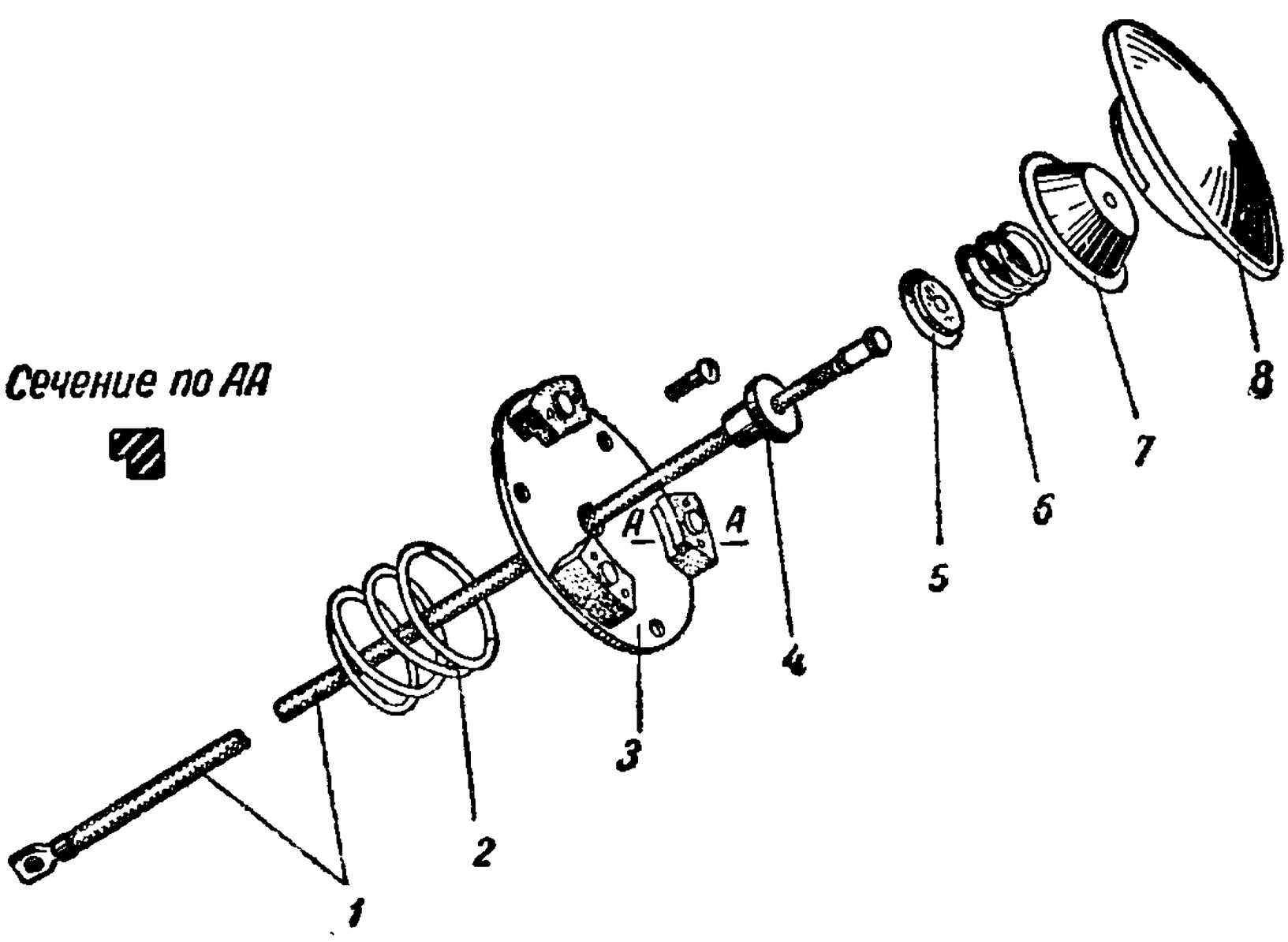
Для подачи звуковых сигналов на автомобиле установлен сигнал вибрационного типа С56-Б или С56-Г, который отличается от первого наличием решетки перед резонатором.

Установлен сигнал на левом кронштейне переднего амортизатора. Включается сигнал нажатием кнопки в центре рулевого колеса.

Устройство сигнала показано на фиг. 251, устройство кнопки включения сигнала — на фиг. 252.

При нажатии на кнопку ток от аккумуляторной батареи через предохранитель проходит по обмотке электромагнита, контактам прерывателя, кнопке и по «массе» автомобиля возвращается в аккумуляторную батарею. Во время прохождения тока по обмотке *12* электромагнита *10* железный якорь *9*,

соединенный стержнем со стальной мембраной *8* и резонатором *6*, притягивается к ярму электромагнита, а конец якоря, нажимая на подвижной контакт прерывателя, размыкает цепь. В момент размыкания контактов прерывателя поступление тока в обмотку электромагнита прекращается, а якорь, мембрана и резонатор под действием пружинящего свойства мембраны и пружины, расположен-



Фиг. 252. Кнопка сигнала:
1 — провод кнопки сигнала; *2* — пружина контактной пластины; *3* — контактная пластина с держателями кнопки сигнала; *4* — изолятор; *5* — контактная чашка; *6* — пружина; *7* — седло пружины; *8* — кнопка сигнала.

ной под стержнем, возвращаются в первоначальное положение, и контакты вновь замыкаются.

Ток опять поступает в обмотку электромагнита и якорь вместе с мембраной и резонатором притягивается к ярму электромагнита, а конец якоря, нажимая на подвижной контакт, размыкает цепь. Таким образом происходят быстрые колебания якоря и связанных с ним мембраны и резонатора. Колебания мембраны и резонатора вызывают звуковые колебания воздуха, которые мы слышим. Для уменьшения искрения между контактами прерывателя параллельно им включен конденсатор *14* емкостью 0,1 *мкф*.

Уход за звуковым сигналом

Через каждые 4—6 тыс. *км* пробега автомобиля необходимо проверять крепление проводов к клеммам сигнала и крепление сигнала к кронштейну.

По мере необходимости при сильном снижении силы звука необходимо сигнал подрегулировать регулировочным винтом, головка которого находится на задней стенке корпуса. Если сигнал регулировке не поддается, его следует отправить в мастерскую.

При эксплуатации автомобиля следует учитывать, что сигнал рассчитан на кратковременную работу, поэтому во избежание преждевременного износа контактов прерывателя не следует пользоваться сигналом длительное время.

Неисправности сигнала и их устранение

1. Сигнал издает дребезжащий звук:

а) ослабло крепление сигнала к кронштейну, крепление резонатора или якоря. В этом случае нужно подтянуть крепления;

б) в мембране образовалась трещина. Следует сменить мембрану.

2. Сигнал не включается или включается прерывисто:

а) перегорел предохранитель или в предохранителе плохой контакт (слабо зажата плавкая вставка). Необходимо сменить плавкую вставку или зажать ее в держателе:

б) плохой контакт в кнопке сигнала с «массой». Разобрать кнопку, зачистить ее контактные поверхности. Для разборки кнопки необходимо нажать на нее и повернуть, чтобы выступы освободились от держателей;

в) ослабло крепление проводов в зажимах цепи сигнала. В этом случае нужно проверить и, если требуется, подтянуть зажимы сигнала, предохранителя в блоке предохранителей и зажима провода, идущего к амперметру, на включателе стартера. Проверить надежность крепления плавкой вставки предохранителя цепи сигнала, а также убедиться в надежности контакта в соединительной муфте провода кнопки сигнала (около рулевой колонки);

г) разрядилась аккумуляторная батарея. Зарядить или сменить батарею.

3. При неработающем двигателе сигнал звучит слабо и хрипло или совсем не звучит, а при работе двигателя на средних и высоких оборотах звучит нормально.

Причина этого — разрядка аккумуляторной батареи. Следует зарядить или заменить батарею.

4. Сигнал звучит хрипло и прерывисто при работе двигателя на средних и высоких оборотах:

а) ослабло крепление проводов в зажимах цепи сигнала (см. п. 2, *в*). Необходимо подтянуть зажимы;

б) подгорели контакты сигнала. Зачистить контакты прерывателя плоским надфилем или мелкой стеклянной шкуркой;

в) сломана возвратная пружина якоря. Отремонтировать сигнал в мастерской.

5. Сигнал не звучит и не потребляет тока:

а) оборвался или распаялся провод сигнала. Устранить неисправность;

б) контакты прерывателя разрегулировались (разомкнулись). Отрегулировать контакты, как указано выше.

6. Сигнал не звучит и потребляет повышенный ток:

а) спеклись контакты прерывателя. Зачистить контакты, как указано выше, или сменить детали прерывателя;

б) сломана изоляционная (текстолитовая) пластинка подвижного контакта прерывателя. Сменить пластинку;

в) замыкание на «массу» катушки или вывода, соединенного с конденсатором. Устранить неисправность;

г) замыкание или пробои конденсатора. Сменить конденсатор;

д) контакты прерывателя разрегулировались (замкнулись). Отрегулировать контакты, как указано выше.

7. Сигнал не выключается:

Замыкание в кнопке сигнала. Необходимо снять предохранитель цепи сигнала и, разобрав кнопку, устранить неисправность.

Техническая характеристика сигнала

Тип	С56-Б или С56-Г
Громкость	110 децибелл
Потребляемый ток	2,5 *а*
Число витков в катушке электромагнита	100
Марка провода и диаметр	ПЭЛБО 0,57 без изоляции (ГОСТ 6324-52)
Емкость конденсатора	0,1 *мкф*

9. ЭЛЕКТРОПРОВОДКА И ПРЕДОХРАНИТЕЛИ

Электропроводка

На автомобиле применена однопроводная система включения приборовэлектрооборудования, при котором второй провод заменяют металлические части самого автомобиля («масса» автомобиля).

Однопроводная система уменьшает количество проводов и значительно упрощает и удешевляет всю систему проводки. Но вместе с тем такая система требует более внимательного отношения к изоляции проводов и к их креплению. При нарушении изоляции провода могут непосредственно касаться «массы» автомобиля, вызывая короткие замыкания, приводящие при несоответствии плавких предохранителей или неисправности термобиметаллического предохранителя к обгоранию изоляции и даже к возникновению пожара.

Для соединения всех приборов и агрегатов электрооборудования автомобиля в общую схему применяются провода низкого напряжения марки АОЛ, ГОСТ 974-47, а для соединения аккумуляторной батареи АСОЛ и АМГ сечением 35 *мм*^{2}.

Для удобства монтажа и защиты проводов последние оплетаются хлопчатобумажной оплеткой в пучки.

При осмотрах автомобиля через каждые 4000—6000 *км* пробега следует тщательно проверить состояние изоляции проводов и устранять причины возможных повреждений проводов (перетирание об острые кромки, излишнее провисание и т. п.). Особое внимание при осмотре должно быть уделено чистоте и плотности присоединения проводов к зажимам приборов электрооборудования и соединительных панелей проводов (на брызговиках крыльев и на щитке ка-

бины). Провода даже с незначительным повреждением изоляции необходимо обмотать в местах повреждения изоляционной лентой.

Слабо затянутые или загрязненные и окислившиеся зажимы следует зачистить и подтянуть. Необходимо тщательно следить за тем, чтобы на поверхность проводов не попадали масло и бензин, так как они разрушают лаковое покрытие и резиновую изоляцию и тем самым существенно сокращают срок службы проводов.

Предохранители

В системе электрооборудования автомобиля применяются предохранители двух типов: термобиметаллические и плавкие.

Термобиметаллический предохранитель расположен на центральном переключателе света. Он рассчитан на силу тока 20 *а*. Через него проходит ток к фарам, подфарникам, плафону и заднему фонарю.

Устройство термобиметаллического предохранителя показано на фиг. 248. Основная часть предохранителя — биметаллическая пластина *5*, имеющая небольшую сферическую выпуклость. Один конец пластины приварен к токонесущей пластине; на другом конце укреплен контакт *4*, который под влиянием упругости пластины *5* прижимается к неподвижному контакту *3*. Тот слой металла биметаллической пластины, который обладает большим коэффициентом линейного расширения, расположен со стороны контакта.

Если система освещения исправна, через предохранитель идет ток нормальной силы и его контакты постоянно замкнуты. Как только сила тока в цепи превысит расчетную величину (например, при коротком замыкании), биметаллическая пластина сильно нагреется и резко выгнется по сфере в обратную сторону, контакты разомкнутся, и ток прекратится. Остынув, пластина под действием сил упругости резко возвратится в первоначальное положение, контакты вновь замкнутся, и ток в цепи восстановится. Размыкание и замыкание цепи продолжается до тех пор, пока не будет устранена причина появления тока чрезмерно большой силы.

Признаками короткого замыкания в цепи термобиметаллического предохранителя являются характерные щелчки, издаваемые предохранителем, а при включенном освещении, кроме того, мигание света.

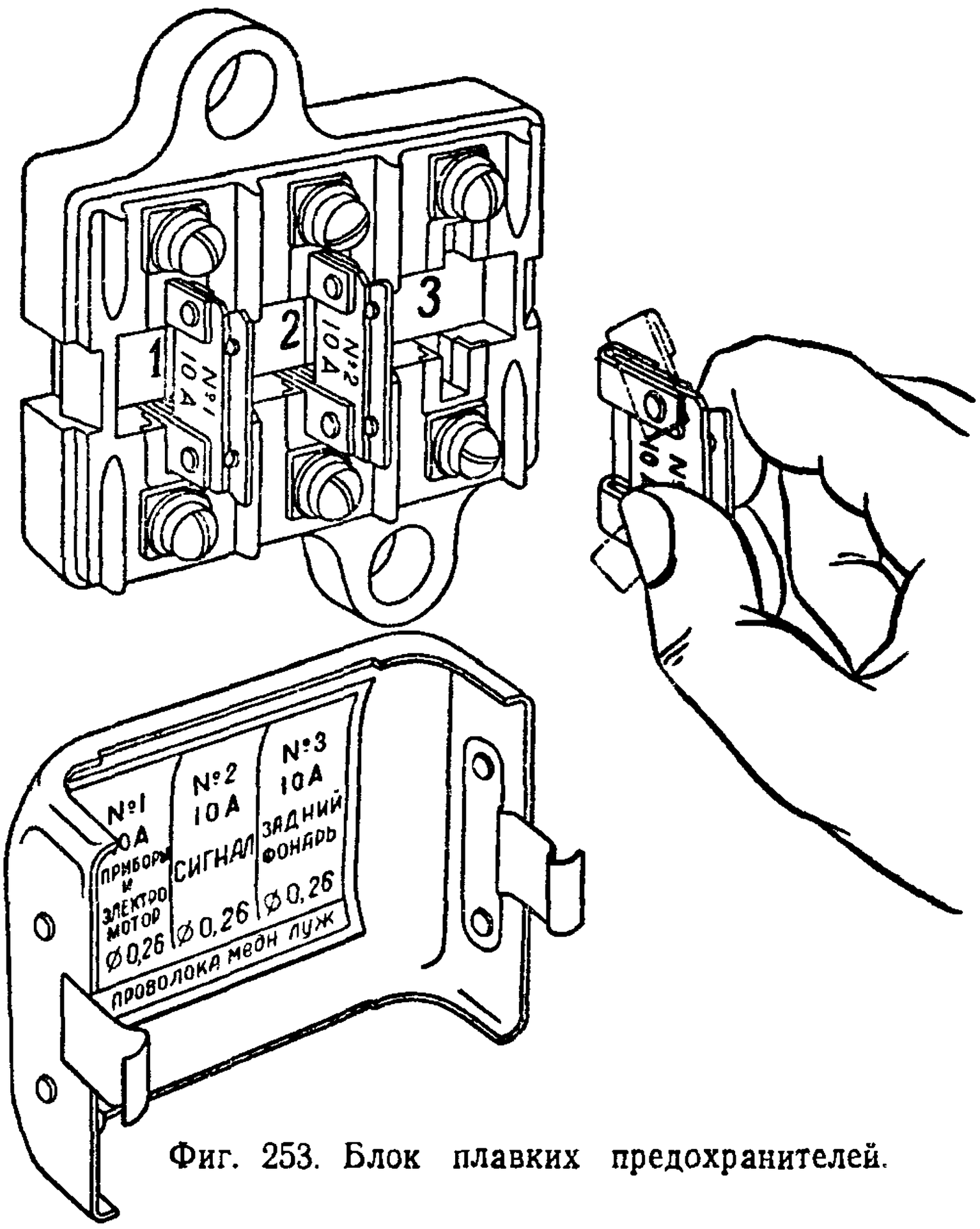
При срабатывании термобиметаллического предохранителя необходимо немедленно устранить короткое замыкание в сети, в противном случае возможно сваривание контактов предохранителя.

Блок плавких предохранителей типа ПР 10-А установлен под панелью приборов на щитке передка кабины с левой стороны. Устройство блока предохранителей показано на фиг. 253. В блоке смонтировано три отдельных плавких предохранителя по 10 *а* каждый.

Крайний левый предохранитель № 1 защищает цепи питания приборов, указателей поворота и электродвигателя вентилятора. Средний предохранитель № 2 защищает цепь питания сигнала.

Крайний правый предохранитель № 3 защищает цепь питания освещения нормального знака.

В качестве плавких вставок предохранителей применяется медная, луженая проволока диаметром 0,26 *мм*. Замена сгоревших



Фиг. 253. Блок плавких предохранителей.

вставок производится проволокой, намотанной на текстолитовый держатель.

Для замены сгоревшей вставки надо вынуть держатель из основания, развести в разные стороны пружинные контакты, вставить в стойки контактов отрезок запасной проволоки длиной 35 *мм*, загнуть ее концы на 180° и, установив пружинные контакты на место, вставить держатель в основание.

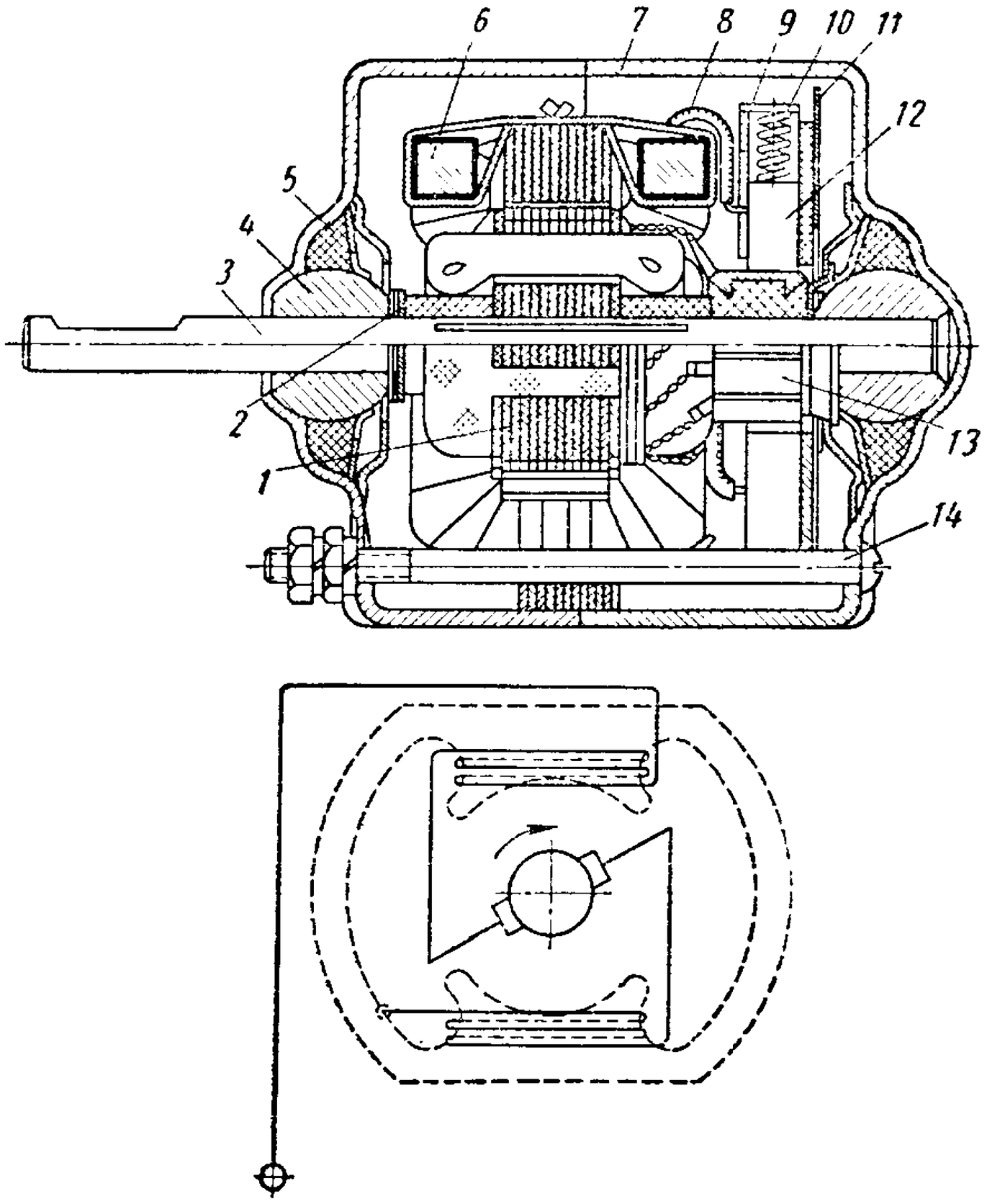
Запрещается наматывать между стойками пружинных контактов проволоку в два или несколько рядов, так как такой предохранитель не может предотвратить повреждение приборов электрооборудования и проводку при коротких замыканиях в цепях.

10. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ВЕНТИЛЯТОРА ОБДУВА ВЕТРОВОГО СТЕКЛА

Вентилятор обдува ветрового стекла приводится во вращение электродвигателем типа МЭ11 мощностью 4 *вт*. Электродвигатель двухполюсный, последовательного возбуждения. Устройство

электродвигателя показано на фиг. 254. Якорь электродвигателя вращается в двух самоустанавливающихся бронзографитовых втулках, пропитанных турбинным маслом.

На втулки надеты фетровые шайбы, которые содержат запас смазки на весь срок службы электродвигателя. Щетки установле-



Фиг. 254. Электродвигатель вентилятора обдува ветрового стекла и его схема:

1 — якорь; *2* — регулировочные шайбы; *3* — вал якоря; *4* — втулка; *5* — фетровая шайба; *6* — катушка возбуждения; *7* — корпус; *8* — провод к щетке; *9* — щеткодержатель; *10* — щеточная пружина; *11* — изоляционная пластина; *12* — щетка; *13* — коллектор; *14* — стяжной винт.

ны в коробчатые держатели и прижимаются к коллектору цилиндрическими пружинами. Корпус двигателя разъемный и скреплен двумя винтами.

Для выключения электродвигателя имеется переключатель типа П24-Б, установленный на панели приборов.

Переключатель имеет дополнительное сопротивление, с помощью которого можно снизить обороты электродвигателя. Во время обогрева стекол горячим воздухом электродвигатель следует включать на большие обороты только при необходимости или вначале обогрева, а затем переходить на пониженные обороты.

В процессе эксплуатации электродвигатель не требует никакого ухода.

Неисправности электродвигателя и их устранение

Во время эксплуатации имеются случаи, когда якорь электродвигателя начинает вращаться с малой скоростью или перестает вращаться совсем. Это может быть вызвано коротким замыканием между коллекторными пластинами вследствие скопившейся между ними пыли от щеток.

В этом случае необходимо снять электродвигатель и прочистить промежутки между коллекторными пластинами от пыли с помощью деревянной палочки, после чего коллектор и щеткодержатели протереть и продуть сжатым воздухом. Фетровые шайбы втулок пропитать турбинным маслом.

При сборке электродвигателя разъемные крышки корпуса нужно поставить в том же положении, в котором они стояли: смещение их на 180° не допускается. Собирая электродвигатель, следует проследить за тем, чтобы провода от щеток не задевали за якорь.

Если исправный и правильно собранный электродвигатель работает неудовлетворительно, его следует направить для ремонта в мастерскую.

При отсутствии электродвигателя МЭ11 его можно заменить электродвигателями, устанавливаемыми на автомобили М-20 «Победа», ГАЗ-12, ГАЗ-63 и ГАЗ-69.

Техническая характеристика электродвигателя

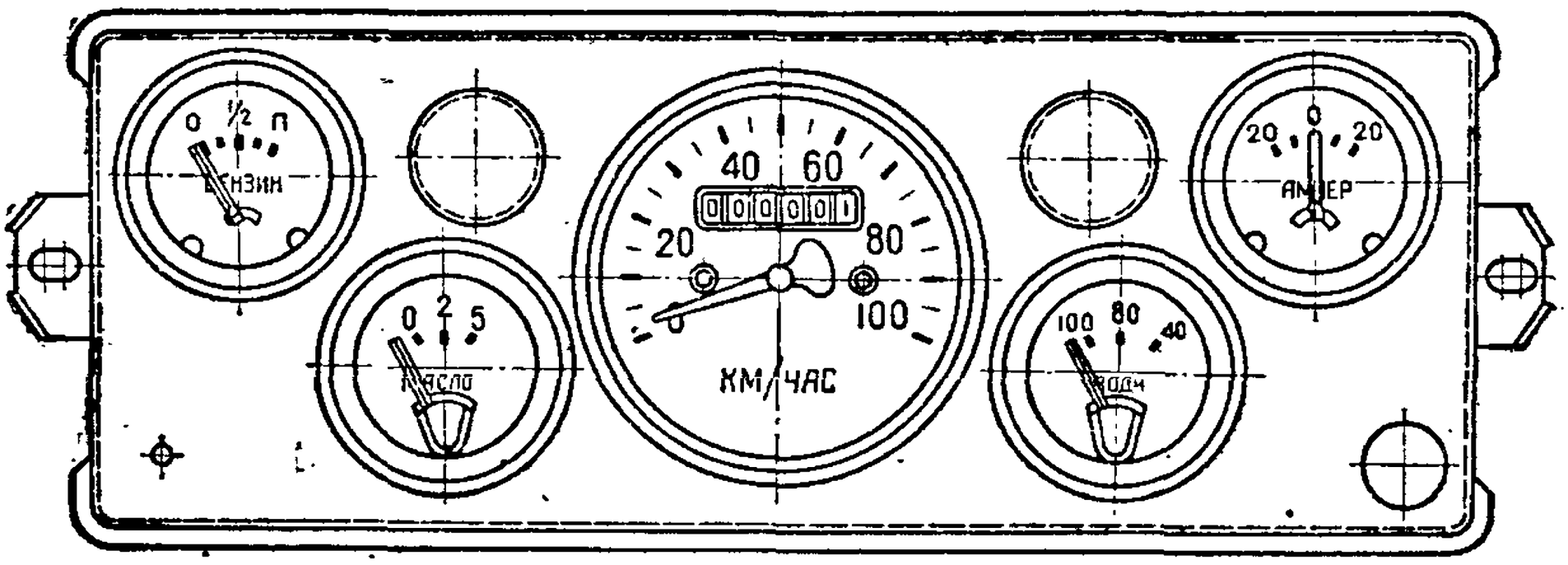
Тип	МЭ11
Мощность в *вт*	4
Потребляемый ток в *а*	Не более 2
Число оборотов в мин. якоря при нагрузке вентилятором	Не менее 2100

Глава IX

ПРИБОРЫ

1. ЩИТОК ПРИБОРОВ

Автомобиль оборудован щитком приборов КП5-А2 (фиг. 255), в котором помещены спидометр, термометр системы охлаждения, масляный манометр, амперметр, указатель уровня бензина, контрольная лампа, которая сигнализирует о включении «дальнего» света фар, и контрольная лампа включения указателя поворота.



Фиг. 255. Щиток приборов.

Щиток приборов работает в комплекте с датчиками температуры воды ТМ3, давления масла ММ9 и уровня бензина БМ20.

Спидометр работает в комплекте с гибким валом ГВ16-Б.

Освещаются приборы двумя лампами А-22 по 1 св., помещенными в специальные гнезда с козырьками.

До установки щитков приборов КП5-А2 на автомобили ГАЗ-51А устанавливались щитки приборов КП5, КП5-А и КП5-Г.

В щитке приборов КП5 все приборы помещены в общем кожухе, а в щитках приборов КП5-А, КП5-Г и КП5-А2 приборы размещены в отдельных корпусах на общей панели. Кроме того, в щитках приборов КП5 и КП5-А имеются добавочные сопротивления, расположенные над зажимами приемников и включенные между приемниками и датчиками термометров и манометров.

В щитке приборов КП5-Г эти сопротивления помещены в корпусах приемников термометра и манометра.

В щитке приборов КП5-А2 добавочные сопротивления в указанных цепях отсутствуют.

В связи с наличием в цепях термометров и манометров щитков КП5, КП5-А и КП5-Г добавочных сопротивлений эти приборы обеспечивают правильные показания только с датчиком температуры воды ТМ2 и давления масла ММ4.

Для спидометра щитка приборов КП5 применялся гибкий вал неразборной конструкции ГВ16, не взаимозаменяемый по присоединительным размерам к спидометру с гибким валом ГВ16-Б, применяемым с щитками приборов КП5-А и КП5-Г.

СПИДОМЕТР

Спидометр СП24 состоит из стрелочного указателя скорости движения и суммарного счетчика пройденного пути.

Указатель скорости имеет шкалу от 0 до 100 *км/час* с ценой деления 5 *км/час*. Механизм указателя скорости состоит из постоянного магнита *3* (фиг. 256), закрепленного на приводном валике *1*, и алюминиевой картушки *4*, установленной на оси *14*. На верхнем конце оси насажена стрелка *8*, а в средней части напрессована втулка *17* со спиральной пружиной — волоском *5*. Внутренний конец волоска укреплен на втулке *17*, а наружный — на кронштейне *16*, служащем для регулирования натяжения волоска при заводской регулировке указателя скорости. Ось *14* свободно вращается в двух подшипниках. Экран *19*, распсложенный над картушкой, предназначен для увеличения магнитного потока, проходящего через картушку.

Магнитные силовые линии, пересекая при вращении магнита картушку, возбуждают в ней электродвижущую силу. При этом возникающие в картушке электрические токи создают собственное магнитное поле. Взаимодействие поля вращающегося магнита с полем картушки создает крутящий момент, который увлекает картушку в сторону вращения магнита. Этот момент уравновешивается спиральной пружиной — волоском. Таким образом, картушка вместе с осью и стрелкой поворачиваются на угол, пропорциональный числу оборотов валика спидометра, т. е. на угол, соответствующий скорости движения автомобиля.

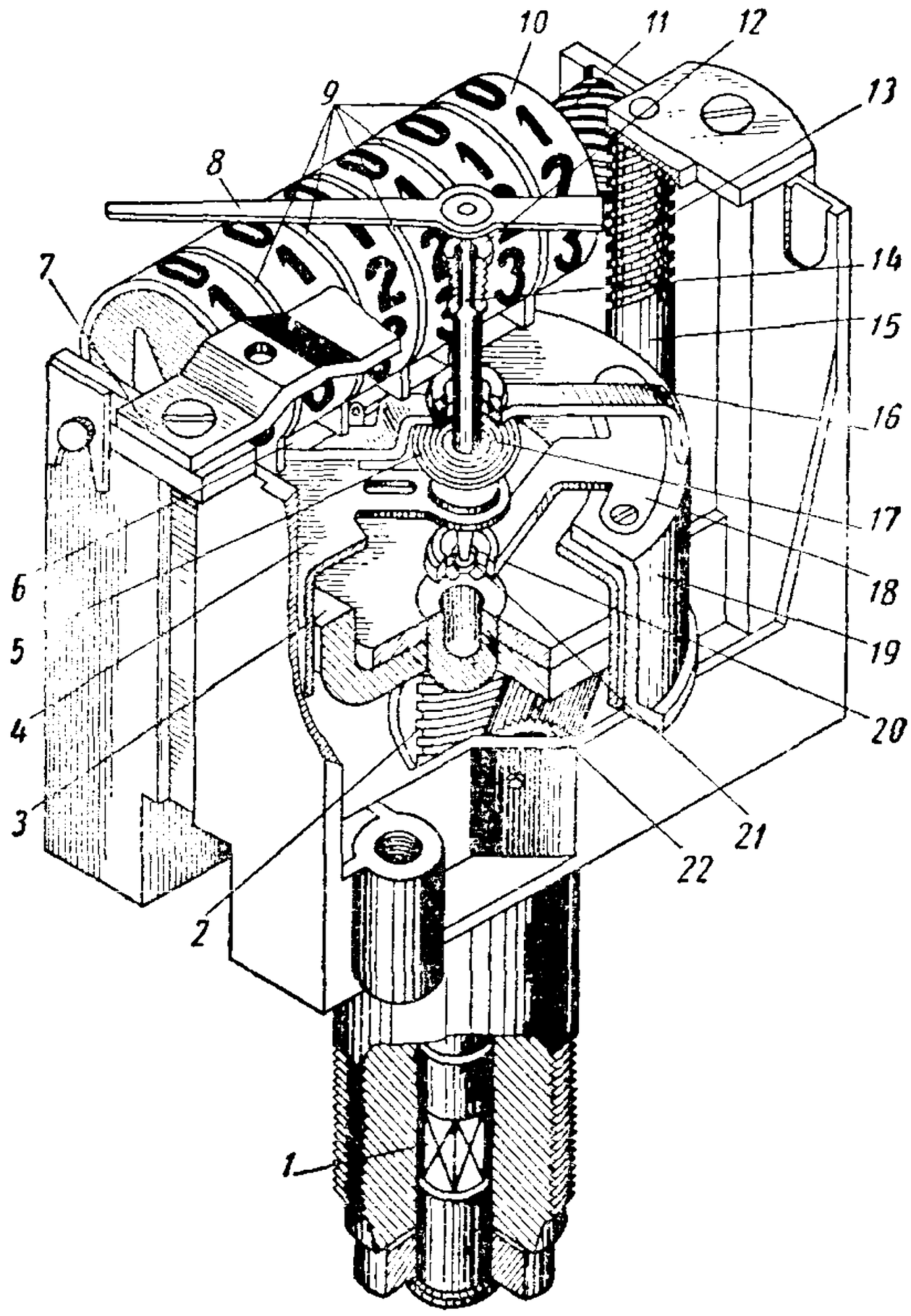
Суммарный счетчик пройденного пути состоит из системы червячных передач и связанных с ними барабанов. Барабаны имеют на внутренней стороне обода зубья и связаны между собой трибками, помещенными между каждой парой барабанов на кронштейнах. На наружной стороне обода барабанов нанесены через равные промежутки цифры от 0 до 9. Суммарный счетчик имеет шесть барабанов, из которых правый крайний показывает десятые доли километра и по цвету цифр отличается от остальных пяти барабанов.

Максимальное показание суммарного счетчика 99999,9 *км*, после чего он снова начинает показания с нуля. За 1 *км* пройден-

ного пути ось магнита и соответственно магнит делают 624 оборота.

Направление вращения оси магнита со стороны привода — левое.

Движение к спидометру передается гибким валом от коробки передач. Гибкий вал разборного типа, т. е. его гибкий трос из оболочки может быть вынут.



Фиг. 256. Механизм спидометра:

1 — валик; *2* — червяк; *3* — постоянный магнит; *4* — катушка; *5* — спиральная пружина (волосок); *6* — угольник; *7* — мостик, *8* — стрелка указателя скорости; *9* — кронштейны трубок; *10* — начальный барабанчик; *11* — шестерня; *12* — винт; *13* — червяк; *14* — ось катушки; *15* — валик; *16* — кронштейн; *17* — втулка; *18* — кронштейн подшипника; *19* — железный кожух (магнитный экран катушки); *20* — подшипник; *21* — подпятник; *22* — шестерня.

Уход за спидометром и гибким валом. Уход за спидометром и гибким валом спидометра в эксплуатации заключается в выполнении ряда операций.

1. Проверка надежности гаек присоединения гибкого вала к спидометру и к коробке передач. Гайки должны быть завернуты от руки до отказа, причем слабина в креплении наконечников оболочки гибкого вала при покачивании их рукой ощущаться не должна.

2. Проверка правильности монтажа гибкого вала. Гибкий вал спидометра на автомобиле монтируется так, чтобы радиус изгибов был не менее 150 *мм*. Следует учитывать, особенно при смене гибкого вала, что наличие крутых изгибов приводит к сокращению срока службы вала и, кроме того, может вызвать колебания стрелки спидометра и стуки. Поэтому при осмотре автомобиля следует проверить правильность монтажа вала. Вал должен быть обязательно закреплен скобами (одной к щитку кабины и другой к полу около коробки передач) и не должен иметь крутых изгибов, особенно вблизи его концов.

Крутые изгибы вала спидометра вблизи его концов получаются в результате излишней натяжки вала.

3. Смазка спидометра. Приводной валик спидометра смазывается на заводе-изготовителе вазелиновым маслом, которым пропитывается фитиль, заложенный в отверстие на хвостовике прибора. Это отверстие закрывается сверху штампованной латунной пробкой. Запаса масла, заложенного при сборке, хватает на пробег около 25 000 *км*. После такого пробега необходимо снять спидометр с автомобиля, вынуть пробку на хвостовике, извлечь фитиль из отверстия и вновь пропитать его вазелиновым маслом МВП (ГОСТ 1805-51). Если пробка, закрывающая отверстие, будет повреждена при удалении, ее следует заменить новой, выточенной из латуни.

4. Смазка гибкого вала. При сборке гибкого вала на заводе внутрь его оболочки закладывается специальная густая смазка, которая рассчитана на работу как при низких (до —50° С), так и при высоких (до + 55° С) температурах. При этих температурах смазка не застывает и не вытекает из оболочки.

Смазка закладывается в количестве, достаточном на время гарантийного срока службы гибкого вала (25 000 *км* пробега автомобиля). По истечении указанного срока, а иногда и раньше, например, если автомобиль систематически работает при жаркой погоде или если при сборке гибкого вала в оболочку заложено смазки меньше установленной нормы, возникает необходимость добавлять смазку внутрь оболочки. Добавлять смазку нужно в том случае, если стрелка спидометра колеблется при движении автомобиля, и гибкий вал начинает стучать.

В оболочку гибкого вала рекомендуется добавлять смазку УМ (НК-30), ГОСТ 3275-46, или УНВМ (ГОИ-54), ГОСТ 3276-54. При отсутствии указанной смазки разрешается применять летом вазелиновое масло МВП, а зимой — веретенное масло АУ.

Перед смазкой гибкого вала необходимо вынуть гибкий трос из оболочки, сняв предварительно пружинную запорную шайбу троса со стороны спидометра.

После этого промыть в керосине и высушить оболочку и гибкий трос, а затем смазать трос на $^2/_3$ его длины со стороны коробки передач, вновь вставить трос в оболочку и надеть запорную шайбу.

Неисправности спидометра и гибкого вала. Если спидометр (как счетный, так и скоростной узел) перестал ра-

ботать, следует проверить, не отошли ли гайки, соединяющие гибкий вал с прибором и с коробкой передач, и не оборван ли трос.

В случае обрыва троса перед установкой на автомобиль нового гибкого вала следует убедиться в том, что причиной обрыва троса не явилось заедание в спидометре. Для этого присоединить конец гибкого вала к спидометру и медленно проворачивать рукой свободный конец троса. При этом не должно ощущаться никаких заеданий, и стрелка спидометра не должна отходить от нулевого деления. При резком проворачивании троса в направлении вращения его при работе на автомобиле, стрелка должна резко отойти от нуля, а затем легко вернуться обратно.

Если валик спидометра заело, прибор необходимо заменить новым.

Колебание стрелки указателя скорости в больших пределах при работе спидометра возникает чаще всего вследствие:

1) неправильного монтажа гибкого вала (изгибы, имеющие радиус менее 150 *мм*, гибкий вал не прикреплен в надлежащем месте);

2) недостаточного количества смазки внутри оболочки гибкого вала. В этом случае необходимо смазать вал, как указано выше;

3) отсутствия продольного перемещения троса внутри оболочки при затянутой до отказа гайке крепления гибкого вала к спидометру. Если нет продольного перемещения, приводной валик спидометра отжимается тросом внутрь прибора. При длительной работе в таких условиях нарушается регулировка указателя скорости, а затем выходит из строя сам прибор, если к тому времени трос не оборвался.

Продольное перемещение троса проверяется покачиванием свободного (не закрепленного) конца троса с стороны коробки передач. Исчезновение продольного перемещения троса вала, работавшего долгое время, объясняется попаданием грязи в отверстие валика спидометра. Эту грязь надо удалить. Очистить от грязи надо также и место соединения другого конца троса и только после этого присоединить вал к коробке передач.

При смене гибкого вала следует убедиться в том, что отверстие валика спидометра не загрязнено и что имеется продольное перемещение троса.

Правильность показаний указателя скорости спидометра может быть проверена с помощью секундомера.

1. Поднять домкратом задний мост и поставить его на подставки. Для надежности подложить под передние колеса упоры.

2. Завести двигатель и включить прямую передачу. Довести обороты двигателя до такого значения, при котором спидометр точно показывает скорость, подлежащую проверке, и поддерживать эти обороты в течение всего времени проверки.

3. Включить секундомер и через 3—6 мин. выключить его, точно заметив показания счетчика в момент включения и выключения секундомера.

4. Сопоставить скорость, которую показывает указатель, с той скоростью, которую он должен показывать при правильной регулировке. Скорость, которую должен показывать правильно отрегулированный указатель, подсчитывается по следующей формуле:

$$v = \frac{a_2 - a_1}{t},$$

где v — скорость в *км/час*;

a_1 — показание счетчика в момент включения секундомера в *км*;

a_2 — показание счетчика в момент выключения секундомера в *км*;

t — время в час.

Пример: $a_2 - a_1 = 6{,}2$ *км*; $t = 0{,}1$ часа (6 мин.); тогда

$$v = \frac{6{,}2}{0{,}1} = 62 \text{ км/час}.$$

Таким образом, если контрольная проверка производилась при скорости 60 *км/час*, то указатель скорости дает в данной точке показания ниже на 2 *км/час*.

Погрешность показаний правильно отрегулированного указателя скорости спидометра не должна превышать ± 2 *км/час* при скорости 20 *км/час*; $^{+3}_{-2}$ *км/час* при скорости 40 *км/час*; $^{+5}_{-2}$ *км/час* при скорости 80 *км/час*.

Неисправный спидометр должен регулироваться в специализированной мастерской.

Термометр системы охлаждения

Термометр предназначен для измерения температуры воды в головке блока цилиндров двигателя. Он работает только при включенном зажигании.

Пределы шкалы $+ 40° \div + 100°$ С.

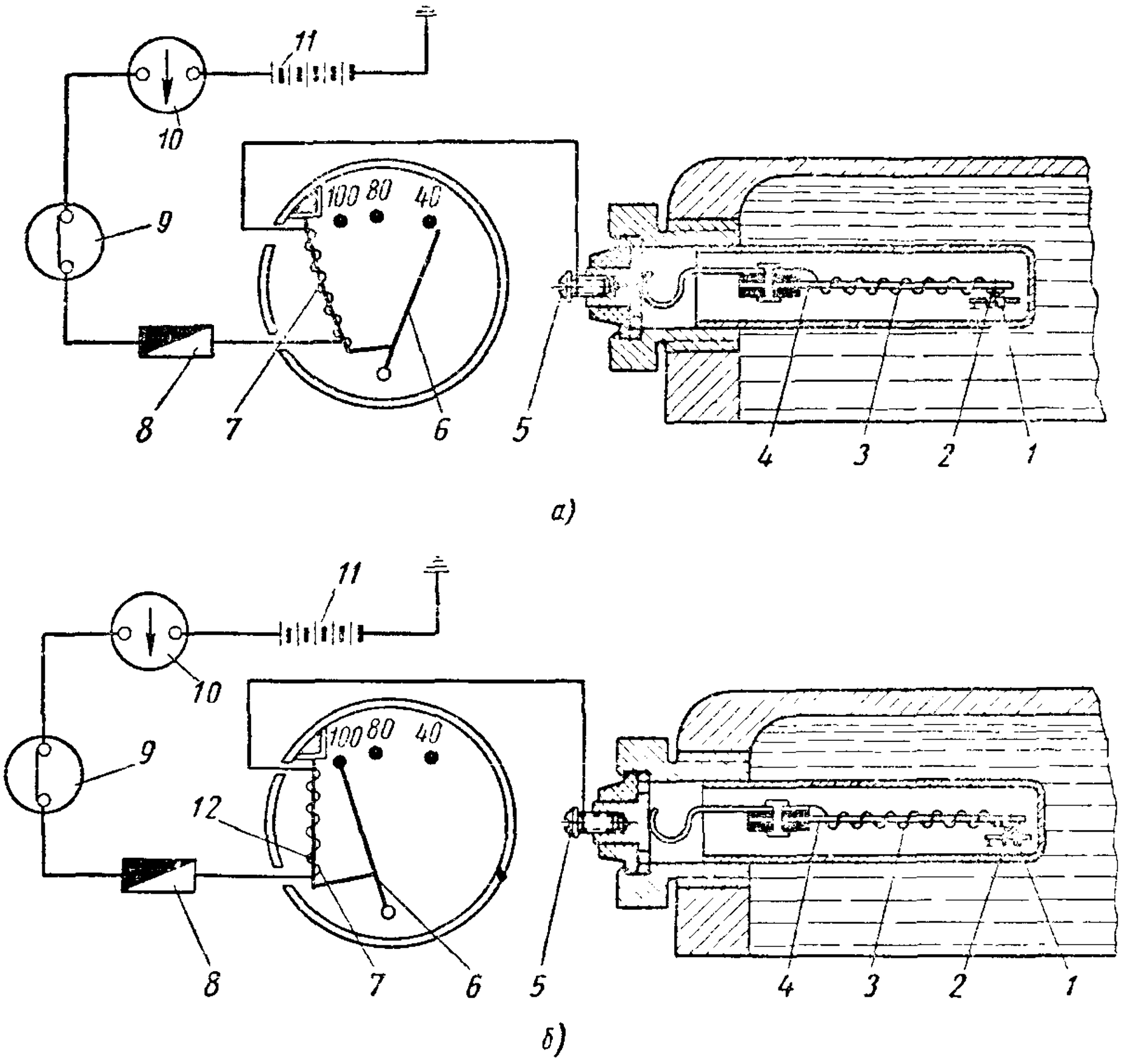
При выключенном зажигании стрелка прибора устанавливается несколько левее деления, соответствующего температуре 100° С.

Термометр электротеплового типа. Он состоит из приемника, расположенного в щитке приборов, и датчика, помещенного в головке блока цилиндров двигателя. При работе прибор потребляет ток не более 0,25 *а*. Конструкция прибора показана на фиг. 257.

Важнейшей деталью приемника является биметаллическая пластинка *12* с обмоткой *7* из изолированной проволоки высокого сопротивления. Один конец пластинки неподвижно укреплен в основании прибора, а другой при помощи рычажка соединен со стрелкой *6*. Оба конца обмотки пластинки выведены наружу приемника.

Датчик представляет собой герметичный патрон с наружной резьбой для ввинчивания в головку блока цилиндров. Внутри патрона имеется биметаллическая пластинка *4* с обмоткой *3* из

проволоки высокого сопротивления. Один конец обмотки приварен к пластинке, а другой выведен к винту *5* на головке патрона. Пластинка соединена электрически с патроном только через контакты *1* и *2*, один из которых приклепан к пластинке, а другой укреплен



Фиг. 257. Схема устройства и включения термометра воды:

а — положение деталей при отсутствии нагрева охлаждающей жидкости; *б* — при нагретой охлаждающей жидкости; *1*, *2* — контакты; *3*, *7* — обмотка; *4*, *12* — биметаллическая пластинка; *5* — винт; *6* — стрелка; *8* — предохранитель; *9* — замок зажигания; *10* — амперметр; *11* — аккумуляторная батарея.

на регулировочном винте, ввернутом в основание датчика. Обмотки биметаллических пластинок датчика и приемника включены в цепь последовательно.

Активный слой биметаллической пластинки *4* расположен так, что при прохождении тока по обмотке пластинка, нагреваясь, отходит свободным концом от контакта *1* и размыкает цепь. Слегка охладившись, пластинка под действием сил упругости вновь быстро замкнет цепь. В цепи устанавливается определенный режим прохождения импульсов тока. Контакт *1*, соединенный с патроном, при работе неподвижен и с изменением температуры своего положения не меняет, тогда как пластинка при повышении температуры окружающего воздуха ослабляет сжатие контактов. Поэтому при повышении температуры число импульсов в единицу времени

уменьшается, а при понижении — увеличивается. В первом случае биметаллическая пластинка приемника нагревается слабее, а во втором сильнее. Ее деформация соответственно меньше или больше, и следовательно, стрелка на шкале приемника будет менять свое положение в зависимости от температуры среды, в которую помещен датчик.

Термометр воды не требует никакого ухода. Ремонт приемника и датчика в эксплуатационных условиях невозможен. Поэтому в случае выхода прибора из строя следует проверить только электрические соединения, целость предохранителя и исправность проводки и, если они в порядке, сменить приемник или датчик.

Исправность термометра воды может быть проверена сравнением его показаний с показаниями ртутного термометра. Для этого следует вывернуть датчик термометра, удлинить его провод с помощью дополнительного отрезка провода, соединить корпус прибора отдельным отрезком провода с зажимом *М*, генератора и погрузить датчик и ртутный термометр в банку с кипятком ближе к ее центру (вдали от стенок). Зажим погружать в кипяток не следует.

Затем сличить показания термометра системы охлаждения и ртутного термометра, постепенно доводя температуру воды в банке до требуемой величины доливкой холодной воды.

Точность показаний термометра при температуре охлаждающей жидкости 100° С ± 5° С, при 80° С ± 5° С и при 40° С $\pm\frac{10}{5}$° С. Если погрешность прибора больше, необходимо сменить датчик.

При ремонте электропроводки или смене приборов (приемника и датчика) нельзя допускать замыкания их зажимов. Даже непродолжительное замыкание приводит к нарушению регулировки прибора. При замыкании на 5—8 мин. может перегореть обмотка прибора.

Необходимо постоянно следить за температурой и уровнем воды. Выкипание более 4,4 *л* воды, а также пуск и прогрев двигателя зимой без воды в системе охлаждения вызывают выход из строя датчика термометра.

Масляный манометр

Масляный манометр предназначен для контроля давления в системе смазки двигателя. Он работает только при включенном зажигании. Пределы шкалы прибора 0—5 *кг/см*^{2}.

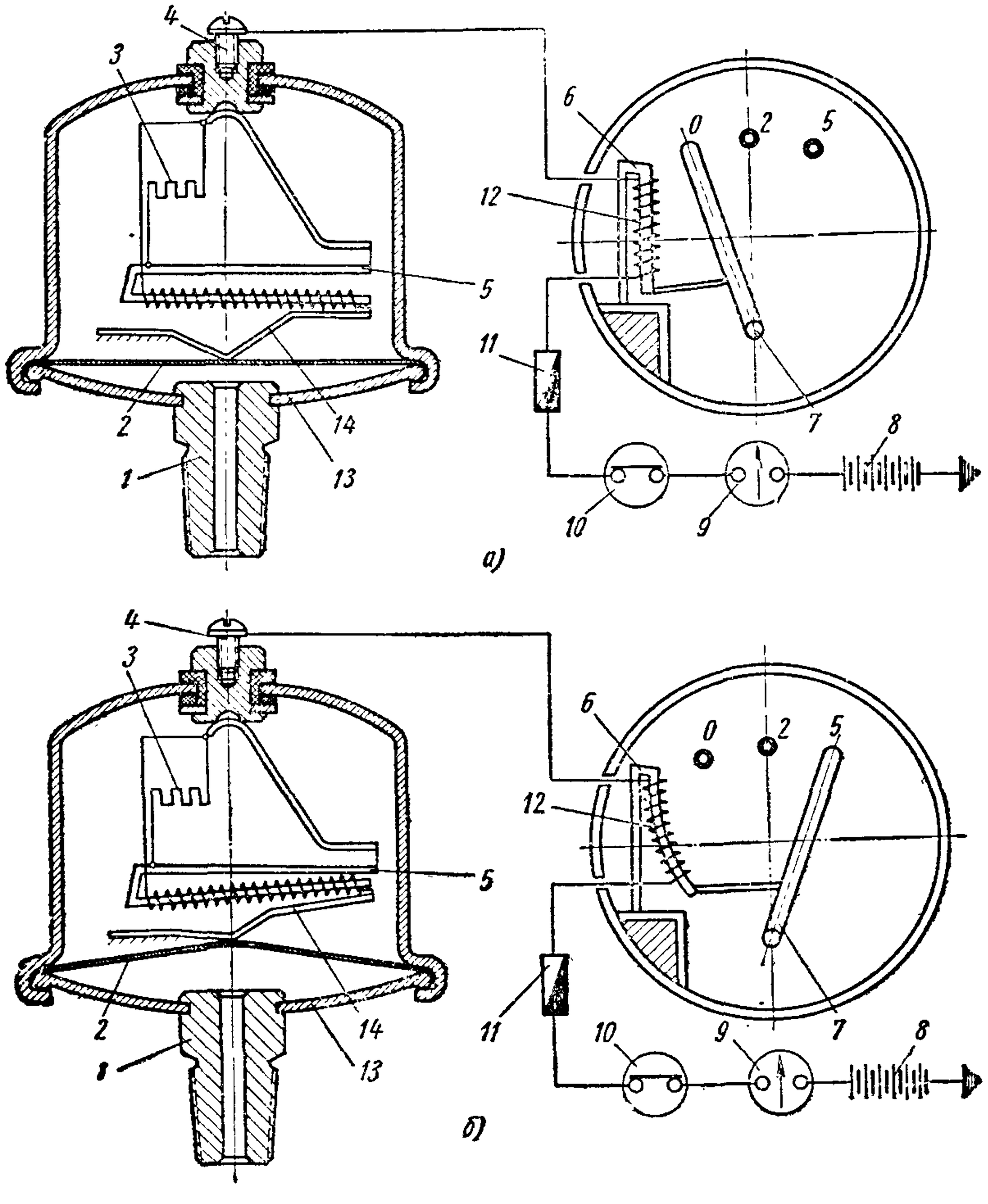
При выключенном зажигании стрелка прибора устанавливается несколько левее нулевого деления шкалы.

Масляный манометр электротеплового типа. Он состоит из приемника, расположенного в щитке приборов и датчика, установленного в масляном фильтре грубой очистки. Приемники манометра и термометра устроены одинаково; они отличаются только шкалой.

Потребляемый манометром ток не превышает 0,25 *а*.

Исправный и правильно отрегулированный манометр при напряжении 12,5 *в*, температуре окружающей среды 20° С и давлении 2 *кг/см*^{2} обеспечивает точность показаний ±0,2 *кг/см*^{2} (1,8—2,2 *кг/см*^{2}). При отсутствии давления в системе стрелка прибора должна находиться в пределах нулевого деления шкалы.

Устройство манометра показано на фиг. 258.



Фиг. 258. Схема устройства и включения масляного манометра:

а — положение деталей при отсутствии давления масла; *б* — при максимальном давлении масла; *1* — штуцер; *2* — мембрана; *3* — сопротивление; *4* — винт; *5*, *6* — биметаллические пластинки; *7* — стрелка; *8* — аккумуляторная батарея; *9* — амперметр; *10* — замок зажигания; *11* — предохранитель; *12* — обмотка; *13* — основание, *14* — бронзовая пружина.

Масло под давлением поступает через штуцер *1* в полость между основанием *13* и мембраной *2*. К середине мембраны прижимается изогнутая бронзовая пружина *14* с контактом на ее свободном конце. Другой контакт помещен на свободном конце

биметаллической пластинки *5*, противоположный конец которой неподвижен. На пластинке имеется обмотка из изолированной проволоки, обладающей большим электрическим сопротивлением, один конец которой приварен к пластинке, а другой через винт *4* присоединен к приемнику. Помимо этой обмотки, биметаллическая пластинка *5* соединена с винтом *4* параллельной ветвью через добавочное сопротивление *3*, помещенное внутри датчика.

Когда манометр включен, биметаллическая пластинка датчика под действием тока нагревается, и, изгибаясь в сторону от мембраны, размыкает контакты. Охлаждаясь, она вновь замыкает контакты и т. д. Если давление масла невелико, контакты датчика сжаты слабо, замыкаются они редко и большую часть времени остаются разомкнутыми. Биметаллическая пластинка приемника нагревается слабо и лишь немного отодвигает стрелку от исходного положения (фиг. 258, *а*).

При повышении давления масла усилие, сжимающее контакты, увеличивается и требуется больший нагрев биметаллической пластинки датчика, чтобы контакты разомкнулись. Число импульсов в единицу времени при этом возрастает так же, как и нагрев биметаллической пластинки приемника. Стрелка приемника отходит от исходного положения (фиг. 258, *б*).

Для обеспечения надлежащей точности показаний прибора датчик должен быть установлен на двигателе так, чтобы надпись «Верх» на корпусе датчика после установки его была вверху.

Масляный манометр не требует никакого ухода. Ремонт приемника и датчика в эксплуатационных условиях невозможен. Поэтому в случае выхода прибора из строя следует проверить только электрические соединения, целость предохранителя и исправность проводки и, если они в порядке, сменить приемник или датчик.

Если показания масляного манометра указывают на неисправность системы смазки двигателя, то прежде чем приступить к ремонту двигателя, рекомендуется проверить исправность манометра. Если специального контрольного прибора нет, для проверки может быть использован автомобиль, исправность манометра и системы смазки которого не вызывают сомнений.

Проверку производить в следующем порядке:

1) поставить оба автомобиля рядом и заметить показания их манометров при средних числах оборотов коленчатого вала двигателей;

2) открыть капоты автомобилей и соединить проводом зажимы *М* обоих генераторов;

3) отъединить провода от зажимов датчиков;

4) присоединить с помощью дополнительного провода зажим датчика одного автомобиля с проводом датчика другого (контрольного) автомобиля;

5) пустить двигатель автомобиля, на котором проверяется манометр, и при средних числах оборотов сравнить показания манометра контрольного автомобиля с показаниями при проверке по п. 1 (со своим приемником);

6) таким же способом соединив соответственно провода, проверить при работе двигателя контрольного автомобиля на средних оборотах давление в системе смазки по приемнику первого автомобиля (в исправности которого имеются сомнения) и сравнить показания этого приемника с показаниями, полученными при проверке по п. 1 (со своим приемником).

Руководствуясь результатами проверки по пп. 1, 5 и 6, сменить, если требуется, датчик или приемник.

Все сказанное относительно недопустимости замыкания зажимов термометра относится также и к масляному манометру.

Амперметр

Амперметр показывает силу зарядного или разрядного тока в цепи аккумуляторной батареи. Шкала амперметра двусторонняя на 20 *а* с нулем посередине (20-0-20). Кроме того, на шкале имеются знаки + и —; знак + означает зарядку, знак — разрядку.

Амперметр является магнитоэлектрическим прибором. При взаимодействии поля постоянного магнита амперметра с магнитным полем электрического тока, проходящего через латунное основание прибора, якорек со стрелкой поворачивается на разные углы вправо или влево от среднего положения в зависимости от величины и направления тока.

Указатель уровня бензина

Указатель уровня бензина электромагнитный. Он действует только при включенном зажигании.

Прибор состоит из указателя, расположенного в щитке приборов, и датчика (реостата), помещенного внутри бензинового бака.

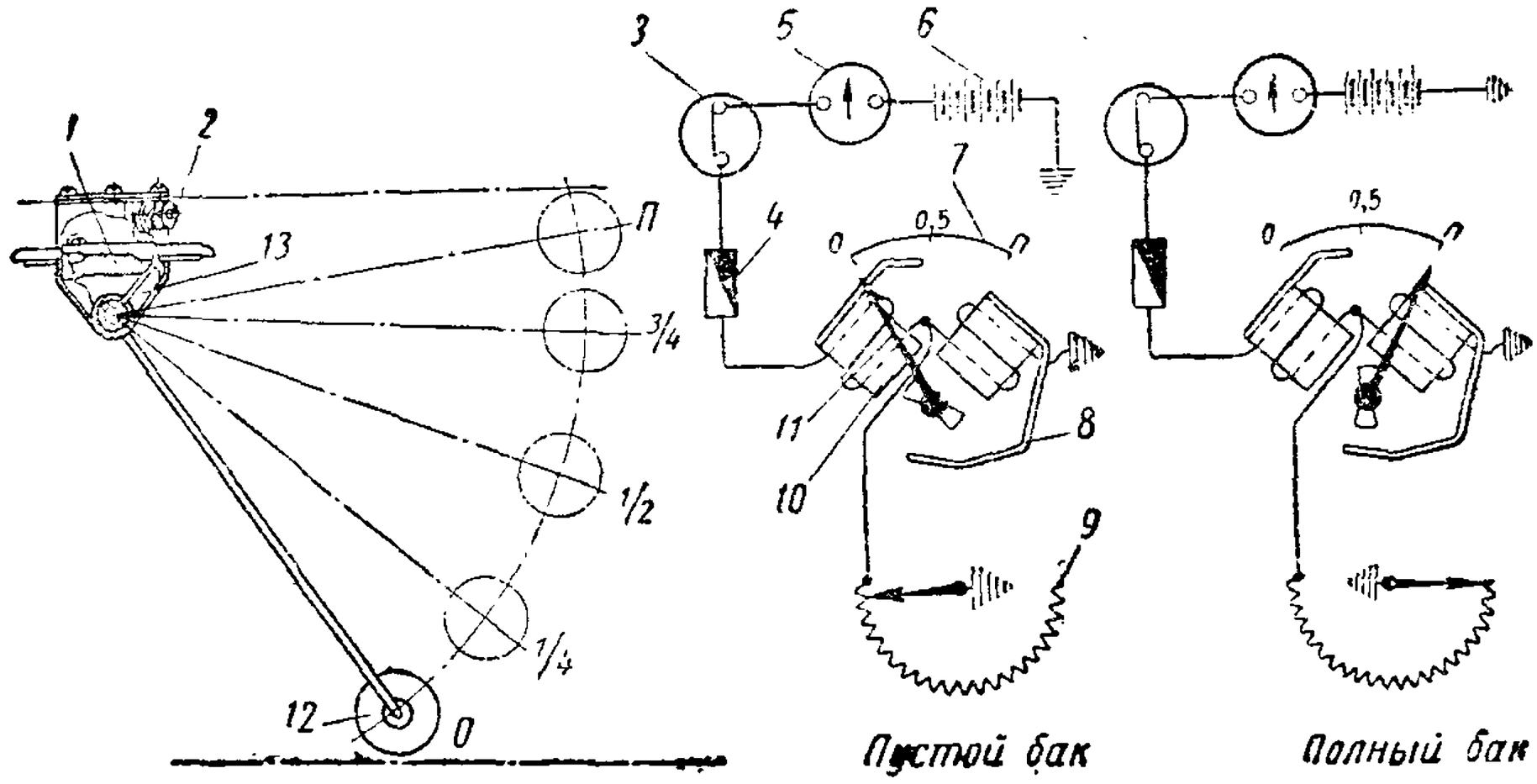
Устройство указателя уровня бензина показано на фиг. 259.

Датчик указателя представляет собой реостат, смонтированный внутри металлической коробки, которая вставлена сверху в отверстие бензинового бака и привернута к баку винтами. Один конец обмотки реостата соединен с «массой», а другой изолирован от «массы» и соединен с обмотками катушек указателя. По обмотке реостата скользит ползун, который укреплен на верхнем конце стержня поплавка, плавающего на поверхности бензина. Ползун от «массы» не изолирован, поэтому в зависимости от уровня бензина, в баке ползун полностью или частично выводит из цепи сопротивление реостата.

Указатель состоит из двух катушек, расположенных под углом 90° одна к другой. В точке пересечения геометрических осей катушек на оси установлен железный якорек со стрелкой. Шкала указателя состоит из пяти делений. Против крайних и среднего делений шкалы нанесены цифры 0 (бак пустой); 0,5 (бак наполнен наполовину) и буква П (бак полный).

Обмотка левой катушки указателя включена последовательно в цепь батареи — реостат, а обмотка правой катушки — парал-

лельно реостату. Направление витков обмоток выполнено так, что одноименные полюса обеих катушек расположены соответственно вверху и внизу. На верхних концах сердечников катушек установлены железные скобы (башмаки), служащие для направления магнитного поля, создаваемого катушками.



Фиг. 259. Схема устройства и включения указателя уровня бензина:

1 — реостат; *2* — зажим; *3* — замок зажигания; *4* — предохранитель; *5* — амперметр; *6* — аккумуляторная батарея *7* — шкала; *8* — башмак электромагнита; *9* — реостат; *10* — электромагниты; *11* — стрелка; *12* — поплавок; *13* — ползунок.

Работа указателя уровня бензина происходит следующим образом.

Когда бак пустой, поплавок опущен вниз, а ползун реостата находится в крайнем правом положении, при котором сопротивление реостата выключено; при этом ток по обмотке правой катушки почти не идет, так как ползуном реостата катушка закорочена на «массу». Поэтому почти весь ток проходит через обмотку левой катушки, в результате чего якорь под действием магнитного поля поворачивается в сторону левой катушки, и стрелка указателя становится против цифры 0 шкалы прибора.

Когда бак полный, поплавок занимает крайнее верхнее положение, и ползун полностью включает сопротивление реостата. Поэтому ток в основном проходит только через обмотку правой катушки, в результате чего якорек под воздействием магнитного поля правой катушки поворачивается, и стрелка указателя становится против буквы П.

При частичном заполнении бака бензином в цепь включается часть сопротивления реостата, и ток при этом одновременно поступает в обмотки обеих катушек. В этом случае положение якорька, а следовательно, и стрелки указателя определяется совместным действием магнитных полей обеих катушек. В зависимости от соотношения магнитных полей катушек, определяемого уровнем бензина в баке, стрелка указателя занимает промежуточное положение между 0 и П шкалы прибора.

Указатель уровня бензина не требует никакого ухода. В случае

выхода прибора из строя следует проверить электрические соединения, исправность предохранителя и проводки, и, если они в порядке, сменить указатель или датчик.

Если неисправен прибор или его цепь (нарушены электрические соединения, перегорел предохранитель), стрелка прибора при включении зажигания остается неподвижной (левее деления 0 шкалы).

Если неисправен реостат или его цепь, стрелка прибора находится правее деления *П* шкалы независимо от количества топлива в баке.

Предупреждение. Чтобы не перегорел реостат при ремонте электропроводки или при смене приборов, не допускать:

а) замыкания зажимов указателя;

б) перепутывания концов проводов, присоединяемых к зажимам указателя.

Правильность показаний указателя уровня бензина может быть проверена наблюдением за положением стрелки прибора при наполнении или опорожнении бензинового бака бензином мерной посудой.

Исправный и правильно отрегулированный прибор при напряжении 12,5 *в* и температуре 20° С обеспечивает точность показаний в точках 0 и $^1/_4$ шкалы примерно 7% от емкости бака, т. е. около 6,5 *л*, а в точке *П* (полный) примерно 10% (около 9 *л*). При этом смещение стрелки от оси деления шкалы на ширину стрелки принимается за погрешность, равную 7% (6,5 *л*). В остальных точках шкалы точность показаний прибора не нормируется.

При изменении напряжения в цепи прибора, а также при изменении температуры окружающей среды погрешность прибора может несколько возрасти.

Если погрешность показаний прибора превышает допустимые пределы, то необходимо сменить приемник или датчик. Чтобы определить, какая из частей прибора (приемник или датчик) подлежит замене, при отсутствии контрольного реостата можно пользоваться прибором другого автомобиля, если точность показаний этого прибора соответствует нормам. Для определения необходимо:

1) так же, как и при проверке масляного манометра, поставить оба автомобиля рядом и соединить проводом зажимы *М* («масса») их генераторов;

2) отъединить провода от зажимов датчиков (реостатов);

3) соединить с помощью дополнительного провода зажим датчика первого автомобиля с проводом датчика второго (контрольного) автомобиля и проследить за показаниями контрольного прибора при наполнении или опорожнении бензинового бака.

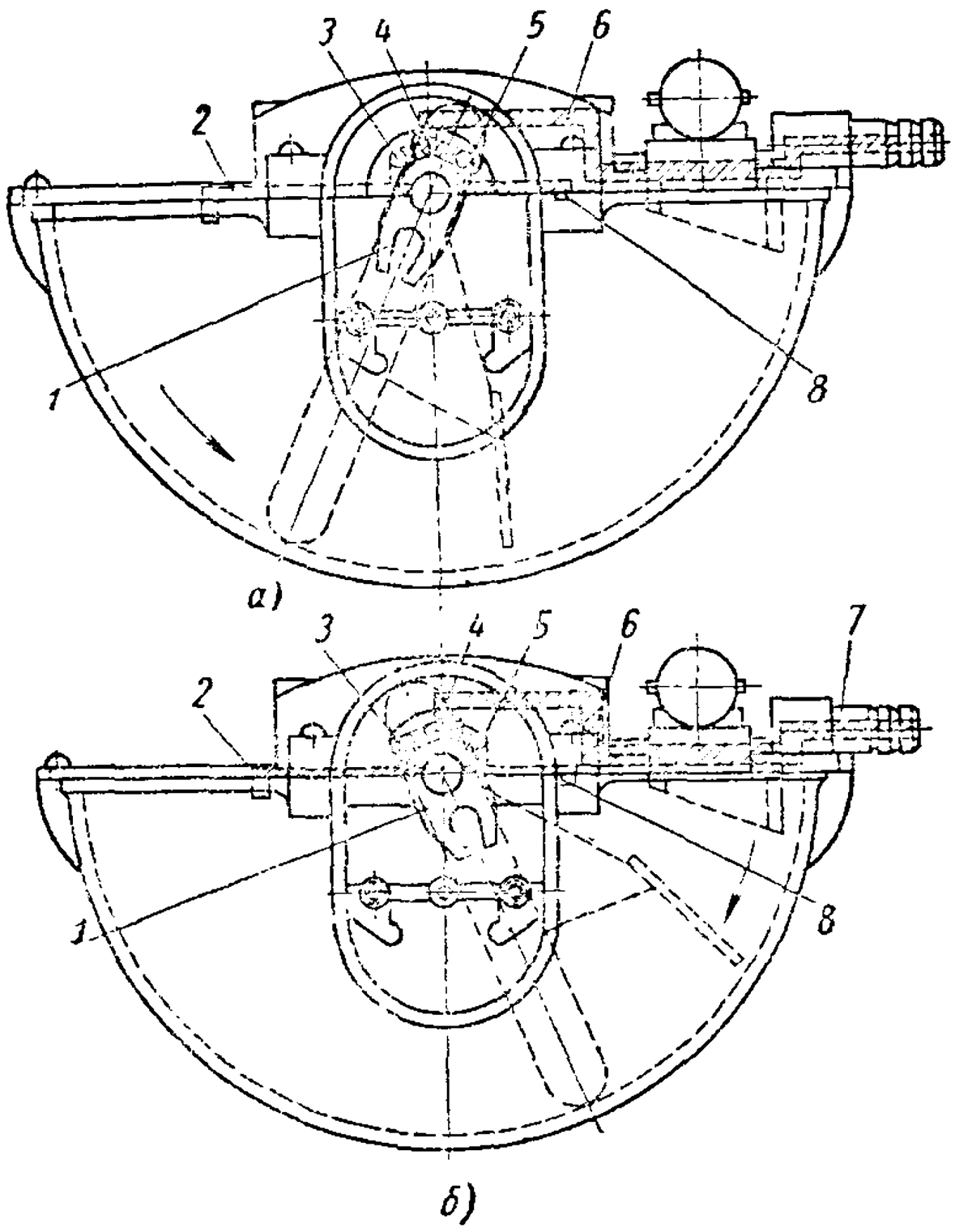
Руководствуясь результатами проверки, сменить приемник или датчик.

Если погрешность прибора во всех точках шкалы равномерно занижена или равномерно завышена, то прибор можно отрегулировать подгибкой рычага поплавка реостата.

2. СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ

Стеклоочиститель СЛ12 крепится к кабине над рамой ветрового окна двумя винтами и гайкой, навертываемой на штуцер валика щетки. На конце валика закреплен рычаг, который прижимает к стеклу резиновую щетку в металлической оправе.

Для работы стеклоочистителя используется разрежение (вакуум) во впускной трубе, которое создается при работе двигателя.



Фиг. 200. Соединение камер корпуса стеклоочистителя с впускной трубой:

а — при движении поршня против часовой стрелки; *б* — при движении поршня по часовой стрелке; *1* — золотник; *2* — канал левой камеры; *3*, *4* и *5* — отверстия зеркала распределительного механизма; *6* — главный канал; *7* — наконечник; *8* — канал правой камеры.

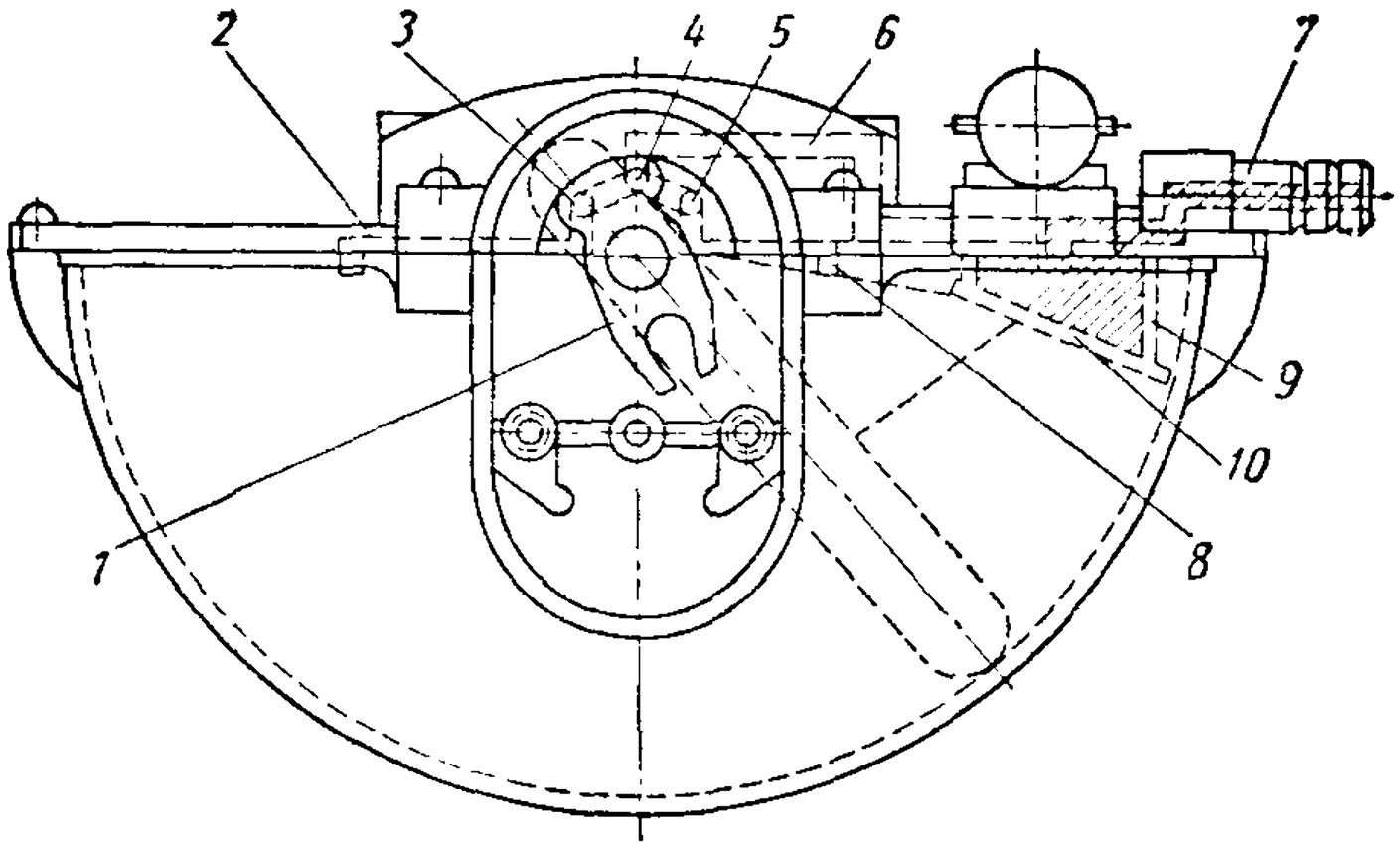
Литой корпус стеклоочистителя, имеющий вид невысокого полого полуцилиндра, герметично закрывается крышкой. Внутренняя полость корпуса делится на две камеры поршнем, состоящим из двух кожаных манжет. Оба конца валика поршня выведены наружу. На одном из концов укрепляется рычаг со щеткой, другой конец изогнут в виде рукоятки, чтобы при необходимости можно было перемещать щетку вручную.

Правая и левая камеры корпуса, отделенные одна от другой поршнем, при помощи специального распределительного механизма поочередно соединяются то с впускной трубкой, то с атмосферой. Создающийся перепад давления между камерами заставляет поршень перемещаться. Когда поршень доходит до крайнего поло-

жения, распределительный механизм автоматически производит переключение, и поршень начинает двигаться в противоположную сторону.

Вместе с поршнем перемещается валик стеклоочистителя, передвигая рычаг со щеткой.

На фиг. 260 схематически показан путь воздуха при движении поршня против часовой стрелки. Наконечник *7* соединяется трубкой с впускной трубой двигателя; каналом *6* отверстие наконечника сообщается с центральным отверстием *4* зеркала распределительного механизма стеклоочистителя. На этом зеркале, кроме



Фиг. 261. Положение поршня стеклоочистителя при его остановке: *9* — цилиндр крышки; *10* — подушка поршня (остальные обозначения те же, что на фиг. 260).

центрального отверстия, имеется еще два отверстия *3* и *5*, соединенных соответственно с левой и правой камерами корпуса стеклоочистителя. Золотник *1* попеременно соединяет центральное отверстие с одним из крайних.

В положении, изображенном на фиг. 260, *а*, золотник соединяет канал *6* через отверстие *5* с каналом *8*, выходящим в правую камеру.

Отверстие *3*, соединенное с левой камерой, в это время открыто и, следовательно, в этой камере давление будет равно атмосферному. В правой же камере, соединенной каналами *6* и *8* с впускной трубой двигателя, будет разрежение. Поршень при этом будет поворачиваться против часовой стрелки. Когда он дойдет до крайнего правого положения, распределительный механизм (на фиг. 260 не показан) автоматически переключит золотник из положения, показанного на фиг. 260, *а*, в положение, показанное на фиг. 260, *б*, и через отверстия *3* и *4* соединит канал *6* с каналом *2*. При этом поршень начнет двигаться обратно (по часовой стрелке). Когда он дойдет до крайнего левого положения, распределительный механизм вновь переключит золотник в положение, показанное на фиг. 260, *а*, и весь цикл движений поршня повторится снова.

Стеклоочиститель работает, когда пусковая кнопка прибора выдвинута в направлении к водителю. Чтобы выключить стеклоочиститель, пусковая кнопка должна быть передвинута в направлении от водителя. В этом случае кожаная подушка *10* (фиг. 261) поршня прижимается к скошенному цилиндру *9* крышки, открытому снизу, и закрывает его, прекращая подсос воздуха во впускную трубу.

Щетка на ветровом стекле в это время отводится в крайнее положение.

Для надежной работы и увеличения срока службы стеклоочистителя внутренняя поверхность его корпуса должна быть покрыта смазкой, не теряющей своих смазочных свойств в течение длительного времени эксплуатации.

При сборке стеклоочистителя СЛ12 внутрь его корпуса закладывается 5 *г* консистентной смазки следующего состава:

Стеарат алюминия	Не более 15%
Масло веретенное АУ (ГОСТ 1642—50)	Не менее 85%

Уход за стеклоочистителем

Исправная и надежная работа стеклоочистителя возможна только при достаточном количестве смазки внутри корпуса стеклоочистителя и равномерном распределении ее по рабочей поверхности корпуса.

Если стеклоочиститель не используется в течение длительного времени, рекомендуется периодически его включать, чтобы смазка не стекала. Этим обеспечивается постоянная готовность стеклоочистителя к работе.

Через каждые 6 мес. стеклоочиститель нужно смазывать. Для этого кусок резинового шланга длиной около 150 *мм* следует надеть на наконечник стеклоочистителя вместо рабочего шланга. Пусковую кнопку прибора нужно установить в положение включения. Затем валик поршня необходимо отвести влево или вправо настолько, чтобы распределительный механизм не произвел переключения. Свободный конец шланга следует поднять выше прибора и залить в него 3—5 *г* вазелинового масла МВП, затем повернуть ось поршня в противоположное крайнее положение. Масло при этом поступит внутрь прибора.

Таким же способом смазывается и другая камера стеклоочистителя.

Неисправности и ремонт стеклоочистителя

Отказ в работе стеклоочистителя и нарушение его нормальной работы происходит чаще всего вследствие нарушения герметичности стеклоочистителя или его трубки, соединенной с впускной трубой. Поэтому, прежде чем направить неисправный стеклоочиститель в мастерскую для ремонта, следует:

1) проверить надежность присоединения латунной трубки стеклоочистителя к впускной трубе и, если требуется, подтянуть штуцер и гайку;

2) проверить плотность соединения резиновой трубки с латунной трубкой, соединенной с впускной трубой и с трубкой корпуса стеклоочистителя. При наличии слабины сменить резиновую трубку;

3) смазать стеклоочиститель, как указано выше. Если описанные выше операции не дадут должного эффекта, направить стеклоочиститель в ремонт.

Ни в коем случае не следует снимать крышку стеклоочистителя, так как при сборке трудно добиться герметичности.

Предупреждение. Прекращение работы или неравномерная работа стеклоочистителя при движении автомобиля с большой скоростью, а также при преодолении подъемов или движении с большой нагрузкой не являются признаками неисправности стеклоочистителя.

К нарушению нормальной работы стеклоочистителя приводит в этих случаях уменьшение разрежения (вакуума) во впускной трубе.

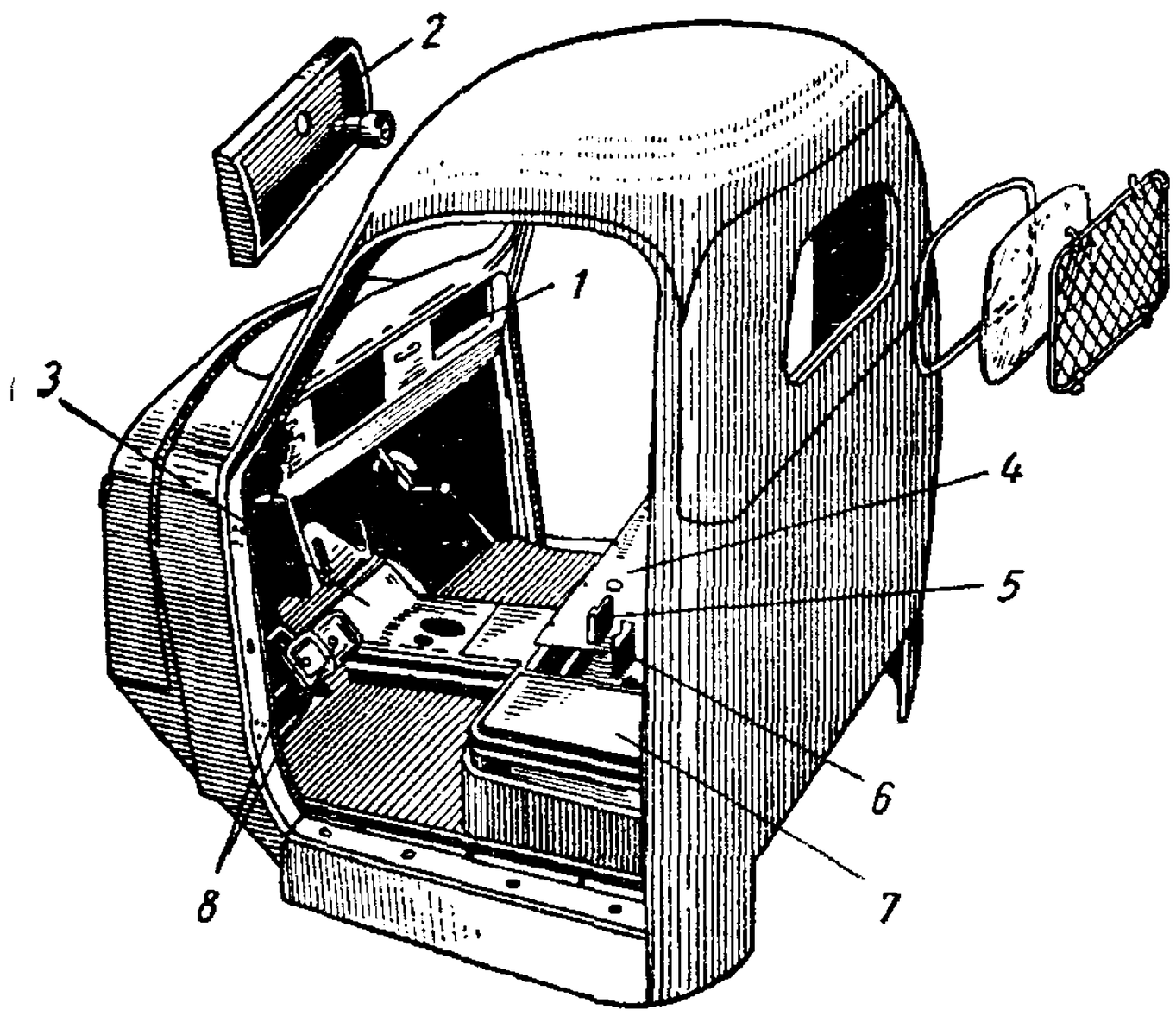
Основные данные стеклоочистителя

Тип	СЛ12
Вакуум при котором начинается работа стеклоочистителя в *мм* рт. ст.:	
без щетки	Меньше 80
со щеткой по сырому стеклу	Меньше 120
Крутящий момент на оси стеклоочистителя в *кгсм*:	
при вакууме 120 *мм* рт. ст.	Больше 1
при вакууме 510 *мм* рт. ст.	Больше 10
Число двойных ходов щетки в 1 мин. (при вакууме 180 *мм* рт. ст.)	Больше 45
Размах щетки в угловых градусах	Приблизительно 80
Сила прижатия щетки к ветровому стеклу в *г*	40—80

Глава X

КУЗОВ, КАБИНА И ОПЕРЕНИЕ

На шасси автомобиля устанавливаются: оперение, облицовка радиатора и платформа.



Фиг. 262. Кабина:

1 — вещевой ящик; *2* — крышка вещевого ящика; *3* — крышка трансмиссии; *4* — предохранительный лист; *5* — защелка замка двери; *6* — гнездо направляющего шипа двери; *7* — крышка; *8* — защитные пластины педалей.

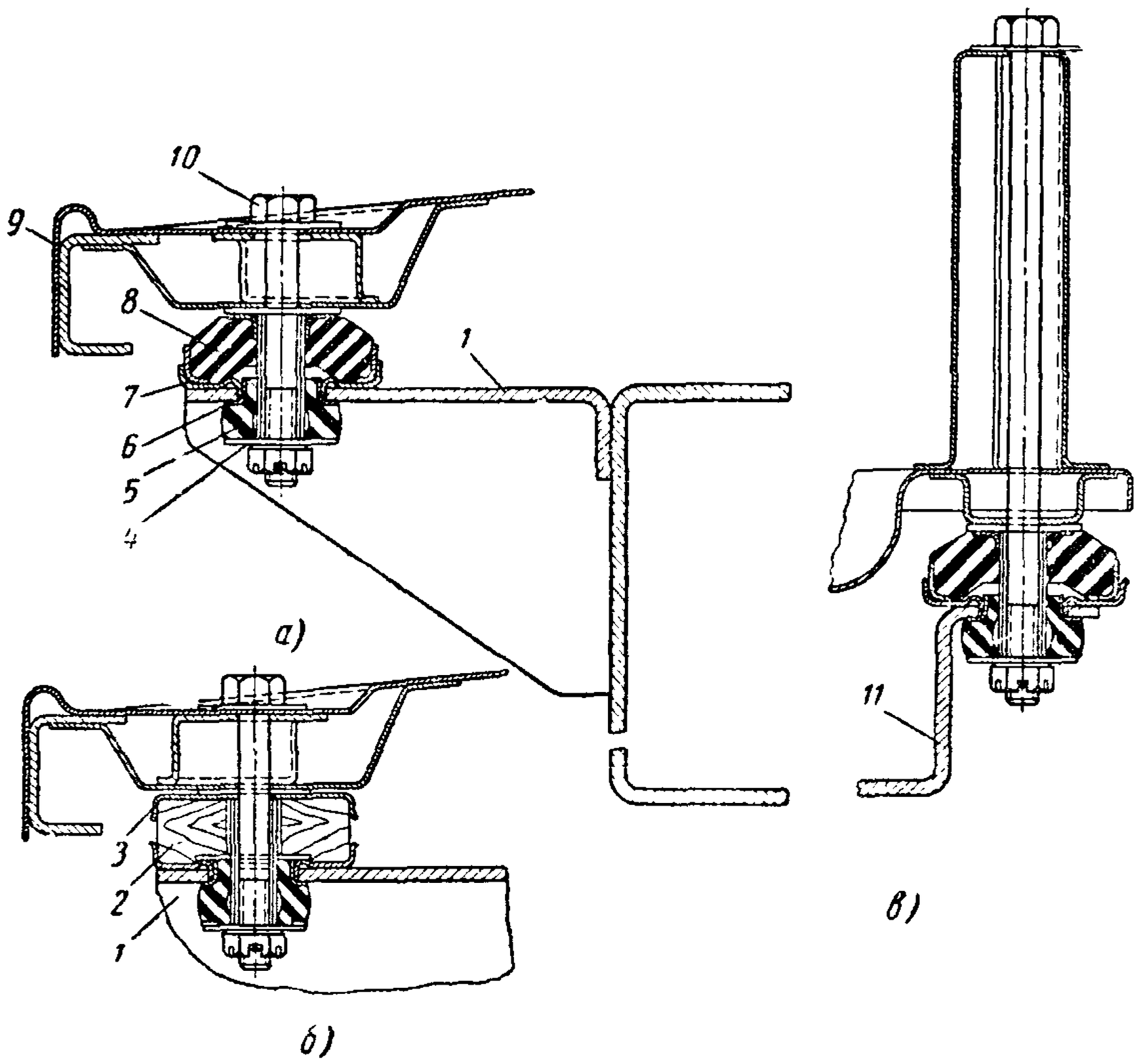
Кабина на первых выпусках автомобилей была деревянная. В настоящее время завод выпускает автомобили, оборудованные более долговечной металлической кабиной (фиг. 262).

1. КАБИНА

Кабина крепится к раме в четырех точках, на круглых резиновых подушках, которые разгружают кабину от усилий, возникающих при деформациях рамы, а также поглощают вибрации двига-

теля и трансмиссии. Устройство крепления кабины показано на фиг. 263.

Для уменьшения усилий, передаваемых при перекосах рамы на рулевой вал, переднее левое крепление кабины сделано более жестким. Это достигнуто установкой между полом кабины и кронштейном рамы деревянной подушки *2* вместо резиновой.



Фиг. 263. Крепление кабины:

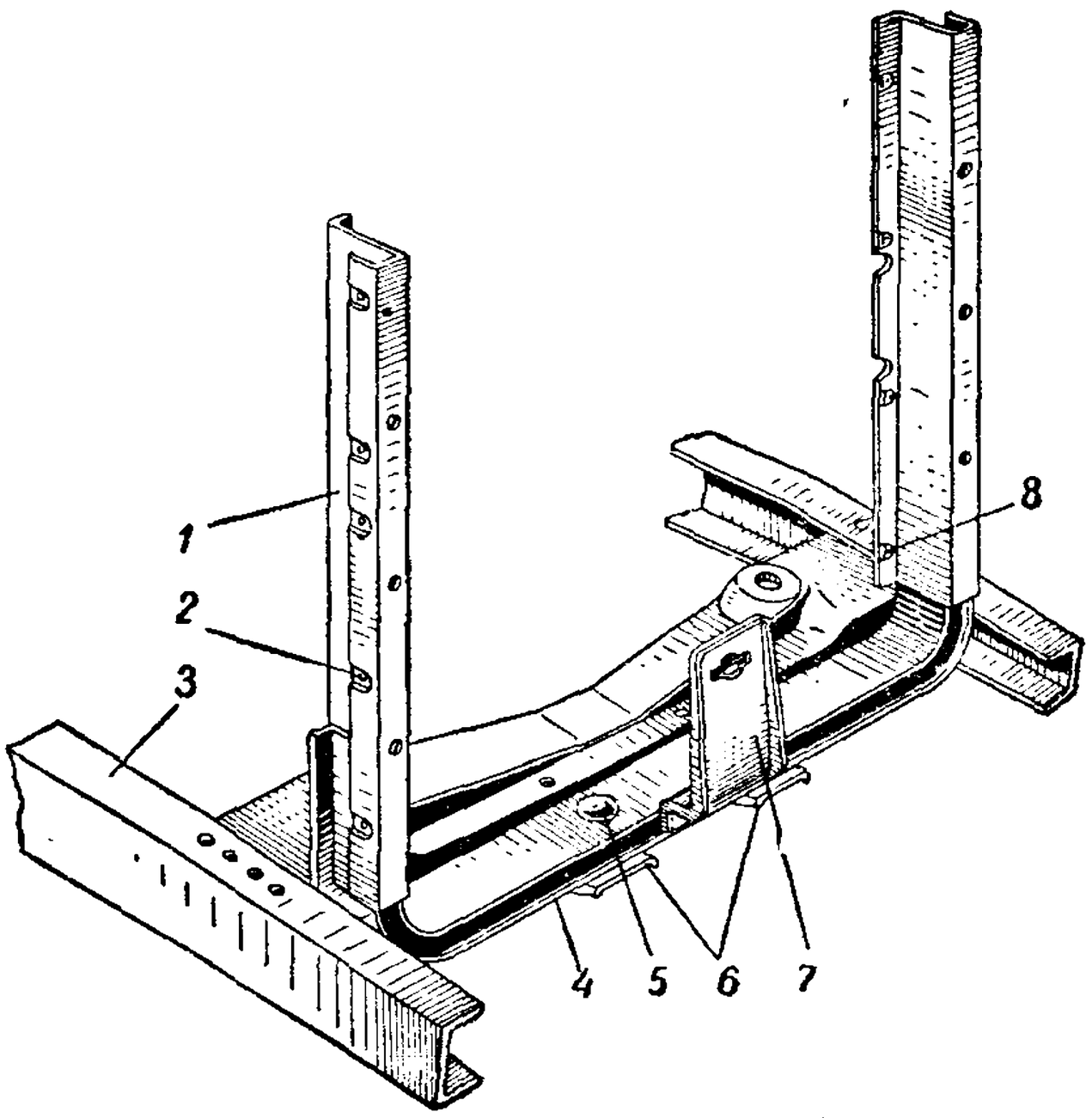
а — передняя правая опора; *б* — передняя левая опора; *в* — задняя опора; *1* — кронштейн передней подвески; *2* — деревянная подушка; *3* — обойма деревянной подушки; *4* — шайба; *5* — нижняя подушка; *6* — распорная втулка; *7* — обойма резиновой подушки; *8* — верхняя подушка; *9* — пол кабины; *10* — болт; *11* — кронштейн задней подвески.

В кабине имеются пружинные съемные подушки сидений отдельно для водителя и пассажира и общая пружинная спинка. Каждая подушка сиденья устанавливается на два шипа, закрепленных в рамке сидений. В каркасе подушек сидений имеются две пары отверстий. Таким образом, каждая подушка сидений может быть установлена ближе или дальше от панели приборов, в зависимости от того, какой парой отверстий каркаса она надета на шипы.

Спинка сидений подвешена на петлях к задней стенке кабины и опирается в нижней части на деревянную планку, шарнирно прикрепленную к кабине. Эта планка может занимать два положения, соответственно которым и спинка сидений бывает различно наклонена.

2. ОПЕРЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ

Оперение автомобиля включает в себя капот, облицовку радиатора, боковины капота, крылья, брызговики и подножки. Почти весь мелкий ремонт двигателя можно производить, не снимая деталей оперения. В случаях, когда для ремонта требуется снять какую-нибудь деталь оперения, это сделать довольно легко. Чтобы снять верхнюю боковину капота, нужно отвернуть четыре болта, которыми она крепится к кабине и облицовке радиатора. Боковину нужно снимать при демонтаже бензинового насоса и стартера, а также во всех других случаях, когда нужно обеспечить доступ к нижней части двигателя. Чтобы снять брызговик, нужно снять переднее колесо и отвернуть четыре болта крепления брызговика к нижней боковине капота. Снимать брызговики требуется при регулировке клапанов без снятия двигателя, а также в случае демонтажа рулевого механизма.



Фиг. 264. Рама крепления радиатора:
1 — стойка рамки; *2* — гайка для крепления облицовки радиатора; *3* — рама автомобиля; *4* — основание рамки; *5* — болты крепления рамки; *6* — кронштейн для крепления рамки на раме автомобиля; *7* — кронштейн пусковой рукоятки; *8* — гайки для крепления радиатора.

Облицовка радиатора прикреплена к рамке крепления радиатора пятью болтами с каждой стороны, которые ввертываются в гайки *2* (фиг. 264). Этими же болтами облицовка соединена с верхними и нижними боковинами капота, фиксирующими положение радиатора и его облицовки по отношению к кабине. Таким образом, для снятия облицовки достаточно отвернуть эти болты.

3. ПЛАТФОРМА КУЗОВА

Платформа — деревянная, с деревянными продольными и поперечными брусьями. Задний и боковые борты открывающиеся. В передней части с левой стороны к полу платформы крепится инструментальный ящик.

Крепится платформа к раме четырьмя стремянками за продольные брусья. В задней части продольные брусья крепятся с каждой

стороны дополнительно болтами через специальные кронштейны к лонжеронам рамы.

Передний поперечный брус платформы с обеих сторон также крепится к раме болтами через специальные кронштейны.

До второй половины 1956 г. завод выпускал автомобили с платформами старой конструкции. Эти платформы имели открывающийся только задний борт, меньшие внутренние размеры, а также ненадежное крепление продольных и поперечных брусьев. Учитывая недостатки конструкции этих платформ, изготовление их прекращено.

Уход за кабиной и платформой

Уход за кабиной и платформой заключается в их мойке, своевременном восстановлении нарушенного лакокрасочного слоя, а также в наблюдении за их креплением.

Для восстановления поврежденных участков окраски кабины и оперения следует очистить их от коррозии абразивной шкуркой № 150 или № 180 и тщательно протереть чистой сухой тряпкой. Затем их следует загрунтовать из краскораспылителя или мягкой кистью грунтом № 147. Загрунтованные участки следует просушить на воздухе в течение одного часа и затем окрасить нитроэмалью под цвет автомобиля в два-три слоя с промежуточной сушкой в течение часа.

Пол кабины снизу и изнутри, а также внутренние поверхности крыльев и прочего оперения после зачистки коррозии следует прокрашивать черным асфальто-битумным лаком № 122 или № 117.

Рекомендуется в первый год эксплуатации автомобиля промазать после мойки нижнюю поверхность кабины и внутренние поверхности крыльев тонким слоем специальной битумной мастики № 579 или № 580. В дальнейшей эксплуатации при повреждении битумной обмазки восстанавливать ее по мере необходимости.

Не следует допускать провисания дверей, так как это приводит к преждевременному разрушению соединений каркаса двери, а также увеличивает опасность разбить дверные стекла.

При эксплуатации встречаются отдельные случаи разрушения пола кабины в местах переднего крепления кабины к кронштейнам рамы.

Для предотвращения этого следует внимательно следить за окраской пола как снаружи, так и внутри кабины, не допуская появления сплошной ржавчины. Кроме того, нужно своевременно подтягивать болты крепления кабины и менять осевшие резиновые подушки (или ставить прокладки), если в креплении появляется зазор.

Нельзя допускать ослабления в креплении платформы; необходимо своевременно подтягивать гайки стремянок крепления платформы и болтов крепления переднего бруса к кронштейнам рамы, а также гаек стремянок крепления продольных и поперечных брусьев.

Для того чтобы сменить разбитое опускающееся стекло двери кабины, необходимо выполнить следующие работы:

1) вывернуть шурупы *1* (фиг. 265), снять нижнюю внутреннюю часть облицовки *2* двери;

2) опустить стекло *3* в самое нижнее положение и отъединить его от рычага стеклоподъемника *4*. Для этого шип рычага выводится из направляющей держателя стекла путем перемещения его в переднее положение, где для этой цели направляющий паз имеет увеличенное сечение;

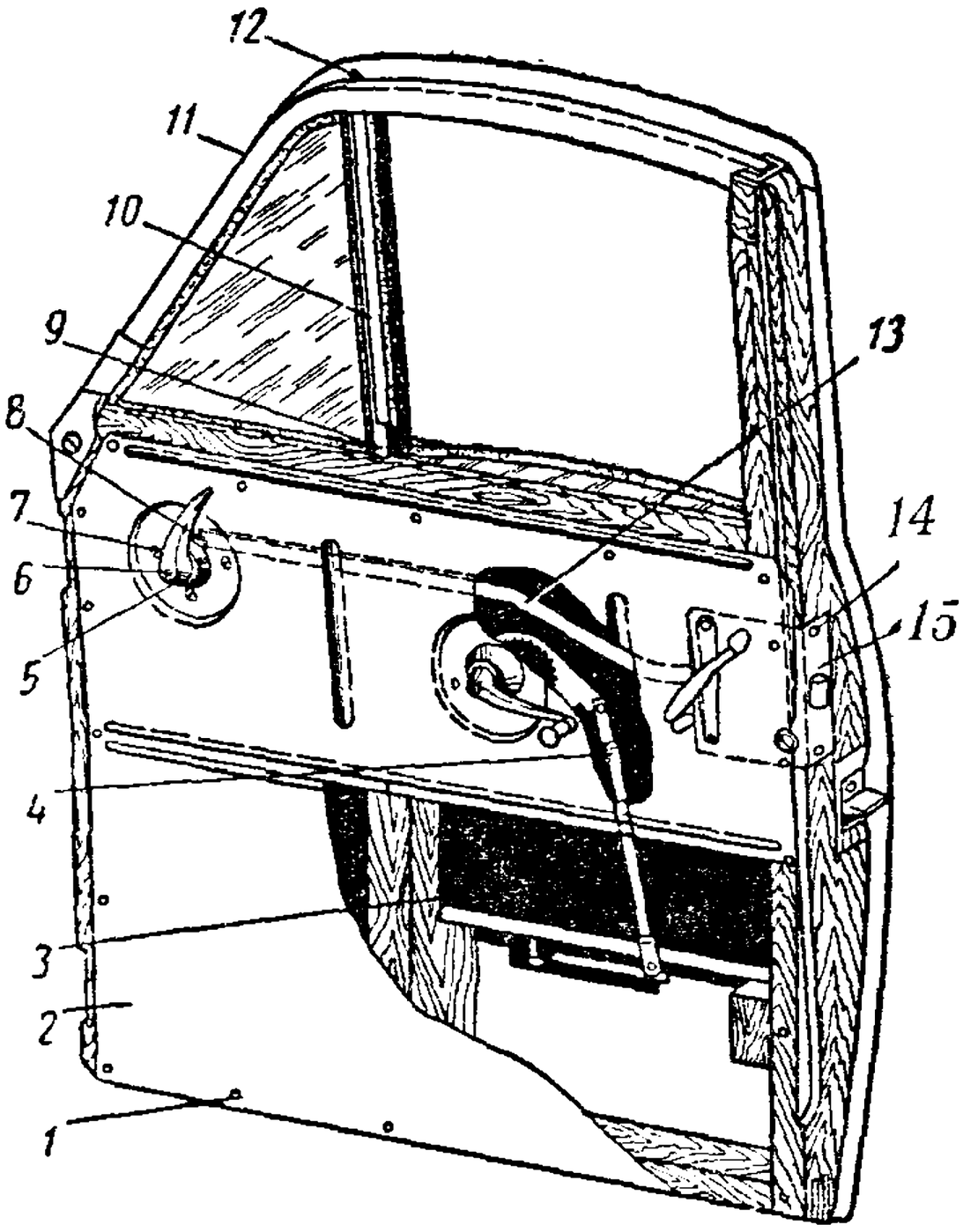
3) снять стойку *10* опускающегося стекла, для чего слегка отогнуть передний конец желоба *11*, вывернуть шурупы *9* и *12*;

4) снять угловое стекло с уплотнителем;

5) вынуть стекло, поднимая и одновременно наклоняя его внутрь кабины;

Новое стекло устанавливается в обратном порядке.

Снимать замок и механизм внутренней ручки нужно в такой последовательности:



Фиг. 265. Дверь кабины:

1, *9*, *12* — шуруп; *2* — облицовка двери; *3* — опускающееся стекло; *4* — стеклоподъемник; *5* — ручка; *6*, *7*, *14* — винт; *8* — механизм внутренней ручки; *10* — стойка; *11* — желоб; *13* — тяга; *15* — замок.

1) вывернуть шурупы *1*, снять внутреннюю часть облицовки *2* двери;

2) отвернуть винт *6* и снять внутреннюю ручку *5*;

3) отвернуть винты *7*, слегка протолкнуть механизм *8* внутренней ручки внутрь и опустить его вниз;

4) разъединить механизм с тягой *13*;

5) отвернуть винты *14* крепления замка и вынуть замок *15* вместе с тягой *13*.

Установка замка и механизма внутренней ручки ведется в обратной последовательности.

Глава XI

ОБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

1. ПУСКОВОЙ ПОДОГРЕВАТЕЛЬ ДВИГАТЕЛЯ

Подогреватель предназначен для подготовки холодного двигателя к пуску при низкой температуре воздуха.

Пусковой подогреватель обеспечивает надежный пуск двигателя, который длительное время находился на морозе.

С помощью подогревателя производится подогрев воды или низкозамерзающей жидкости в системе охлаждения двигателя, масла в его картере и частично карбюратора и впускной трубы.

Пусковой подогреватель (фиг. 266) состоит из котла *6*, нагревательной лампы *8* и двух труб *3* и *4*, постоянно соединяющих котел с системой охлаждения двигателя.

Котел изготовлен из двух труб, вставленных одна в другую. Внутренняя труба является жаровой трубой котла.

Котел установлен наклонно и посредством кронштейна жестко прикреплен к правому лонжерону рамы, под капотом автомобиля. Горелку лампы на время работы котла вставляют в верхнюю часть горловины жаровой трубы сквозь окно в правом брызговике.

Корпус лампы при этом помещают под крылом и опирают на правое колесо. На нижней части горловины жаровой трубы имеется сплющенная насадка, подведенная к нижней части масляного картера двигателя.

Пламя лампы, проходя по жаровой трубе, имеющей внутри четыре продольных ребра, нагревает в рубашке котла охлаждающую жидкость, а выходящие горячие газы омывают масляный картер, нагревая масло.

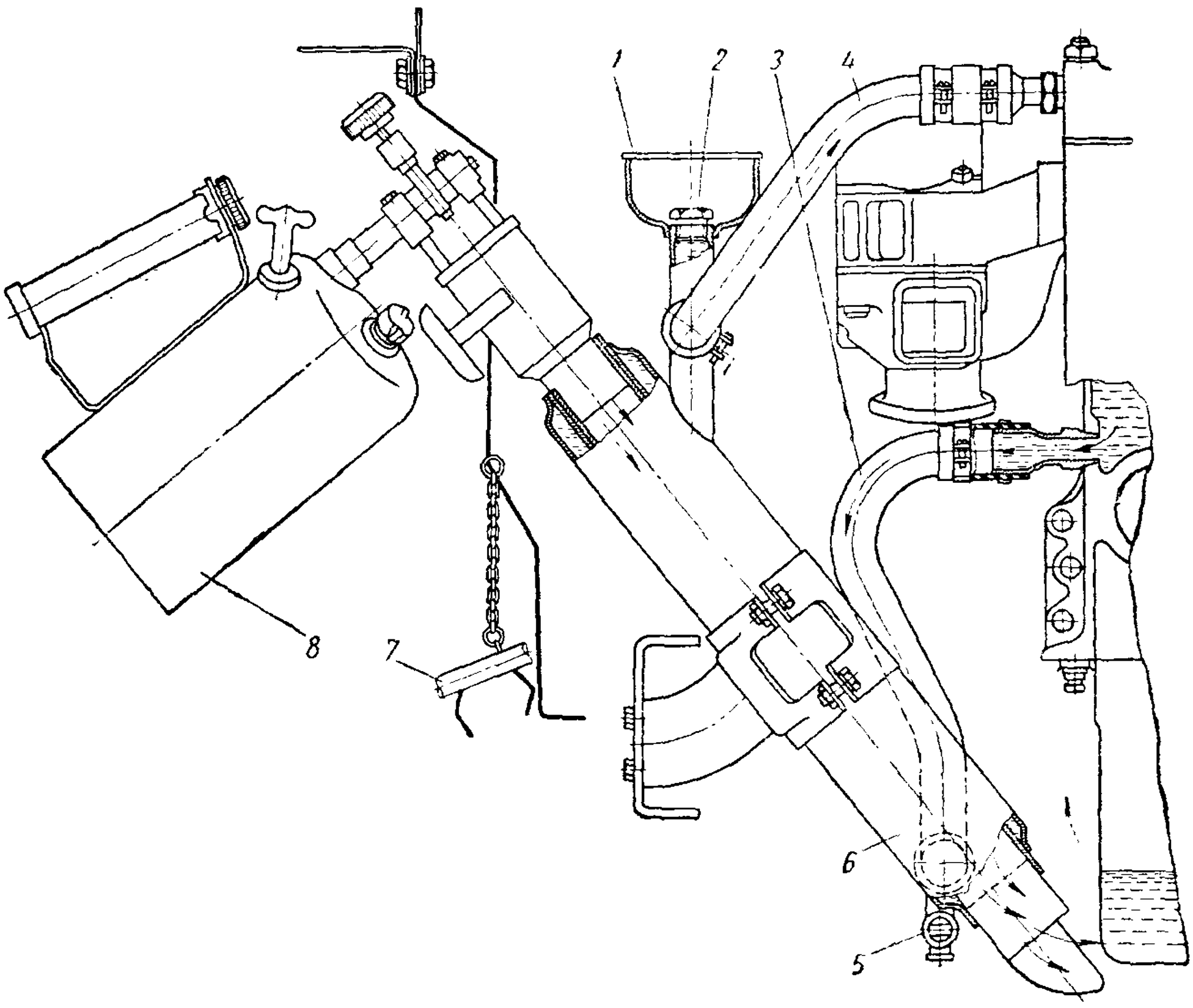
Часть горячих газов поднимается вверх, обогревает впускную трубу и карбюратор. Горячая охлаждающая жидкость проходит с паром по трубе *4* в головку блока двигателя и прогревает ее, затем омывает стенки цилиндров блока и по нижней трубе *3* возвращается в котел. В нижней трубе *3* имеется сливной кран *5* для слива охлаждающей жидкости из двигателя и котла.

Ручка крана вынесена вперед и находится около сливного крана радиатора.

Лампа пускового подогревателя двигателя представляет собой

тонкостенный цилиндрический резервуар с вставленным в него поршневым насосом и специальной горелкой, установленной на корпусе лампы.

Лампа подогревателя работает как обычная паяльная лампа. Уход за пусковым подогревателем в эксплуатации сводится к систематической проверке плотности крепления соединительных шлангов труб.



Фиг. 266. Пусковой подогреватель двигателя:
1 — наливная воронка; *2* — трубка наливной воронки; *3*, *4* — трубы; *5* — сливной кран; *6* — котел; *7* — крышка жаровой трубы котла; *8* — лампа

При промывке системы охлаждения (осенью и весной) пусковой подогреватель нужно снять и тщательно промыть. Сливной кран необходимо прочистить и продуть.

При заметном снижении интенсивного горения лампы, что может наступить приблизительно через 50 рабочих часов горения лампы, каналы горелки лампы надо очистить от нагара.

Форсунку горелки при засорении следует прочищать иглой. Если форсунку таким способом прочистить не удается, необходимо отвернуть форсунку прилагаемым к лампе ключом, прочистить ее и вновь завернуть.

Насос лампы, которая долгое время не употреблялась, может отказать в работе. В этом случае надо вынуть поршень насоса

и хорошо промаслить его манжету солидолом или маслом для двигателя.

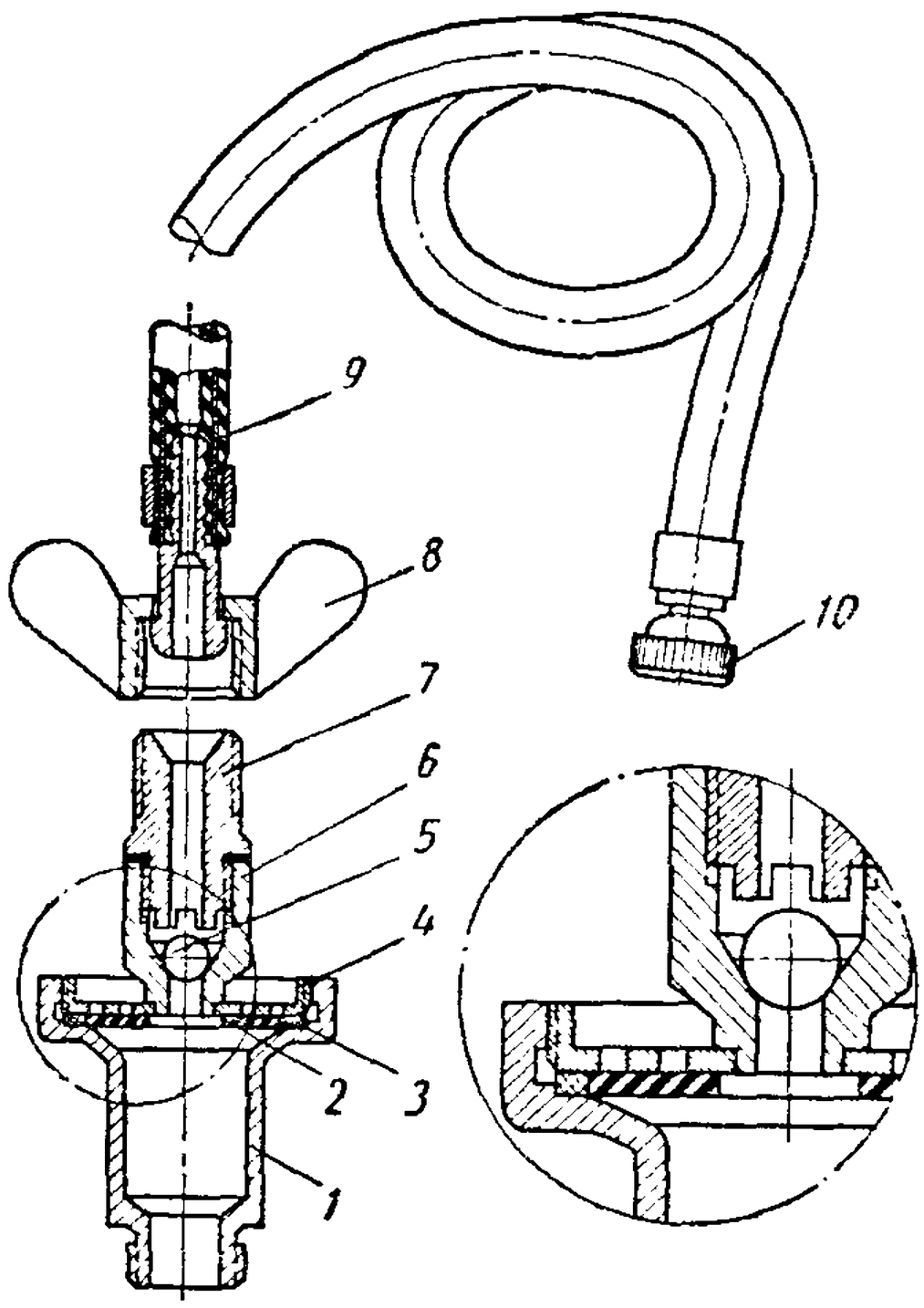
Если поршень насоса будет произвольно подниматься вверх, что указывает на негерметичность клапана насоса, надо вывернуть клапан и прочистить его.

В случае негерметичности пробки наливного отверстия необходимо подтянуть ее. Если таким способом герметичность не будет достигнута, то сменить прокладку пробки.

В том случае, когда при работе лампы под сальник регулировочного винта горелки проходят пары бензина, необходимо подтянуть гайку или, если это не поможет, сменить набивку сальника.

2. ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ НАКАЧИВАНИЯ ШИН

Кроме ручного насоса имеется специальное приспособление для накачивания шин. Устройство приспособления показано на фиг. 267.



Фиг. 267. Приспособление для накачивания шин:

1 — корпус впускного клапана; *2* — впускной клапан; *3* — прокладка; *4* — крышка впускного клапана; *5* — выпускной клапан; *6* — корпус выпускного клапана; *7* — штуцер; *8* — барашек шланга; *9* — резиновый шланг; *10* — соединительная головка.

Принцип работы приспособления состоит в том, что при движении поршня вниз чистый воздух из атмосферы засасывается через впускной клапан *2* приспособления в цилиндр двигателя, а при обратном ходе поршня сжатый воздух через выпускной клапан *5* нагнетается в шину. Цилиндр сообщается с атмосферой через легко открывающийся впускной клапан приспособления, поэтому в нем не создается разрежения, достаточного для засасывания паров бензина.

Накачивание шин приспособлением нужно производить обязательно при малых числах оборотов холостого хода двигателя (500—600 об/мин).

Это сокращает время, необходимое для накачивания, и уменьшает возможность попадания паров бензина в камеру.

Для накачивания шин при помощи приспособления необходимо:

1) перед установкой приспособления прогреть двигатель;

2) вывернуть свечу первого или второго цилиндра двигателя;

3) соединить с «массой» наконечник провода вывернутой свечи;

4) завернуть корпус впускного клапана приспособления в отверстие для свечи и плотно затянуть его от руки;

5) пустить двигатель и продуть шланг;

6) соединить шланг с вентилем камеры.

Так как приспособление может создать давление более 5 *кг/см²*, в процессе накачивания необходимо периодически проверять давление в шине с помощью манометра.

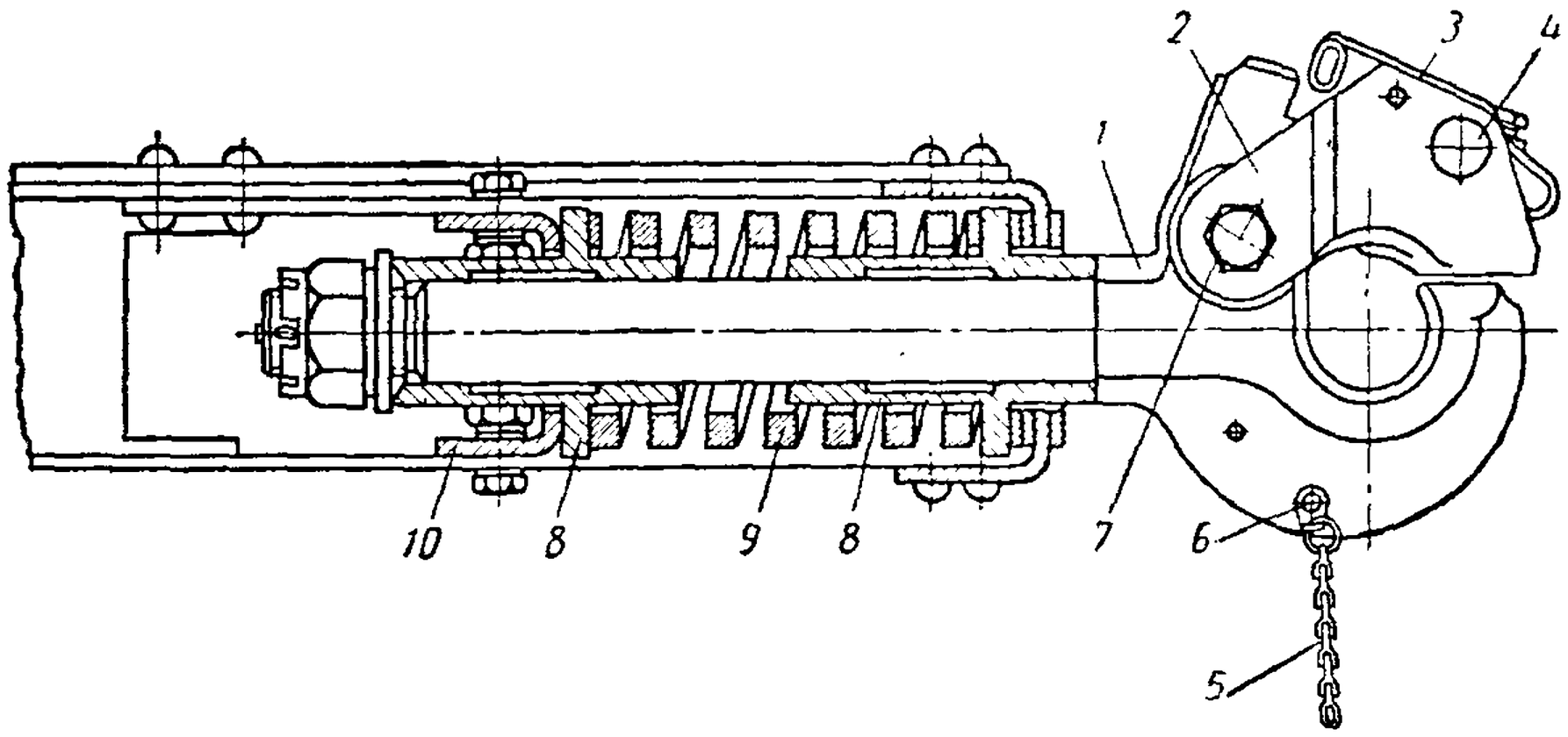
Накачивание шины 7,50—20″ до давления 3,5 *кг/см²* продолжается не более 12 мин.

Особого ухода, кроме бережного хранения и очистки от пыли, приспособление не требует.

Автомобили ГАЗ-51, выпускавшиеся до начала 1950 г., снабжались механическим насосом для накачки шин. Этот насос представлял собой одноступенчатый компрессор, приводимый в движение от шестерни промежуточного вала коробки передач.

3. БУКСИРНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

В передней части рамы на лонжеронах поставлены два буксирных крюка, предназначенных для крепления троса или цепей при буксировке.



Фиг. 268. Буксирный прибор:

1 — крюк; *2* — защелка; *3* — собачка; *4* — ось собачки; *5* — цепочка; *6* — заклепка; *7* — палец защелки; *8* — распорные втулки; *9* — пружина; *10* — поперечина.

На задней поперечине рамы, усиленной планками и раскосами, установлен буксирный прибор двустороннего действия с сильной спиральной пружиной; устройство буксирного прибора показано на фиг. 268.

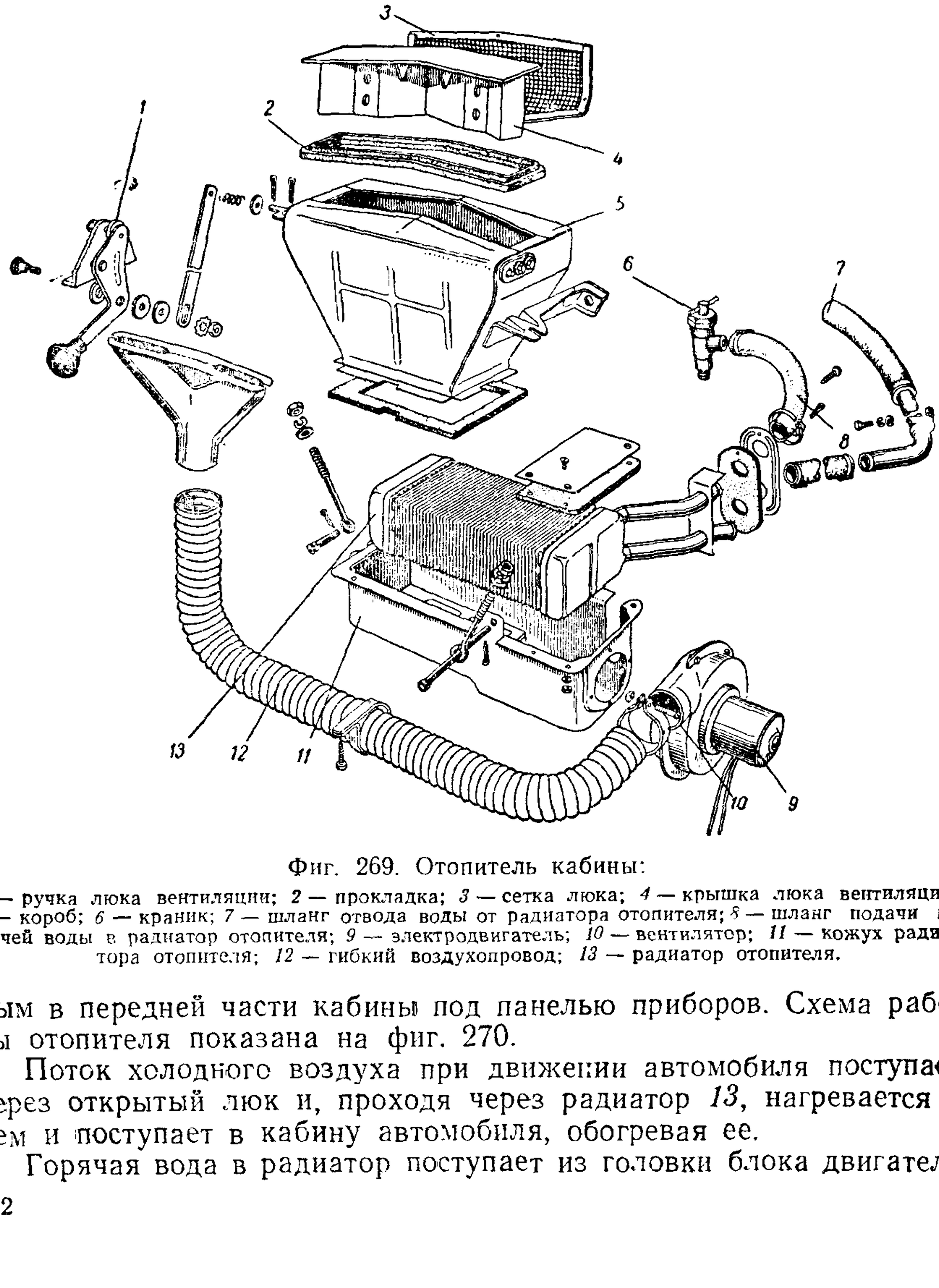
Массивный кованый крюк *1* прибора имеет защелку *2*, которая собачкой *3* может удерживаться закрытой и открытой. Для открытия защелки собачку надо приподнять. Чтобы устранить возможность произвольного расцепления буксирного прибора при работе, сквозь защелку и собачку просверлено отверстие, в которое при работе вставляется шплинт, прикрепленный к крюку на цепочке *5*.

Буксирный прибор рассчитан на применение жесткого буксира, так как смягчает толчки в обе стороны.

Необходимо следить, чтобы болты крепления передних буксирных крюков и поперечины *10* буксирного прибора были всегда прочно затянуты. Шарниры защелки и собачки и стержень крюка нужно очищать от грязи и периодически смазывать из ручной масленки жидким маслом.

4. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ КАБИНЫ

Отопление и вентиляция кабины, а также обдув (обогрев) ветрового стекла осуществляется отоплением (фиг. 269), установлен-



Фиг. 269. Отопитель кабины:

1 — ручка люка вентиляции; *2* — прокладка; *3* — сетка люка; *4* — крышка люка вентиляций; *5* — короб; *6* — краник; *7* — шланг отвода воды от радиатора отопителя; *8* — шланг подачи горячей воды в радиатор отопителя; *9* — электродвигатель; *10* — вентилятор; *11* — кожух радиатора отопителя; *12* — гибкий воздухопровод; *13* — радиатор отопителя.

ным в передней части кабины под панелью приборов. Схема работы отопителя показана на фиг. 270.

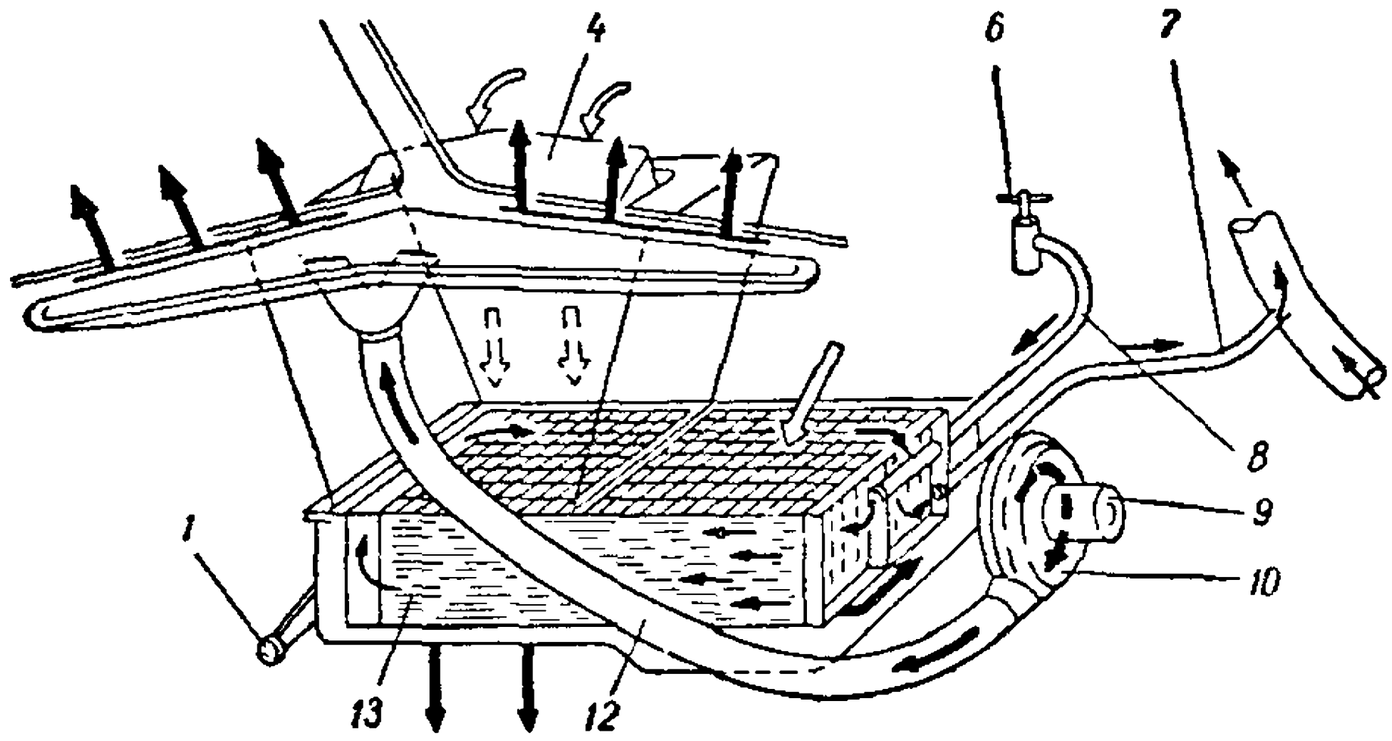
Поток холодного воздуха при движении автомобиля поступает через открытый люк и, проходя через радиатор *13*, нагревается в нем и поступает в кабину автомобиля, обогревая ее.

Горячая вода в радиатор поступает из головки блока двигателя

через краник *6* и шланг *8* и через шланг *7* вытекает в соединительную трубу радиатора.

Зимой краник следует держать полностью открытым.

Регулировка температуры воздуха внутри кабины производится изменением открытия люка. Если при закрытом люке температура в кабине слишком велика, то следует уменьшить открытие водяного краника *6* на головке цилиндров. Для нормального действия отопителя температура воды в системе охлаждения двигателя должна быть 70—80°С. При низкой температуре воды в системе охлаждения двигателя отопитель действует слабо.



Фиг. 270. Схема работы отопителя кабины (обозначения те же, что и на фиг. 269).

Для предупреждения обмерзания ветрового стекла предусмотрен специальный обдув его теплым воздухом с помощью вентилятора *10*.

Воздух засасывается вентилятором, подогревается в правой части радиатора отопителя и нагнетается по гибкому шлангу к двум щелям, расположенным с левой и правой стороны ветрового окна. Включение вентилятора производится специальным включателем на панели приборов.

Включатель имеет три положения: прямо — выключено, влево — вентилятор работает на малых оборотах и вправо — на больших оборотах.

При сливе воды из системы охлаждения при открытом краннике *6* также стекает вода и из радиатора отопителя. После слива краник на головке цилиндров следует закрывать и снова открывать лишь после пуска двигателя тогда, когда двигатель прогреется; иначе при входе холодной воды в холодный радиатор отопителя она замерзнет.

При трогании автомобиля в холодную погоду следует обязательно включать вентилятор обдува стекла. Как только стекло очистится, нужно вентилятор выключить или перевести на пониженные обороты.

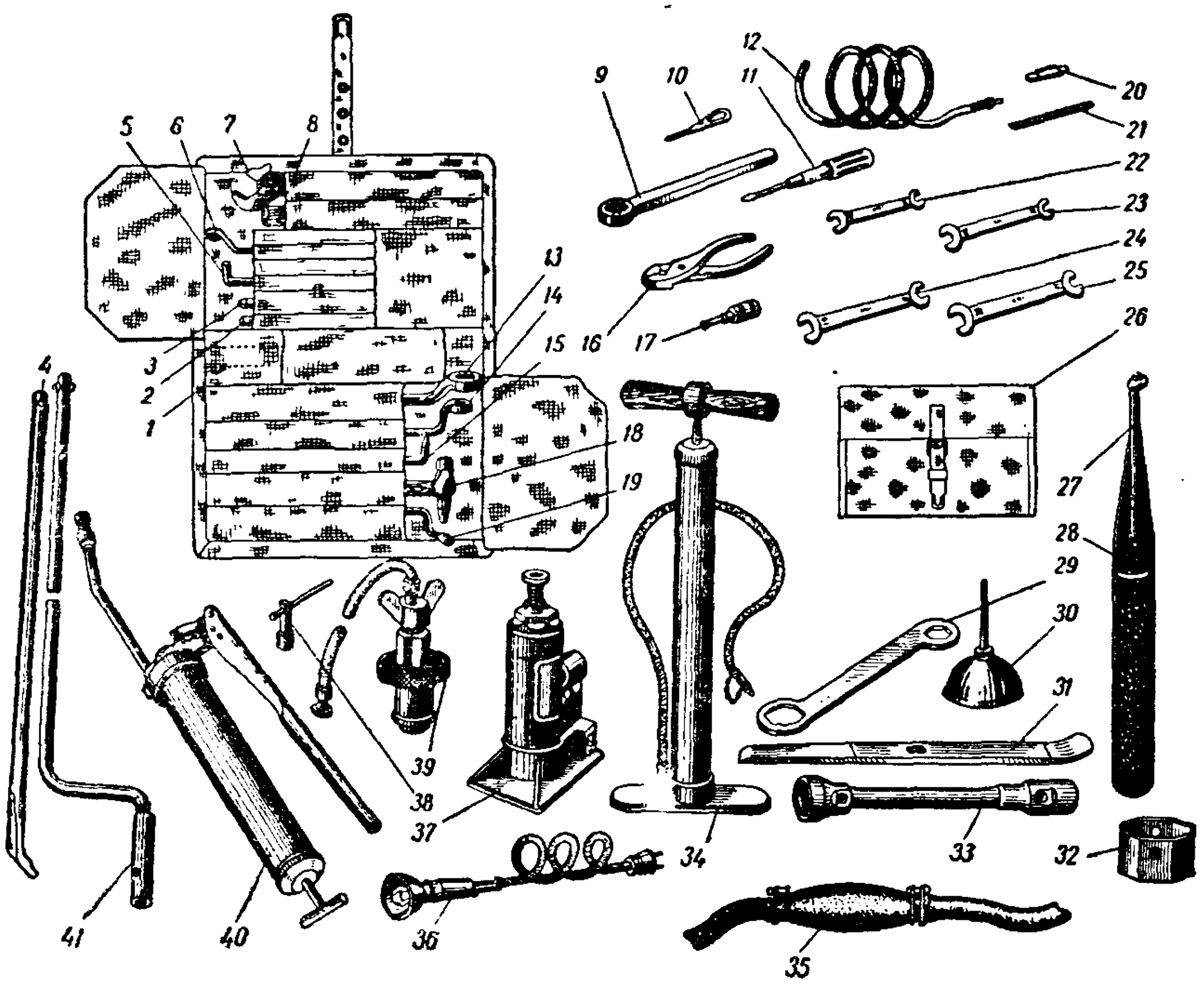
Летом водяной краник следует держать закрытым и пользоваться люком для подачи свежего неподогретого воздуха. Каждую осень следует промывать отопитель и очищать запорный краник от накипи и грязи.

5. ЗАПАСНОЙ БАЧОК ДЛЯ МАСЛА

На автомобиле имеется запасной бачок для масла емкостью 10 *л*. Бачок закрепляется с помощью специального кронштейна на брызговике заднего левого колеса.

6. ИНСТРУМЕНТ ВОДИТЕЛЯ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Для ухода за автомобилем, регулировки и мелкого ремонта его механизмов в пути на автомобиле имеется комплект инструмента водителя (фиг. 271).



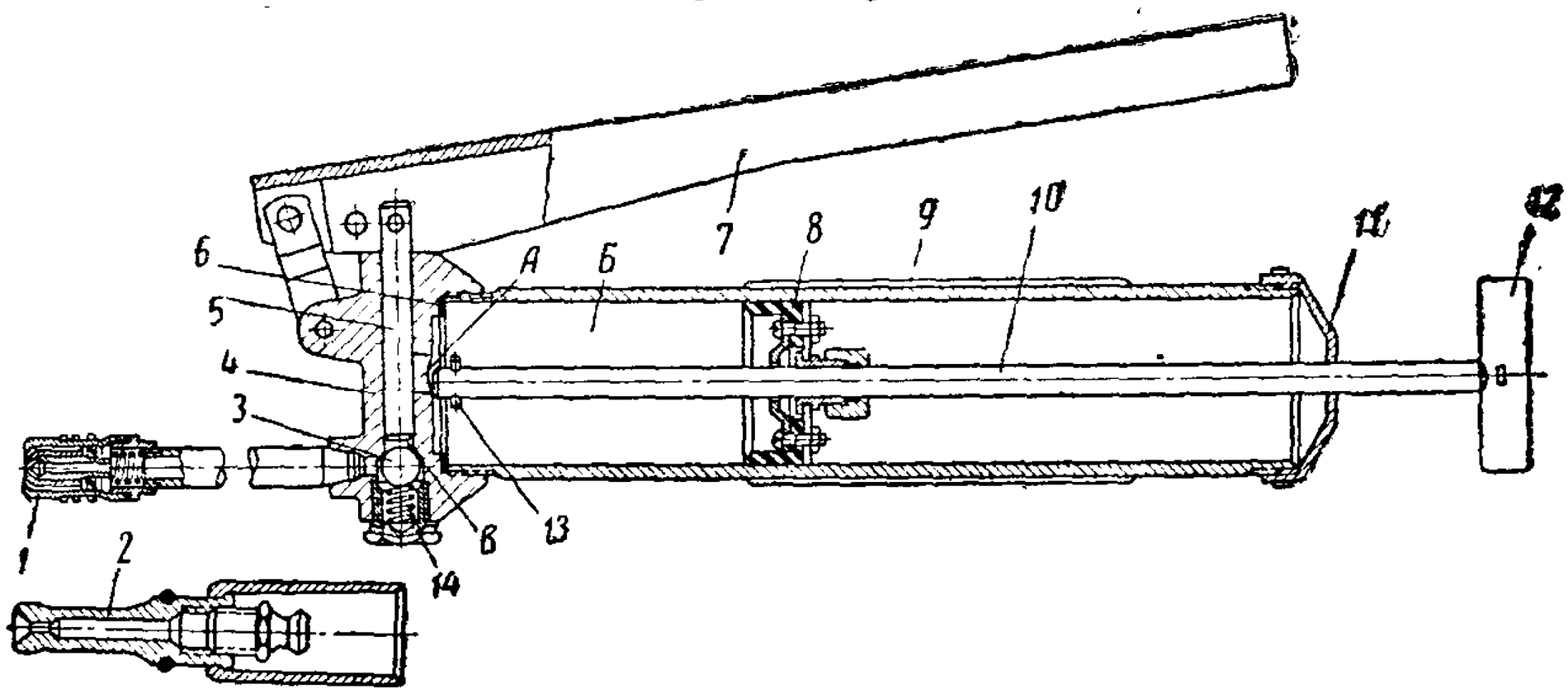
Фиг. 271. Инструмент водителя:

1 — инструментальная сумка; *2* — слесарное зубило; *3* — бородок; *4* — большая монтажная лопатка; *5* — ключ регулировочного винта вала сошки руля; *6* — накидной ключ для гаек головки блока; *7* — гаечный разводной ключ № 3; *8* — отвертка большая; *9* — гаечный ключ газопровода; *10* — малая специальная отвертка для крепления тяги воздушной заслонки карбюратора; *11* — малая отвертка; *12* — шланг для прокачивания гидравлических тормозов; *13* — накидно ключ 24 × 30 для гаек стремянок рессор; *14* — накидной ключ 19 × 24 для регулировки эксцентриков и гаек опорных пальцев колодок тормозов; *15* — отвертка пробки продольной рулевой тяги и винта тормозного барабана; *16* — плоскогубцы; *17* — наконечник шприца для смазки карданных шарниров; *18* — слесарный молоток; *19* — накидной ключ для головок опорных пальцев колодок тормоза; *20* — щуп для проверки зазора между контактами прерывателя и искрового зазора в свечах; *21* — пластина для зачистки контактов прерывателя; *22, 23, 24, 25* — гаечный ключ двусторонний; *26* — малая инструментальная сумка; *27* — шинный манометр; *28* — чехол шинного манометра; *29* — ключ колпака передней ступицы и гайки поворотного кулака передней оси; *30* — масленка для жидкого масла; *31* — малая монтажная лопатка; *32* — торцовый ключ для регулировки подшипников ступицы задних колес; *33* — торцовый ключ для колес; *34* — ручной насос для накачивания шин; *35* — насос для ручной перекачки бензина; *36* — переносная лампа; *37* — домкрат; *38* — торцовый свечной ключ с воротков; *39* — приспособление для накачивания шин; *40* — шприц для смазки; *41* — пусковая рукоятка.

Рычажно-плунжерный шприц

Рычажно-плунжерный шприц (фиг. 272) предназначен для ручной смазки узлов автомобиля, снабженных пресс-масленками.

Для работы шприцем следует ввести шпильку *13* в прорезь поршня *8* и повернуть рукоятку *12*, надеть наконечник *1* шприца на смазываемую масленку. При нажатии рукой подается смазка из полости *Б* шприца через отверстие *А* к полости плунжера. При качании рычага *7* плунжер *5* получает поступательно-возвратное движение в цилиндре *В*. При движении плунжера вверх смазка через отверстие *А* заполняет цилиндр *В*. При движении плунжера вниз



Фиг. 272. Рычажно-плунжерный шприц:

1 — основной наконечник шприца; *2* — дополнительный наконечник шприца для смазки карданных шарниров; *3* — шариковый клапан; *4* — корпус шприца; *5* — плунжер *6* — прокладка; *7* — рычаг; *8* — поршень; *9* — цилиндр шприца; *10* — шток; *11* — крышка; *12* — рукоятка; *13* — шпилька; *14* — пружина.

давлением, создаваемым плунжером, открывается шариковый клапан *3*, и масло по трубке поступает в наконечник *1*. В шприце создается давление 350 *кг/см*^{2}, что обеспечивает прохождение смазки во все смазываемые узлы. В шприце помещается 340 *см*^{3} смазки.

Заправка шприца производится следующим образом:

1) цилиндр *9* вывинчивают из корпуса *4*;

2) за рукоятку *12* втягивают поршень *8* на $^1/_3$ хода внутрь цилиндра *9*.

С помощью деревянной лопатки наполняют цилиндр шприца солидолом. Затем подтягивают поршень еще на $^1/_3$ хода и снова заполняют цилиндр солидолом.

В третий раз перемещают поршень до самой крышки *11* и заполняют солидолом. При заполнении шприца солидолом необходимо следить, чтобы в цилиндре не оставался воздух, для чего при заправке надо постукивать крышкой *11* по какому-либо деревянному предмету (не помять шприц). Попадание в полость *Б* шприца воздуха нарушает работу шприца.

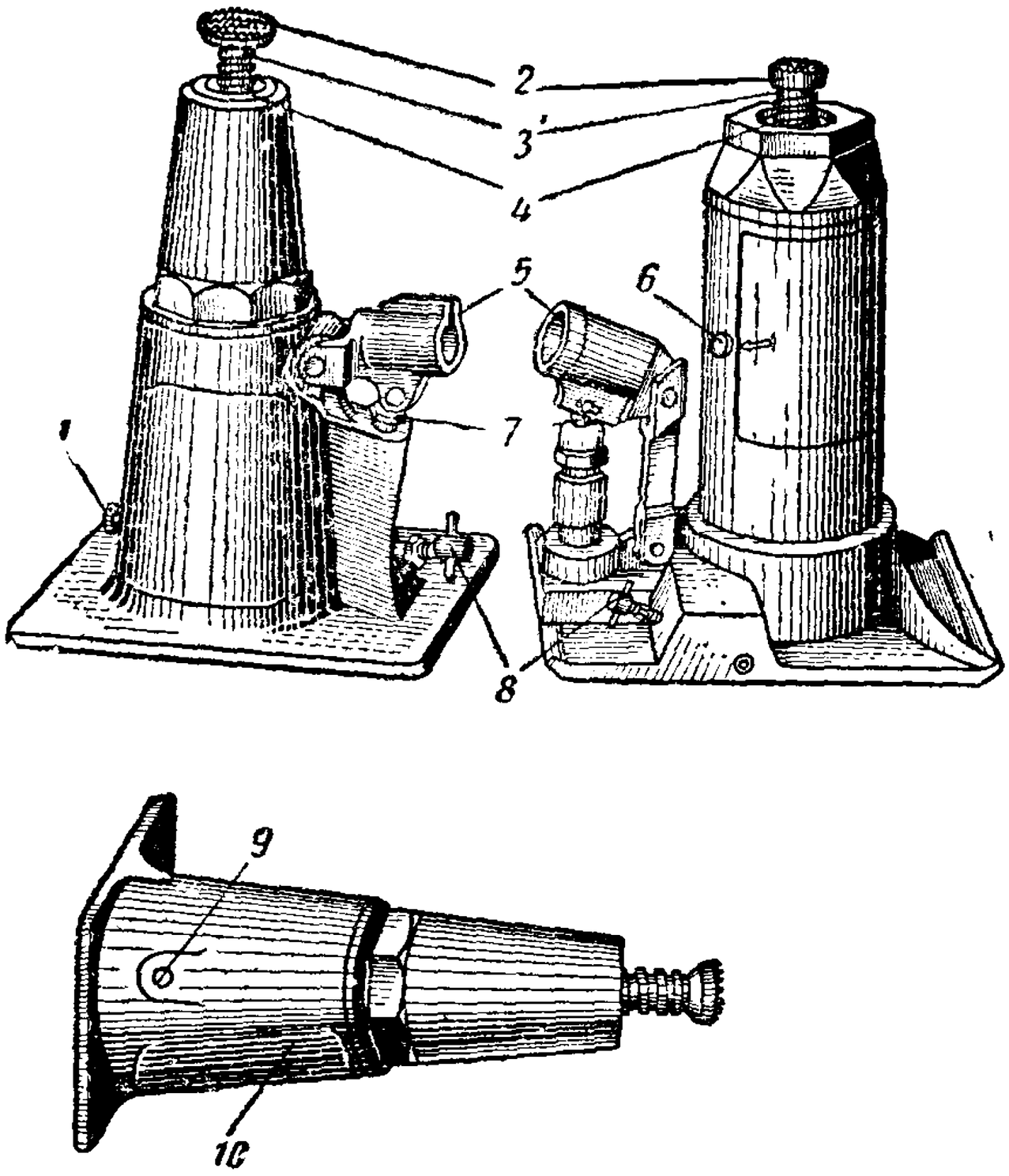
Для смазки карданных шарниров придается дополнительный наконечник *2*, который надевается на основной наконечник шприца. Смазку карданных шарниров следует делать только жидким автомобильным трансмиссионным маслом (нигролом), применяемым для

смазки коробок передач и заднего моста. При этом нет необходимости очищать шприц от солидола и полностью заливать его маслом. Можно шприц заполнить маслом частично и прокачать; как только из шприца пойдет масло — смазывать карданы.

Домкрат

К автомобилю придается пятитонный гидравлический домкрат (фиг. 273) с корпусом, изготовленным из стальной трубы или литым из чугуна.

Для подъема одного из колес автомобиля необходимо подставить домкрат под ось около поднимаемого колеса. В случае слабого грунта под домкрат положить прочную доску. Вывернуть от руки винт *3* до тех пор, пока наконечник *2* не упрется в поднимаемую ось, завернуть запорную иглу до отказа вправо (по часовой стрелке). Вставить вороток в рукоятку *5* и качанием воротка произвести подъем плунжера на требуемую высоту. В случае отказа в работе при открытой запорной игле *8* сделать несколько качаний воротком для удаления могущего попасть в рабочую полость воздуха.



Фиг. 273. Домкрат:

1 — пробка наливного отверстия; *2* — наконечник; *3* — винт; *4* — рабочий плунжер; *5* — рукоятка; *6* — пробка наливного отверстия; *7* — нагнетательный плунжер; *8* — запорная игла; *9* — наливное отверстие; *10* — инструкционная табличка.

Для опускания медленно открыть запорную иглу.

Не следует находиться под автомобилем в то время, когда он поднят на домкрат. В этом случае надо предварительно поставить под ось автомобиля козелки.

Просачивание масла в плунжерах и запорной игле устраняется подтягиванием гаек сальников. Подтекание масла в соединениях частей корпуса устраняется подтягиванием головки корпуса.

Удаление воздуха из рабочей полости домкрата производить следующим способом: отвернуть на 1,5—2 оборота запорную иглу и рукой за винт поднять рабочий плунжер на полную высоту, а затем опустить его вниз до отказа. Повторить подъем и опускание плунжера два-три раза и проверить работоспособность домкрата. При-

знаком наличия воздуха в рабочей полости является отказ в работе или медленный подъем груза. Во избежание попадания воздуха не следует поднимать рабочий плунжер рукой при закрытой запорной игле.

Неполный подъем рабочего плунжера домкрата происходит из-за недостатка масла. Необходимо периодически проверять количество масла в домкрате и при его низком уровне добавлять. Уровень масла для домкрата, изготовленного из трубы, поставленного в вертикальное положение, должен доходить до наливного отверстия, закрытого пробкой *6*. Уровень масла для домкрата с литым корпусом определяется высотой наливного отверстия *9* при горизонтальном положении домкрата, инструкционной табличкой *10* вниз.

Отказ в работе, кроме попадания воздуха в рабочую полость, может быть вызван также попаданием грязи внутрь домкрата. Для очистки от грязи надо отвернуть головку корпуса, залить в основание корпуса чистый керосин и произвести прокачку домкрата при отвернутой запорной игле. Затем удалить керосин и залить чистое профильтрованное масло.

Для домкрата рекомендуется применять вазелиновое масло МВП, ГОСТ 1805-51. Масло не должно быть загрязнено. Рекомендуется масло перед заливкой в домкрат профильтровать. Применять другие сорта масел и разные жидкости, в том числе тормозную, для домкрата не рекомендуется.

Приспособление для переливания бензина

Для переливания бензина в комплекте принадлежностей имеется специальное приспособление (фиг. 274).

Для переливания бензина с помощью приспособления следует.

1. Конец длинного шланга опустить в переливаемый бензин. При этом баллон приспособления должен быть расположен таким образом, чтобы изображенная на нем стрелка была направлена острием вверх. Конец короткого шланга направить в емкость, в которую переливается бензин.

2. Привести приспособление в действие попеременным нажатием и опусканием резинового баллона рукой (фиг. 274, *а*). Если бензин начал течь, то баллон следует перевернуть таким образом, чтобы острие стрелки было направлено вниз. После этого бензин потечет самотеком (фиг. 274, *б*).

3. При необходимости приспособление может быть использовано как насос для перекачивания бензина в вышерасположенную емкость. В этом случае нажатия и отпускания баллона прекращать не следует.

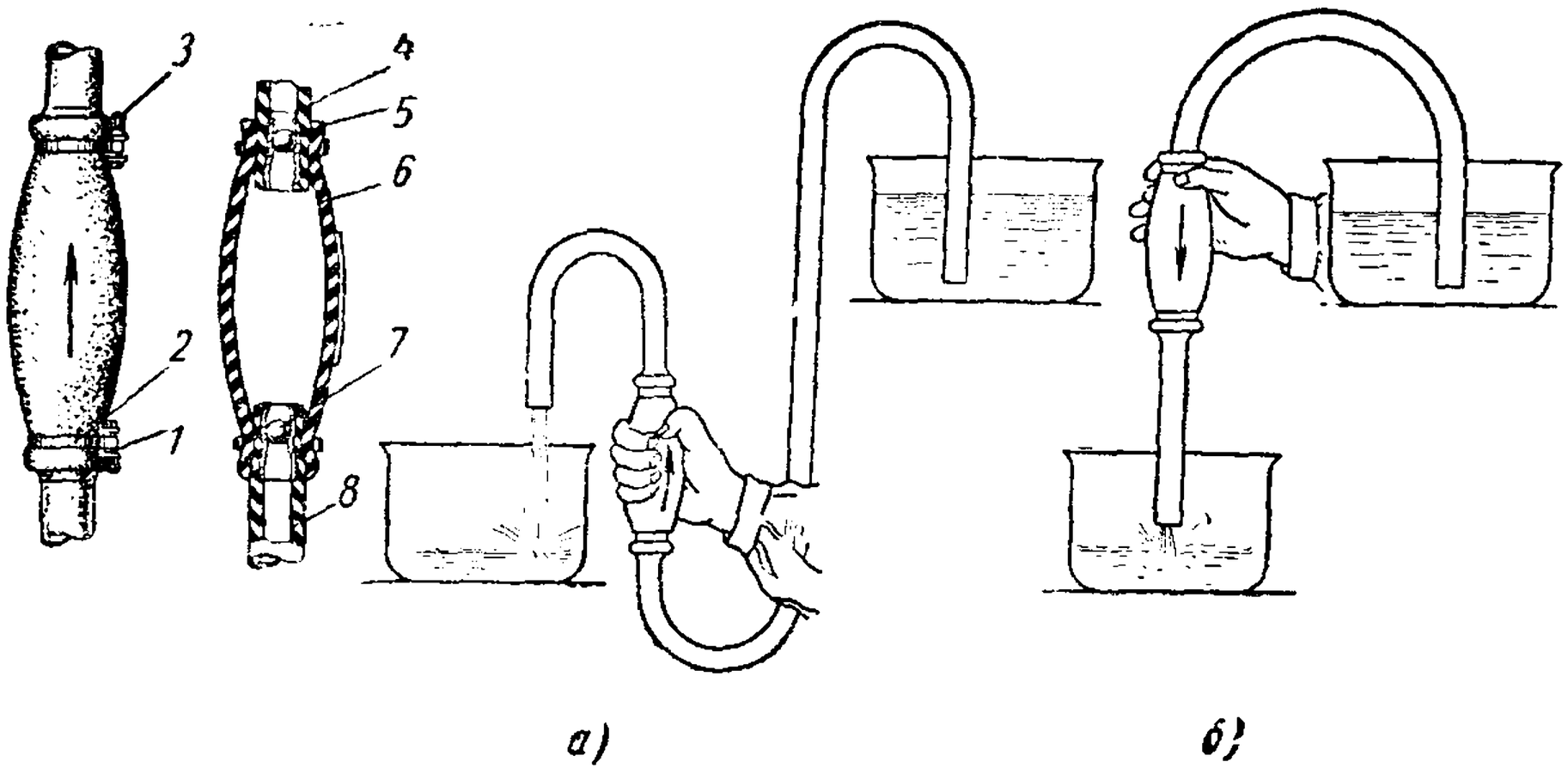
4. После окончания применения приспособления в каждом случае надо сливать из него бензин.

5. В случае отказа в работе при засорении разборку приспособления производить не следует. Необходимо только продуть его ручным воздушным насосом.

Для размещения крупного инструмента за спинкой сидений на задней внутренней стенке кабины имеются специальные зажимы,

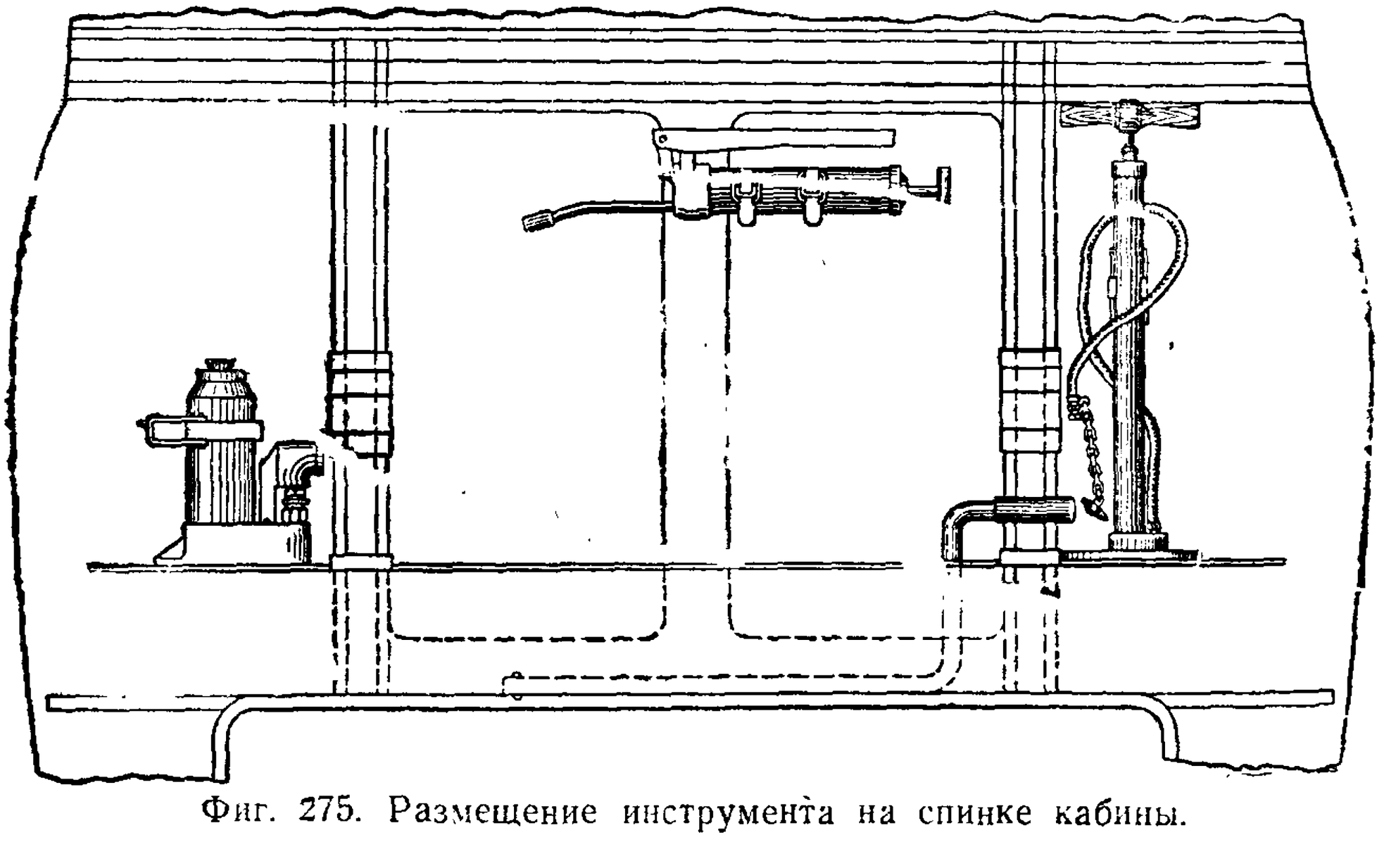
которые крепят домкрат, ручной насос для накачивания шин и шприц для смазки (см. фиг. 275).

Пусковая рукоятка хранится за сиденьями у задней стенки кабины.



Фиг. 274 Схема работы приспособления для перекачки бензина:
1 — пряжка; *2* — стяжная лента; *3* — шплинт; *4* и *8* — шланги; *5* и *7* — клапаны; *6* — баллон.

Такой инструмент, как монтажные лопатки *4* и *31* (фиг. 271), торцовый ключ *33* для колес, накидной ключ *29* гаек поворотного



Фиг. 275. Размещение инструмента на спинке кабины.

кулака, торцовый ключ *32* для регулировки подшипников задних ступиц рекомендуется хранить в инструментальном ящике.

Масленка для жидкой смазки хранится под капотом на щитке кабины в специальном кронштейне.

Остальной инструмент и принадлежности хранятся под сиденьем водителя.

Глава XII

ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ

1. ПУСК И ОСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ

Возможны три характерных случая пуска двигателя: пуск теплого двигателя, пуск холодного двигателя при умеренной температуре (до —10—15° С) и пуск холодного двигателя при низкой температуре (—15—20° С и ниже).

Пуск теплого двигателя

Для пуска теплого двигателя необходимо включить зажигание; нажать на педаль стартера и держать ее в этом положении, пока двигатель не начнет работать (но не более 5 сек.).

При нажатии на педаль стартера нажимать на педаль дроссельной заслонки нет необходимости, так как правильная регулировка карбюратора на оборотах холостого хода обеспечивает необходимое количество смеси для пуска теплого двигателя.

Теплый и исправный двигатель, работающий на надлежащем топливе, обычно пускается с первых же оборотов.

Если двигатель не начал работать после двух-трех попыток, то причиной этого может быть переобогащение смеси.

Причинами переобогащения смеси теплого двигателя могут быть: а) переливание бензина в смесительную камеру карбюратора вследствие неисправности игольчатого клапана или поплавка, или повышенного уровня бензина в поплавковой камере, вызванного износом игольчатого клапана; б) регулировка жиклера холостого хода на слишком богатую смесь и в) впрыскивание бензина ускорительным насосом в смесительную камеру при резком нажатии на педаль дроссельной заслонки.

Для устранения переобогащения необходимо продуть цилиндры двигателя свежим воздухом: при включенном зажигании нажать одновременно на педаль дроссельной заслонки и педаль стартера. Если при этом двигатель не будет работать, то после продувки пуск надо произвести, как указано выше.

Если для пуска теплого двигателя требуется закрыть воздушную заслонку, то это значит, что засорились жиклеры карбюратора (в первую очередь, жиклер холостого хода). В этом случае жик-

леры необходимо вывернуть и продуть, для чего не требуется разбирать карбюратор.

Чтобы пустить очень горячий двигатель, остановившийся вследствие перегрузки, например, при трогании с места, рекомендуется тоже произвести продувку цилиндров, нажав одновременно на педаль стартера и на педаль дроссельной заслонки. При этом двигатель обычно быстро начинает работать.

Пуск холодного двигателя при умеренной температуре

Для пуска двигателя после длительных стоянок необходимо следующее.

1. Рычагом ручной подкачки бензинового насоса подкачать бензин в карбюратор, чтобы возместить потери бензина вследствие испарения или подтекания.

2. Для ускорения разогрева закрыть жалюзи радиатора, а в холодную погоду дополнительно прикрыть и передний клапан утеплительного чехла.

3. Вытянуть до отказа ручку воздушной заслонки карбюратора (при этом воздушная заслонка должна плотно закрыться).

Так как плечо рычага, связанного тягой с приводом воздушной заслонки карбюратора, автоматически приоткрывает дроссельную заслонку настолько, насколько нужно для пуска холодного двигателя, то нажимать на педаль или вытягивать ручку привода дроссельной заслонки не следует.

4. Выключить сцепление, чтобы при включении стартера шестерни коробки передач, находящиеся в загустевшем масле, не вращались вместе с коленчатым валом двигателя. Это облегчит работу стартера.

5. Включить зажигание.

6. Нажать ногой на педаль стартера и держать стартер включенным не более 5 сек.; интервалы между включениями стартера должны быть не менее 10—15 сек.

7. Как только двигатель начнет работать, вдвинуть ручку воздушной заслонки на $^1/_3$ ее хода и только после этого немного увеличить число оборотов коленчатого вала двигателя, вытягивая ручку дроссельной заслонки или нажимая на педаль. Если карбюратор отрегулирован правильно и система зажигания исправна, двигатель обычно начнет работать с первой же попытки.

По мере разогрева двигателя необходимо постепенно открыть полностью воздушную заслонку.

Следует помнить, что очень большое обогащение смеси при пуске и разогреве двигателя ускоряет износ двигателя и ведет к перерасходу топлива.

Если после трех попыток двигатель не начал работать, надо произвести продувку, как было указано выше, и повторить попытки пуска. Если при последующих трех попытках двигатель опять не дает вспышек, то, прежде чем продолжать пуск, необходимо проверить исправность системы зажигания и питания.

Многократные попытки не только приводят к разрядке и порче аккумуляторной батареи, но и вызывают сильный износ цилиндров двигателя.

Причинами затруднительного пуска двигателя являются:

1) недостаточная подача бензина в карбюратор;

2) загрязнение контактов прерывателя распределителя или неправильный зазор между ними;

3) загрязнение крышки распределителя, вызывающее утечку тока высокого напряжения;

4) загрязнение или неисправность свечей;

5) неисправность проводов высокого или низкого напряжения. После пуска двигатель необходимо прогреть без нагрузки.

Ускорять прогрев холодного двигателя работой при больших числах оборотов коленчатого вала, а также начинать движение с непрогретым двигателем безусловно запрещается.

Движение можно начинать только после того, как двигатель прогреется не менее чем до 50° С.

Пуск двигателя зимой при низкой температуре

Систематический пуск без предварительного разогрева двигателей автомобилей, простаивающих продолжительное время на морозе и поэтому сильно застывающих, намного сокращает срок работы двигателей до ремонта.

В застывшем двигателе вследствие загустевания смазки возрастает трение и для вращения коленчатого вала стартером требуется большая сила тока. Система смазки застывшего двигателя работает ненадежно. Подшипники при этом смазываются недостаточно, так как нагнетаемое насосом загустевшее масло не может преодолеть сопротивления, оказываемого его движению каналами блока цилиндров. Очень плохо смазываются в этом случае все те детали, к которым масло подается разбрызгиванием. При многократных попытках пуска двигателя в таких условиях смазка со стенок цилиндров смывается бензином.

Пуск двигателя зимой при низкой температуре осложняется не только загустеванием масла в двигателе, но и ухудшением испаряемости бензина и уменьшением мощности искры между электродами свечей.

При низкой температуре бензин испаряется медленнее, и количество имеющихся в бензине легких фракций становится недостаточным для образования горючей смеси. Вследствие этого для образования горючей смеси необходимого состава бензина требуется больше, чем для пуска теплого двигателя. От наполнения двигателя такой смесью увеличивается возможность забрасывания свечей неиспарившимся жидким бензином.

При пуске двигателя при низкой температуре даже незначительное уменьшение мощности искры на свечах вследствие загорания контактов прерывателя или изменения величины зазора между ними, а также между электродами самих свечей или из-за применения

свечей, покрытых нагаром, приводит к ухудшению зажигания горючей смеси в большей мере, чем при пуске теплого двигателя.

Следовательно, чтобы завести холодный двигатель при низкой температуре, нужно обеспечить:

а) легкость вращения коленчатого вала двигателя;

б) образование в цилиндрах двигателя горючей смеси, легко воспламеняющейся при низкой температуре;

в) достаточную для надежного воспламенения рабочей смеси мощность искры между электродами свечей.

Если не выполнено хотя бы одно из этих требований, двигатель не начнет работать.

Обеспечение легкости проворачивания коленчатого вала двигателя. Если коленчатый вал двигателя вращается настолько туго, что давления газов после вспышки в одном из цилиндров недостаточно, чтобы повернуть вал до положения, соответствующего вспышке в следующем цилиндре, то двигатель не начнет работать. Поэтому, если коленчатый вал вращается слишком туго, к пуску двигателя приступать бесполезно.

Необходимо сначала обеспечить легкость вращения коленчатого вала двигателя и только после этого приступить к пуску. Готовность двигателя к пуску удобно определять по ощущению такта сжатия в отдельных цилиндрах при вращении коленчатого вала рукояткой.

Для успешного пуска двигателя необходимо, чтобы коленчатый вал вращался от стартера со скоростью не менее 60 об/мин.

Самым простым способом обеспечения легкого проворачивания коленчатого вала двигателя является применение рекомендуемого заводом маловязкого масла с низкой температурой застывания. Однако не всегда имеется возможность применять требующееся масло, вследствие чего приходится прибегать к разогреванию двигателя.

Разогрев двигателя котлом пускового подогревателя см. на стр. 462.

Разогрев двигателя заливкой горячего масла. При подготовке к пуску двигателя масло, слитое перед остановкой автомобиля на длительное время, надо подогреть до 80—90° С и залить его в двигатель непосредственно перед пуском. Заливать теплое масло вместо горячего совершенно бесполезно.

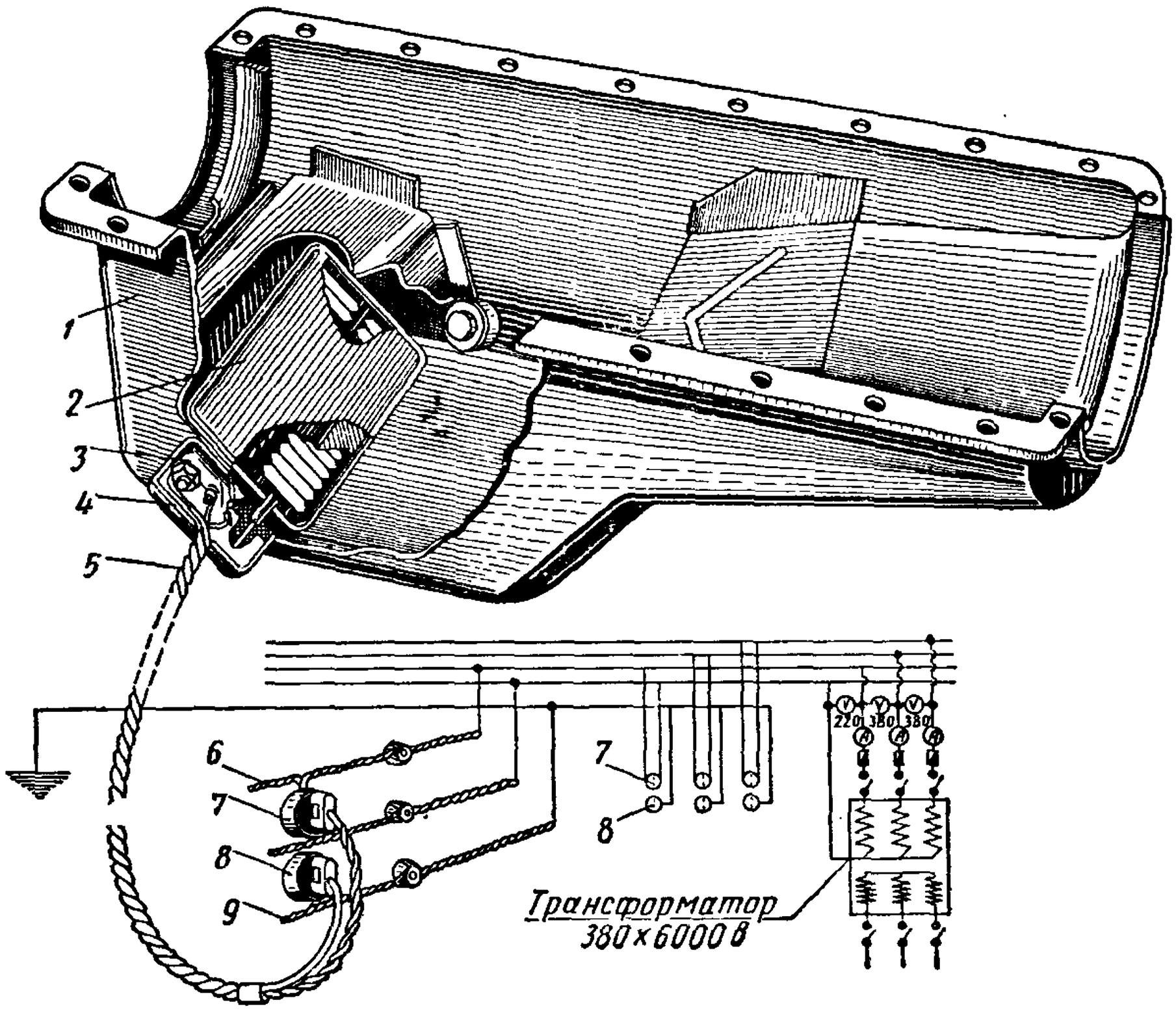
Недостаток этого способа состоит в том, что при сливании, хранении и разогревании масло очень легко может быть загрязнено.

Разогрев двигателя проливанием горячей воды через рубашку блока. Для подогрева двигателя этим способом необходимо иметь несколько ведер очень горячей воды. Горячая вода заливается в радиатор, и в то же время остывшая в рубашке вода сливается через оба сливных крана. Проливать воду через систему надо до тех пор, пока коленчатый вал двигателя не начнет вращаться достаточно легко.

Разогрев двигателя нагреванием масла в картере двигателя электроэлементом. Разогревать двигатель нагреванием масла можно удобно и достаточно быстро, если для этой цели в картер двигателя установить специальный электро-

нагревательный элемент (см. фиг. 276). Размеры, приведенные на фиг. 277, приняты из расчета установки элемента в задней части картера.

Корпус элемента состоит из двух частей, отштампованных из кровельного железа и сваренных или спаянных между собой. Об-



Фиг. 276. Установка и схема включения электронагревательного элемента в картере двигателя

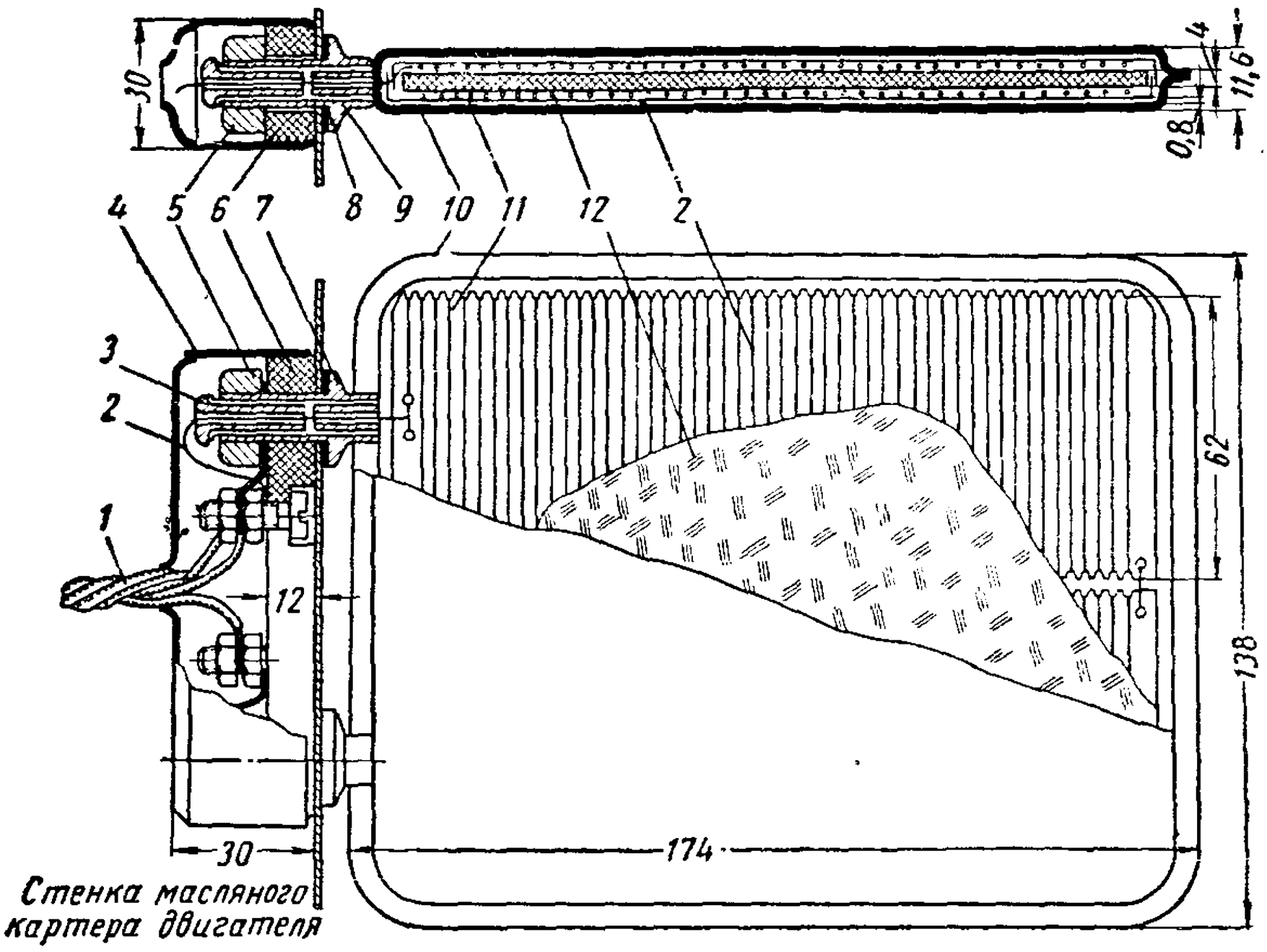
1 — картер двигателя; *2* — электронагревательный элемент; *3* — текстолитовая панель зажимов; *4* — крышка для защиты зажимов от грязи; *5* — трехжильный провод; *6* — питающий электропровод; *7* — розетка питания; *8* — розетка заземления; *9* — провод заземления.

мотка из нихромовой проволоки для напряжения в сети 127 *в*, диаметром 0,6 *мм* и для напряжения в сети 220 *в* диаметром 0,4 *мм* наматывается на две пластинки, сделанные из шифера или асбоцемента, которые помещаются внутри корпуса. В зависимости от напряжения в сети длина обмотки указанного диаметра равна: для напряжения 127 *в* 7 *м*, а для напряжения 220 *в* 8 *м*. Вывод контактов и другие особенности устройства и применения элемента видны на прилагаемых фигурах.

При мощности элемента 800 *вт* и температуре наружного воздуха —30° С разогрев двигателя до готовности к пуску длится около одного часа.

Разогрев двигателя паром. Для разогрева двигателя применяется пар низкого давления. Трубы и подводящие пар резиновые шланги с наконечниками размещаются на поверхности земли или в земле в траншеях, в обшивке и в слое термоизоляции.

Если по условиям работы для разогрева приходится пользоваться или котлом или паром, то подвод пара надо производить, не снимая котла, в верхнюю трубу включения котла в систему охлаждения двигателя. В случае постоянной эксплуатации автомобиля с пароразогревом подвод пара можно производить через верхний патрубок



Фиг. 277. Электронагревательный элемент:

1 — трехжильный провод; *2* — нихромовая проволока; *3* — фарфоровая втулка; *4* — крышка; *5* — гайка для штуцера; *6* — текстолитовая панель; *7* — штуцер; *8* — прокладка из асбеста или картона; *9* — фарфоровая втулка; *10* — корпус элемента; *11* — пластинка из асбоцемента или шифера; *12* — изоляция из слюды.

включения котла, для чего котел следует снять, а нижний патрубок включения котла заглушить. Для регулировки количества подачи пара можно применять винтовые бензокраны из системы питания, которые должны устанавливаться в указанных выше местах.

При разогревании двигателя паром он отдает тепло двигателю и превращается в воду, которая должна по мере образования вытекать через сливные краны системы; если вода где-либо скопится и замерзнет, то образовавшимся льдом можно причинить повреждение.

Время разогревания зависит от величины подачи пара в двигатель и в среднем может быть принято равным 40—50 мин. при —30° С наружного воздуха для разогрева застывшего двигателя до состояния готовности к пуску.

При работе двигателя с антифризмом применять разогрев паром неудобно.

Обеспечение образования рабочей смеси в цилиндрах двигателя. Выше уже упоминалось, что смесь бен-

зина и воздуха воспламеняется только в том случае, если на 1 *кг* бензина в смеси приходится не менее 6,5 и не более 20 *кг* воздуха.

Образование требуемого состава горючей смеси при температуре ниже —10° С на автомобильном бензине А-66 (ГОСТ 2084-56) почти невозможно без подогревания впускной трубы.

Для обеспечения образования в цилиндрах рабочей смеси должного состава необходимо:

1) следить за тем, чтобы гибкая тяга привода воздушной заслонки при полностью вытянутой ручке воздушной заслонки была правильно отрегулирована (чтобы воздушная заслонка карбюратора обязательно была полностью закрыта);

2) произвести предварительное заполнение смесью цилиндров двигателя, для чего полностью прикрыть воздушную заслонку и провернуть на несколько оборотов коленчатый вал, не включая зажигания и не нажимая на педаль дроссельной заслонки. Этим обеспечивается более полное распыление и испарение бензина благодаря увеличенному разрежению во впускной трубе. При пуске холодного двигателя очень важно, чтобы обороты холостого хода были отрегулированы правильно;

3) при температуре воздуха ниже —10° С перед пуском подогревать впускную трубу кипятком, как указано на стр. 458.

После включения зажигания пуск производить при полностью вытянутой ручке воздушной заслонки, не увеличивая открытия дроссельной заслонки. Последнее необходимо, чтобы накопившийся во впускной трубе бензин не попал в цилиндры и на свечи, как только двигатель начнет работать.

Первое время после пуска двигателя воздух поступает в цилиндры через клапан в воздушной заслонке карбюратора. При этом двигатель работает устойчиво только в том случае, если заслонка смеси открыта настолько, насколько ее автоматически открыло плечо рычага, который связан тягой с приводом воздушной заслонки.

Обеспечение воспламенения рабочей смеси. Причинами, затрудняющими пуск не только холодного, но и теплого двигателя, наиболее часто являются неисправности системы зажигания.

Увеличенная степень сжатия двигателя обусловливает повышенные требования к мощности искры между электродами свечей.

Чтобы облегчить пуск холодного двигателя зимой, необходимо до наступления холодов, при осеннем сезонном обслуживании, проверить систему зажигания, причем особое внимание следует обратить на состояние проводки и аккумуляторной батареи; провода с поврежденной изоляцией следует заменить, все зажимы проводки подтянуть.

Желательно заменить свечи новыми; обязательно нужно сменить свечи, дающие перебои в искрообразовании.

Следует тщательно выполнять операции ухода за приборами зажигания. Особенно надо следить за чистотой контактов прерывателя и величиной зазора между ними, за чистотой свечей и величиной зазоров между их электродами, за состоянием и заряд-

кой аккумуляторной батареи; нельзя допускать утечки тока высокого напряжения в проводах, крышке распределителя и роторе; необходимо периодически проверять надежность выключения добавочного сопротивления катушки зажигания, так как это устройство обеспечивает мощную искру при включении стартера, что необходимо в холодную погоду.

Не допускать образования копоти на свечах, для чего необходимо как можно лучше отрегулировать обороты холостого хода карбюратора и избегать продолжительной работы двигателя на холостом ходу перед длительной остановкой автомобиля.

Следует иметь в виду, что попадание бензина на чистый изолятор свечи почти безвредно, тогда как смачивание бензином закопченного изолятора вызывает утечку тока и отказ в работе свечи.

Применение более «холодных» свечей, чем свечи М12У, рекомендованные заводом, неизбежно приведет к образованию копоти на изоляторе.

В исключительных случаях, когда ремонт двигателя задерживается и вследствие износа двигателя свечи покрываются нагаром и замасливаются, желательно для пуска иметь чистые свечи, которые после пуска и прогрева двигателя надо заменять старыми. Старые свечи на прогретом двигателе будут работать, хотя завести хлодный двигатель, пользуясь этими свечами, очень трудно.

Пуск холодного двигателя с применением пускового подогревателя

Для облегчения пуска двигателя в условиях низких температур, а также для существенного увеличения срока его службы двигатель автомобиля ГАЗ-51А снабжен пусковым подогревателем.

Подготовлять автомобиль к пуску при наличии пускового подогревателя надо в следующем порядке.

1. Приготовить два ведра (по 10—12 *л*) воды и отдельно (в небольшом ведерке с носиком) 5 *л* воды.

2. Закрыть сливной кран системы охлаждения, расположенный на котле подогревателя (рукоятка этого крана выведена под радиатор с правой стороны). Отвернуть пробку в заливочной воронке котла.

3. Разжечь лампу пускового подогревателя. Для этого надо заправить лампу бензином, туго завернуть пробку наливного отверстия и регулировочную иглу форсунки и сделать пять-шесть качаний насосом. Открыть крышку горелки, налить в ее чашку бензин и зажечь его, защищая пламя от ветра. Для ускорения разогревания лампу нужно ставить так, чтобы выходной конец горелки был несколько приподнят, кроме того, рекомендуется ставить лампу вблизи от каменной стенки или листа железа так, чтобы оставался зазор 10—20 *мм* до конца горелки. По истечении 10 мин. горения надо слегка приоткрыть регулировочную иглу и закрыть крышку горелки. Если после такого подогрева лампа горит желтым пламенем

и жидкий бензин периодически выбрасывается из форсунки, подогрев лампы следует продлить.

При нормальном горении лампы пламя имеет синеватый цвет, длина пламени равна 190—210 *мм* и во время горения слышно гудение.

Форсунку горелки нужно периодически прочищать с помощью специальной иглы, прилагаемой к лампе. Чтобы лампа горела равномерно, надо время от времени подкачивать в нее насосом воздух.

Для лампы пускового подогревателя можно применять только неэтилированный бензин.

4. Для удобства установки лампы в котел подогревателя необходимо повернуть передние колеса автомобиля в крайнее правое положение (это рекомендуется делать предварительно при постановке автомобиля на стоянку).

5. Снять крышку с котла пускового подогревателя, уменьшить несколько пламя лампы и ввести ее в жаровую трубу котла (см. фиг. 266).

6. Немедленно залить воду (5 *л*) в котел до уровня наливного отверстия в воронке и завернуть пробку. (Водой будет заполнен котел и частично рубашка блока цилиндров; в радиатор вода не попадет). После этого снова усилить пламя лампы.

7. Закрыть жалюзи радиатора, а при наличии утеплительного чехла полностью закрыть его передний клапан.

При сильном ветре защищать снизу наветренную сторону автомобиля так, чтобы горячие газы, выходящие из нижнего конца котла и омывающие масляный картер двигателя, не относило ветром в сторону.

8. Через 20—30 мин. нормального горения лампы в котле (при температуре минус 20—30° С), когда головка цилиндров прогреется до 45—50° С, провернуть коленчатый вал двигателя несколько раз с помощью пусковой рукоятки.

Температура 50° С является предельной, которую может терпеть тыльная сторона руки при прикосновении к нагретому предмету. Коленчатый вал готового к пуску двигателя легко вращается, причем на пусковой рукоятке отчетливо ощущается компрессия в цилиндрах.

9. Вынуть из котла пускового подогревателя лампу, в течение 4—5 мин. прогреть впускную трубу и потушить лампу.

10. Приоткрыть капот, чтобы из-под него вышли продукты сгорания и был обеспечен доступ свежего воздуха к карбюратору.

11. Пустить двигатель, пользуясь указаниями раздела «Пуск холодного двигателя при умеренной температуре».

12. Когда двигатель начнет работать, закрыть сливной кран на радиаторе и заполнить всю систему водой. Заливать воду надо медленно, чтобы весь воздух из системы охлаждения успел выйти.

Если система охлаждения заполнена смесью, замерзающей при низкой температуре, следует подготовлять двигатель к пуску, как было указано выше (за исключением пп. 1, 2, 6, 12).

Перед прогревом двигателя необходимо убедиться в том, что смесь в системе охлаждения и в котле не застыла. Застывшая смесь не может циркулировать через котел и рубашку блока цилиндров; поэтому при разогревании котел может разорваться. Если смесь застыла, пользоваться пусковым подогревателем нельзя.

Чтобы сократить время прогрева двигателя с помощью пускового подогревателя и обеспечить получение горючей смеси соответствующего состава, необходимо утеплить двигатель чехлом.

Рекомендуется (в особенности при недостатке опыта) не торопиться с началом пуска и дать проработать пусковому подогревателю лишних 5—10 мин. для лучшего разогревания двигателя.

При пользовании пусковым подогревателем, а также при пуске и прогреве двигателя в закрытом помещении необходимо принимать меры предосторожности против отравления угарным газом, образующимся при горении лампы подогревателя.

Пуск холодного двигателя без пускового подогревателя

Для пуска холодного двигателя при низкой температуре без пускового подогревателя необходимо следующее.

1. Одним из описанных выше способов обеспечить легкость проворачивания коленчатого вала двигателя (на пусковой рукоятке должна отчетливо ощущаться компрессия в отдельных цилиндрах).

2. Чтобы подогреть впускную трубу, приготовить 2 *л* кипятку или очень горячей воды, имеющей температуру не ниже 80° С.

3. Выключить сцепление и поставить между педалью и сиденьем монтажную лопатку бортового кольца колеса.

4. Легко постукивая рукой по вентилятору, стронуть его с места для устранения прилипания манжеты сальника к валику водяного насоса.

5. Для лучшего смесеобразования пополнить количество бензина в карбюраторе, пользуясь рычагом ручной подкачки бензинового насоса.

6. Подогреть впускную трубу, вылив на нее $1^1/_2$ *л* горячей воды. Воду следует лить медленно, тонкой струей из носика чайника или шланга с отверстием диаметром 5—6 *мм*. Если воду вылить быстро, то ее тепло передаться трубе не успеет. Дальнейшую подготовку к пуску двигателя надо проводить возможно быстрее, иначе впускная труба остынет, и подготовку придется начинать сначала.

При температуре воздуха выше —10° С подогревать трубу не обязательно.

7. Вытянуть до отказа ручку воздушной заслонки и, не включая зажигания и не открывая заслонки смеси, произвести предварительное наполнение цилиндров смесью, провернув вал пусковой рукоятки на три оборота.

8. Вылить оставшуюся горячую воду на впускную трубу.

9. Включить зажигание и завести двигатель рукояткой или стартером (если это допускает состояние аккумуляторной батареи), до отказа вытянув ручку воздушной заслонки и не увеличивая открытия заслонки смеси.

Примечание. Для увеличения срока службы аккумуляторной батареи при пуске холодного двигателя пользоваться стартером не рекомендуется.

При пуске двигателя стартером следует учитывать, что муфта включения стартера при вспышках в отдельных цилиндрах не выключается; поэтому при появлении вспышек в отдельных цилиндрах не надо отпускать педаль стартера до тех пор, пока двигатель не начнет работать. Как только двигатель начал работать, педаль стартера следует отпустить; в противном случае двигатель сообщит стартеру чрезмерно большие обороты, которые вызовут «разнос» его якоря.

10. Как только двигатель начнет работать, вдвинуть ручку воздушной заслонки на $^1/_3$ ее хода; только после этого можно немного увеличить число оборотов коленчатого вала двигателя ручкой или педалью дроссельной заслонки.

11. Закрыть оба сливных крана и, прежде чем двигатель прогреется, заполнить систему охлаждения водой.

Заливать воду надо медленно при закрытом клапане теплого капота.

По мере прогрева двигателя ручку воздушной заслонки необходимо вдвигать, оставляя ее вытянутой настолько, насколько это необходимо для устойчивой работы двигателя.

Пока двигатель не прогреется, нельзя допускать работу его на высоких оборотах во избежание выплавления подшипников из-за недостаточного поступления к ним загустевшего масла.

Если после такой подготовки двигатель не начнет работать вследствие очень большого обогащения (признаком чего является отсутствие вспышек, мокрые электроды и изоляторы свечей, а также клубы белого пара, выходящего из трубы глушителя), то двигатель надо «продуть»: вывернуть свечи, полностью открыть дроссельную заслонку карбюратора и несколько раз провернуть коленчатый вал пусковой рукояткой.

Затем, чтобы восстановить компрессию, необходимо залить примерно по половине столовой ложки горячего масла в каждый цилиндр и провернуть коленчатый вал двигателя на несколько оборотов. После этого следует прочистить и просушить свечи (не перегревая верхней части изолятора), поставить их на место и пустить двигатель, предварительно вновь подогрев впускную трубу. Перед повторным пуском полезно проверить наличие и качество искры на свечах двигателя.

О пуске двигателя буксировкой автомобиля

Пуск двигателя буксировкой автомобиля можно производить только в исключительных случаях: когда неисправен стартер (или разряжена аккумуляторная батарея) и нет пусковой рукоятки или когда при попытке пуска в цилиндры двигателя попало так много бензина, что для пуска двигателя другим способом требуется много труда и времени. *Пуск буксировкой может быть применен без вреда для двигателя только в том случае, если коленчатый вал легко про-*

ворачивается и компрессия отчетливо ощущается на пусковой рукоятке.

Категорически запрещается прибегать к пуску двигателя буксировкой, если вследствие большой вязкости масла вал двигателя проворачивается пусковой рукояткой с трудом (в этом случае малоопытным водителям кажется, что пуск буксировкой наиболее целесообразен). Как указывалось ранее, пуск двигателя при застывшем масле приводит к резкому сокращению срока службы двигателя, а иногда и к тяжелым авариям, вплоть до задиров цилиндров, выплавления вкладышей и обрыва шатунов.

Для пуска двигателя буксировкой следует соединить буксирный прибор буксирующего автомобиля с передними крюками буксируемого. Для этой цели надо использовать трос (канат или цепь) достаточной прочности, длиной 4—6 *м*. Лучше всего применять жесткий буксир длиной около 4 *м*, изготовленный из водопроводной трубы или из другого подходящего материала.

У буксируемого автомобиля надо включить прямую передачу, зажигание и выключить сцепление. По достижении при буксировке постоянной скорости 15—20 *км/час* плавно включить сцепление. Прикрывая, если нужно, воздушную заслонку и нажимая на педаль дроссельной заслонки, завести двигатель буксируемого автомобиля, как это делается при пуске его стартером.

Производить пуск во время буксировки на скорости больше 20 *км/час* не следует, — это связано с опасностью наезда при неожиданном пуске двигателя буксируемого автомобиля на буксирующий.

Как только двигатель начнет работать, надо сразу немного вытянуть ручку дроссельной заслонки, выключить сцепление, поставить рычаг переключения в нейтральное положение и, притормаживая, дать сигнал к остановке буксирующего автомобиля. Обратить внимание на показание масляного манометра и, если через 10—15 сек. манометр не покажет давления, немедленно остановить двигатель, определить причину и устранить неисправность. Обычно бывает достаточно разогреть масло в двигателе, чтобы давление стало нормальным.

Остановка двигателя

Прежде чем остановить двигатель после длительной работы с большой нагрузкой, следует дать ему проработать в течение 2 мин. на малых оборотах холостого хода, чтобы за это время постепенно и равномерно остыли клапаны и другие детали двигателя.

Не следует без крайней нужды на долгое время оставлять автомобиль на морозе. Надо время от времени прогревать двигатель работой на холостом ходу, а также небольшой поездкой, чтобы двигатель после прогрева на холостом ходу проработал немного под нагрузкой для очистки свечей.

Для слива воды из системы охлаждения двигателя надо открыть

обязательно оба крана (на радиаторе и на котле пускового подогревателя).

При сливе воды рекомендуется открывать пробку радиатора, а в морозную погоду не отходить от автомобиля до тех пор, пока не вытечет вся вода. После того как вода перестанет вытекать, необходимо убедиться в том, что краны не засорены и вода вытекала вся. В случае засорения кранов надо их прочистить проволокой.

Если после остановки предполагается пускать двигатель, предварительно подогревая его пусковым подогревателем, то рекомендуется ослаблять пробку наливного отверстия котла подогревателя пока двигатель не остыл, а при остановке автомобиля передние колеса повернуть в крайнее правое положение.

2. ОБКАТКА АВТОМОБИЛЯ

Значение обкатки

После самой тщательной механической обработки деталей на их поверхностях остаются невидимые невооруженным глазом неровности, называемые микронеровностями. Эти неровности представляют собой возвышения и углубления, размеры которых зависят от характера режущего инструмента и от вибрации его при механической обработке деталей.

Несмотря на совершенство современных станков, при обработке деталей получаются, кроме микронеровностей, отклонения от заданной геометрической формы деталей (овальность, выпуклость, вогнутость и конусность).

Во время сборки деталей в узлы возможны несовпадение и перекосы осей валов и подшипников (в пределах допусков).

Вследствие указанных выше обстоятельств поверхности трения сопряженных деталей прилегают одна к другой не по всей расчетной площади, а в отдельных местах. Поэтому при нормальной эксплуатационной нагрузке удельные давления новых деталей во столько раз выше расчетных, во сколько раз получившаяся опорная площадь на поверхности трения будет меньше расчетной. Между деталями агрегатов, механизмов и узлов нового автомобиля опорные площади иногда бывают настолько меньше расчетных, а удельные давления, следовательно, настолько больше, что масляная пленка между поверхностями соприкосновения выдавливается. Чтобы избежать этого, все современные двигатели и другие агрегаты автомобиля подвергают приработке (обкатке).

Приработка производится при уменьшенной нагрузке и обильной смазке. Во время приработки неровности одной поверхности трения, задевая за неровности другой, постепенно срезаются. Таким образом, трущиеся поверхности становятся относительно гладкими, т. е. детали прирабатываются. Поверхности сопряженных деталей становятся прочней и лучше сопротивляются износу.

Процесс обкатки — это весьма важный последний технологический процесс обработки деталей и подготовки поверхностей трения к работе. Правильно проведенной обкаткой можно улучшить не

только хорошо обработанные поверхности, но, как показывает практика, и существенно исправить плохие (с задирами) поверхности и удлинить срок службы их до первого ремонта.

Установлено, что у нового автомобиля основная приработка происходит в начале эксплуатации и в основном заканчивается к концу пробега первой тысячи километров. В этот период в смазке всех узлов происходит скапливание металлических частиц, отделяющихся от рабочих поверхностей деталей в результате приработки.

Из изложенного выше следует, что новый автомобиль нельзя сразу нагружать полностью. Поэтому эксплуатация автомобиля во время пробега первой тысячи километров имеет некоторые особенности.

Период пробега первой тысячи километров называется периодом обкатки автомобиля.

Обкатка обязательна также после капитального ремонта автомобиля или двигателя. Кроме того, обкатку автомобиля желательно проводить и после ремонта (или замены) коробки передач или заднего моста.

Во время обкатки происходит не только приработка деталей, но и осадка прокладок и приработка манжет сальников.

Порядок проведения обкатки

В период обкатки необходимо обеспечить работу автомобиля на масле и бензине наилучшего качества из числа рекомендованных заводом. Заправленное на заводе в картер двигателя масло во время обкатки можно не менять. В том случае, если потемнение масла, заметное на стержне маслоуказателя, наступит ранее, чем автомобиль пройдет 1000 *км*, надо сменить фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки. Необходимо, чтобы уровень смазки в картере двигателя в течение всей обкатки был не ниже метки П. Во время обкатки можно доливать в картер только наиболее жидкое масло из рекомендованных для зимнего времени. Такое же масло заливается в новый двигатель на заводе.

Ни в коем случае нелья допускать, чтобы двигатель развивал большие обороты на холостом ходу. Это особенно вредно, когда двигатель еще не прогрет после пуска.

Прежде чем начинать движение автомобиля, надо прогреть двигатель на малых оборотах не менее чем до 50° (это относится в равной мере и к двигателю, прошедшему обкатку).

От теплового режима работы двигателя зависит качество приработки его деталей; поэтому необходимо особенно следить за тем, чтобы температура охлаждающей воды была равна 80° во всех условиях эксплуатации автомобиля.

В период обкатки скорость движения автомобиля не должна превышать:

На первой передаче	7 *км/час*
На второй передаче	14 *км/час*
На третьей передаче	25 *км/час*
На четвертой (прямой) передаче	45 *км/час*

При движении на прямой передаче во время обкатки нельзя допускать движения автомобиля со скоростью больше 45 *км/час*. В противном случае из-за перегрева манжет преждевременно выходят из строя сальники и в первую очередь сальники ступиц передних и задних колес и промежуточной опоры карданного вала, что впоследствии вызывает утечку смазки.

Помимо соблюдения приведенных выше режимов скорости движения и теплового режима, в период обкатки необходимо строго выполнять следующие указания.

Не перегружать двигатель: не допускать движения нового автомобиля по плохим дорогам, крутым подъемам, глубокой грязи и т. п., а также с грузом более 2000 *кг*; не буксировать других автомобилей и не ездить с прицепом.

Постоянно следить за тем, чтобы не нагревались ступицы передних и задних колес, а также тормозные барабаны. В случае повышения температуры ступиц и барабанов необходимо проверить регулировку подшипников ступиц, а также величину свободного хода тормозной педали и тормозных колодок.

До приработки поверхностей трения диска сцепления включать сцепление нужно более плавно.

Необходимо следить за температурой нагрева опоры промежуточного карданного вала. При повышенном нагреве опоры смазывать ее подшипник с помощью шприца. На время приработки деталей двигателя нужно устанавливать несколько повышенные обороты холостого хода. Это объясняется тем, что до приработки деталей потери на трение более значительны, чем после приработки, и поэтому при малых оборотах двигатель может работать не вполне устойчиво.

Перед первым выездом необходимо:

1. Смазать все точки автомобиля, которые согласно карте смазки нужно смазывать через 500 и 1000 *км* пробега.

2. Проверить уровень масла в картерах двигателя, коробки передач, заднего моста, рулевого механизма и в корпусе воздушного фильтра. На период обкатки автомобиля в картере заднего моста на заводе заливают масла больше нормы, так что уровень его выше кромки наливного отверстия. При проверке уровня масла излишек его сливать не следует.

3. Проверить уровень воды в радиаторе.

4. Проверить надежность шплинтовки концов продольной рулевой тяги, а также гаек пальцев продольной и поперечной тяг.

5. Проверить затяжку болтов и гаек агрегатов шасси и гаек крепления передних колес. Поднять домкратом поочередно каждое из задних колес автомобиля. Отвернуть на два-три оборота наружные гайки крепления колес. Проверить затяжку внутренних гаек крепления колес, после чего туго и равномерно затянуть наружные гайки.

Следует иметь в виду, что если наружные гайки крепления задних колес затянуты, подтянуть внутренние гайки невозможно.

6. Нажать на педаль тормоза и убедиться в том, что при значительном усилии она перемещается не более чем на $^2/_3$ своего хода.

До выезда проверить на ходу действие ножного и ручного тормозов. Проверить давление воздуха в шинах колес.

После первого выезда необходимо:

1. Подтянуть гайки шпилек крепления впускной и выпускной труб к блоку цилиндров фланца приемной трубы глушителя. Подтянуть хомутики шлангов системы охлаждения.

2. Проверить, не нагреваются ли тормоза и ступицы передних и задних колес. Причины нагрева надо найти и устранить.

3. Проверить, нет ли течи бензина, масла, воды и тормозной жидкости; обнаруженную течь устранить.

4. Подождать, пока двигатель полностью остынет, после чего специальным ключом, имеющимся в комплекте инструмента, подтянуть гайки шпилек головки цилиндров в последовательности, показанной на фиг. 88. Подтягивать гайки необходимо равномерно, усилием одной руки, не прилагая слишком большой силы и не делая рывков, во избежание срыва резьбы.

После пробега первых 250 *км* необходимо:

1. Проверить натяжение ремней вентилятора и, если нужно, подтянуть их. Проверить уровень электролита в батарее и, если нужно, долить в аккумуляторы дистилированную воду.

2. Проверить затяжку зажимов проводов аккумуляторной батареи и после затяжки смазать их вазелином или солидолом.

3. Проверить и подтянуть все болты агрегатов шасси автомобиля, а также крепление кабины и платформы. Особое внимание обратить на затяжку гайки вала сошки рулевого управления, гаек крепления рычагов рулевой трапеции, гаек стремянок передних и задних рессор, гаек стопорных болтов пальцев передних и задних рессор, а также гаек крепления колес.

4. Проверить, не нагреваются ли тормоза и ступицы передних и задних колес. Причины нагрева надо найти и устранить. Подтянуть гайки шпилек головки блока цилиндров.

5. Проверить уровень масла в двигателе и, если надо, долить масло. Проверить, нет ли подтекания бензина, масла, воды и тормозной жидкости; обнаруженные неплотности устранить.

6. Смазать все точки автомобиля, которые, согласно карте смазки, надо смазывать через 500 *км* пробега.

После пробега первых 500 *км* необходимо:

1. Слить отстой из масляных фильтров грубой и тонкой очистки. Удалить грязь, воду и отстой из корпуса бензинового фильтра-отстойника. Руководствуясь картой смазки, смазать все точки автомобиля, которые подлежат смазке через 1000 *км* пробега.

2. Проверить и подтянуть все болты агрегатов шасси автомобиля, а также крепление кабины и платформы. Особое внимание обратить на затяжку гайки вала сошки рулевого управления, гаек крепления рычагов рулевой трапеции, гаек стремянок передних и задних рессор, гаек стопорных болтов пальцев передних и задних рессор, а также гаек крепления колес. Подтянуть гайки шпилек головки блока цилиндров. Проверить, нет ли течи бензина, масла, воды и тормозной жидкости и устранить замеченную течь.

После пробега первых 1000 *км* (по окончании обкатки) необходимо:

1. Сменить масло в картере двигателя и промыть картер маловязким горячим маслом (но не керосином).

2. Снять и промыть отстойник масляного фильтра грубой очистки. Слить отстой из масляного фильтра тонкой очистки.

3. Удалить грязь, воду и отстой из бензинового фильтра отстойника и из-под стакана бензинового насоса.

4. Слить смазку из картеров коробки передач и заднего моста, промыть картеры керосином и заполнить их свежей смазкой. Смазать все точки автомобиля, которые по карте смазки подлежат смазке через 1000 *км* пробега.

5. Проверить и подтянуть все болты агрегатов шасси автомобиля, а также крепление кабины и платформы. Обратить особое внимание на затяжку гайки вала сошки рулевого управления; гаек стремянок передних и задних рессор (нагруженного автомобиля); гаек крепления картера рулевого механизма к раме; гаек крепления амортизаторов к раме и к передней оси; болтов крепления опоры промежуточного карданного вала; гаек крепления картера коробки передач; болтов передней крышки картера заднего моста; гаек фланца картера заднего моста; гаек крепления полуосей к ступицам; гаек крепления передних и задних колес; гаек крепления фланца трубы глушителя к выпускной трубе; гаек болтов крепления карданных шарниров.

6. Расшплинтовать концы продольной рулевой тяги, отрегулировать затяжку шаровых пальцев и снова зашплинтовать концы тяги.

7. Подтянуть гайки шпилек головки блока цилиндров. Подтянуть гайки шпилек крепления впускной и выпускной труб к блоку цилиндров.

8. Проверить натяжение ремней вентилятора и, если нужно, подтянуть их.

9. Проверить уровень электролита в аккумуляторной батарее и, если нужно, долить в аккумуляторы дистиллированной воды. Подтянуть зажимы проводов аккумуляторной батареи и после затяжки смазать их вазелином или солидолом.

10. Проверить величину зазора между контактами прерывателя распределителя. Проверить установку зажигания, уточнить ее, если необходимо, и проверить при движении автомобиля.

11. Продуть генератор и стартер воздухом и протереть их коллекторы чистой тряпкой, слегка смоченной в чистом бензине.

12. Проверить регулировку подшипников передних и задних колес и, если надо, отрегулировать их затяжку.

13. Отрегулировать карбюратор на малые обороты холостого хода двигателя. Проверить давление воздуха в шинах.

14. Проверить, нет ли течи бензина, масла, воды и тормозной жидкости, обнаруженную течь устранить.

15. Проверить действие ножных тормозов. Если свободный ход педали меньше 8—14 *мм* или полное торможение автомобиля начинается во второй половине хода педали, или при нажатии на педаль

ногой не ощущается резкого увеличения сопротивления движению педали («жесткой» педали) во второй половине ее хода, то необходимо отрегулировать свободный ход педали или зазоры между колодками и барабанами, или удалить воздух из гидравлического привода тормозов.

16. Проверить уровень жидкости в главном цилиндре гидравлического привода тормозов и, если нужно, долить жидкость (см. карту смазки).

17. Проверить величину свободного хода педали сцепления (35—45 *мм*) и, если нужно, отрегулировать его.

18. Проверить установку фар и при необходимости отрегулировать их.

После пробега первой тысячи километров можно уверенно начать нормальную эксплуатацию автомобиля, если были соблюдены все данные выше указания.

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Особенности эксплуатации автомобиля при низких температурах от —20 до —40°

Подготовка системы питания. Особенности заправки автомобиля. Для обеспечения удовлетворительного пуска двигателя, а также для сокращения количества неиспарившегося топлива, попадающего в цилиндры двигателя и смывающего с их стенок смазку, при работе в условиях низких температур рекомендуется пользоваться бензином с повышенным содержанием легких фракций и с пониженной температурой конца кипения (бензином А-72, или АЗ-66, ГОСТ 2084-56).

Во время работы при низкой температуре необходимо также учитывать конденсацию влаги воздуха, находящегося в баках, бочках и цистернах, где обычно хранится бензин. Эта влага в виде мелких кристалликов льда попадает в бензин и в систему питания автомобиля, закупоривая бензинопровод и жиклеры карбюратора.

Для предотвращения этого необходимо:

1. Перед наступлением холодов тщательно промыть бензиновый бак и удалить грязь, воду и отстой из бензинопровода, бензинового фильтра-отстойника, бензинового насоса и карбюратора.

2. Ежедневно удалять воду и отстой из бензинового фильтра-отстойника.

3. Наливать бензин в бензиновый бак автомобиля через воронку, снабженную замшей или латунной сеткой, имеющей 1600 отверстий на 1 $см^2$ (как и сетка бензинового насоса).

4. Стремиться к тому, чтобы бензиновый бак по возможности был полным.

5. При заправке бензинового бака добавлять в него 0,25 *л* денатурированного спирта, чтобы уменьшить возможность замерзания влаги, имеющейся в бензине.

6. Дать бензину (если возможно) отстояться в емкостях перед заправкой бензинового бака автомобиля.

7. Тщательно следить за тем, чтобы все пробки на бочках и цистернах, где хранится бензин, были закрыты и не пропускали внутрь снега.

8. Перед заправкой бензинового бака автомобиля тщательно очищать от снега или льда и обтирать пробку и горловину бензинового бака, а также все заправочное оборудование (воронку, ведро, шланг, заправочный пистолет и т. п.).

При работе в указанных условиях в корпус воздушного фильтра следует заливать жидкость для амортизаторов (веретенное масло АУ, ГОСТ 1642-50).

В этих условиях обычное масло застывает на сетке воздушного фильтра; при этом резко ухудшается наполнение цилиндров двигателя горючей смесью, что ведет к уменьшению мощности двигателя и увеличению расхода топлива.

При темгературе ниже —40° в условиях снежной зимы, когда нет пыли, в корпус воздушного фильтра можно ничего не заливать, чтобы сетка его была сухой. Если температура ниже —40°, но нет снежного покрова и, следовательно, в воздухе содержится пыль, к амортизаторной жидкости, заливаемой в воздушный фильтр, следует добавлять до 20% керосина или заливать вместо амортизаторной жидкости приборное масло МВП (ГОСТ 1805-51).

Подготовка системы охлаждения. Во время работы при низкой температуре жалюзи радиатора должны быть прикрыты. Кроме того, автомобиль должен быть снабжен утеплительным чехлом.

В систему охлаждения необходимо залить смесь с низкой температурой замерзания [1].

Перед заливкой смеси с низкой температурой замерзания необходимо.

1. Тщательно промыть водой систему охлаждения. Если система охлаждения недавно промывалась, надо слить из нее воду, заполнить систему чистой водой и снова слить ее.

2. Проверить состояние шлангов системы охлаждения. Поврежденные шланги сменить. Для уплотнения шлангов применять сурик. Подтянуть хомутики шлангов и устранить просачивание или подтекание воды во всех соединениях системы охлаждения двигателя. Устранить подтекание воды в радиаторе, если оно есть.

3. Подтянуть гайки шпилек головки блока цилиндров (на холодном двигателе). После заливки смеси с низкой температурой замерзания прогреть двигатель до температуры 80—90° и проверить, не подтекает ли смесь в местах соединений.

Ежедневно проверять уровень жидкости в системе охлаждения (он должен находиться на 40—50 *мм* ниже верхней кромки горловины радиатора).

Если количество жидкости уменьшается вследствие испарения (а не течи), то в случае применения смеси с низкой температурой

---

[1] Подробнее о применении смеси с низкой температурой замерзания и о конструкции утеплительного чехла см. гл. II раздел «Система охлаждения».

замерзания, содержащей спирт, нужно добавлять в систему спирт, а если применяется этилен-гликолевая смесь — доливать воду.

4. Через каждую 1000 *км* пробега (или еженедельно) проверять плотность жидкости в системе охлаждения и доводить ее до нормы.

Необходимо внимательно следить за чистотой жидкости в системе, заправленной этилен-гликолевой смесью. Если жидкость приобрела цвет ржавчины, ее надо слить, тщательно промыть систему охлаждения и заполнить ее свежей смесью.

Подготовка электрооборудования.

1. Проверить и при необходимости привести в надлежащее состояние щетки, коллекторы и подшипники генератора и стартера, как указано в гл. VIII «Электрооборудование».

Для прохождения тока большой силы в цепи стартера во время пуска холодного двигателя необходимо обеспечить хороший контакт между щетками и коллектором стартера.

2. Проверить состояние проводов, зачистить и подтянуть все зажимы проводов. Обратить особое внимание на надежность контакта между зажимами проводов и выводными штырями аккумуляторной батареи.

3. Тщательно обтереть распределитель снаружи и внутри. Проверить состояние контактов прерывателя и при необходимости зачистить их и отрегулировать зазор между ними. Следует иметь в виду, что в холодную погоду даже слегка обгоревшие контакты прерывателя распределителя могут сильно затруднить пуск двигателя.

4. Очистить свечи от нагара и отрегулировать зазор между электродами. Если свечи находятся в плохом состоянии, их лучше заменить.

5. Проверить правильность установки зажигания.

6. Проверить состояние и степень заряженности аккумуляторной батареи.

Как уже было отмечено, с понижением температуры окружающей среды резко падает емкость аккумуляторной батареи (примерно на 1% на каждый градус понижения температуры воздуха). Когда температура батареи будет близка к — 40°, она практически выходит из строя. Поэтому, если работа при низкой температуре сопряжена с безгаражным хранением автомобиля, то во время длительной стоянки надо обязательно снимать батарею и хранить ее в теплом помещении.

Аккумуляторная батарея должна быть всегда полностью заряжена. Плотность электролита должна быть близкой к 1,31. Следует иметь в виду, что электролит в полностью заряженной батарее не замерзнет даже при очень низкой температуре. Полностью разряженная батарея может замерзнуть при — 15°. В случае замерзания электролита лопается моноблок батареи.

Не следует добавлять воду в электролит батареи, работающей при низкой температуре, если после заливки она не будет немедленно поставлена на зарядку. При несоблюдении этого правила вода не успевает перемешиваться с электролитом и замерзает в верхней части батареи.

Подготовка привода спидометра. Во время работы при низкой температуре в оболочке гибкого вала спидометра застывает смазка, что часто ведет к скручиванию троса гибкого вала. Для предотвращения скручивания рекомендуется перед наступлением холодов снять гибкий вал спидометра и смазать его.

Если нет соответствующего масла или приспособления для заправки масла в гибкий вал, то для работы при низкой температуре вал можно временно смазать маловязким маслом, температура застывания которого ниже —35—40°. Для этой цели пригодны трансформаторное или веретенное масло или жидкость для амортизаторов. Чтобы масло лучше проходило в оболочку вала, конец троса с той стороны, где вводят масло, вытягивают наружу настолько, насколько это возможно. Масло заливают поочередно с обоих концов вала. После этого излишку масла дают стечь, для чего вал на некоторое время оставляют в вертикальном положении.

Особенности работы амортизаторов. С понижением температуры воздуха масло в амортизаторах загустевает и амортизаторы становятся более «жесткими», отчего нагрузка на стойки, втулки и другие детали амортизаторов возрастает. Особенно велика нагрузка на амортизаторы в начале движения автомобиля после длительной стоянки при низкой температуре.

Во время движения автомобиля масло в амортизаторах нагревается и разжижается до обычного состояния. До разогрева амортизаторов первые 10 мин. надо двигаться осторожно, проезжая значительные неровности дороги как можно медленнее, чтобы избежать повреждения амортизаторов и особенно поломок их стоек.

Если почему-либо неизвестно, что залито в амортизаторы, то перед началом эксплуатации автомобиля при низкой температуре необходимо залить в амортизаторы веретенное масло АУ или приборное масло МВП.

Пользование тормозами. От продолжительного пребывания автомобиля на открытом воздухе при особо низкой температуре тормозная жидкость гидравлического привода тормозов застывает и ее вязкость увеличивается. Признаком застывания тормозной жидкости является необходимость более сильно нажимать на педаль при торможении автомобиля и «прихватывание» тормозов в начале движения после торможения.

Перед наступлением морозов (ниже — 25°) в главный цилиндр рекомендуется долить 50 *г* спирта, входящего в состав тормозной жидкости (бутиловый, диацетоновый или изоамиловый). В крайнем случае, если нет именно того спирта, который входит в состав тормозной жидкости, можно заливать любой из этих спиртов или безводный винный спирт (ректификат). Увеличение количества спирта в тормозной жидкости приводит к понижению температуры ее застывания и обеспечивает нормальную работу тормозов при низкой температуре.

При работе в условиях низких температур не следует оставлять автомобиль на стоянке с затянутым ручным тормозом, так как в этом

случае колодки могут примерзнуть к барабану. При остановке на уклоне необходимо подкладывать под колеса автомобиля упоры.

Прежде чем трогаться с места после длительной стоянки автомобиля, следует убедиться в том, что колодки не примерзли к барабанам. В случае примерзания колодок необходимо отогреть барабаны. Нельзя пытаться освободить их, резко включая сцепление.

Предупреждение. Во время длительной работы при низкой температуре необходимо осматривать автомобиль возможно более часто. При очень низкой температуре прочность металла резко уменьшается. При езде в этих условиях по твердому неровному грунту под влиянием тряски иногда разрушаются болты крепления, произвольно отвертываются гайки.

Предохранение стекол кабины от обмерзания. При низкой температуре воздуха водяные пары (от дыхания водителя и пассажира) конденсируются на внутренней стороне холодных стекол кабины автомобиля, что ухудшает видимость пути.

Для предотвращения запотевания или обмерзания стекол кабины надо:

1. Часть стекла, необходимую для обзора дороги, изолировать изнутри кабины от воздуха рамкой, в которую вставлено стекло, целлулоид или какой-либо другой прозрачный материал.

2. Исключить возможность охлаждения прозрачного материала, вставленного в рамку, чтобы температура его была выше температуры ветрового стекла. Слой воздуха между ветровым стеклом и стеклом рамки является термоизолятором. Наличие обогревательной спирали в такой рамке не обязательно.

В качестве временной меры для предотвращения замерзания стекла можно приклеить к нему лист тонкого целлулоида. Клей наносить надо только по краям листа. Какие-либо другие способы для предотвращения от запотевания или обмерзания стекол кабины (например, всевозможные натирания стекол) помогают мало.

Движение по заснеженным дорогам

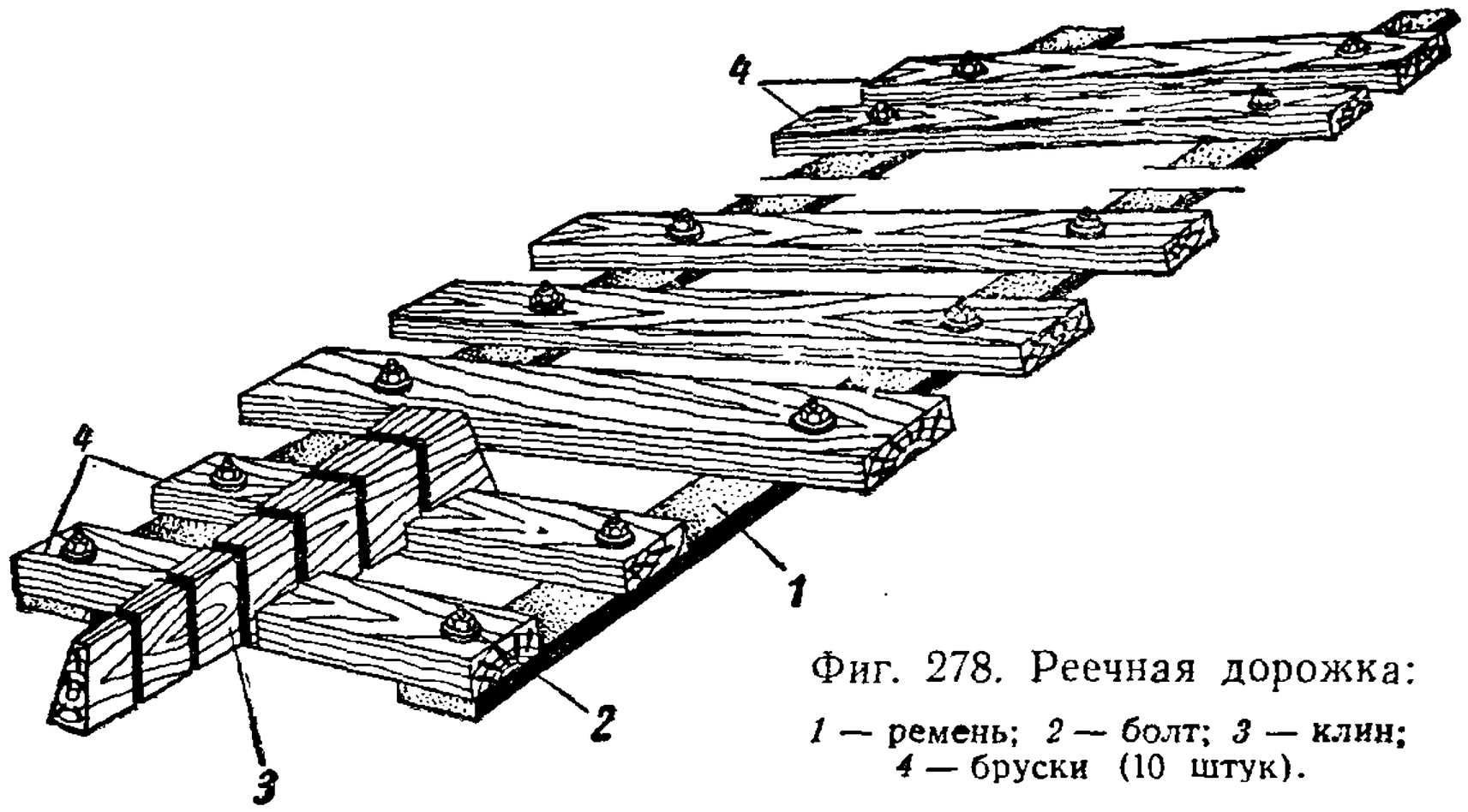
Если дорога покрыта рыхлым, неукатанным снегом и автомобиль, преодолевая снежные переметы, часто буксует, то необходимо включить масляный радиатор. При движении в этих условиях полезно применять цепи противоскольжения.

При буксовании в глубоком снеге для преодоления препятствия надо применять реечные дорожки, противобуксовочные колодки (фиг. 278 и 279) или связки хвороста или соломы. Движение по дороге, покрытой рыхлым снегом глубиной около 300 *мм* и выше, без противобуксовочных средств затруднительно; при движении в этом случае следует остерегаться скрытых под снегом неровностей пути и ям. На участках ровной целины автомобиль должен двигаться равномерно, без остановок и переключений передач.

Перед преодолением снежных переметов с разгона необходимо убедиться, что под снегом нет канав, камней или других препятствий, чтобы избежать повреждения автомобиля.

Во время движения по снежным укатанным дорогам надо избе-

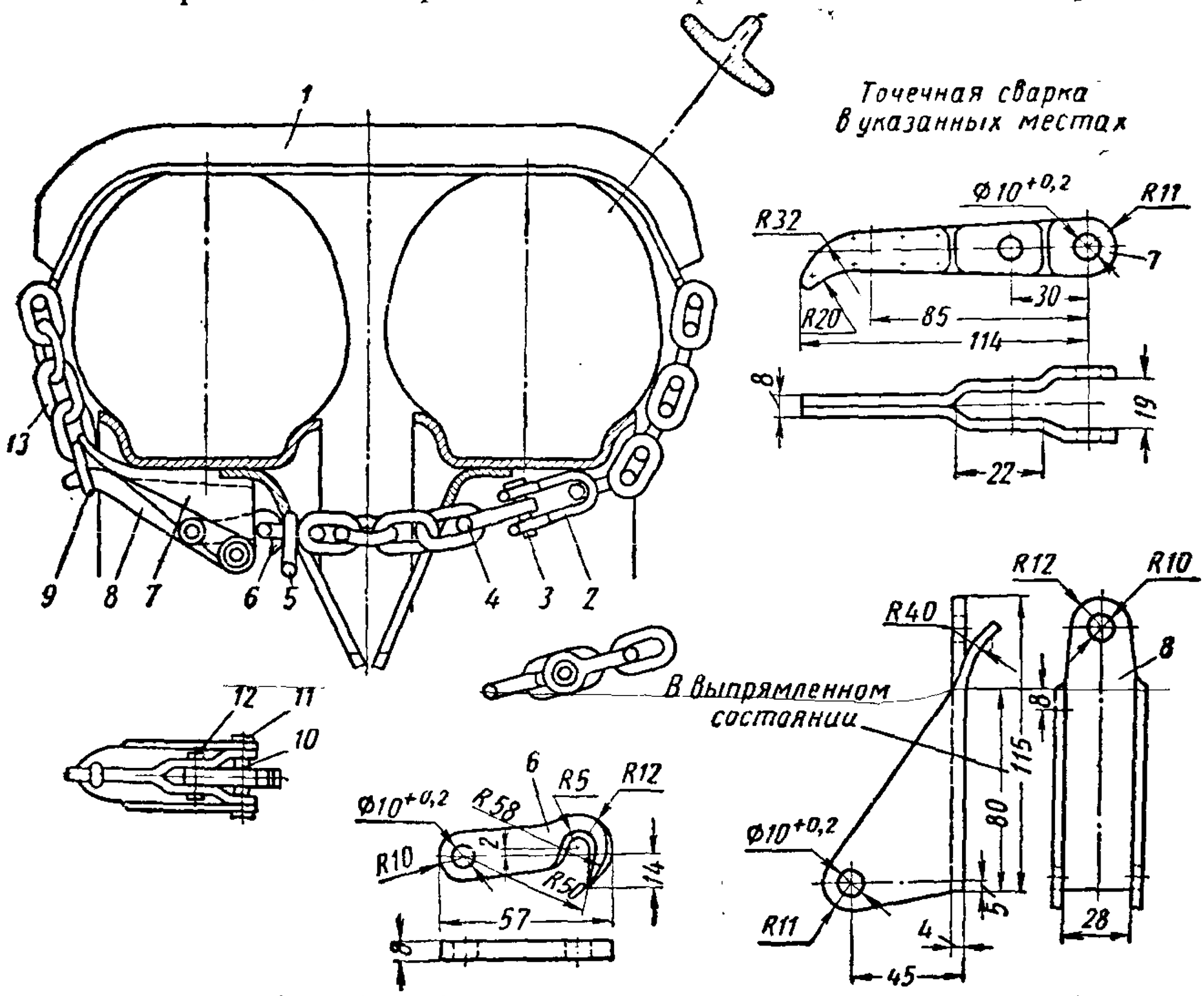
гать резкого торможения, так как при этом колеса сразу останавливаются, и автомобиль заносит.



Фиг. 278. Реечная дорожка:

1 — ремень; *2* — болт; *3* — клин; *4* — бруски (10 штук).

При длительной езде в оттепель талый снег часто попадает в тормозные барабаны, замерзает там и тормоза выходят из строя. По-



Фиг. 279. Противобуксовочная колодка:

1 — колодка; *2* — ушко соединительного звена; *3* — палец; *4* — соединительное звено; *5* — звено цепи; *6* — крючок замка; *7* — корпус замка; *8* — рычаг замка; *9* — запорное кольцо; *10* — шплинт; *11* — ось рычага; *12* — ось крючка; *13* — цепь.

этому если после таких поездок тормоза забиты снегом, необходимо снять барабаны и очистить тормоза от снега.

Движение по скользким и обледенелым дорогам

Езда по скользким, обледенелым дорогам опасна и требует большой квалификации и внимания водителя. При езде в этих условиях рекомендуется применять цепи противоскольжения. Резкое торможение, резкое увеличение или уменьшение оборотов вала двигателя, повороты автомобиля без уменьшения скорости при движении по скользкой дороге приводят к заносу автомобиля. Для выравнивания движения автомобиля при заносе необходимо поворачивать передние колеса в сторону заноса.

При торможении нужно плавно нажимать на педаль, не выключая сцепления до того момента, пока автомобиль не остановится.

Скорость движения автомобиля при езде по скользким дорогам должна быть небольшой, чтобы при необходимости автомобиль можно было быстро остановить.

Во избежание пробуксовки колес трогаться с места нужно на малых оборотах двигателя и по возможности на второй передаче.

Перед преодолением крутого обледенелого подъема надо убедиться в том, что путь свободен, включить обязательно ту передачу, на которой автомобиль может тронуться с места и свободно пройти весь подъем на данной передаче с постоянной скоростью без переключения.

При движении под уклон рекомендуется тормозить автомобиль двигателем, одновременно притормаживая тормозами. Если автомобиль начнет заносить, надо прекратить торможение, выправить направление движения и только после этого снова начать плавное торможение. При движении по скользкой дороге нельзя останавливаться даже на небольшом подъеме.

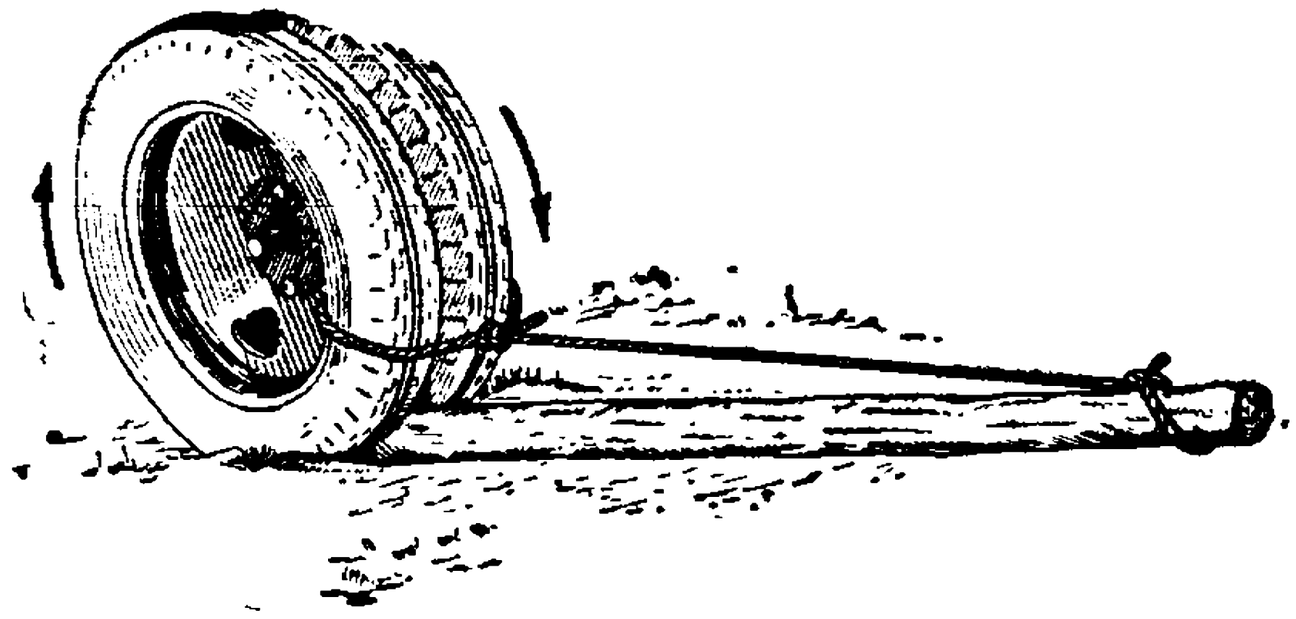
Движение по грязным дорогам

При движении по труднопроходимым грязным грунтовым дорогам нагрузку автомобиля следует снижать до 2 *т*. В этих случаях надо пользоваться цепями противоскольжения, чтобы повысить проходимость автомобиля и обеспечить преодоление тяжелых участков пути.

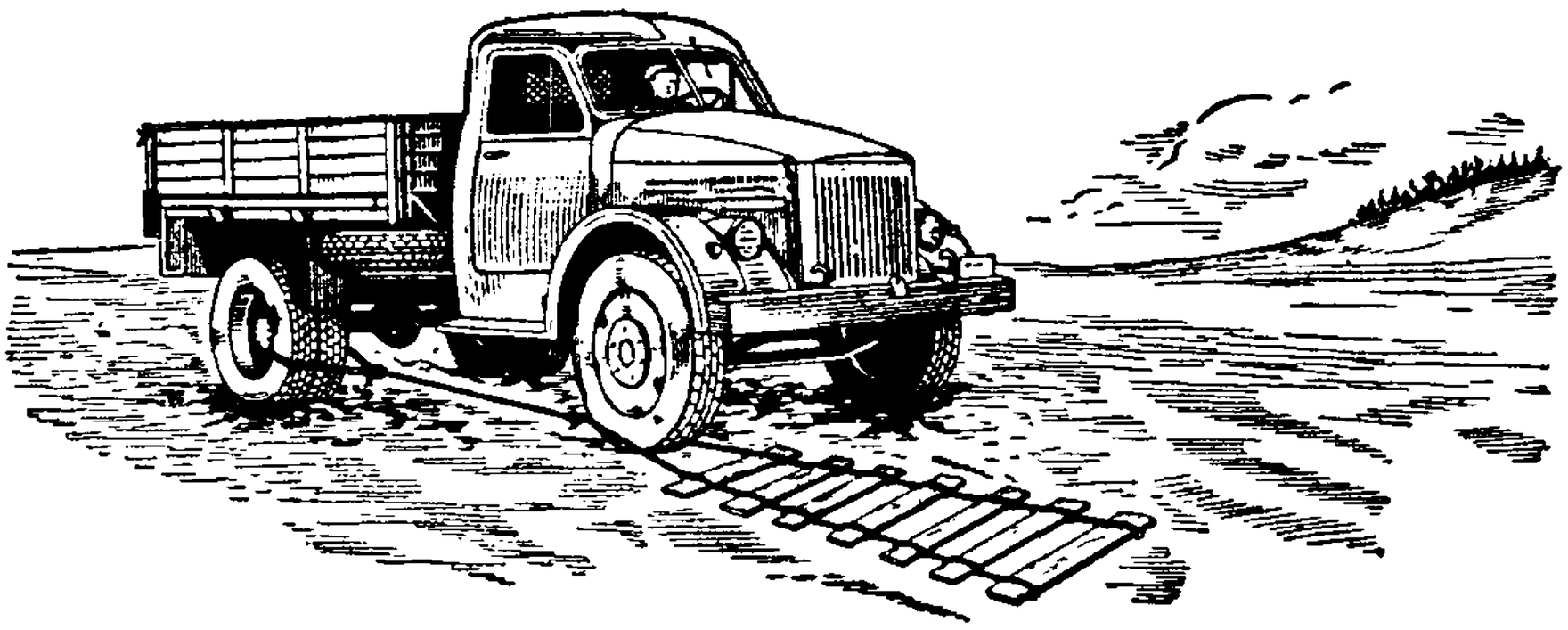
Если под слоем грязи находится твердый (например, промерзший) грунт, следует выбирать дорогу с более жидкой грязью, так как она оказывает меньшее сопротивление движению. Небольшие участки пути с глубокой грязью надо преодолевать при движении с возможно большей скоростью, не делая остановок и не переключая передач.

Если автомобиль застрял в грязи, не следует допускать буксования на одном месте, так как это приведет только к еще большему погружению колес в грунт. В этом случае надо применить одно из подручных средств, показанных на фиг. 280 и 281, или барабанный самовытаскиватель (фиг. 282 и 283).

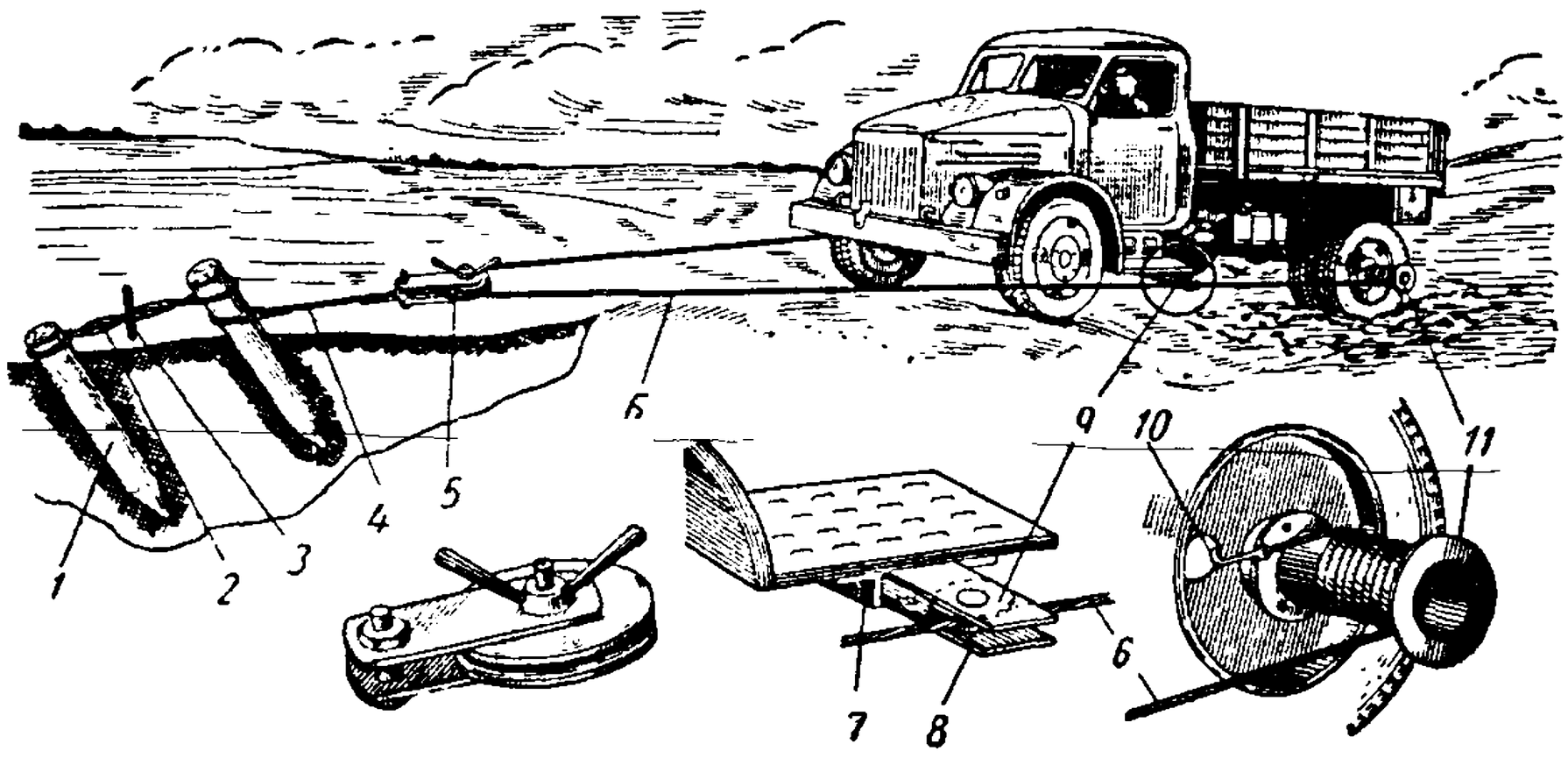
При движении по дорогам, покрытым глубокой жидкой грязью, последняя неизбежно попадает на поверхности трения барабанов



Фиг. 280. Затаскивание бревна под колесо при помощи каната.



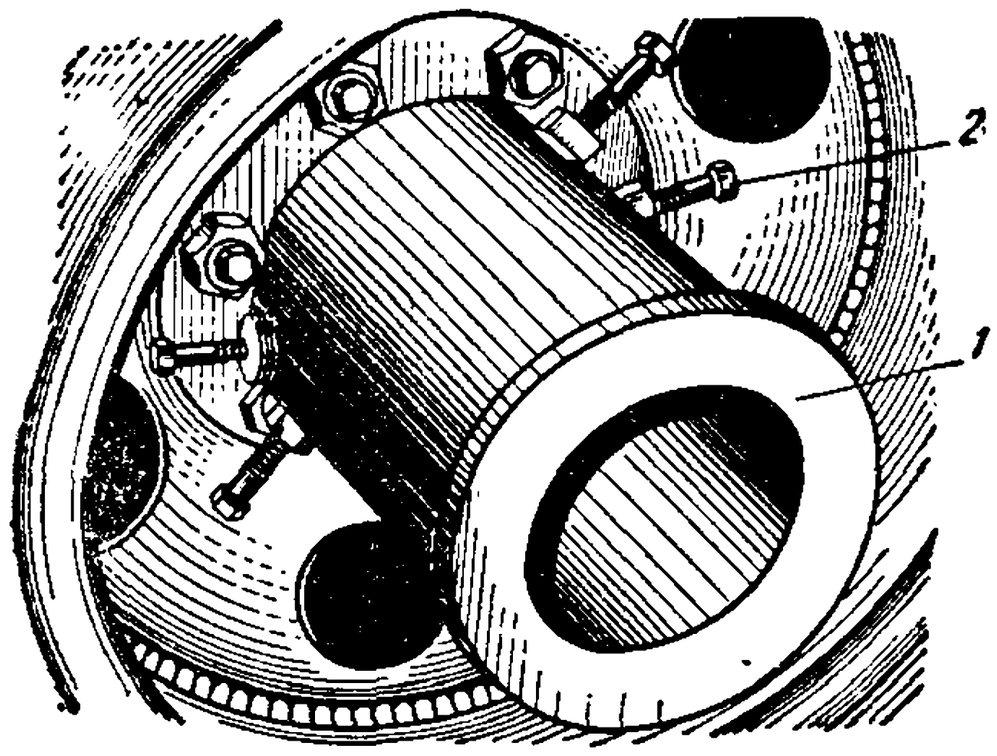
Фиг 281. Самовытаскивание автомобиля при помощи реечной дорожки.



Фиг. 282. Установка самовытаскивателя на автомобиле:

1 — колья; *2, 4* — соединительные тросы; *3* — рычаг натяжения троса; *5* — уравнительный блок; *6* — трос самовытаскивателя; *7* — кронштейн; *8* — держатель ролика; *9* — ролик; *10* — крюк; *11* — барабан.

и тормозных колодок, вследствие чего уменьшается эффективность действия тормозов и увеличивается износ тормозных накладок и поверхности барабана. Поэтому при первой же возможности необходимо удалить грязь из тормозов. Для этого барабаны нужно снять (не снимая ступиц) и все детали тормозов тщательно промыть.



Фиг. 283. Установка барабанного самовытаскивателя на ступицу заднего колеса:
1 — барабан; *2* — болт крепления барабана.

Движение по песку и в условиях сильной запыленности воздуха

Для преодоления песчаного участка пути следует заранее включить ту передачу, при движении на которой автомобиль может пройти весь участок, так как переключение передачи может привести к остановке автомобиля и к буксованию колес при трогании с места. Чтобы облегчить условия движения по песку, желательно применять цепи противоскольжения.

Двигаться по песку рекомендуется при возможно малых и постоянных числах оборотов, чтобы не вызывать буксования колес.

При длительной езде по песчаному грунту необходимо чаще, чем обычно, проверять состояние масла в корпусе воздушного фильтра. Если на дне корпуса воздушного фильтра при погружении в масло пальца ощущается песок или грязь, воздушный фильтр надо промыть и сменить в нем масло. При длительной эксплуатации автомобиля в данных условиях воздушный фильтр надо промывать не реже 1 раза в день.

Если песок мелкий и сухой и автомобиль при движении поднимает большое количество пыли, то промывать воздушный фильтр и сменять в нем масло необходимо через каждые 5—6 час. работы. На время снятия воздушного фильтра горловину патрубка, на котором крепится воздушный фильтр, необходимо закрывать чистой тряпкой.

Если при работе в указанных условиях воздушный фильтр содержится в чистоте и заполнен до нужного уровня маслом, то пыль приносит двигателю лишь небольшой вред. Если не следить за воздушным фильтром, то двигатель будет выведен из строя в течение нескольких часов работы.

Применение цепей противоскольжения

Цепи противоскольжения являются удобным, легким, надежным и очень действенным средством для повышения проходимости как при движении по грязной грунтовой или скользкой, так и по заснеженной дорогам или по песку.

Следует, однако, помнить, что при выезде на твердую дорогу с любым искусственным покрытием, цепи надлежит немедленно снимать. Если этого не сделать, цепи быстро выйдут из строя и, кроме того, резко увеличится износ шин и расход бензина.

На передние колеса автомобиля ГАЗ-51А ставить цепи бесполезно, так как от этого только увеличивается сопротивление движению.

При движении по глинистой почве следует несколько ослабить натяжение цепей, чтобы при вращении колес они не забивались грязью, а стряхивали бы ее. На фиг. 284 показаны размеры и общий вид рекомендуемых цепей.

Преодоление водных преград вброд

Прежде чем преодолевать брод, необходимо его внимательно изучить, чтобы быть уверенным, что автомобиль сможет въехать в воду, не увязнет при движении по дну брода и без посторонней помощи выидет на противоположный берег.

Предпочтение следует отдавать бродам с песчаным или каменистым дном. Глубина брода не должна превышать 0,6 *м*.

Перед входом в воду жалюзи радиатора необходимо плотно прикрыть. Желательно снять при этом ремни вентилятора, так как иначе свечи могут быть забрызганы водой, и двигатель остановится.

Въезжать в воду следует на первой или второй передаче, на малой скорости, под углом по направлению течения реки. После погружения передних колес в воду надо увеличить скорость и не уменьшать ее до тех пор, пока автомобиль не выйдет на другой берег.

Преодолевать брод следует только на первой или второй передаче, но при большом числе оборотов вала двигателя; это предотвратит остановку двигателя при попадании воды на свечи.

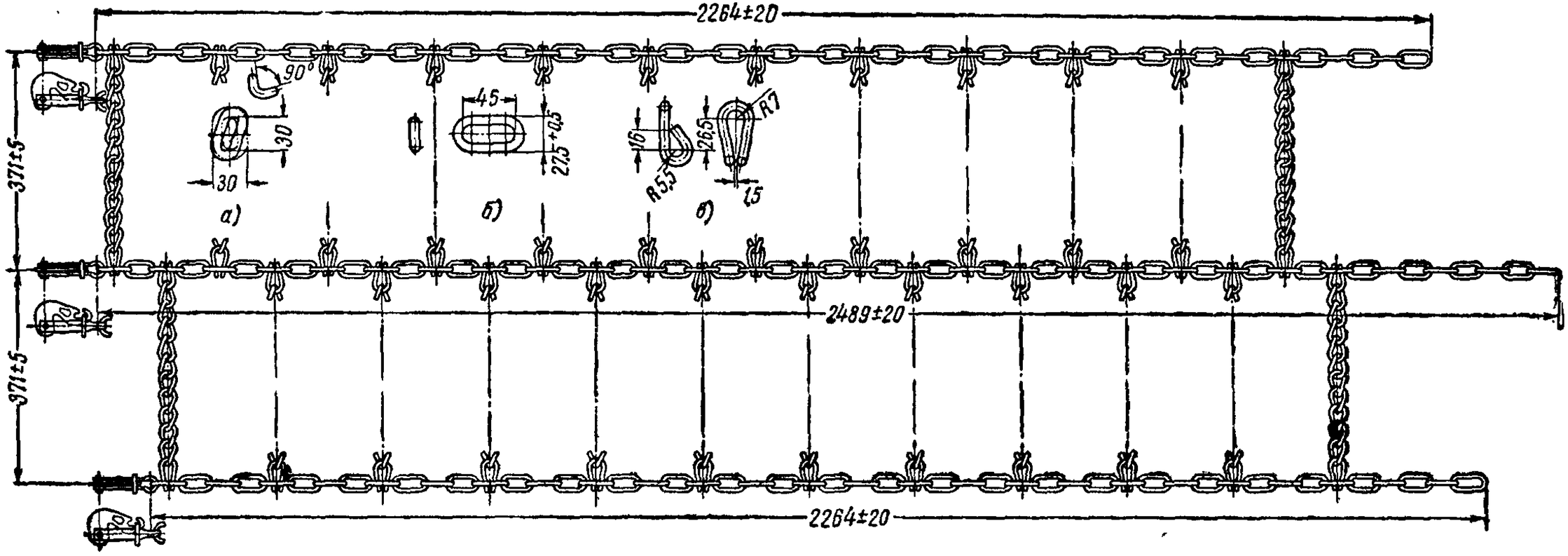
Если нижняя часть картера сцепления оказывается в воде, то без крайней необходимости не следует выключать сцепления, иначе вода попадет на фрикционные накладки и сцепление может начать буксовать.

По выходе автомобиля из воды необходимо проверить работу тормозов и уровень и состояние масла в картере двигателя. Если тормоза не держат, надо высушить тормозные накладки колодок, проехав несколько километров со слегка заторможенными колесами. При первой же возможности прошприцевать все пресс-масленки.

Особенности эксплуатации автомобиля при температуре воздуха выше 40° С

При пуске прогретого двигателя при высокой температуре окружающего воздуха рекомендуется открывать дроссельную заслонку карбюратора.

Для исключения возможности впрыска топлива ускорительным насосом перед пуском двигателя нажимать на педаль управления дроссельной заслонкой надо медленно.



Фиг. 284. Общий вид цепей противоскольжения:
а — звено поперечной цепи; *б* — звено продольной цепи; *в* — звено соединительное.

Во время движения автомобиля необходимо внимательно следить за температурой двигателя и при снижении уровня воды в системе охлаждения по мере надобности добавлять в нее воду, чтобы избежать перегрева двигателя. Масляный радиатор должен быть включен постоянно.

При уменьшении вязкости масла, что неизбежно при высокой температуре, расход масла в двигателе увеличивается, поэтому проверять уровень масла в картере нужно чаще, чем это делается обычно.

Необходимо ежедневно проверять уровень электролита в аккумуляторной батарее. При высокой температуре электролит испаряется очень быстро. Доливать в аккумуляторную батарею нужно только дистиллированную воду.

Чаще обычного следует проверять уровень тормозной жидкости в главном цилиндре и доливать ее по мере надобности.

Особенности работы двигателя в высокогорной местности

Вследствие более низкого атмосферного давления на большой высоте ухудшается наполнение цилиндров двигателя горючей смесью, снижается давление сжатия и, следовательно, уменьшается мощность, развиваемая двигателем.

Разрежение воздуха на большой высоте приводит к тому, что в каждый из цилиндров двигателя воздуха попадает меньше, чем в обычных условиях, количество же топлива, поступающего в цилиндр, остается практически неизменным. Таким образом, при работе на большой высоте смесь в цилиндрах двигателя становится богаче. Для сохранения состава смеси неизменным необходимо несколько уменьшить сечение главного жиклера карбюратора. Это достигается завертыванием регулировочной иглы главного жиклера карбюратора. Завертывать иглу следует осторожно не более чем на $^1/_6$ оборота за каждый раз, добиваясь, чтобы двигатель работал, сохраняя приемистость.

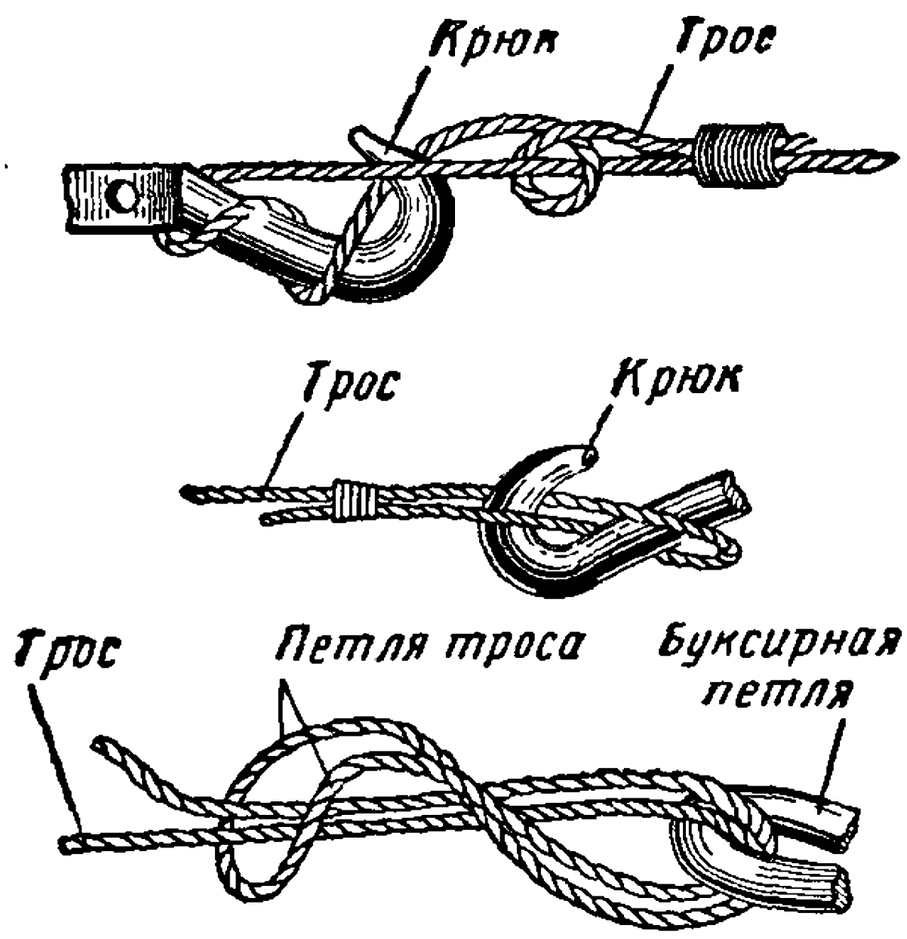
Перерегулировку карбюратора целесообразно производить только при постоянной работе на большой высоте. Потребность в изменении регулировки карбюратора практически может возникнуть при эксплуатации автомобиля на высоте, превышающей 1500 *м* над уровнем моря.

От работы при пониженном атмосферном давлении у автомобиля: 1) ухудшается охлаждение двигателя и шин колес; 2) увеличивается испарение электролита и 3) уменьшается опережение зажигания из-за ухудшения работы вакуумного регулятора. Поэтому в теплое время года масляный радиатор не выключать, чаще контролировать количество воды в радиаторе системы охлаждения и электролита в аккумуляторной батарее. Во время движения автомобиля следует делать периодические остановки для охлаждения шин, не допуская их перегревания.

Буксировка неисправного автомобиля

На буксируемом автомобиле должен находиться водитель, управляющий автомобилем.

Рычаг коробки передач должен быть в нейтральном положении. Скорость буксировки при мягкой сцепке не должна превышать 15 *км/час* во избежание наезда буксируемого автомобиля при неожиданном торможении буксирующего, а длина троса должна быть не менее 4 *м* и не более 6 *м*.



Фиг. 285. Способы обвязки и сцепки буксирных тросов и канатов.

Водитель, сидящий за рулем буксирующего автомобиля, должен вести автомобиль плавно, без резких ускорений и торможений. Водитель буксируемого автомобиля должен следить за тем, чтобы буксирный трос был все время в натянутом положении. Это предохраняет ведомый автомобиль от рывков, вызывающих иногда обрыв буксирного троса.

При жесткой сцепке, которая обычно делается из старых водопроводных труб длиной около 4 *м*, скорость движения должна соответствовать скорости, установленной для буксирующего автомобиля «Правилами движения» для данной местности.

При мягкой сцепке разрешается одновременно буксировать только один автомобиль.

При вытаскивании застрявшего автомобиля длину троса нужно выбирать с таким расчетом, чтобы буксирующий автомобиль стоял на твердом грунте.

Прежде чем приступать к вытаскиванию, нужно установить наиболее выгодное направление выхода автомобиля, срыть лопатой неровности перед вытаскиваемым автомобилем и удалить все препятствия. Если грунт мягкий, то для облегчения движения нужно подложить под колеса застрявшего автомобиля доски, ветки, подходящих размеров камни и другие подручные материалы. Только после того, как сделано все возможное для облегчения движения застрявшего автомобиля, можно приступить к его вытаскиванию. Начинать вытаскивание надо плавно, без рывков.

На фиг. 285 показаны принятые в практике способы сцепки троса с крюками автомобиля и способ сращивания троса.

Буксировка прицепа

Использование прицепа допускается при эксплуатации автомобиля на хороших дорогах с твердым искусственным покрытием. Общий вес прицепа и его полезной нагрузки не должен превышать 3500 *кг*.

Управление автомобилем, буксирующим прицеп, имеет особенности. При буксировке прицепа трогаться с места надо всегда на первой передаче. При трогании следует избегать рывков, так как это неблагоприятно отражается на силовой передаче автомобиля, приводит к пробуксовке колес и ускоряет износ шин. Надо стараться вести автомобиль плавно, без резких ускорений и торможений, при переключении передач не терять времени и избегать рывков. При преодолении подъемов необходимо заранее включать ту передачу, на которой наверняка можно преодолеть весь подъем. Переключать передачи на подъемах небезопасно и очень трудно вследствие быстрой потери автомобилем скорости.

При движении по крутому спуску нужно обязательно тормозить двигателем, включив заранее такую передачу, которая требовалась бы для преодоления такого же по крутизне подъема. При необходимости нужно, не дожидаясь увеличения скорости движения автомобиля, дополнительно притормаживать автомобиль ножным тормозом.

Тормозить на большой скорости надо очень плавно, чтобы избежать заноса прицепа и автомобиля. На поворотах тормозить нельзя. При езде по скользкой дороге, особенно при наличии встречного движения, нужно соблюдать большую осторожность. Уменьшать скорость движения надо постепенно, а тормозить плавно, в несколько приемов, не выключая сцепления.

При буксировке прицепа водитель должен для безопасности движения учитывать длину и ширину поезда. Следует помнить, что движение автомобиля задним ходом с прицепом очень трудно. При подъезде на погрузку-разгрузку надо по возможности выбирать такие подъездные пути, которые позволяют автомобилю с прицепом делать полный поворот, если он необходим.

4. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ АВТОМОБИЛЯ

Величина расхода топлива зависит от условий эксплуатации автомобиля, его технического состояния и от приемов управления автомобилем.

Норма расхода топлива

Государственная норма расхода стандартного автобензина для автомобиля ГАЗ-51А составляет 26,5 *л* на 100 *км* пути.

Указанная норма расхода установлена для средних условий эксплуатации, с учетом маневрирования на местах погрузки и разгрузки. При работе автомобиля на загородных рейсах по дорогам с хорошим

каменным или асфальтовым покрытием норма расхода уменьшается на 10—15% и равна 23,8—22,5 *л* на 100 *км* пути.

Зимой при установившейся среднесуточной температуре ниже 0° допускается увеличение нормы расхода бензина на 10%.

Установлена надбавка к норме при работе автомобиля ГАЗ-51А с прицепом она составляет 6% от нормы на каждую тонну веса буксируемого прицепа с грузом.

Практические данные расхода топлива

По материалам испытаний и эксплуатации расход топлива автомобилем ГАЗ-51А с нагрузкой 2,5 *т* в летнее и осеннее время года составляет:

а) 22—23 *л*/100 *км* при движении по загородным шоссе с ровным и твердым асфальтовым покрытием на скорости до 60 *км/час*;

б) 25—26 *л*/100 *км* в условиях напряженной городской езды с 2—3 остановками на 1 *км* пути;

в) 24—26 *л*/100 *км* при движении по ровным и грунтовым дорогам со скоростью до 40 *км/час*;

г) 25—27 *л*/100 *км* при движении по горным дорогам с твердым покрытием со скоростью до 40 *км/час*;

д) 36—42 *л*/100 *км* при движении с нагрузкой 2 *т* по тяжелой грязной дороге на второй и третьей передачах с цепями противоскольжения;

е) 50—60 *л*/100 *км* при движении с нагрузкой 2 *т* по бездорожью на первой и второй передачах с цепями противоскольжения.

Приведенные выше данные расхода топлива получены при нормальных условиях эксплуатации и средней квалификации водителя (без движения автомобиля «накатом»).

Нормальные условия эксплуатации автомобиля ГАЗ-51А. Для того чтобы иметь наименьший расход топлива при эксплуатации, необходимо выполнять следующие требования:

1. Своевременно обслуживать автомобиль, точно выполняя указания заводской инструкции по смазке, регулировкам и профилактическому ремонту.

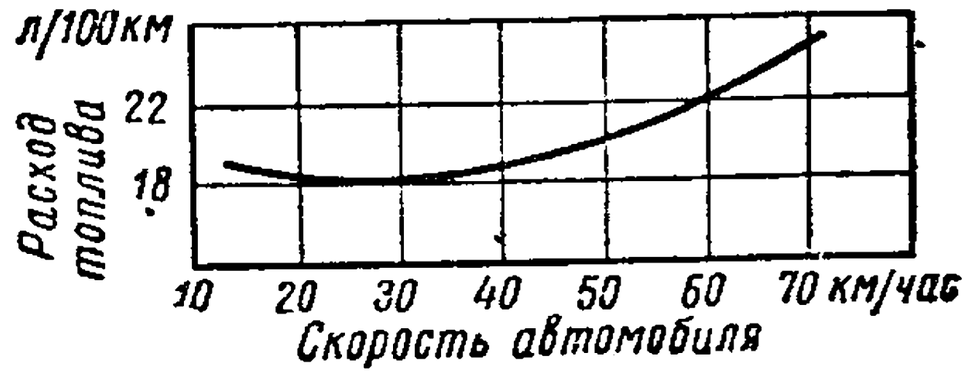
2. После пуска холодного двигателя начинать движение только тогда, когда двигатель прогреется до 50° по термометру на щитке приборов; движение автомобиля с холодным двигателем, когда необходимо обогащать смесь, недопустимо, так как при этом ускоряется износ двигателя и увеличивается расход топлива. Прогревать двигатель надо только на холостом ходу с закрытыми жалюзи и клапаном утеплительного чехла.

3. При работе автомобиля независимо от времени года и температуры воздуха радиатор должен быть горячим (на ощупь рукой). Даже летом (в дождь или холодную погоду, ночью или при работе с малой нагрузкой) требуется частично прикрывать жалюзи, чтобы термометр воды на щитке приборов показывал температуру около 80°.

4. Вес перевозимого груза автомобиля не должен превышать 2,5 *т* при движении по дорогам с твердым покрытием и 2 *т* при движении по тяжелым грунтовым дорогам.

Необходимо иметь в виду, что только при удовлетворительном состоянии дороги возможно движение автомобиля на прямой передаче. Движение по плохой дороге возможно только на пониженных передачах, и не превысить норму расхода топлива в этом случае очень трудно.

Наиболее экономичная по расходу топлива скорость движения на прямой передаче находится в пределах 30—40 *км/час* (фиг. 286).



Фиг. 286. График расхода топлива.

Однако из этого не следует, что надо ездить только со скоростью 30—40 *км/час*, чтобы не превысить нормы расхода топлива.

Перерасхода топлива не будет, если даже постоянно ездить со скоростью 60—70 *км/час*. Зависимость расхода топлива от скорости (фиг. 286) показана для того, чтобы водитель, если он имеет время, старался ехать не с максимальной скоростью, а с более экономичной и тем самым мог добиться существенной экономии топлива.

Для увеличения выработки, если позволяет дорожное покрытие, надо всегда ездить с возможно большей скоростью, не нарушая правил движения. Ради экономии топлива не следует ограничивать выработку.

Нормальное техническое состояние автомобиля. Ниже приводятся основные требования к техническому состоянию автомобиля. Если не соблюдено хотя бы одно из них, расход топлива резко увеличивается даже в нормальных условиях эксплуатации.

1. Потери на трение в ходовой части автомобиля не должны быть больше допустимых.

Величина указанных потерь на трение зависит от:

1) схождения передних колес, которое должно быть 1,5—3 *мм*;

2) регулировки и смазки подшипников ступиц передних и задних колес;

3) соответствия смазки для коробки передач и заднего моста времени года;

4) состояния и регулировки тормозов;

5) давления в шинах колес, которое должно составлять в передних шинах 3,0 и задних 3,5 *кг/см²*.

Хорошо отрегулированный автомобиль ГАЗ-51А, детали которого приработались окончательно (после пробега 4000—5000 *км*), при движении со скоростью 30 *км/час* без груза с выключенным сцеплением должен пройти «накатом» по шоссе без уклона не менее 200 *м* до полной остановки. После остановки автомобиль должен обязательно откатиться назад на 5—10 *мм*. Если откатывания не происходит, то это указывает на повышенное трение в каком-то узле ходовой части.

2. Зажигание автомобиля должно быть установлено в в. м. т. или не доходя до нее не более 2°.

Чаще всего для работы на рекомендуемом автомобильном бензине требуется устанавливать зажигание в в. м. т., так как при более раннем зажигании появляется детонация.

Двигатель ГАЗ-51 имеет степень сжатия 6,2; поэтому для его нормальной работы требуется бензин с октановым числом не менее 66. В случае применения бензина с меньшим октановым числом (но не ниже 62) двигатель при более позднем зажигании работает еще удовлетворительно без большой потери мощности и существенного перерасхода топлива. Применять бензин с октановым числом ниже 62 невыгодно, так как при этом требуется такое позднее зажигание, что становятся совершенно неизбежными большие потери мощности и перерасход топлива.

Пригодность (по октановому числу) имеющегося бензина для двигателя ГАЗ-51 определяют в следующем порядке:

а) зажигание устанавливают точно в в. м. т.;

б) после пуска двигатель прогревают до температуры воды 80°;

в) проверяют, есть ли детонация (звонкий металлический стук), которая возникает при резком нажатии на педаль управления дроссельной заслонки, когда автомобиль движется со скоростью 25—30 *км/час* на прямой четвертой передаче по ровной дороге с грузом 2,5 *т*; если стук сильный и с увеличением скорости движения автомобиля не прекращается, это означает, что октановое число бензина меньше требуемого. Если стука нет совсем, если он слабый и пропадает при разгоне, то бензин имеет достаточное октановое число.

Неточная установка зажигания на автомобиле ГАЗ-51 вызывает бóльшее увеличение расхода топлива, чем на автомобилях ГАЗ-АА и ЗИС-5, так как степень сжатия двигателя автомобиля ГАЗ-51 более высокая.

3. Автомобиль должен иметь исправный и правильно отрегулированный карбюратор (о регулировке карбюратора см. гл. IV).

Приемы управления автомобилем, уменьшающие расход бензина

Для уменьшения расхода топлива необходимо приобрести навык применять при управлении автомобилем только рациональные приемы, а именно:

1. Трогаться с места плавно и без надобности не стремиться получить быстрое увеличение скорости, а набирать скорость постепенно. Избегать езды на пониженных передачах без необходимости и стремиться раньше перейти на прямую передачу.

2. При движении в любых условиях стараться полней использовать уклоны дороги и инерцию автомобиля, чтобы сократить время работы автомобиля на передачах. Если позволяет дорога, преодолевать подъемы с разгона на прямой передаче, прибегая лишь на самое короткое время к езде на третьей передаче. Для уменьшения скорости движения автомобиля надо выключать сцепление, а не тормозить двигателем.

3. Если позволяет время, то для увеличения экономии топлива надо ездить на прямой передаче со скоростью 30—40 *км/час*; на этой скорости автомобиль имеет наименьший расход топлива.

4. Если по условиям движения автомобиля развивать полную мощность двигателя не требуется, то дроссельную заслонку открывать полностью не следует даже кратковременно, чтобы не включать жиклера мощности и не обогащать смесь без надобности.

5. Стараться меньше пользоваться тормозами, а перед остановкой автомобиля заблаговременно выключать передачу и переходить на движение по инерции; избегать движения без снижения скорости перед остановкой и с резким торможением у места остановки.

6. Сократить до минимума время работы двигателя на холостом ходу при остановках или стоянках автомобиля (при погрузке, выгрузке, при длительных задержках в пути, у железнодорожных переездов и т. д.).

В отдельных случаях, когда при нормальных условиях движения оставшегося в баке бензина недостаточно для возвращения автомобиля в гараж или до ближайшей бензиновой колонки, то для существенного сокращения расхода топлива допускается, в виде исключения, езда с полным использованием инерции автомобиля («наката»). Для этого автомобиль необходимо постепенно разогнать на прямой передаче до возможно высокой скорости, а затем, выключив передачу, двигаться с постепенно убывающей скоростью (до 30 *км/час*). По достижении этой скорости вновь включить передачу, разогнаться на ней и опять перейти на свободное качение. Постоянная езда таким способом невыгодна, так как при этом увеличивается износ сцепления и шестерен прямой передачи коробки, уменьшается средняя скорость движения автомобиля и утомляется водитель.

На основании данных эксплуатации автомобилей ГАЗ-51А следует еще раз отметить, что причинами перерасхода топлива в большинстве случаев являются следующие обстоятельства:

1) эксплуатация автомобиля на низкосортном топливе (с октановым числом менее 66);

2) несоблюдение правильного теплового режима двигателя;

3) неудовлетворительное техническое состояние автомобиля;

4) эксплуатация автомобиля на тяжелых грунтовых дорогах;

5) неумелое и нерасчетливое вождение автомобиля.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

Чтобы обеспечить удовлетворительное техническое состояние и постоянную готовность автомобиля к работе, а также устранить причины, ускоряющие износ его деталей, необходимо применять рекомендуемые топлива, масла и смазки и выполнять все требования технического обслуживания автомобиля.

Выполнение в срок полного объема операций по всем видам обслуживания и своевременное устранение неисправностей обеспечивает безопасность движения, значительно сокращает расход запас-

ных частей, уменьшает затраты на текущий ремонт автомобиля и повышает срок службы автомобиля.

Учитывая важность технического обслуживания автомобиля, Министерство автомобильного транспорта утвердило единое «Положение о техническом обслуживании и ремонте автомобилей» (Автотрансиздат, 1954 г.). Положение определяет объем технического обслуживания и сроки его проведения.

Работы по техническому обслуживанию являются профилактическими, поэтому их следует производить в установленные сроки, и выполнение их обязательно.

В соответствии с указанным положением завод рекомендует следующие виды технического обслуживания автомобиля ГАЗ-51А:

обслуживание по мере надобности;

ежедневное обслуживание (ЕО);

первое техническое обслуживание через 800—1000 *км* (ТО-1);

второе техническое обслуживание через 4000—6000 *км* (ТО-2);

сезонное техническое обслуживание (СО).

В отличие от установленных положением сроков периодичности проведения ТО-1 и ТО-2 завод рекомендует несколько увеличенные сроки при эксплуатации автомобиля в хороших дорожных условиях. Эти рекомендации проверены на опыте длительной эксплуатации автомобилей в ряде автохозяйств.

Обслуживание по мере надобности

По мере надобности проводятся те операции обслуживания, необходимость в которых зависит не столько от величины пробега, сколько от условий, в которых работает автомобиль, а также операции, необходимость в которых возникает от случая к случаю и выполнение которых нельзя откладывать. К таким операциям относятся следующие.

1. Мытье шасси, кабины и платформы автомобиля по мере надобности в зависимости от их загрязнения. После мойки следует проверить состояние окрашенных поверхностей кабины и оперения. При необходимости произвести окраску поврежденных мест.

2. Образование нагара на внутренней поверхности камеры сжатия в головке цилиндров и на днищах поршней. При применении качественных бензина и масла, исправном состоянии двигателя и поддержании правильного теплового режима двигателя (80° С) нагар невелик и практического значения не имеет. При нарушении этих условий в двигателе может образоваться толстый слой нагара, вызывающий сильную детонацию, падение мощности двигателя и увеличение расхода бензина. В этом случае необходимо снять головку цилиндров и удалить нагар. Быстрое повторное образование нагара обычно означает, что двигатель нуждается в ремонте, в первую очередь в смене поршневых колец.

3. Удаление смолистых отложений внутри карбюратора. Необходимость часто удалять эти отложения при работе на высококачественном бензине указывает на сильный пропуск газов через поршневые кольца и означает, что двигатель нуждается в ремонте.

4. Устранение неравномерной работы двигателя на малых оборотах при разгоне автомобиля (двигатель «дергает» при нажатии на педаль подачи топлива и при движении с малой скоростью на прямой передаче).

Причиной «дергания» двигателя являются пропуски вспышек в отдельных цилиндрах, происходящие из-за неисправности в системе зажигания. Обычными неисправностями являются: неправильный зазор между контактами прерывателя, износ контактов прерывателя, неисправные свечи (с треснувшими или покрытыми нагаром изоляторами), неправильные зазоры между электродами свечей, утечка тока высокого напряжения вследствие загрязнения распределителя, плохое состояние проводов.

Ненормально работать на малых оборотах двигатель может также вследствие подсасывания воздуха через неплотности между впускной трубой и блоком цилиндров. Поэтому следует проверить плотность крепления газопровода к двигателю и карбюратора к впускной трубе.

5. Проверка состояния клапанов в том случае, если клапаны работали с шумом. Регулировка зазоров между клапанами и толкателями (*на холодном двигателе*).

6. Регулировка тормозов в том случае, если при наибольшем нажатии на педаль тормоза зазор между ее площадкой и полом менее 20—25 *мм*. После каждой регулировки тормозов и подшипников передних и задних колес во время езды нужно следить за нагревом барабанов и ступиц.

7. Снятие барабанов при сильном загрязнении тормозов и очистка тормозов от грязи.

Ежедневное обслуживание (ЕО)

Ежедневное обслуживание является одним из основных видов ухода за автомобилем. В ежедневное обслуживание входят следующие работы:

а) подготовка автомобиля к выезду;

б) контроль за работой автомобиля в пути и осмотр его на длительных стоянках;

в) уход за автомобилем по возвращении в гараж.

При выезде автомобиля водитель должен:

1. Смазать рессорные пальцы и шкворни передней оси. В сухую погоду смазку производить через день (см. карту смазки).

2. Проверить уровень масла в картере двигателя и, если необходимо, долить. При проверке обратить внимание на качество масла.

3. Проверить уровень бензина в бензиновом баке и заправить его.

4. Проверить уровень жидкости в системе охлаждения двигателя и долить жидкость.

5. Проверить, нет ли подтекания бензина, смазки, воды и тормозной жидкости. Для того чтобы найти неплотные соединения, про-

пускающие жидкости, полезно осмотреть место стоянки автомобиля, поверхности под капотом, брызговики и пол платформы снизу.

6. Проверить исправность звукового сигнала.

7. Проверить, плавно ли прикреплены карбюратор, генератор, стартер, бензиновый насос, масляные фильтры, вентилятор и воздушный фильтр.

8. Проверить давление воздуха в шинах (оно должно быть равно: в шинах передних колес 3,0 *кг/см*^{2}, задних 3,5 *кг/см*^{2}) и их исправность.

9. Пустить двигатель, прогреть его и проверить исправность всех контрольно-измерительных приборов и приборов электрооборудования.

10. Протереть все стекла в кабине и отрегулировать положение зеркала.

11. Протереть рассеиватели фар и стекла подфарников и заднего фонаря. Убедиться в том, что фары, подфарники и задний фонарь работают нормально.

12. Убедиться в исправности ножных и ручных тормозов, проверив их на ходу перед выездом.

13. Осмотреть и, если необходимо, очистить аккумуляторную батарею от грязи, проверить крепление и плотность контакта наконечников проводов со штырями батарей; прочистить вентиляционные отверстия аккумуляторных батарей и проверить плотность крепления батарей в гнезде.

14. Перед выездом убедиться в том, что двигатель достаточно прогрет и плавно работает на холостом ходу. Нажать несколько раз на педаль управления дроссельной заслонки и убедиться в легкости перехода с малых оборотов на повышенные, а также в том, что нет перебоев, ненормальных шумов и стуков при работе двигателя.

15. Проверить состояние и натяжение ремня вентилятора.

Контроль за работой автомобиля в пути и осмотр его на длительных остановках позволяют своевременно выявить и устранить неисправности, возникающие в течение рабочего дня.

При движении автомобиля водитель должен:

1. Следить за возникновением шумов, вибраций, скрипов и ударов, устанавливая их источники.

2. Следить, чтобы в кабине не было запаха гари, бензина и т. д., так как это указывает на повреждение генератора, замыкание в проводах, буксование сцепления, наличие «прихватывания» тормозов, негерметичность бензинового бака, пропуск отработавших газов, чрезмерно богатую смесь, перегрев двигателя и т. п.

3. Постоянно наблюдать за показаниями контрольных приборов.

4. Проверять надежность работы тормозов, рулевого управления, сцепления, коробки передач и заднего моста. При этом необходимо, чтобы:

а) автомобиль затормаживался ножными тормозами надежно и плавно при умеренном нажатии на педаль, и полное торможение

наступало при зазоре между педалью и полом кабины, равном не менее 25 *мм*;

б) педаль возвращалась в исходное положение немедленно после снятия с нее ноги, и свободный ход педали был в пределах 8—14 *мм*;

в) в конце торможения педаль почти перестала бы перемещаться, даже при значительном на нее нажатии;

г) при торможении автомобиль не «уводило» в сторону;

д) на горизонтальном участке сухой шоссейной дороги тормозной путь автомобиля с нормальной нагрузкой, движущегося со скоростью 30 *км/час*, был при торможении ножными тормозами не более 8 *м*;

е) ручной тормоз удерживал автомобиль на любом подъеме, который автомобиль может преодолеть, и при этом должен оставаться запас хода рычага; защелка надежно удерживала рычаг в положении, соответствующем полному торможению;

ж) рулевое колесо на ходу автомобиля поворачивалось из одного крайнего положения в другое легко и плавно, без заеданий и скрипа; в положении рулевого управления, соответствующем движению автомобиля по прямой, не было заметной угловой игры рулевого колеса;

з) автомобиль на ходу хорошо «держал» дорогу и его не уводило в сторону;

и) на ходу автомобиля не возникало влияния передних колес;

к) сцепление полностью выключалось, не вызывало толчков при включении и при движении автомобиля задним ходом и не пробуксовывало под нагрузкой после полного включения (свободный ход педали сцепления 35—45 *мм*);

л) коробка передач не работала с повышенным шумом на передачах, шестерни переключались бесшумно и без приложения значительного усилия к рычагу и не происходило произвольного выключения передач;

м) задний мост работал бесшумно (в отдельных случаях может прослушиваться очень легкий и равномерный шум шестерен); при трогании с места не было стуков, возникающих вследствие наличия большого зазора в зацеплении шестерен заднего моста.

Водитель должен на ходу замечать всякого рода недостатки в работе двигателя: резкое падение мощности, снижение приемистости, перебои в зажигании, перебои в работе отдельных цилиндров двигателя, характерные стуки при детонации (ошибочно называемые «стуком пальцев»), стуки клапанов, характерный шум при пробитой прокладке выпускной трубы и т. п.

При длительных остановках водитель должен:

1. Проверить (на ощупь) нагрев ступиц колес, тормозных барабанов, картеров коробки передач и заднего моста.
2. Осмотреть рессоры и их крепление.
3. Осмотреть тяги и сочленения рулевого управления и надежность их крепления.

4. Проверить наличие гаек шпилек колес и надежность их крепления.

5. Проверить давление воздуха в шпильках и исправность покрышек. Неисправности, выявленные в результате наблюдения за работой автомобиля в пути и осмотра его на длительных остановках, нужно устранить немедленно или сразу же по возвращении автомобиля в гараж.

Обслуживание автомобиля по возвращении в гараж. Ежедневно после возвращения автомобиля в гараж необходимо:

1. Произвести уборку в кабине и кузове. Если пол кабины под ковриком сырой, то протереть его сухой тряпкой, а коврик завернуть на сторону для просушки пола.

2. Очистить шасси автомобиля.

3. Вымыть автомобиль, если есть необходимость.

4. Если автомобиль эксплуатируется на особо пыльных дорогах, промыть воздушный фильтр и сменить в нем масло.

5. Повернуть на 1—2 оборота рукоятку фильтра грубой очистки (на прогретом двигателе).

Первое техническое обслуживание

Через каждые 800—1000 *км* пробега необходимо (кроме работ ежедневного обслуживания) выполнять следующие операции:

Двигатель, сцепление и коробка передач

1. Спустить отстой из бензинового фильтра-отстойника через спускную пробку.

2. Произвести очистку и заправку маслом воздушного фильтра.

3. Проверить в картере двигателя уровень и качество масла и, если необходимо, долить или сменить его. Протереть двигатель ветошью, смоченной в керосине.

4. Спустить отстой из корпусов фильтров тонкой и грубой очистки системы смазки двигателя. Сменить элемент фильтра тонкой очистки (по графику).

5. Проверить состояние и натяжение ремня вентилятора, а также крепление шкивов коленчатого вала и вала генератора.

6. Подтянуть гайки крепления фланца приемной трубы глушителя.

7. Подтянуть болты крепления карбюратора, убедиться в правильности действия управления карбюратором и, в частности, в том, что воздушная заслонка открывается и закрывается полностью.

8. Проверить затяжку гаек шпилек головки блока цилиндров (на холодном двигателе). Регулярно, через каждые 1000 *км* пробега, эту операцию следует проводить только в течение первых 6000 *км*, после этого гайки необходимо подтягивать только в случае обнаружения пропуска воды или газа.

9. Проверить крепление опор двигателя и второй поперечины подвески двигателя.

10. Смазать подшипник водяного насоса.

11. Смазать подшипник выключения сцепления и валик педали сцепления и тормоза.

12. Проверить свободный ход педали сцепления.

13. Проверить уровень масла в картере коробки передач и при необходимости долить.

Электрооборудование

14. Проверить крепление электропроводов и их наконечников.

15. Очистить наконечники проводов и штыри аккумуляторной батареи и смазать их техническим вазелином.

16. Проверить крепление аккумуляторной батареи.

17. Проверить крепление генератора.

18. Смазать подшипники генератора.

19. Проверить состояние аккумуляторной батареи: уровень и плотность электролита, степень заряженности.

Карданные валы

20. Проверить крепление опоры промежуточного карданного вала.

21. Проверить крепление болтов фланцев карданных валов.

22. Смазать карданные шарниры, подшипник опоры промежуточного вала и шлицевый конец карданного вала.

Задний мост

23. Проверить затяжку гаек шпилек полуосей.

24. Проверить уровень масла в картере заднего моста и при необходимости долить.

Передний мост и рулевое управление

25. Проверить крепление поворотных рычагов и шарнирных соединений продольной и поперечной рулевых тяг.

26. Проверить крепление картера руля и сошки.

27. Проверить состояние балки, зазор шкворней поворотных кулаков.

28. Проверить состояние рулевых тяг и зазор в их соединениях.

29. Смазать шкворни поворотных кулаков, шарниры продольной и поперечной рулевых тяг.

Тормозная система

30. Проверить уровень тормозной жидкости в главном цилиндре и, если необходимо, долить.

31. Проверить величину свободного хода педали тормоза и действие тормозов.

32. Проверить состояние и надежность крепления зубчатого сектора и рычажной системы ручного тормоза.

Убедиться в том, что нет чрезмерного износа накладок тормозных колодок. При необходимости произвести регулировку ручного тормоза.

Подвеска, колеса, рама

33. Проверить и, если нужно, подтянуть стремянки передних и задних рессор (это желательно делать при полностью загруженном автомобиле специальным ключом, имеющимся в наборе инструмента водителя).

34. Проверить затяжку гаек стопорных болтов пальцев рессор и гаек болтов, крепящих амортизатор.

35. Проверить затяжку гаек колес.

36. Произвести смазку рессорных пальцев и шарнирных соединений буксирного крюка.

Кабина, оперение, платформа

37. Очистить от грязи нижние части платформы и внутреннюю поверхность оперения.

38. Проверить состояние крепления кабины к раме.

39. Проверить крепление платформы и состояние поперечных брусьев.

40. Смазать петли капота, петли и ограничители дверей и замки дверей.

Второе техническое обслуживание (ТО-2)

После пробега автомобилем 4000—6000 *км* операции первого технического обслуживания должны быть дополнены операциями, перечисленными ниже.

1. Тщательно вымыть шасси, кабину и платформу автомобиля.

2. Осмотреть вместе с механиком автомобиль.

3. Сделать пробег 5—10 *км*. Во время движения автомобиля проверить давление масла (по манометру), температуру воды в системе охлаждения, работу тормозов, коробки передач, сцепления и рулевого управления, устойчивость движения автомобиля при движении на различных скоростях, работу двигателя на холостом ходу и под нагрузкой, работу стеклоочистителя; проследить за показаниями амперметра; прослушать работу клапанов; проверить работу ограничителя числа оборотов двигателя, для чего следует включить вторую передачу коробки и плавно нажать до отказа на педаль управления дроссельной заслонкой. При этом надо заметить на спидометре полученное устойчивое показание скорости, которое при нормально работающем ограничителе должно равняться 23—27 *км/час*.

Проверить нагрев тормозных барабанов ступиц передних и задних колес, опоры промежуточного карданного вала, а также коробки передач и заднего моста.

Двигатель, сцепление и коробка передач

4. Вывернуть свечи, предварительно очистив и продув воздухом углубления около них, и проверить состояние свеч. Тщательно очистить свечи, пользуясь специальным пескоструйным аппаратом. При отсутствии пескоструйных аппаратов, когда слой нагара велик и снять его другим способом не представляется возможным, следует заменить свечи новыми.

После очистки свечей проверить и отрегулировать зазоры между электродами, подгибая боковой электрод (зазор 0,7—0,8 *мм*).

5. Снять отстойник масляного фильтра грубой очистки (или весь фильтр) и тщательно удалить из отстойника и с поверхности фильтрующего элемента грязь и липкий осадок. Продуть трубки маслопровода.

6. Осмотреть шланги, места соединения масляного радиатора с двигателем, кран и радиатор и убедиться в том, что нет следов течи масла.

7. Проверить работу привода жалюзи и плотность их закрывания.

8. Проверить крепление водяного насоса и убедиться, что нет течи. Ослабить ремень и проверить, нет ли осевого перемещения вала насоса, а также радиального зазора в подшипнике. Проверить крепление вентилятора к ступице и убедиться в том, что нет зазора в месте посадки ступицы на валик насоса.

9. Тщательно подтянуть все гайки крепления впускной и выпускной труб и болты крепления карбюратора.

10. Проверить состояние трубок вентиляции картера двигателя. Убедиться в том, что шланги не повреждены и что нет подсоса воздуха в соединениях (проверять нужно на двигателе, работающем на холостом ходу).

11. Убедиться в правильности действия приводов управления карбюратором и, в частности, в том, что воздушная заслонка открывается и закрывается полностью. При неполном ее открытии резко возрастает расход топлива, а при неполном закрытии ухудшается пуск двигателя.

12. Проверить крепление бензинового насоса к двигателю, состояние гибкого шланга бензинопровода и герметичность соединения всего бензинопровода.

13. Снять стеклянный колпачок бензинового отстойника и вынуть сетку фильтра. Очистить отстойник и сетку. После установки колпачка на место убедиться в том, что течи из-под него нет.

14. Снять и промыть фильтрующий элемент бензинового фильтра-отстойника.

15. Осмотреть и, если необходимо, зачистить контакты прерывателя распределителя зажигания. Отрегулировать зазор между контактами прерывателя. Обязательно уточнить установку зажигания, которая после регулировки зазора между контактами прерывателя неизбежно нарушается.

16. Подтянуть болты крепления стартера и болты крепления кронштейна генератора к двигателю.

17. Затянуть болты, крепящие масляный картер двигателя и кожух сцепления.

18. Проверить состояние подушек передней и задней подвески двигателя. Расшплинтовать гайки болтов крепления двигателя и подтянуть их.

19. Проверить (нажатием пальца) исправность клапана пробки радиатора и (нажатием неотточенной стороной карандаша) исправ-

ность клапана пробки бензинового бака. Проверить наличие и исправность прокладок этих пробок.

20. Сменить масло в коробке передач, предварительно промыв картер керосином.

21. Проверить надежность крепления картера коробки передач к картеру сцепления. Убедиться в том, что нет течи масла через прокладки и сальник.

22. Сменить масло в двигателе. Перед заливкой свежего масла, в случае необходимости, промыть картер жидким маслом (но не керосином). Если масло в картере двигателя было темное, то сменить фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки и промыть корпус фильтра.

Электрооборудование:

23. Проверить с помощью приборов правильность работы реле-регулятора.

24. Проверить чистоту и плотность соединений проводов генератора, реле-регулятора, стартера и других приборов электрооборудования; проверить состояние изоляции и крепления проводов.

25. Проверить состояние катушки зажигания и проводов высокого напряжения. На катушке не должно быть следов перегрева и подтекания наполнителя. На проводах не должно быть трещин и следов повреждения наружной лаковой пленки.

26. Проверить состояние щеток и коллектора генератора. Продуть генератор воздухом и протереть его коллектор чистой тряпкой, слегка смоченной в бензине. Проверить крепление генератора.

27. Проверить состояние щеток и коллектора стартера.

28. Проверить правильность действия всей осветительной системы и установку фар.

29. Проверить, нет ли в баке аккумуляторной батареи трещин и течи электролита. Проверить уровень электролита во всех аккумуляторах (элементах) батареи и, если нужно, долить дистиллированной воды.

30. Снять наконечники проводов со штырей аккумуляторной батареи, зачистить контактные поверхности, поставить провода на место, затянуть зажимы и смазать их вазелином (заменитель — солидол).

Карданные валы

31. Проверить состояние главного и промежуточного карданных валов.

Проверить, нет ли в карданных шарнирах осевого и углового зазоров, образующегося при износе. Проверить шлицевое соединение и убедиться, что в нем нет зазора. Тщательно подтянуть гайки болтов крепления фланцев карданных шарниров.

32. Проверить состояние опоры промежуточного карданного вала, надежность ее крепления к раме и убедиться в том, что нет течи через сальник.

Передний и задний мосты и тормозы

33. Осмотреть шины. При обнаружении неравномерного износа

протектора выяснить и устранить его причины. Переставить шины вместе с колесами как показано на фиг. 192. Проверить состояние дисков и ободов колес, а также бортовых и замочных колец. Колеса с разработанными крепежными отверстиями в дисках, а также с забоинами и вмятинами на ободах должны быть заменены.

34. Снять ступицы с тормозными барабанами. Очистить тормоза от грязи. Проверить состояние рабочей поверхности барабанов и накладок тормозных колодок. Убедиться в отсутствии течи жидкости из колесных цилиндров, обратить внимание на состояние защитных резиновых колпаков колесных цилиндров. Расшплинтовать болты крепления тормозных щитов, подтянуть все гайки и вновь зашплинтовать.

35. Тщательно промыть в бензине и осмотреть роликовые подшипники ступиц и их наружные кольца. Если на рабочей поверхности наружного кольца или на роликах обнаружен пятнистый износ или выкрошившиеся места, а также если повреждены буртики внутреннего кольца или сепараторов, роликовый подшипник должен быть заменен.

Осмотреть шейки кожухов полуосей и цапф поворотных кулаков в местах установки подшипников и убедиться, что нет чрезмерного износа шеек под кольцами подшипников.

Осмотреть состояние сальников ступиц колес. Перед постановкой ступицы на место смазать подшипники и заложить необходимое количество смазки в ступицы. Отрегулировать затяжку подшипников.

36. Проверить покачиванием колеса величину зазора между шкворнями и их втулками. Проверить состояние упорного шарикового подшипника шкворня.

37. Проверить состояние ручного тормоза и его привода. Отрегулировать ручной тормоз.

38. Проверить величину свободного хода педали сцепления (38—45 *мм*) и тормоза (8—14 *мм*).

39. Проверить состояние главного цилиндра тормоза, надежность его крепления, а также проверить, не подтекает ли тормозная жидкость. Проверить уровень тормозной жидкости в главном цилиндре и, если нужно, долить жидкость.

40. Проверить действие тормозов и, если при максимальном нажатии на педаль зазор между ее площадкой и полом менее 25 *мм*, отрегулировать тормоза.

41. Проверить, не засорен ли сапун заднего моста. Затянуть гайки болтов по линии разъема картера заднего моста и болты крепления крышки муфты подшипников ведущей шестерни.

42. Сменить смазку в картере заднего моста, предварительно промыв его керосином.

Рулевое управление

43. Отрегулировать продольную рулевую тягу, а также проверить схождение и углы установки передних колес. Проверить крепление картера и колонки рулевого управления. Подтянуть гайку вала сошки рулевого механизма.

Проверить и, если необходимо, расшплинтовать и подтянуть гайки пальцев продольной и поперечной рулевых тяг.

44. Убедиться, что нет погнутости и трещин на поворотных рычагах рулевых тяг. Расшплинтовать гайки крепления рычагов, подтянуть гайки и вновь зашплинтовать.

45. Проверить и, если необходимо, долить масло в картер руля.

Подвеска и рама

46. Проверить состояние и надежность крепления рессор. Убедиться в том, что продольного смещения листов, свидетельствующего о срезе центрового болта, нет, а также в том, что нет трещин в листах. Проверить с помощью рычага (ваги) зазор между рессорным пальцем и втулкой в ушке. Тщательно и равномерно подтянуть гайки стремянок рессор, а также гайки стопорных болтов рессорных пальцев.

47. Проверить состояние амортизаторов, надежность их крепления и герметичность. Долить амортизаторную жидкость.

48. Расшплинтовать гайки болтов крепления второй поперечины к раме и подтянуть их.

49. Проверить состояние и надежность крепления к раме деталей буксирного прибора. Проверить исправность действия его замочного устройства. Смазать буксирный прибор.

50. Осмотреть раму, проверить состояние лонжеронов, поперечин и кронштейнов. Проверить заклепки (обратить особое внимание на заклепки кронштейнов рессор).

Кабина и платформа

51. Проверить исправность работы замков дверей, запоров борта, стеклоочистителя, а также состояние окрашенной поверхности всего автомобиля.

52. Проверить состояние крепления кабины и платформы к раме. Подтянуть гайки стремянок крепления платформы. Если осели резиновые подушки, на которых стоит кабина, то их надо заменить новыми. Если в точках крепления кабины имеются зазоры, необходимо несколько подтянуть крепежные болты.

Сезонное техническое обслуживание (СО)

Выполнить все работы, которые предусмотрены вторым техническим обслуживанием, и, кроме того, следующие работы.

1. Два раза в год, осенью и весной, следует заменить масло в двигателе, коробке передач и заднем мосту согласно карте смазки. Осенью долить в картер рулевого механизма маловязкого масла, а весной заменить масло свежим.

Если это необходимо по условиям эксплуатации, осенью и весной проверить плотность электролита.

Проверить работу центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания.

Снять стартер, разобрать его и выполнить работы, указанные в разделе «Стартер» гл. VIII.

Снять с автомобиля опору промежуточного карданного вала,

промыть, разобрать и проверить состояние ее подшипника и сальников.

Снять с автомобиля переднюю ось, тщательно очистить ее и внимательно осмотреть при ярком свете. При этом обратить особое внимание на поворотные рычаги и галтели цапф поворотных кулаков. При обнаружении трещин деталь нужно заменить.

Проверить затяжку подшипников ведущей шестерни заднего моста.

Проверить и, если необходимо, отрегулировать рулевое управление.

2. Раз в год — осенью разобрать и очистить карбюратор. Удалить отложения смолы с пластин диффузора. Проверить состояние всех прокладок, негодные заменить.

Проверить уровень топлива в поплавковой камере. После установки карбюратора на двигатель отрегулировать закрытие воздушной заслонки, систему холостого хода и иглу главного жиклера.

Промыть бензиновый бак и бензопровод.

Проверить, нет ли отложений внутри трубок; при необходимости очистить их.

Убедиться в том, что во впускной трубе двигателя и в каналах впускных клапанов блока цилиндров нет смолистых отложений, уменьшающих проходные сечения. Отложения тщательно удалить.

Промыть систему охлаждения, включая пусковой подогреватель двигателя и отопитель кабины, чтобы удалить из нее накипь и осадки и, если имеется возможность, заполнить систему жидкостью, замерзающей при низкой температуре.

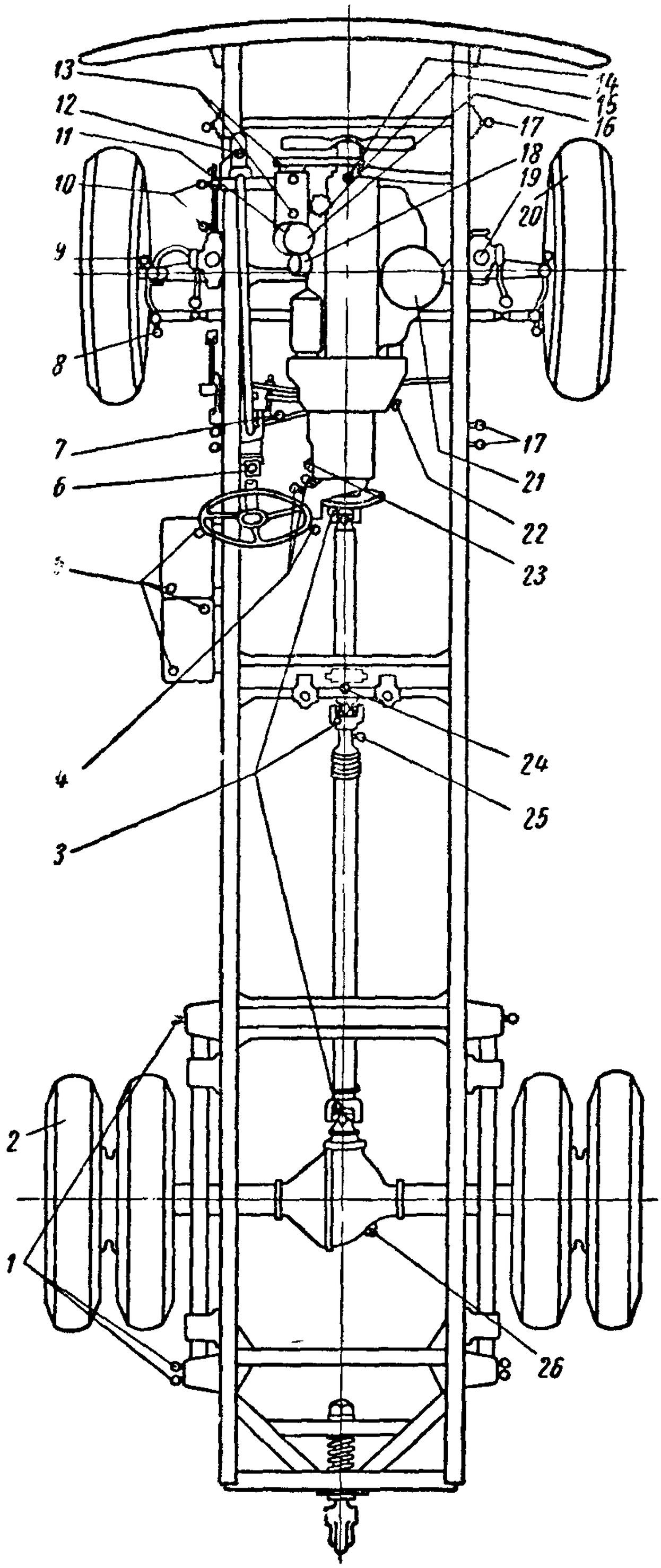
Промыть и тщательно протереть тормозные барабаны и щиты тормозов всех колес. Разобрать главный и колесные цилиндры тормоза. Осторожно удалить грязь с поршней, с рабочих поверхностей цилиндров и других деталей. Для удаления грязи можно пользоваться деревянным брусочком и чистыми тряпками, смоченными в спирте или в тормозной жидкости; применять металлический инструмент и жидкости минерального происхождения (бензин, керосин и пр.) запрещается. Спиртом или тормозной жидкостью (не бензином) промыть трубки гидравлического привода. Поршни и колесные цилиндры перед сборкой смазать касторовым маслом.

Проверить износ тормозных накладок; убедиться в том, что головки заклепок достаточно утоплены в накладках.

Снять амортизаторы и сменить в них жидкость, предварительно промыв их внутри.

3. Раз в год — весной проверить шланги масляного радиатора и через них продуть всю систему, чтобы убедиться в том, что оба шланга и радиатор не засорены.

Если двигатель работал на этилированном бензине, снять головку цилиндров и очистить выпускные клапаны, стенки камеры сгорания и днища поршней от отложений свинца.



Фиг. 287. Карта смазки автомобиля.

6. СМАЗКА АВТОМОБИЛЯ

Смазка автомобиля значительно уменьшает трение в его механизмах и износ деталей. Поэтому смазывать автомобиль надо своевременно, применяя согласно указаниям карты смазки надлежащие сорта масел.

Качество применяемых смазочных материалов и их чистота оказывают большое влияние на срок службы автомобиля. При введении масла в механизм автомобиля необходимо принимать меры предосторожности, чтобы вместе с маслом в механизмы не попали посторонние загрязняющие примеси. Перед смазкой шасси обязательно должно быть вымыто.

Точки автомобиля, подлежащие смазке, периодичность проведения смазки, а также все необходимые сведения о применяемых смазочных материалах, указаны в карте смазки (фиг. 287 и табл. 20).

При смазке следует придерживаться приводимых ниже указаний. (Указания по смазке двигателя приведены в гл. II).

Смазка сцепления

В сцеплении смазывают подшипник выключения сцепления с его муфтой и подшипник первичного вала коробки передач.

Подшипник выключения сцепления и его муфта смазываются с помощью колпачковой масленки, расположенной с правой стороны картера сцепления у вентиляционного окна.

Смазывать подшипник чаще, чем это указано в карте смазки, а также вводить излишнее количество смазки не следует, иначе масло будет попадать на диски сцепления и вызывать его пробуксовку. Когда колпачок масленки будет завернут до отказа, его следует отвернуть совсем, заполнить доверху смазкой и, поставив на место, завернуть на $1^1/_2$ оборота.

Подшипник первичного вала коробки передач, расположенный в коленчатом вале, смазывают на заводе при сборке. До капитального ремонта подшипник в смазке не нуждается. Для смазки подшипника (при ремонте) рекомендуется применять универсальную тугоплавкую водостойкую смазку УТВ (1—13), ГОСТ 1631-52, или смазку ЦИАТИМ-201 (УТВМА), ГОСТ 6267-59.

Смазка коробки передач и заднего моста

Весной и осенью в коробке передач и заднем мосту нужно обязательно заменить масло, переходя своевременно с зимней смазки на летнюю, и наоборот. Надо учитывать, что летняя смазка зимой будет слишком густой и не будет доходить до рабочих поверхностей шестерен. Кроме того, применение летней смазки зимой приводит к увеличению расхода топлива. Указанные в карте смазки сроки замены масла в коробке передач и заднем мосту можно несколько увеличивать для того, чтобы приурочить замену к срокам сезонной смены.

В коробке передач и заднем мосту масло нужно сменять после поездки, так как нагревшееся масло вытекает быстрее и его меньше остается в картерах.

Таблица 20

Карта смазки автомобиля

Точки смазки на фиг. 287	Наименование механизма или детали	Количество точек смазки	Сорт масла или смазки		Срок смазки			Примечание
			Летом при температуре воздуха выше +5° С	Зимой при температуре воздуха ниже +5° С	через 500 км	через 1000 км	через 6000 км	
1	Рессорные пальцы задних рессор . . .	6	Солидолы УС-1 и УС-2, ГОСТ 1033-51, или солидолы УСс-2 и УСс-1, ГОСТ 4366-56		•	•	•	По три пресс-масленки с каждой стороны, автомобиля
2	Подшипники ступиц задних колес. .	2	Универсальная тугоплавкая водостойкая смазка УТВ (1—13), ГОСТ 1631-52, или смазка ЦИАТИМ 201 (УТВМА), ГОСТ 6267-59				•	Промывать подшипники и ступицы. Смазку заменить
3	Шарниры карданного вала	3	Масло трансмиссионное автомобильное, ГОСТ 3781-53. Заменитель — масло трансмиссионное автотракторное летнее, ГОСТ 542-50	Масло трансмиссионное автомобильное, ГОСТ 3781-53. Заменитель — масло трансмиссионное автотракторное зимнее, ГОСТ 542-50		•	•	Смазывать солидолом запрещается
4	Оси рычагов ручного тормоза	4	Солидолы УС-1 и УС-2 или солидолы УСс-2 и УСс-1			•	•	Только на автомобилях, выпущенных до сентября 1956 г.
5	Зажимы аккумуляторной батареи .	4	Вазелин, заменитель — солидол				•	Не реже 2 раз в год

6	Главный цилиндр тормоза	1	Жидкость для тормозов; заменитель—смесь из 50% касторового масла и 50% этилового спирта		•	•	Проверять уровень, который должен быть на 15—20 *мм* ниже верхней кромки наливного отверстия. При необходимости доливать. Заправлять маслом минерального происхождения запрещается
7	Валик педалей . .	1			•	•	
8	Наконечник поперечной рулевой тяги	2	Солидол УС-1 и УС-2 или Солидол УСс-2 и УСс-1		•	•	По одной пресс-масленке с каждой стороны автомобиля
9	Шкворень поворотного кулака	2		•	•	•	
10	Продольная рулевая тяга	2			•	•	
11	Фильтр грубой очистки масла . . .		Поворачивать ручку на два оборота ежедневно при прогретом двигателе. Сливать отстой при смене масла в двигателе				
12	Картер рулевого механизма	1	Масло трансмиссионное автомобильное, ГОСТ 3781-53; заменитель — масло трансмиссионное автотракторное летнее, ГОСТ 542-50	Проверить уровень и долить, если необходимо (весной сменить смазку на летнюю)			При наступлении морозов добавить автомобильного масла для двигателей

Продолжение табл. 20

Точки смазки на фиг. 287	Наименование механизма или детали	Количество точек смазки	Сорт масла или смазки: Летом при температуре воздуха выше +5° С	Сорт масла или смазки: Зимой при температуре воздуха ниже +5° С	Срок смазки: через 500 км	Срок смазки: через 1000 км	Срок смазки: через 6000 км	Примечание
13	Генератор	2	Масло для картера двигателя			•	•	Впустить в масленку 6—8 капель
14	Подшипник водяного насоса	1	Универсальная тугоплавкая водостойкая смазка УТВ (1—13) или смазка ЦИАТИМ-201 (УТВМА), ГОСТ 6267-59			•	•	
15	Картер двигателя .	1	Автомобильные масла (с присадкой) АСп-5 и АКп-5, ГОСТ 5303-50, нли масло ниндустриальное 50 (машнное «СУ»), ГОСТ 1707-51	Автомобнльные масла (с присадкой) АСп-5 н АКп-5. Для двигателей, работающих в тяжелых условиях н при особо низких температурах, рекомендуется применять автомобильное масло АКЗп-6, ГОСТ 1862-57	Проверять уровень ежедневно. Доливать при необходимостн. Заменять масло через 1500 нлн 2000 *км*. Автомобильные масла АСп-9,5, АКп-9,5 (ГОСТ 5303-50) и автотракторное масло АК-10 (ГОСТ 1862-57) следует применять только для двнгателей, имеющнх сильный пропуск газов вследствие нзноса поршневых колец			
16	Фильтр тонкой очистки масла . . .	1				Сливать •	•	Заменять фильтрующнй элемент прн потемнении масла в картере двигателя через 2000—3000 *км* пробега. При смене масла в картере двнгателя сливать отстой из фнльтра

17	Рессорные пальцы передних рессор . .	6	Солидолы УС-1 и УС-2, ГОСТ 1033-51 или солидолы УСс-2 и УСс-1, ГОСТ 4366-56	•	•	•	
18	Распределитель зажигания	3	1. Смазка УТВ, ГОСТ 1631-52, или смазка ЦИАТИМ-201 (УТВМА), ГОСТ 6267-59 2. Масло для картера двигателя				1. Повернуть на 1 оборот колпачковую масленку на корпусе распределителя 2. Пустить 1—2 капли масла, применяемого для двигателя, на ось рычага прерывателя, на фитиль под ротором и на фетровую щетку кулачка
19	Картеры амортизаторов	2	Веретенное масло АУ, ГОСТ 1642-50, или смесь масел: 40% (по весу) турбинного 22, ГОСТ 32-53, и 60% трансформаторного, ГОСТ 982-56			Доливать	Раз в год промывать и заменять свежим маслом
20	Подшипники ступиц передних колес .	2	Универсальная смазка УТВ (1—13), ГОСТ 1631-52 или смазка ЦИАТИМ-201 (УТВМА), ГОСТ 6267-59			•	Промыть подшипники и ступицы. Смазку заменить
21	Воздушный фильтр	1	Масло для картера двигателя		•	•	При работе на особо пыльных дорогах очистку фильтра и смену смазки производить ежедневно

Продолжение табл. 20

Точки смазки на фиг. 287	Наименование механизма или детали	Количество точек смазки	Сорт масла или смазки		Срок смазки			Примечание
			Летом при температуре воздуха выше +5° С	Зимой при температуре воздуха ниже +5 С°	через 500 км	через 1000 км	через 6000 км	
22	Подшипник выключения сцепления . .	1	Смазка УТВ (1—13), ГОСТ 1631-52, или смазка ЦИАТИМ-201 (УТВМА) ГОСТ, 6267-59			•	•	Крышку колпачковой масленки провернуть на 2—3 оборота
23	Картер коробки передач	1	Масло трансмиссионное автомобильное, ГОСТ 3781-53. Заменитель — масло трансмиссионное автотракторное летнее, ГОСТ 542-50	Масло трансмиссионное автомобильное, ГОСТ 3781-53. Заменитель — масло трансмиссионное автотракторное зимнее, ГОСТ 542-50		Проверить •	Смазку менять •	Менять масло через каждые 6000 *км* пробега, но не реже 2 раз в год — осенью и весной
24	Подшипник опоры промежуточного карданного вала	1	Смазка УТВ (1—13), ГОСТ 1631-52, или смазка ЦИАТИМ-201 (УТВМА), ГОСТ 6267-59		•	•	•	
25	Шлицы карданного вала	1	Солидолы УС-1 и УС-2, ГОСТ 1033-51, и солидолы УСс-2 и УСс-1, ГОСТ 4366-56			•	•	
26	Картер заднего моста	1	Масло трансмиссионное автомобильное, ГОСТ 3781-53. Заменитель — масло трансмиссионное автотракторное летнее, ГОСТ 542-50	Масло трансмиссионное автомобильное, ГОСТ 3781-53. Заменитель — масло трансмиссионное автотракторное зимнее, ГОСТ 542-50		Проверять уровень •	Смазку менять •	Менять масло через каждые 6000 *км* пробега, но не реже 2 раз в год—осенью и весной

Уровень масла в картерах должен доходить до нижнего края наливного отверстия или быть на 10 *мм* ниже его (при проверке в холодном состоянии). Во время заполнения картеров не следует провертывать валы, так как масло налипает на шестерни и поэтому в картер войдет значительно больше масла, чем нужно.

При спуске масла из картеров необходимо обращать внимание на его чистоту. Если масло сильно загрязнено или в нем замечены металлические частицы, то перед заливкой свежего масла картеры следует промыть керосином. Для промывки картера после спуска из него масла надо завернуть сливную пробку, влить в картер $1^1/_2$ — 2 *л* керосина и завернуть наливную пробку. Затем, подняв одно из задних колес домкратом, пустить двигатель и включить прямую передачу.

Дав поработать силовой передаче 2—3 мин. при малом числе оборотов вала двигателя, отвернуть сливную пробку и полностью слить керосин. После этого можно заполнить картер свежим маслом.

Смазка рулевого механизма

Масло в картере рулевого механизма нужно сменять 1 раз в год (весной). Масло наливают через наполнительное отверстие до его краев.

Чтобы слить масло, требуется отвернуть четыре болта, крепящие боковую крышку картера, и слегка толкнуть наружный конец вала сошки. При этом надо следить, чтобы масло не попало на резиновую подушку подвески двигателя. Перед тем как завертывать болты крепления крышки, необходимо убедиться в том, что прокладка крышки цела. Если прокладка повреждена, ее следует сменить. При наступлении морозов для уменьшения вязкости масла следует добавить в картер масла, применяемого для двигателя, или веретенного масла. Для этого следует отвернуть верхний задний болт боковой крышки и слить масло до уровня отверстия под болт. Затем через наливное отверстие налить жидкого масла до краев отверстия.

Верхний роликовый подшипник рулевой колонки, находящийся под рулевым колесом, не нуждается в смазке до капитального ремонта.

Для заполнения картеров коробки передач, заднего моста и рулевого механизма следует применять специальный шприц. Если такого шприца нет, его можно изготовить из старого насоса для накачивания шин.

Смазка карданных шарниров, скользящей муфты карданного вала и промежуточной опоры

Игольчатые подшипники карданных шарниров нужно смазывать нигролом (или другим высоковязким маслом). При смазке шарниров солидолом игольчатые подшипники быстро выходят из строя. Наполнять шарниры маслом надо до тех пор, пока смазка не появится из отверстия предохранительного клапана, установленного в центре крестовины шарнира.

Для удобства смазки шарниров к шприцу прилагается специальный наконечник уменьшенного диаметра. Этот наконечник через имеющуюся на нем пресс-масленку соединяется с наконечником шприца. Желательно, чтобы в гаражах имелся отдельный шприц, постоянно заправленный нигролом. При смазке шарниров рекомендуется поднять домкратом одно из задних колес автомобиля, так как для обеспечения доступа к пресс-масленкам шарнира вал приходится поворачивать.

Наполнять смазкой полость в скользящей муфте карданного вала нужно до тех пор, пока смазка не появится из контрольного отверстия в центре заглушки, на ее торце.

Подшипник опоры промежуточного карданного вала нужно смазывать тугоплавкой смазкой. Это особенно важно в период обкатки автомобиля и эксплуатации его летом. Промежуточную опору следует наполнять смазкой до тех пор, пока смазка не появится из контрольного отверстия.

Смазка подшипников ступиц передних и задних колес

Для смазки подшипников ступиц передних и задних колес необходимо снять колеса, тщательно очистить их от грязи и обмыть ступицы и тормозные барабаны, отвернуть гайки крепления ступиц и снять ступицы. После этого промыть цапфы и ступицы внутри и снаружи керосином или бензином (не этилированным). Особенно тщательно нужно промыть роликовые подшипники. Перед установкой подшипников ступиц передних и задних колес на место их следует тщательно смазать. Все промежутки между роликами на внутренних кольцах подшипников должны быть обязательно заполнены смазкой.

В том случае, если сальники из ступиц не выпрессовывались и поэтому внутренние подшипники ступиц не разбирались, смазку между их роликами надо закладывать через кольцевые щели между кольцами и сепараторами.

Наружные кольца подшипников, цапфы поворотных кулаков и кожухов полуосей, а также манжеты сальников нужно покрыть тонким слоем смазки. В полости ступиц между подшипниками следует заложить такое количество смазки, чтобы она, будучи равномерно распределенной по окружности, образовала слой толщиной 12—18 *мм*. Не следует заполнять смазкой всю полость между подшипниками в ступицах, так как при разогревании излишки ее могут через сальники попасть в тормоза.

Смазка шкворней поворотных кулаков

Масляные каналы шкворней надо заполнять смазкой до тех пор, пока она не появится из кожуха упорного подшипника. При этом центральный канал шкворня, канавки во втулках поворотного кулака, а также корпус магазинной масленки, установленной в верхней части кулака, будут заполнены смазкой.

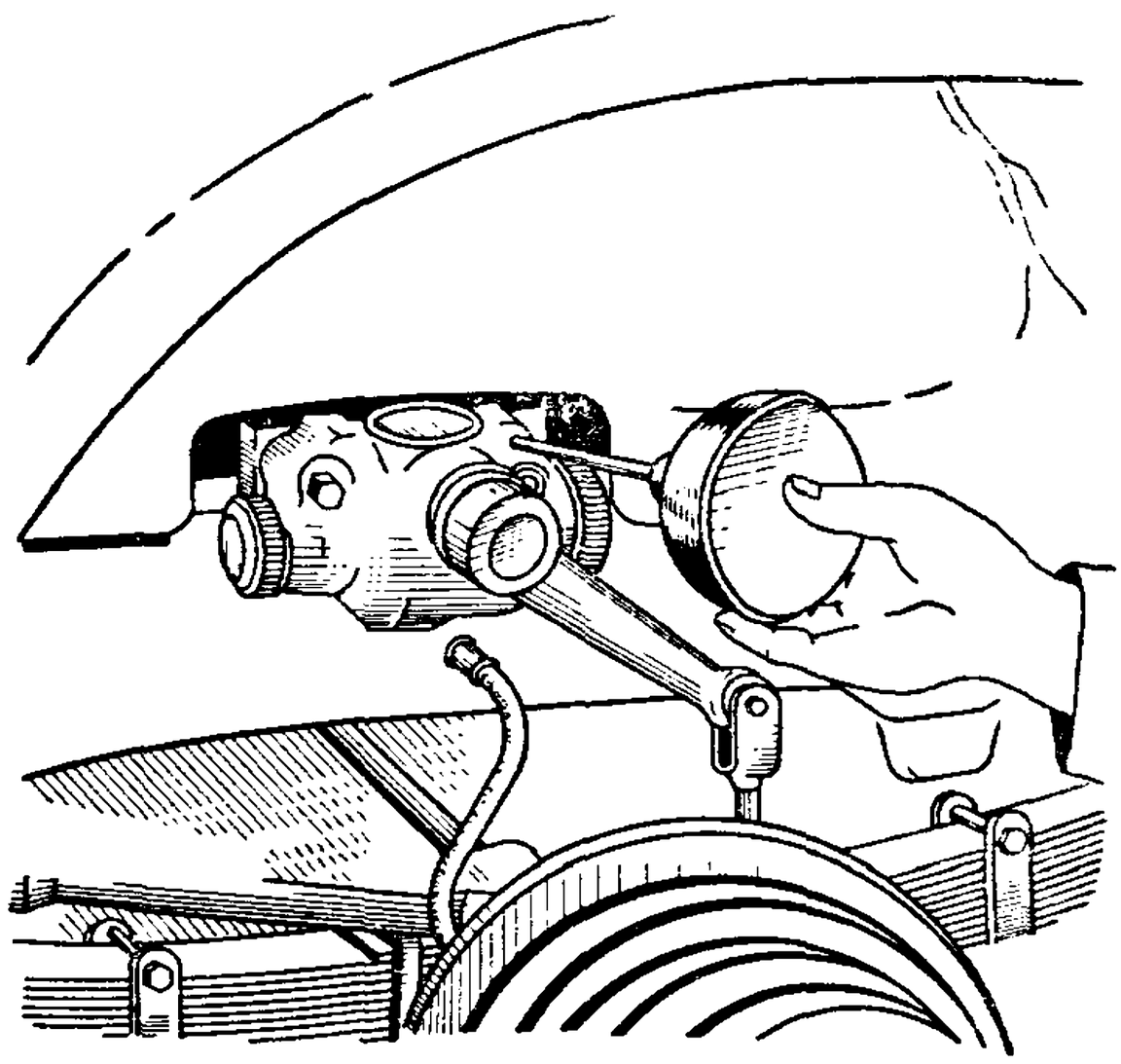
Иногда магазинные масленки перестают нормально работать. Для предотвращения этого через каждые 6000 *км* пробега перед

смазкой шкворней обе масленки следует снимать и проверять. Если поршень ходит в корпусе масленки легко, смазка в масленке не затвердела и нет других признаков ненормального состояния масленки, ее следует поставить на место.

Доливка жидкости в амортизаторы и смазка шарниров стоек амортизаторов

В амортизаторы следует доливать только те жидкости, которые указаны в карте смазки. При заполнении амортизаторов другими жидкостями (автотракторным маслом, глицерином, нигролом и т. п.) они выходят из строя.

Доливать жидкость можно, не снимая амортизаторов с автомобиля, пользуясь масленкой для жидкой смазки, имеющейся в инструменте водителя (фиг. 288).



Фиг. 288. Доливка жидкости в амортизатор.

Прежде чем приступить к доливке жидкости в амортизатор, следует снять переднее колесо и отъединить стойку амортизатора от проушины в передней оси. Затем, очистив от грязи и тщательно промыв корпус амортизатора, отвернуть пробку наливного отверстия. Для удобства доступа к наливному отверстию нужно отвернуть задний болт крепления амортизатора. При заливке жидкости необходимо время от времени «прокачивать» амортизатор за рычаг для удаления из него воздуха. Наливное отверстие надо при этом прикрывать большим пальцем. Уровень жидкости в картере амортизатора должен достигать нижней кромки наливного отверстия.

При снятии амортизаторов с автомобиля для смены в них амортизаторной жидкости желательно тщательно смазать тормозной жидкостью или касторовым маслом, смешанным с графитом, резиновые втулки в шарнирах стоек амортизаторов. Это предотвратит возникновение скрипа в шарнирах и замедлит их износ.

Смазка рессор и их пальцев

Рессоры смазывают при сборке на заводе, поэтому на автомобиле они в течение продолжительного времени не требуют никакого ухода. Если рессоры начнут скрипеть или на них появится ржавчина, необходимо очистить рессору, промыть ее листы в керосине и тщательно смазать каждый лист графитной смазкой УСА,

ГОСТ 3333-55. Эта смазка может быть также приготовлена в виде смеси, состоящей из 30% (по весу) солидола, 30% графита П (порошок) и 40% нигрола летнего. Материалы, входящие в смесь, не должны быть загрязнены. Графит тщательно размешивают в нигроле, и полученная однородная смесь постепенно при непрерывном размешивании вливается в солидол. При перемешивании смесь нагревать не нужно.

Вводить смазку через пресс-масленку пальцев рессор надо до тех пор, пока солидол не начнет выходить из зазоров между ушками рессоры и щеками серьги или кронштейна рессоры. В том случае, когда смазка не проходит, необходимо вывесить эту рессору, чтобы разгрузить пальцы. Это можно сделать, подняв домкратом за раму соответствующую сторону автомобиля. После разгрузки пальцы, как правило, смазывать легко.

Смазка буксирного прибора

Стержень и втулки буксирного прибора смазывают при сборке на заводе. Однако, если буксирным прибором часто пользуются, необходимо через каждые 1000 *км* пробега смазывать стержень прибора



Фиг. 289. Карта смазки кабины:
1 — петли капота; *2* — застежки капота; *3* — петли дверей (смазывать маслом для двигателя через 1000 *км*); *4* — ограничитель открытия двери; *5* — замок двери и направляющий шип (смазывать через 1000 *км* солидолом).

маслом для двигателя. Смазку производят с помощью масленки для жидкой смазки; носик масленки пропускают при этом в нескольких местах между витками пружины.

Кроме того, независимо от продолжительности применения буксирного прибора, через каждые 6000 *км* пробега необходимо смазы-

вать маслом для двигателя с помощью масленки все шарнирные сочленения замочного устройства крюка буксирного прибора. Необходимо, чтобы крюк постоянно был в рабочем состоянии. Нельзя допускать ржавления и заеданий в его замке.

Смазка деталей кабины

Некоторые детали кабины необходимо периодически смазывать во избежание заедания, износа, ржавления и возникновения скрипа.

Смазывать эти детали надо аккуратно, чтобы смазка не попала на окрашенные поверхности или на одежду водителя или пассажира.

Места, подлежащие смазке, показаны на фиг. 289.

Смазка стеклоочистителя

Через каждые 6 месяцев стеклоочиститель[1] нужно смазывать вазелиновым маслом МВП (ГОСТ 1805-51).

---

[1] Порядок смазки описан в разделе «Стеклоочиститель», гл. VIII.

ЛИТЕРАТУРА

Белышев В. Н., К вопросу о расходе топлива автомобилем ГАЗ-51. «Автомобиль» № 3, 1948.

Белышев В. Н. и др., Автомобиль ГАЗ-51, Машгиз 1952.

Временные технические условия на автомобили и агрегаты, принимаемые из капитального ремонта, Автотрансиздат, 1954.

Временное положение об агрегатном методе ремонта автомобилей, Автотрансиздат, 1955.

Гулави К. И. и Калашников Н. О., Оборудование для обслуживания и ремонта автомобилей, Гизместпром, РСФСР, 1934.

Гаражное и авторемонтное оборудование, Каталог-справочник, Машгиз, 1949.

Донской Д. и др., Установление предельных размеров шеек коленчатых валов двигателей ГАЗ-51 и ЗИС-120, «Автомобиль» № 10, 1952.

Ефремов В. В., Ремонт автомобилей, ч. 1, Издательство Министерства коммунального хозяйства РСФСР, 1948.

Жигорев Ф. М. и др., Автомобиль, Машгиз, 1949.

Зислин С. Г. и др., Автомобили ГАЗ-69 и ГАЗ-69А, Горьковское книжное издательство, 1956.

Клинковштейн Г. И. и Хальфан Ю. А., Автомобильные кроссы, Издательство физкультуры и Спорта, 1955.

Министерство автомобильного, тракторного и сельскохозяйственного машиностроения СССР, Электрооборудование и приборы автомобиля ЗИС-150, Машгиз, 1955.

Новые нормы амортизационных отчислений, «Автомобильный транспорт» № 12, 1956.

Положение о техническом обслуживании и ремонте автомобилей, Автотрансиздат, 1954.

Попов В. А., Автотракторные приборы, Машгиз, 1960.

Рабочий А. Г., Ремонт автотракторного электрооборудования, Сельхозгиз, 1947.

Решетников Н. С., Ремонт автомобиля, Издательство Министерства коммунального хозяйства РСФСР, 1948.

Рубенский Н. Е., Применение электроподогрева для пуска двигателя, «Автомобильный транспорт» № 9, 1955.

Рубец Д. А., Карбюраторы иовых отечественных автомобилей, Издательство Министерства коммунального хозяйства РСФСР, 1949.

Технические нормы на нефтепродукты (справочная книга). Государственное научно-техническое издательство нефтяной и горно-топливной литературы, 1955.

Хрущев М. М. и др., Материалы деталей автомобилей и тракторов (справочник), Машгиз, 1948.

ЦНИИАТ, Альбом чертежей простейшего гаражного оборудования, Издательство Министерства коммунального хозяйства РСФСР, 1948.

Шадричев В. А., Ремонт автомобилей, Машгиз, 1955.

Шнейдер Г. К., Ремонт двигателей автомобилей ГАЗ, Горьковское книжиое издательство, 1955.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Предисловие 3

Глава I. **Общие данные автомобиля**

1. Техническая характеристика автомобиля 5
2. Органы управления и приборы 8

Глава II. **Двигатель**

1. Кривошипно-шатунный механизм 15
2. Распределительный механизм 28
3. Система смазки 33
4. Вентиляция картера 47
5. Система охлаждения 53
6. Подвеска двигатели 70

Глава III. **Основные данные по ремонту двигателя**

1. Влияние износа деталей двигателя на его работу 73
2. Общие указания о ремонте двигателя и о замене отдельных его деталей . . 76
3. Ремонтные размеры и ремонтные детали 82
4. Особенности ремонта отдельных деталей и узлов двигателя 88
5. Сборка и разборка двигателя 140
6. Обкатка двигателя после ремонта 147

Глава IV. **Система питания**

1. Автомобильный бензин 158
2. Горючая смесь 161
3. Карбюратор 163
4. Бензиновый бак 200
5. Фильтр-отстойник бензина 202
6. Бензопровод 204
7. Бензиновый насос 205
8. Воздушный фильтр 213
9. Газопровод 215
10. Глушитель шума отработавших газов 219

Стр.

Глава V. Силовая передача

1. Сцепление 222
2. Коробка передач 236
3. Карданная передача 242
4. Задний мост 247

Глава VI. Ходовая часть

1. Рама 260
2. Подвеска автомобиля 264
3. Передняя ось 280
4. Колеса и шины 291

Глава VII. Механизмы управления

1. Рулевой механизм 299
2. Ножные тормоза 304
3. Ручной тормоз 322

Глава VIII. Электрооборудование

1. Общие сведения 327
2. Генератор 328
3. Реле-регулятор 335
4. Аккумуляторная батарея 352
5. Система зажигания 362
6. Стартер 385
7. Освещение и световая сигнализация 396
8. Звуковой сигнал 408
9. Электропроводка и предохранители 411
10. Электродвигатель вентилятора обдува ветрового стекла 413

Глава IX. Приборы

1. Щиток приборов 416
2. Стеклоочиститель 429

Глава X. Кузов, кабина и оперение

1. Кабина 433
2. Оперение автомобиля 435
3. Платформа кузова 435

Стр.

Глава XI. **Оборудование автомобиля**

1. Пусковой подогреватель двигателя 438
2. Приспособление для накачивания шин 440
3. Буксирные приспособления 441
4. Отопление и вентиляция кабины 442
5. Запасной бачок для масла 444
6. Инструмент водителя и принадлежности 444

Глава XII. **Эксплуатация автомобиля**

1. Пуск и остановка двигателя 449
2. Обкатка автомобиля 461
3. Эксплуатация автомобиля в различных условиях 466
4. Эксплуатационные данные автомобиля 479
5. Техническое обслуживание автомобиля 483
6. Смазка автомобиля 497

Литература 508

Валентин Николаевич Белышев,
Виталий Иванович Борисов,
Александр Дмитриевич Просвирнин,
Георгий Константинович Шнейдер

АВТОМОБИЛЬ ГАЗ-51А

Технический редактор *Л. Гордеева*
Корректор *В. Хлопотина*
Обложка художника *Ю. И. Соколова*

Сдано в производство 4/XI 1959 г.
Подписано к печати 23/I 1960 г. Т — 01629
Тираж 50000 экз. Печ. л. 32,25 (1 вкл. б./об.)
Уч.-изд. л. 34,5. Бум. л. 16,13. Формат 60×92 1/16
Зак. 1491

Харьковская типография Госгортехиздата.
Харьков, ул. Ф. Энгельса, 11.