

629.11  
с-957

Б. М. СЫТИН

# УСТРОЙСТВО СОВЕТСКИХ МОТОЦИКЛОВ

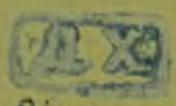


ФИЗКУЛЬТУРА и СПОРТ 1942

321184

КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТОК  
СРОКОВ ВОЗВРАТА  
КНИГА ДОЛЖНА БЫТЬ  
ВОЗВРАЩЕНА НЕ ПОЗЖЕ  
УКАЗАННОГО ЗДЕСЬ СРОКА

Колич. пред. выдач



04

ТМО Т 250000 З 1798-91

~~103~~  
36  
~~07~~  
~~15~~

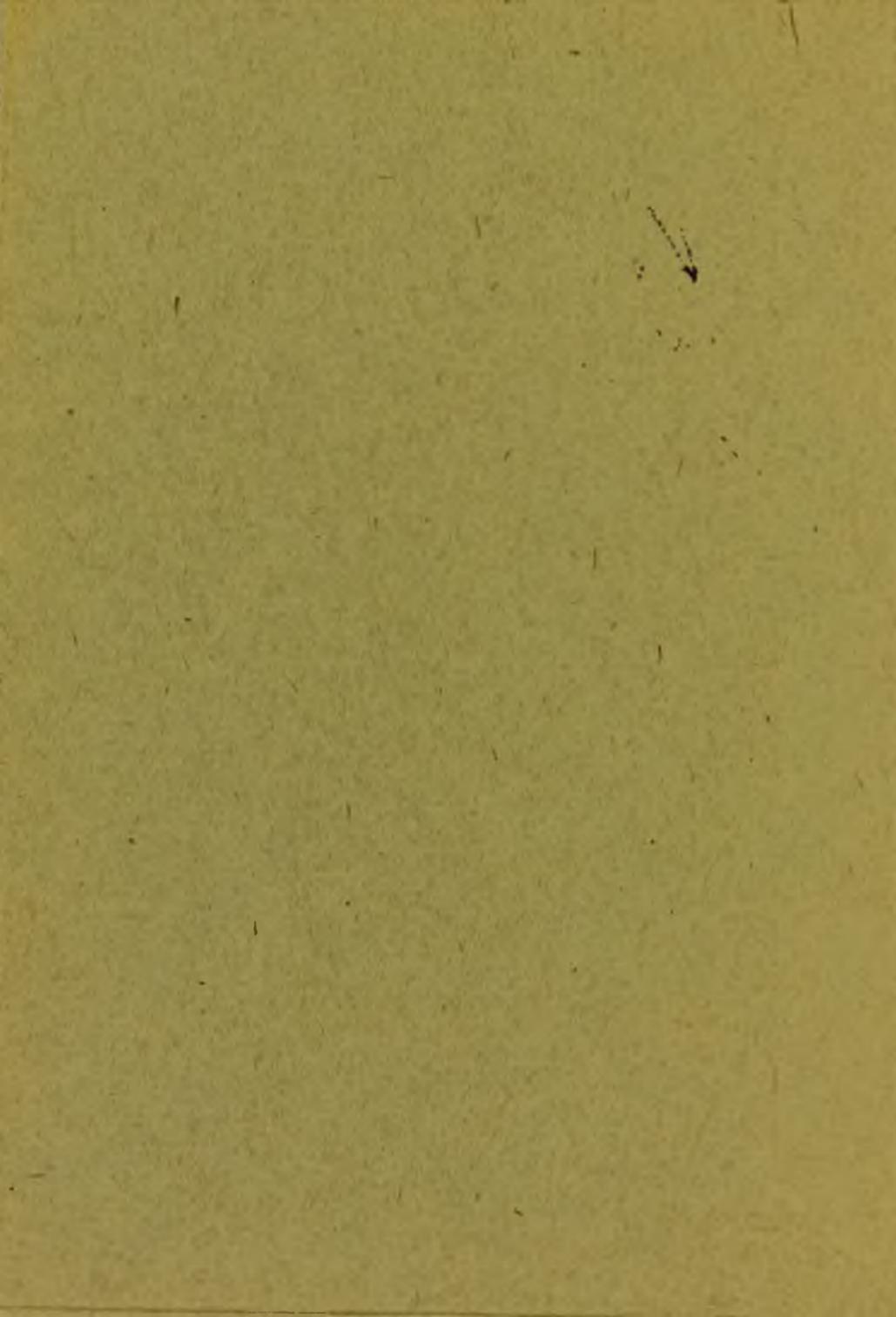
321184

~~15~~



201

00



Инж. Б. М. СЫТИН

629.11  
с 957

# УСТРОЙСТВО СОВЕТСКИХ МОТОЦИКЛОВ

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ  
ИСПРАВЛЕННОЕ

1944 177

СЫТИН

321 184  
ЭЖ



И. И. М. Г. О. Р. О. В. И. Л. И. Щ. Е.  
Б. М. С. Ы. Т. И. Н.  
С. М. Д. Я. С. Ы. К.

Государственное издательство  
«ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТ»  
Москва — 1942 — Ленинград

629.118.5

## ВВЕДЕНИЕ

Мотоцикл — это самодвижущийся двухколесный одноколейный экипаж, не имеющий кузова и снабженный механическим двигателем. Мотоцикл отчасти напоминает велосипед, да и самое название его произошло от английского слова The motor cycle (мотор-сайкл), что значит моторный велосипед. Однако он имеет больше сходства с автомобилем: мотор, коробка передач, тормоза, система подачи горючего, система зажигания и освещения совершенно аналогичны с соответствующими агрегатами автомобиля.

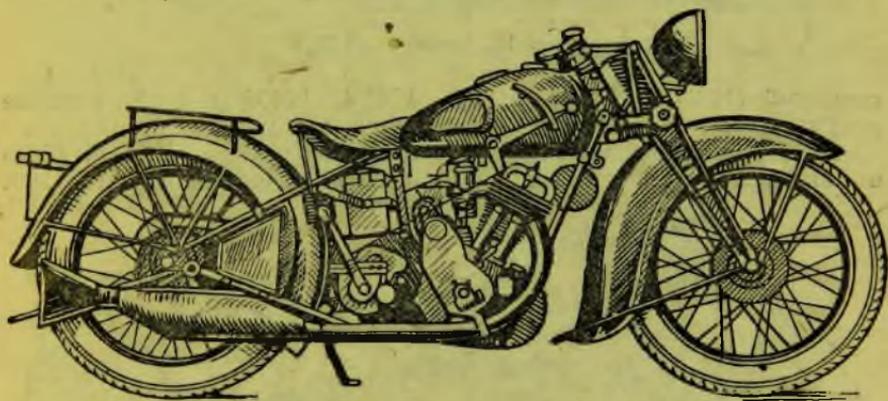


Рис. 1а. Мотоцикл тис-АМ-600

Первый мотоцикл был построен в 1885 г. немецким инженером Готлибом Даймлером. Изобретатель не ставил себе задачей создание двухколесного экипажа, который мы сейчас называем мотоциклом. Даймлер изобрел бензиновый быстроходный (по тем временам) двигатель и приспособил его к деревянной раме на деревянных колесах с железными шинами. Мировая техническая мысль немало поработала над тем, пока даймлеровский прототип мотоцикла был превращен в современную быстроходную массовую машину.

Мотоциклостроение развивалось очень быстро. Так на 1 января 1940 г. мировой парк мотоциклов состоял из 3 165 962 машин самых разнообразных марок.

В СССР мотоциклы начали строить в основном после Все-союзного пробега Москва — Тбилиси — Москва (1928 г.), в кото-

ром испытывались лучшие заграничные марки. Задача пробега состояла в получении отправных данных и основных требований для разработки модели советского мотоцикла

В 1929 г. был проведен второй Всесоюзный испытательный мотоциклетный пробег для оценки мотоциклов советских кон-

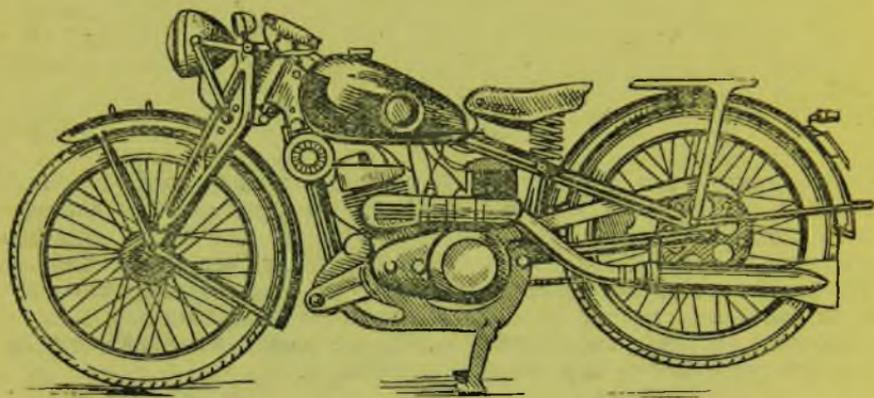


Рис. 16. Мотоцикл ИЖ-8

струкций (ИЖ-1, ИЖ-2, ИЖ-3, ИЖ-4, ИЖ-5 и др.), которые испытывались одновременно с заграничными мотоциклами.

В 1930 г. завод «Промет», а затем завод «Красный Октябрь» в Ленинграде организовали производство мотоциклов марки Л-300.

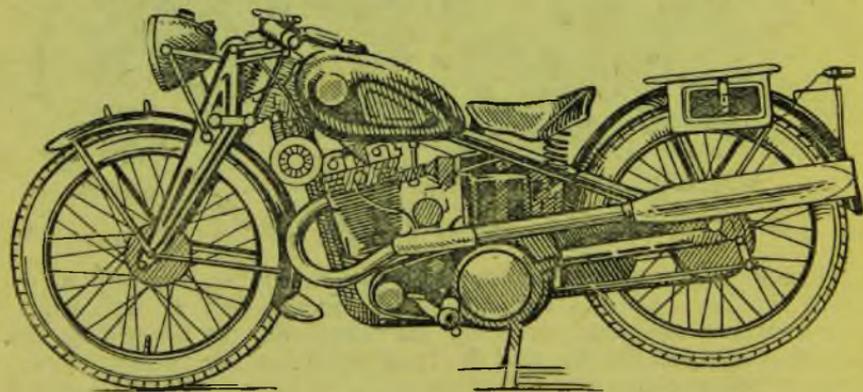


Рис. 1в. Мотоцикл Л-8

Позднее на Ижевском заводе «ИМЗ» было организовано производство мотоциклов аналогичной конструкции под маркой ИЖ-7.

В 1931 г. на Харьковском автосборочном заводе стал осваиваться четырехтактный мотоцикл с объемом цилиндра  $350 \text{ см}^3$  и двухтактный—с объемом цилиндра в  $250 \text{ см}^3$ . Затем производ-

ство было развернуто на Таганрогском заводе «ТИЗ», который стал выпускать мотоциклы ТИЗ-АМ-600.

В 1935 г. по проекту Научного автотракторного института (НАТИ) стал выпускаться Подольским заводом двухцилиндровый мотоцикл ПМЗ-А-750.

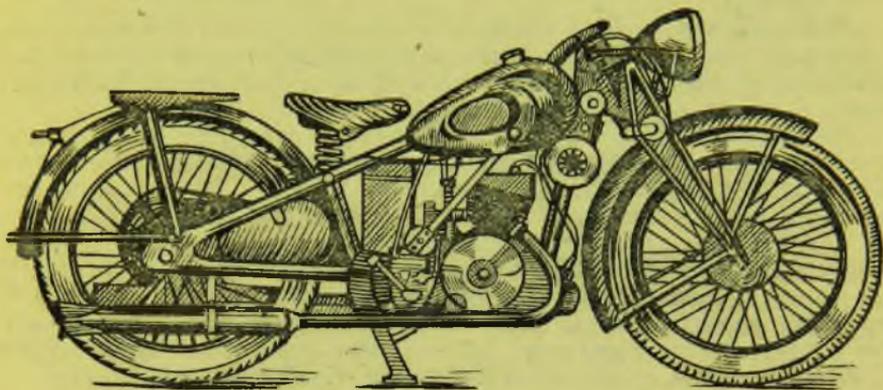


Рис. 1г. Мотоцикл ИЖ-9

В 1938 г. завод «ИМЗ» выпустил новую, более совершенную модель ИЖ-8.

В 1939 г. завод «Красный Октябрь» выпустил мотоцикл Л-8, а завод «ТИЗ» — мотоцикл ТИЗ-50.

В 1940 г. Серпуховский завод освоил мотоцикл МЛ-3, а завод «ИМЗ» — мотоцикл ИЖ-9.

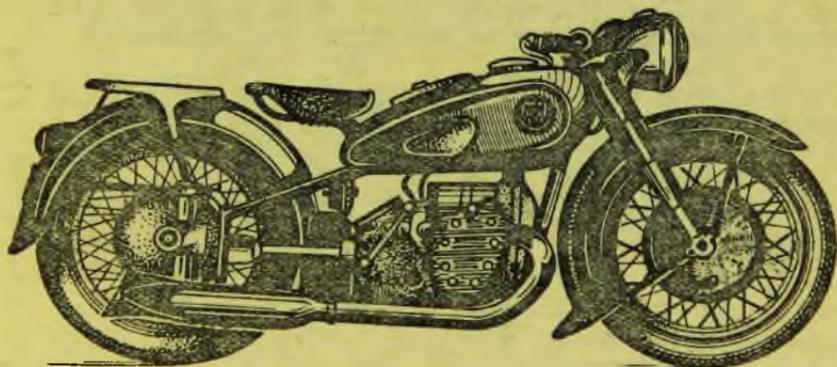


Рис. 1д. Мотоцикл М-72

За 1940/41 г., были достаточно улучшены мотоциклы ИЖ-9 завода «ИМЗ» и освоена новая марка ИЖ-12 (комбинация экипажа ИЖ-9 с двигателем Л-8). Завод «ТИЗ» значительно улучшил мотоциклы АМ-600 и приступил к освоению марки ТИЗ-50.

Московский завод «ММЗ» освоил в 1941 году мотоцикл М-72.

Это — мотоцикл с мощным двухцилиндровым двигателем, карданной передачей, телескопической вилкой, подрессоренным ведущим колесом и четырехступенчатой коробкой перемены передач.

По своей конструкции и по классу изготовления мотоцикл М-72 является машиной, отвечающей всем требованиям современной мировой техники.

Значение мотоцикла в хозяйственной, культурной жизни велико. Мотоцикл как средство быстрого передвижения может применяться с большим успехом врачом, агрономом, лесообъездчиком, почтальоном и лицами других профессий.

Мотоцикл по оформлению главных своих агрегатов очень сходен с автомобилем и является поэтому хорошей школой по подготовке мотористов любых профилей. Практикой доказано, что мотоциклист в течение нескольких дней легко становится водителем автомобиля, танка, механиком самолетного двигателя и т. д. Но, кроме того, мотоцикл приносит с собой в массы общую техническую культуру.

Человек, освоивший мотоцикл, становится технически грамотным, приобретает ряд навыков слесаря, механика, электрика, расширяет свой кругозор не только в области, непосредственно относящейся к эксплуатации мотоцикла, но и в электротехнике, химии, механике, технологии.

Спортивное значение мотоцикла также велико. В мотоспорте прекрасно сочетаются волевые качества спортсмена с его технической культурой. Умение подготовить свою машину к соревнованию должно быть неразрывно связано с умением управлять ею на дистанции.

В нашей стране тысячи трудящихся имеют мотоциклы, тысячи людей имеют дело с этой машиной на государственных предприятиях, в авто-мотоклубах. Мотоцикл стал массовой доступной машиной. Знать ее, владеть ею в совершенстве — такова задача каждого, кто управляет мотоциклом или желает стать мотоциклистом.

## СХЕМА СОВРЕМЕННОГО МОТОЦИКЛА

Из приводимой схемы (рис. 1) видно, что все механизмы мотоцикла расположены в раме (1), которая в передней своей части опирается через поддрессоренную вилку (2) на направляющее колесо (3). Поворотом этого колеса изменяется направление движения мотоцикла. Сзади, обычно в неподрессоренной вилке (4), выполненной за одно целое с рамой, устанавливается заднее ведущее колесо (5).

Силу, необходимую для движения, мотоцикл получает от двигателя (6), укрепленного внизу, в передней части рамы. Двигатель имеет цилиндр (7), внутри которого сжигаются пары бензина. Получающиеся при этом газы давят с большой силой на поршень (8), скользящий в цилиндре.

При своем опускании поршень передает усилие, воспринятое им от газов, через шатун (9) коленчатому валу (10), на котором укреплена шестерня (11), связанная цепью (12) с большой шестерней (13); большая шестерня соединена (на прямой передаче при езде в нормальных условиях) с малой шестеренкой (14), через которую цепью (15) передается усилие шестерне (16), скрепленной с ведущим колесом. Колесо приходит во вращательное движение, толкая мотоцикл вперед.

Бензин подается в цилиндр в виде рабочей смеси (смесь паров бензина с воздухом). Рабочую смесь prepares специальный прибор—карбюратор (17), соединенный трубкой (18) с бензиновым баком (19), укрепленным на раме над двигателем.

Карбюратор соединен с цилиндром впускным патрубком (20). Отверстие для поступления рабочей смеси в цилиндр открывается в определенный момент клапаном (21).

Для отвода отработавших газов имеется клапан (22), открывающийся также только в определенный момент. Из цилиндра отработавшие газы выходят по патрубку (23) в выпускную трубу (24) и затем через глушитель шума (25) наружу.

Чтобы воспламенить смесь, в цилиндре устанавливается запальная свеча (26), в которую посылается ток высокого напряжения; он вырабатывается магнето (27) или индукционной катушкой, которые приводятся в действие от коленчатого вала.

Для приспособляемости к изменяющимся сопротивлениям пути мотоцикл имеет коробку передач (28), при помощи которой можно увеличить силу, передаваемую колесу, за счет уменьшения скорости его вращения при одной и той же силе на валу двигателя. Подбор

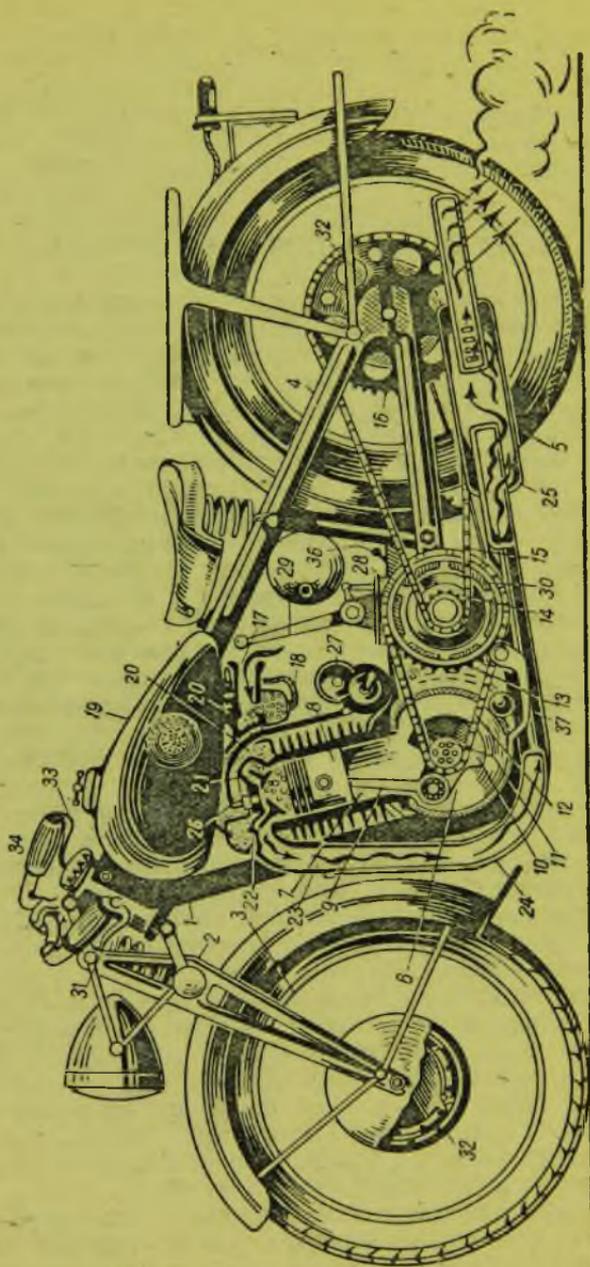


Рис. 1. Схема устройства мотоцикла

той или другой передачи производится на ходу путем перестановки рычага (29).

Для плавного трогания с места и безударного переключения передач мотоцикл снабжается муфтой сцепления (30), управление которой сосредоточено в рычаге (31), на левой стороне руля.

Для замедления скорости движения или остановки мотоцикла оба колеса оснащены тормозами (32). Тормоза управляются специальными рычагами: рычаг переднего тормоза (33) находится на правой стороне руля, а рычаг-педаль заднего тормоза чаще с правой стороны под ногой водителя.

Управление скоростью движения мотоцикла в основном производится изменением числа оборотов вала самого двигателя. От изменения количества подаваемой рабочей смеси будет изменяться мощность двигателя, а следовательно, и скорость вращения коленчатого вала. Управление подачей рабочей смеси (количественная регулировка) находится в правой вращающейся ручке руля (34), связанной тросом с заслонкой, перекрывающей выход рабочей смеси из карбюратора.

Для запуска двигателя пользуются так называемым кик-стартером, находящимся в коробке передач и приводимым в действие ножной педалью (36).

На раме, ближе к заднему колесу, укрепляется сиденье водителя. Для ног делаются подножки. Колеса, а иногда и ноги водителя защищаются щитками от грязи.

Часто сзади над колесом ставится багажник или второе сиденье для пассажира.

Мотоцикл снабжают фарой с электролампочкой, питающейся током от аккумулятора или динамомашины, и сигналом. Каждый мотоцикл имеет набор инструментов, необходимых для дорожного ремонта. Инструменты помещаются в специальном ящике, обычно укрепленном на раме.

Кроме мотоциклов-одиночек, бывают мотоциклы с прицепной коляской для пассажира, и тогда сбоку для поддержания коляски ставится дополнительное третье колесо.

## ПРИНЦИП РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

### ЭНЕРГИЯ, РАБОТА, МОЩНОСТЬ, КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛА, ПЕРЕХОД ТЕПЛОВОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В МЕХАНИЧЕСКУЮ

Под словом энергия подразумевается способность производить работу. За единицу работы принят один килограмметр (кгм).

Количество работы, выполненное в единицу времени, называют мощностью. Единицей мощности будет единица работы в 1 секунду, т. е. один килограмметр в секунду. В технике за единицу мощности берут не 1 кгм/сек., а так называемую лошадину или силу, равную 75-кгм/сек. и обозначаемую л. с. (русское обозначение) и HP (английское); последнее обозначение очень распространено и у нас в СССР<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Однако 1 HP английская не равна 1 HP, принятой в СССР.

Если сжигать какое-нибудь горючее, то при этом будет выделяться тепло, причем разные вещества при своем сгорании выделяют разное количество тепла. Так, например, 1 кг бензина при своем сгорании выделяет около 10 000 килограмм-калорий<sup>1</sup>, 1 кг спирта около 6000 кг/кал., а 1 кг дров около 3000 кг/кал. и т. д.

Если подогревать воду в сосуде, то вода начнет переходить из жидкого состояния в парообразное. Если сосуд закрыть поршнем, поверх которого положить груз, то через какой-то промежуток времени давление паров настолько возрастет, что поршень станет подниматься. Если засечь при таком опыте время подъема поршня, то нетрудно подсчитать мощность, которая была при этом затрачена паром.

Путем опытов удалось установить связь между количеством тепла и количеством работы. Был подсчитан механический эквивалент тепла, который указывает, что 1 кг/кал. эквивалентна работе в 427 кгм; другими словами, чтобы повысить температуру одного килограмма воды на 1°С,<sup>2</sup> надо произвести механическую работу, равную 427 кгм, или, наоборот, чтобы получить работу в 427 кгм, например от пара, необходимо затратить 1 кг/кал.

В двигателях внутреннего сгорания процесс горения происходит внутри цилиндра, причем рабочим телом являются газы, получающиеся от сгорания топлива. Так как горение есть химическая реакция, то в рабочем процессе двигателя внутреннего сгорания происходит не только превращение тепловой энергии в механическую, но также и химическая в механическую.



Рис. 2. После сгорания одного литра рабочей смеси получается 32 литра газов

На рис. 2 показано, что 1 л рабочей смеси (1 часть бензина на 15 частей воздуха по весу) после сгорания и охлаждения до первоначальной температуры дает 32 л газов. Однако сейчас же после сгорания смеси объем газов будет значительно большим из-за их нагрева. Поэтому

внутри цилиндра развивается очень большое давление, которое воспринимает поршень, а через него коленчатый вал.

Так переходит потенциальная энергия, скрытая в топливе, через химическую и тепловую энергию в механическую.

### ШАТУННО-КРИВОШИПНЫЙ МЕХАНИЗМ ДВИГАТЕЛЯ

Основное назначение шатунно-кривошипного механизма — возвратно-поступательное (прямолинейное) движение поршня преобразовывать во вращательное движение коленчатого вала.

<sup>1</sup> Килограмм-калория — количество тепла, необходимое для нагрева 1 кг воды на 1°С.

<sup>2</sup> В дальнейшем температура всюду в градусах Цельсия.

Детали шатунно-кривошипного механизма за исключением цилиндра и картера совершают своеобразные движения (рис. 3). Кривошип только поворачивается вокруг неподвижной точки, причем палец его совершает движение по окружности, по которой движется и нижняя головка шатуна, сидящая свободно на пальце кривошипа. Верхняя часть шатуна, шарнирно соединенная через палец с поршнем, перемещается только в том направлении, в каком движется сам поршень, т. е. прямолинейно вверх и вниз. Направление поршню дает цилиндр, жестко соединенный с картером, являющимся рамой, т. е. связующим неподвижным звеном между точкой вращения кривошипа и цилиндром, который заменяет в системе шатунно-кривошипного механизма параллели.

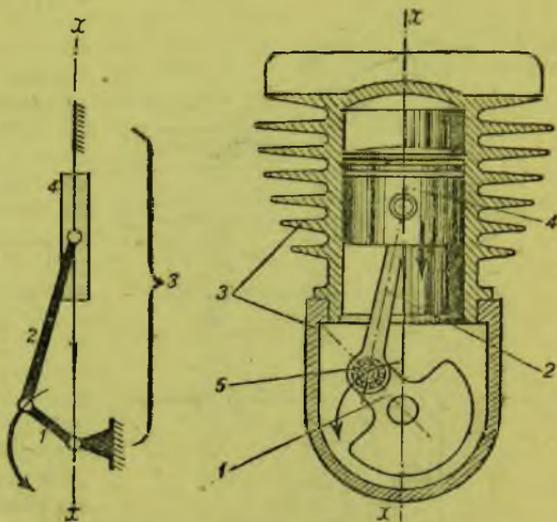


Рис. 3. Схема шатунно-кривошипного механизма: 1 — кривошип; 2 — шатун; 3 — рама (цилиндр и картер); 4 — поршень; 5 — палец кривошипа

### РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Двигателем внутреннего сгорания называется тепловой двигатель, в котором топливо сжигается непосредственно внутри рабочего цилиндра.

Идея сжигания топлива непосредственно внутри рабочего цилиндра была выдвинута еще в 1791 г. английским инженером Джоном Барбер. Но только через 69 лет после упорных исканий Лебона (1801 г.), Самуила Броуна (1815 г.), Вельмана Райта (1833 г.), Вильяма Барнета (1838 г.), Дегранда (1858 г.) и ряда других изобретателей удалось в 1860 г. механику, французу Жан-Этьен-Ленуару построить первый работоспособный двигатель, а Готлибу Даймлеру в 1885 г.—первый бензиновый легкий быстроходный мотор. Ряд мировых ученых: Сади Карно, Бо-де Рош, Отто, Рудольф Дизель, Сабатэ разработали теорию теплового двигателя, которой как основой пользуются и в настоящее время.

Существует три теоретических цикла<sup>1</sup> работы двигателя внутреннего сгорания: цикл Отто, при котором горение то-

<sup>1</sup> Циклом двигателя называется ряд процессов, периодически повторяющихся в каждом цилиндре и необходимых для работы двигателя.

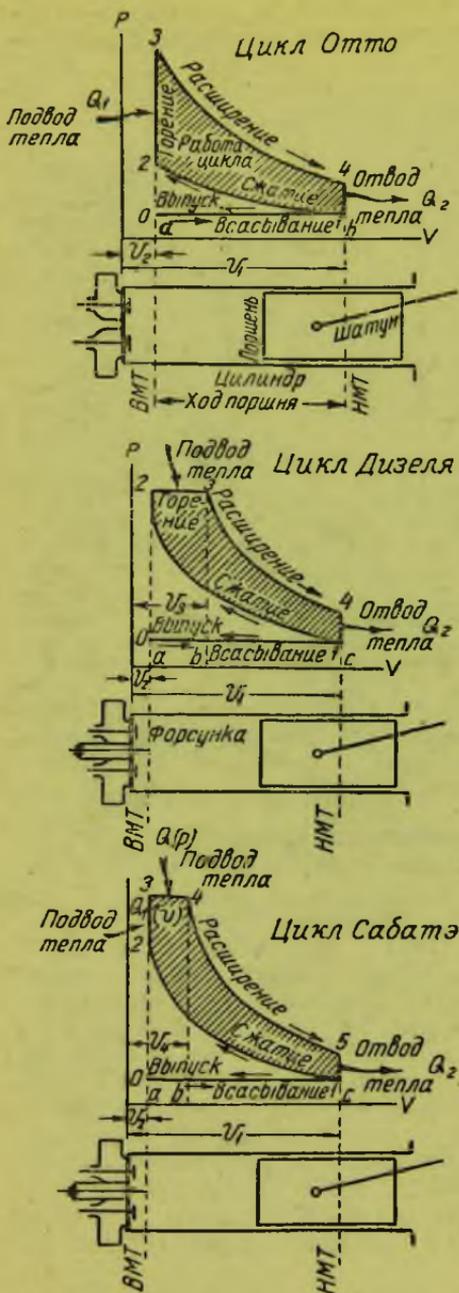


Рис. 4. Диаграммы процессов (циклов) двигателей внутреннего сгорания

плива идет при неизменном объеме камеры сжатия, т. е. быстрое сгорание; цикл Дизеля, при котором сгорание топлива происходит при постоянном давлении, т. е. сгорание медленное; цикл Сабатэ, по которому сгорание топлива сначала идет при постоянном объеме, а затем продолжается при постоянном давлении. Диаграмма этих процессов дана на рис. 4. При всех прочих равных условиях наиболее экономичным будет цикл Отто, но практически более высокий коэффициент полезного действия удается легче осуществить на двигателях, работающих по циклу Дизеля. В мотоциклетных двигателях процесс протекает по циклу Отто.

#### ЧЕТЫРЕХТАКТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Двигатель внутреннего сгорания, в котором рабочий цикл (процесс) совершается в течение четырех ходов поршня, называется четырехтактным.<sup>1</sup>

На рис. 5 дана схема четырехтактного двигателя во время исполнения им такта впуска.

При запуске первые обороты двигателя приходится производить, пользуясь мускульной силой<sup>2</sup>. Поворачиваемый по часовой стрелке коленчатый вал (1) через шатун (2) передает усилие на поршень (3), который от этого начнет опускаться вниз. В это время кулачковый вал (6) поворачивается через сидя-

<sup>1</sup> Тактом называется часть цикла в интервале между двумя смежными точками минимального и максимального объемов.

<sup>2</sup> В автомобилях применяются пусковые электромоторы — стартеры.

щую на нем шестерню (5), приводимую в движение шестерней (4), укрепленной на коленчатом валу двигателя.

Перед началом такта впуска кулачок, упираясь в толкатель (7), приподымает штангу (8), которая поворачивает коромысло (9); последнее, упираясь в стержень клапана (11), преодолевая упругость пружины (10), опускает клапан вниз и тем самым открывает проход в цилиндр через патрубок (12).

При ходе поршня вниз внутрицилиндровое пространство увеличивается, плотность газов, находящихся в цилиндре, уменьшается, давление в нем становится меньше атмосферного, т. е. получается разрежение. Это разрежение будет и во впускном патрубке (12),

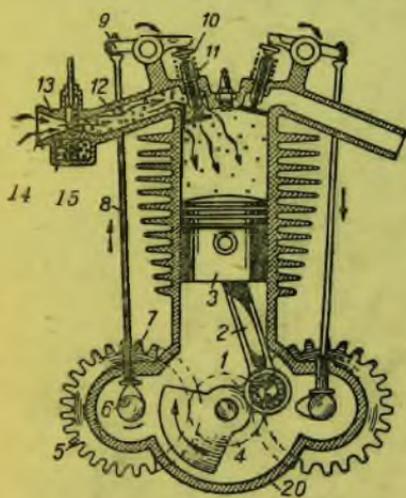


Рис. 5. Такт впуска

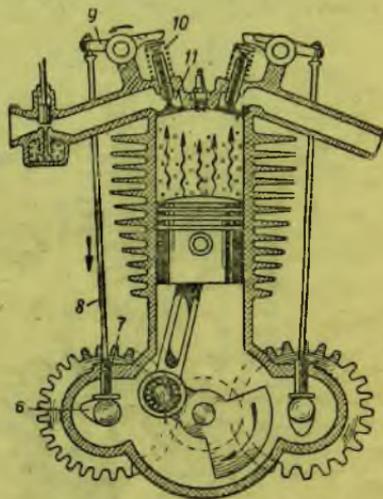


Рис. 6. Такт сжатия

благодаря чему через раструб (14) и суженную горловину карбюратора — диффузор (13) воздух из атмосферы будет стремительно проходить по патрубку через открытое клапаном окно во внутреннюю полость цилиндра. При проходе через диффузор со скоростью 60—100 м/сек. воздух увлекает за собой бензин из трубки-жиклера (15). В струе воздуха бензин дробится на мельчайшие частички, испаряется и уносится в цилиндр. Процесс наполнения цилиндра рабочей смесью продолжается, пока поршень не дойдет до своего крайнего нижнего положения. Давление в цилиндре за весь процесс впуска колеблется в пределах 0,8—0,9 атмосферы.

В момент перехода поршнем нижней мертвой точки впускной клапан под действием пружины (10) из-за отхода выступа кулачкового валика (6) от толкателя (7) закрывается. При этом опустится штанга (8), коромысло (9) повернется и освободит место поднимающемуся клапану.

При движении поршня вверх (рис. 6) внутрицилиндровое пространство будет уменьшаться, плотность находящейся в нем рабочей

смеси станет увеличиваться, давление возрастать, причем тем больше, чем ближе подходит поршень к своему крайнему верхнему положению (точке минимального объема).

Вместе с повышением давления возрастает температура сжимаемой смеси (300—400°). К окончанию такта сжатия рабочая смесь достаточно готовится к ускоренному сгоранию, которое так необходимо для быстроходного двигателя.

Когда поршень придет в верхнюю мертвую точку, происходит зажигание рабочей смеси искрой, проскакивающей между электродами запальной свечи (рис. 7). В результате сгорания бензина получается большое количество газов, нагретых до очень высоких температур (в среднем 2000°). Так как в этот момент объем цилиндра

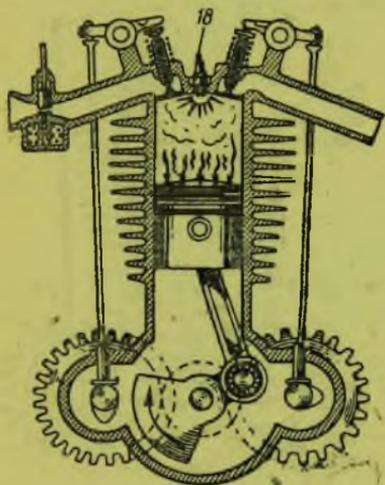


Рис. 7. Такт рабочий

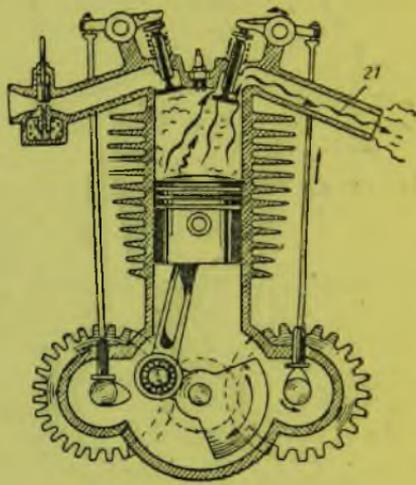


Рис. 8. Такт выпуска

(камеры сжатия) наименьший, то давление при этом будет наибольшее, достигая при средних условиях 25—30 атм., т. е. 25—30 кг на  $1 \text{ см}^2$ . При диаметре поршня двигателя Л-8 в 74 мм, а следовательно, площади его дна в  $43 \text{ см}^2$  давление, воспринимаемое поршнем, будет равно  $43 \cdot 30 = 1290 \text{ кг}$ .

Однако такое большое давление будет лишь в момент нахождения поршня в верхней мертвой точке. При движении же поршня под действием рабочих газов вниз объем камеры цилиндра увеличивается, следовательно, давление газов будет падать, будет понижаться и их температура. К концу рабочего такта, когда поршень придет в свое крайнее нижнее положение, откроется выпускной клапан, поднимаемый кулачком, через посредство подъема толкателя, штанги и поворота коромысла. В это время давление газа еще достаточно высоко, примерно 4—5 атмосфер, и поэтому отработавшие газы с силой вырываются наружу по патрубку (21). Затем поршень опять идет вверх и выталкивает продукты сгорания (рис. 8) — такт выпуска.

Этим заканчивается рабочий цикл двигателя, состоящий из четырех отдельных тактов: впуска, сжатия, рабочего такта и выпуска. В дальнейшем этот процесс будет все время повторяться с той же последовательностью тактов.

Как было сказано выше, первые подготовительные такты приходится делать за счет посторонней силы, прикладываемой к валу двигателя. Но после рабочего такта дальнейшего воздействия мускульной силы на вал двигателя не требуется.

В дальнейшем такты выпуска, впуска и сжатия будут производиться благодаря инерции маховика, который, получив какое-то количество энергии во время рабочего такта, расходует ее на совершение подсобных тактов; двигатель работает уже автоматически.

Весь рабочий процесс совершается за два оборота коленчатого вала, за которые поршень сделал 4 хода — 2 вниз и 2 вверх, кулачковые же валики за это время сделали лишь по одному обороту. Поэтому кулачковые валики снабжаются шестернями в два раза большими, чем шестерня коленчатого вала, от которой они приводятся в действие.

### ДВУХТАКТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Двигатель внутреннего сгорания, в котором рабочий цикл совершается в течение двух ходов поршня, называется **д в у х т а к т н ы м**.

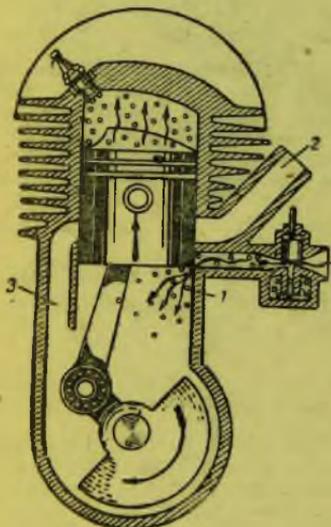


Рис. 9. Поршень идет вверх. В цилиндре сжимается ранее засосанная рабочая смесь. В картере создано разрежение; в открывающееся впускное окно (1) начинает поступать из карбюратора рабочая смесь

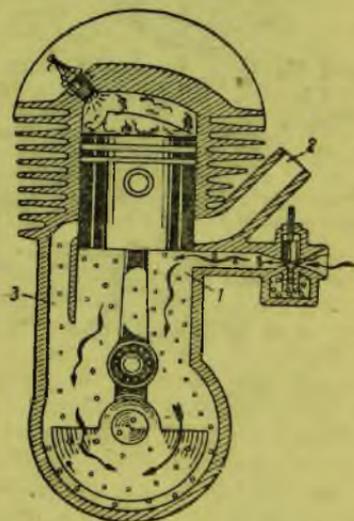


Рис. 10. Поршень пришел в в. м. т. В цилиндре рабочая смесь сжата; между электродами запальной свечи проскакивает искра, зажигающая смесь. В картере продолжается поступление рабочей смеси через полностью открытое впускное окно (1)

Советские двухтактные двигатели ИЖ-7, ИЖ-8, ИЖ-9, Л-300 и МЛ-3 отличаются от четырехтактных Л-8, ТИЗ-АМ-600, М-72 и др. еще тем, что они не имеют специальных клапанов, а следовательно, и соответствующих механизмов, которыми снабжаются четырехтактные машины <sup>1</sup>.

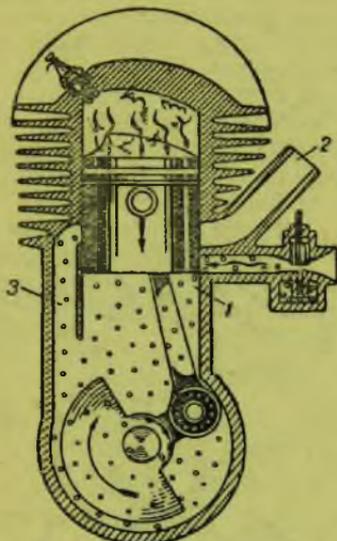


Рис. 11. Поршень пошел вниз. В цилиндре в результате сгорания рабочей смеси образуются газы, которые с большой силой давят на поршень, совершая рабочий такт. В картере продолжается поступление рабочей смеси, пока поршень не закроет выпускное окно (1);

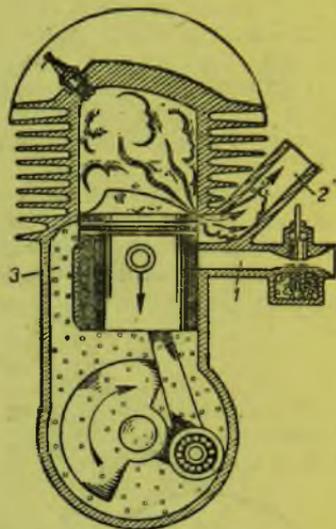


Рис. 12. Поршень продолжает опускаться. В цилиндре начинает открываться выпускное окно (2), через которое газы с силой устремляются наружу. В картере сжимается рабочая смесь

В указанных двухтактных двигателях газораспределение осуществляется самим поршнем, который при движении вниз-вверх открывает или закрывает соответствующие тактам окна в нужной последовательности.

Когда в предыдущем разделе рассматривался принцип работы четырехтактного двигателя, то было нетрудно подметить, что весь рабочий процесс в нем происходил исключительно поверх поршня, т. е. в цилиндре. В картере же создавалось разрежение, когда поршень шел вверх, и сжатие — при опускании его вниз. Это дало возможность использовать картер как насос для подачи смеси в цилиндр двигателя и тем самым позволило осуществить рабочий процесс не за два оборота коленчатого вала, а за один.

На рис 9 изображен двухтактный двигатель с поперечной дефлекторной продувкой, по схеме которого построены и работают

<sup>1</sup> Однако существуют и двухтактные двигатели с клапанами, так же как и четырехтактные без клапанов.

двигатели Л-300 и ИЖ-7. При своем ходе вверх поршень, сжимая рабочую смесь, нагревает и уплотняет ее — такт сжатия. В это время под поршнем в картере получается разрежение, давление падает примерно до 0,6 атм. В результате большой разности давления через начинающее приоткрываться впускное окно в картер врывается свежая рабочая смесь.

Приготовление рабочей смеси идет совершенно так же, как и в четырехтактном двигателе, т. е. в карбюраторе.

На рис. 10 изображен момент прихода поршня в верхнюю мертвую точку — заканчивается такт сжатия. В это время в картере впускное окно открыто полностью, еще продолжается наполнение картера свежим зарядом рабочей смеси. По другую сторону поршня предельно сжатая смесь зажигается электрической искрой. Начинается рабочий такт — поршень идет вниз.

С опусканием поршня (рис. 11) впускное окно закрывается и поступление свежей рабочей смеси в картер прекращается. В момент закрывания впускного окна смесь продолжает поступать в картер

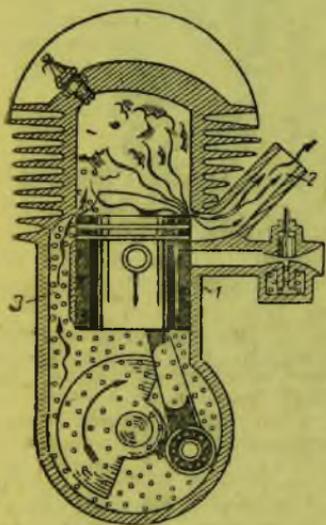


Рис. 13. Поршень все еще опускается. В цилиндре поршень проходит еще 3—4 мм и открывает перепускное окно (3), через которое начинает поступать из картера рабочая смесь. В картере начался перепуск рабочей смеси в цилиндр

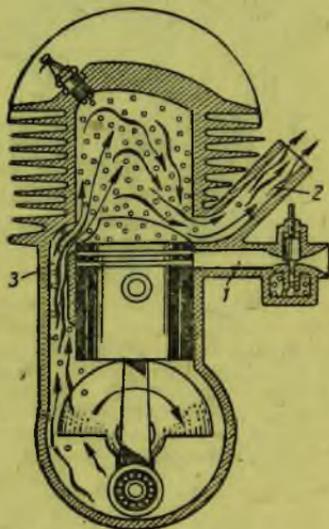


Рис. 14. Поршень пришел в н. м. т. В цилиндре окна перепускное (3) и выпускное (2) открыты полностью — наполнение и очищение цилиндра идет одновременно. В картере продолжается отдача рабочей смеси в цилиндр

только за счет инерции, которую она приобрела при движении поршня вверх.

Рабочий такт продолжается до тех пор, пока опускающийся поршень своим верхним обрезаем не начнет открывать выпускное окно (рис. 12), через которое отработавшие газы, еще сохраняющие давле-

ние в 4—5 атм., с силой вырываются наружу. В картере же все еще продолжается сжатие, которое началось после момента закрытия выпускного окна.

Опускаясь дальше, поршень, наконец, открывает перепускное окно (рис. 13). Сжатая в картере до 1,2—1,3 атм. смесь по перепускному каналу устремится в цилиндр. При этом скорость струи достигает 100—120 м в секунду.

Для того чтобы свежий заряд рабочей смеси не продувало напрямую в выпускное окно, на днище поршня делается перегородка

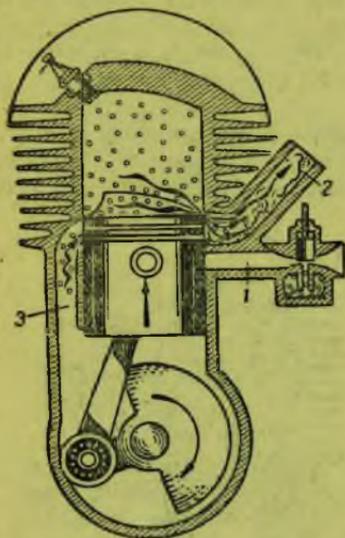


Рис. 15. Поршень пошел вверх. В цилиндре поршень закрыл перепускное окно, но выпускное окно еще открыто, выпуск продолжается. В картере окно (3) закрыто, перепуск окончен

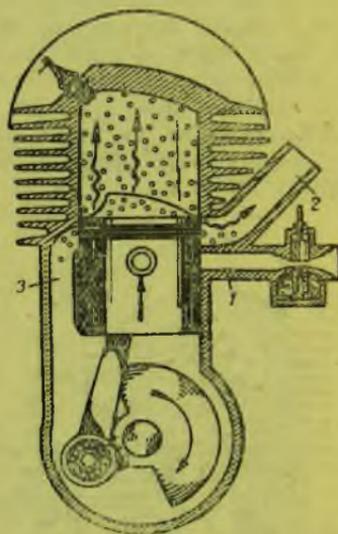


Рис. 16. Поршень продолжает двигаться вверх. В цилиндре выпускное окно (2) закрывается, так выпуска заканчивается. При дальнейшем ходе поршня вверх снова начнется сжатие. В картере создается разрежение, которое будет увеличиваться до тех пор, пока поршень не откроет впускное окно (7) для следующего наполнения картера рабочей смесью

или специальный козырек, называемый дефлектором. Одновременно с перепуском еще продолжается выпуск, протекающий уже с меньшими скоростями, чем это было в момент начала приоткрывания выпускного окна.

Однако, резкого разграничения входящей струи свежего заряда и ухода отработавших газов в действительности не получается. Свежий заряд при своем входе в цилиндр частично перемешивается с остаточными газами, что уменьшает наполнение цилиндра рабочей смесью и ухудшает ее способность быстро сгорать в основном из-за присутствия углекислоты.

На рис. 14 изображен двигатель во время прихода поршня в н. м. т. В это время перепуск свежей смеси идет через полностью открытое перепускное окно, а очищение цилиндра — через выпускное, также полностью открытое.

Но вот поршень начал подыматься; с моментом перекрытия перепускного окна закончится такт перепуска (рис. 15). Но в это время выпускное окно остается еще открытым, выпуск продолжается, и вместе с этим происходит утечка части свежего заряда в атмосферу, что, безусловно, является недостатком данной конструкции.

Поднявшись еще на 3—4 мм вверх, поршень закроет и выпускное окно, после чего выпуск совершенно прекратится, и в цилиндре начнется сжатие свежей рабочей смеси (рис. 16).

При дальнейшей работе двигателя чередование тактов пойдет в том же порядке.

В двухтактном двигателе <sup>1</sup> весь рабочий процесс завершается за два хода поршня (один вниз и один вверх).

Маховики в двухтактных двигателях делаются значительно меньшими, чем в четырехтактных, так как промежутки между рабочими тактами сокращаются вдвое по сравнению с таковыми в четырехтактных.

#### ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС В ДВИГАТЕЛЯХ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ И ИХ ДИАГРАММЫ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Выше при описании процессов, происходящих внутри цилиндра, делалось некоторое отступление от действительности. Это было необходимо для облегчения усвоения принципа работы двигателя.

На самом же деле продолжительность тактов выпуска и впуска стремятся делать больше  $180^\circ$  поворота коленчатого вала, в особенности в высокооборотных современных мотоциклетных двигателях.

На рис. 17 изображен способ наглядного выражения очередности тактов теплового двигателя. Действительно, при движении поршня, сверху вниз при такте впуска коленчатый вал поворачивается, что можно изобразить дугой *ABC*. При сжатии коленчатый вал повернется еще на пол оборота, что изображается дугой *CDA*. Таким образом, для совершения тактов впуска и сжатия понадобился один оборот коленчатого вала, что изображено замкнутой круговой диаграммой *ABCD A*. Аналогичное построение диаграммы будет и для следующего поворота коленчатого вала, когда происходят такты рабочий и выпуск.

Совершенно очевидно, что чем больше будет открыт впускной клапан, тем большее количество рабочей смеси войдет в цилиндр, в результате повысится и мощность двигателя, так как после сжигания большего по весу заряда получится и большее количество рабочих газов.

При увеличении времени открытия выпускного отверстия улучшится очищение цилиндра от отработавших газов, а следовательно,

<sup>1</sup> Англичане называют его двухходовым (Two stroke), французы — двух-темповым (Moteur à deux temps).

освободится больший объем для поступления рабочей смеси и, с другой стороны, уменьшится процент наличия отработавших газов.

Однако беспредельно увеличивать такты впуска и выпуска нельзя. Их приходится согласовывать и с числом оборотов двигателя, с изменением подъема клапанов, а также проходными сечениями впускных

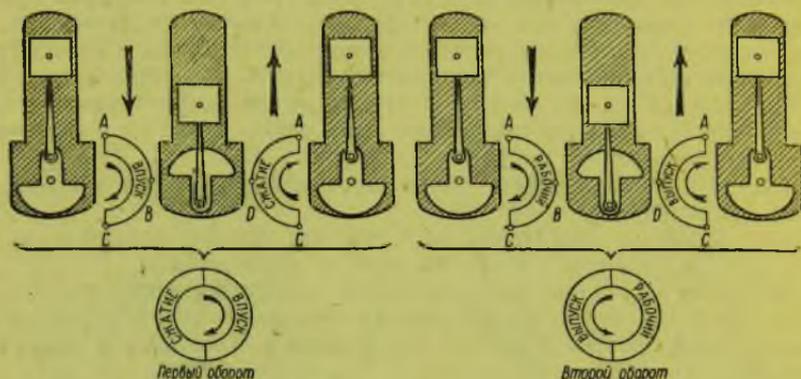


Рис. 17. Диаграмма газораспределения четырехтактного двигателя

и выпускных трубопроводов и т. д. Обычно фазы распределения доводятся до окончательных величин опытным путем.

Фазами распределения называются интервалы между моментами открытия и закрытия впускных или выпускных клапанов (или окон).

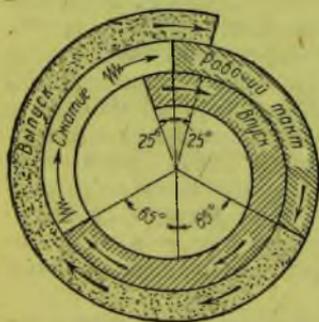


Рис. 18. Диаграмма газораспределения двигателя TI3-AM-600

На рис. 18 дана диаграмма газораспределения двигателя TI3-AM-600, из которой видно, что выпуск начинается раньше прихода поршня в в. м. т. на  $25^\circ$  поворота коленчатого вала, а заканчивается спустя  $65^\circ$  после прохода поршнем н. м. т. Таким образом, вместо тех  $180^\circ$ , которые мы имели в принципиальной диаграмме, на такт впуска отводится уже  $180 + 25 + 65$ , т. е.  $270^\circ$  поворота коленчатого вала.

На такт выпуска отводится также  $270^\circ$ . Однако совпадение фаз выпуска и впуска по своей величине объясняется лишь чисто производственными соображениями, а именно возможностью изготовлять впускной и выпускной кулачки на одном и том же копировальном станке.

При рассмотрении этого же рисунка видно, что увеличение продолжительности выпуска достигнуто за счет уменьшения времени протекания рабочего такта, что на первый взгляд может показаться нецелесообразным. Однако выигрыш в наполнении цилиндра за

счет лучшего его очищения покрывает те ничтожные потери из-за преждевременного окончания рабочего такта, которые мы имели в данном двигателе. Дело здесь в том, что работа газов на последних  $65^\circ$  поворота коленчатого вала ничтожна из-за сильного падения давления в результате увеличения объема цилиндра опускающимся поршнем. Кроме того, начиная выпуск за  $65^\circ$ , когда давление выше атмосферного в 3—4 раза, интенсивность выброса газов из цилиндра будет более высокой.

Увеличение такта выпуска за счет такта сжатия не идет в ущерб последнему, так как окончательное давление перед запалом рабочей смеси можно получить нужной величины путем изменения объема камеры сжатия.

Теперь необходимо пояснить, за счет чего продолжается наполнение цилиндра свежей рабочей смесью на тех  $65^\circ$  поворота коленчатого вала, когда поршень идет обратно вверх. Казалось бы, что будет происходить обратное явление, т. е. через открытый клапан проход засосанная рабочая смесь начнет вытесняться поршнем обратно. В действительности этого не происходит по двум причинам:

во-первых, из-за слишком малого перемещения поршня в данный момент и из-за большой силы инерции, в результате действия которой смесь, как бы «разогнавшись», продолжает свое поступление в цилиндр. И чем больше число оборотов двигателя, на которое он проектируется, тем больше инерция потока смеси, а следовательно, тем дольше можно держать клапан открытым, не опасаясь обратного действия поршня, стремящегося препятствовать входу рабочей смеси.

Такое же явление будет наблюдаться и на участке в  $25^\circ$  на выпуске, где очищение цилиндра проходит также за счет инерции газов.

На участке  $25^\circ$  предварения всасывания выпуск идет тоже за счет инерции, но только от предыдущего такта впуска. Это похоже на то, что если разбежавшегося человека остановить на одно мгновение, а затем быстро освободить его, то человек после этого сделает еще несколько шагов за счет инерции, которая еще не успела погаситься при мгновенной остановке. То же происходит при временной остановке потока смеси, идущей по выпускному патрубку, то закрывающимся, то открывающимся клапаном.

Почти у всех мотоциклетных двигателей имеется такой момент, когда оба клапана, и впускной и выпускной, открыты одновременно. Этот момент называется периодом перекрытия впуска и выпуска.

Для иллюстрации работы двухтактных двигателей приходится

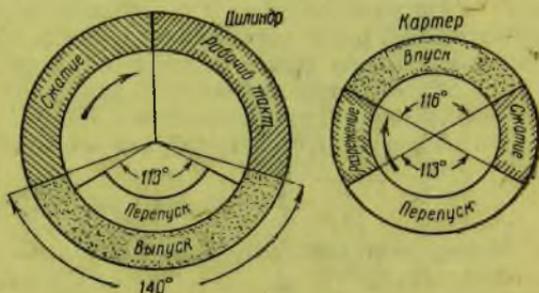


Рис. 19. Диаграмма газораспределения двухтактного двигателя ИЖ-8 и ИЖ-9

строить две диаграммы газораспределения отдельно для цилиндра и отдельно для картера (рис. 19).

Участки, заштрихованные одинаково и на диаграмме цилиндра и на диаграмме картера, означают совпадение процессов в них, что относится к такту перепуска. Границы перехода от одного процесса к другому соответствуют началу или концу открытия или закрытия соответствующих окон газораспределения. В остальном эти диаграммы особых пояснений не требуют, кроме того, что они строго симметричны (если шатунно-кривошипный механизм двигателя не дезаксиальный).

Здесь необходимо сказать еще о моменте запала рабочей смеси, которую в современных быстроходных двигателях начинают зажигать до прихода поршня в в. м. т. с тем расчетом, чтобы весь заряд успел сгореть к приходу поршня в крайнее верхнее положение. Выгодность этого заключается в том, что наибольшее количество рабочих газов окажется как раз к тому моменту, когда объем цилиндра будет наименьшим (камера сжатия), следовательно давление газов наибольшим, а от этого зависит мощность двигателя. Угол опережения зажигания в среднем устанавливается в  $30-35^\circ$  до в. м. т. в тех машинах, где он не регулируется водителем на ходу.

### МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ

Мощностью двигателя называется работа, которую он совершает в одну секунду.

Та мощность, которую двигатель фактически развивает (внутри цилиндра),  $N_{i1}$  называется индикаторной, а та, которая отдается валом двигателя, называется эффективной мощностью и обозначается  $N_e$ . Эффективная мощность меньше индикаторной на ту величину, которую приходится тратить на приведение в действие механизмов двигателя. Эта величина обозначается  $N_p$ . Таким образом,  $N_e = N_{i1} - N_p$ .

Чем больше площадь днища поршня, воспринимающего на себя давление рабочих газов, тем, при всех прочих равных условиях, мощность двигателя будет выше. При увеличении хода поршня, а следовательно, и увеличении плеча, воспринимающего усилие от поршня, мощность также возрастает. Так как двигатель тепловой, то совершенно понятно, что его мощность зависит также и от быстроты и полноты сгорания, а, значит, быстроты нарастания и величины давления газов в цилиндре. С увеличением числа оборотов ( $n$ ) коленчатого вала, т. е. с увеличением количества рабочих ходов в секунду, мощность также увеличивается.

Однако при увеличении  $n$  мощность  $N_e$  возрастает в прямой пропорции только до определенного момента. При дальнейшем увеличении  $n$  нарастание  $N_e$  замедляется, наконец, после какого-то числа оборотов она начинает падать, причем гораздо быстрее, чем нарастала, как говорят, «характеристика загибается» (рис. 20). Это объясняется возрастанием сопротивлений засасыванию рабочей смеси в цилиндр и удалению отработавших газов из цилиндра. Вот почему при желании увеличить  $N_e$  данного двигателя стараются возможно

больше разглушить его, т. е. увеличить проходные сечения пускового и выпускного каналов, а также дать более удлиненные фазы газораспределения. Точно подсчитать развиваемую двигателем мощность без проведения специальных опытов и замеров невозможно.

В практике эксплуатации мотоциклов при государственном их учете и взимании налогов определяют налоговую мощность, которая является величиной условной, причем всегда меньшей, чем  $N_e$ . Подсчитывают ее в лошадиных силах по следующей формуле:

$$N = 0,3 \cdot H \cdot D^2 i,$$

где  $N$ —налоговая мощность, 0,3—множитель, к которому приведен ряд цифровых величин формулы,  $i$ —количество цилиндров в двига-

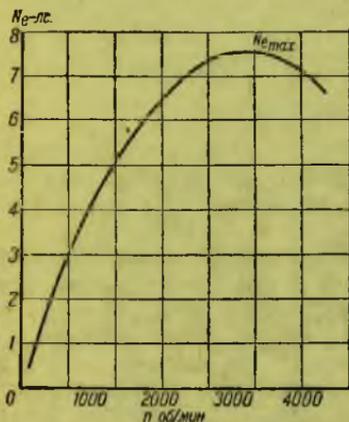


Рис. 20. Изменение мощности в зависимости от числа оборотов

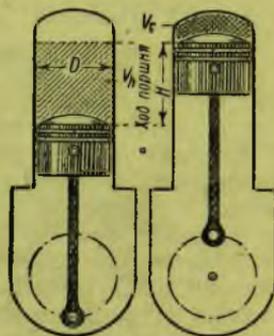


Рис. 21. Рабочий объем ( $V_h$ ); общий объем ( $V$ ); объем камеры сжатия ( $V_c$ )

теле,  $D^2$ —диаметр поршня в см, возведенный в квадрат,  $H$ —ход поршня в м.

Мотоциклетные двигатели принято различать не по развиваемой ими мощности  $N_e$ , а по рабочему объему цилиндра, величина которого  $V_h$  равняется площади поперечного сечения цилиндра, умноженной на ход поршня.

$$V_h = \frac{\pi D^2}{4} \cdot H \quad \text{в см}^3.$$

Классификация мотоциклов по рабочему объему их двигателей будет следующая: до 250 см<sup>3</sup> — легкие; от 300 до 500 см<sup>3</sup> — средние; от 500 см<sup>3</sup> и выше — тяжелые.

На рис. 21 показан рабочий объем двигателя  $V_h$  и объем камеры сжатия  $V_c$ . Отношение  $\frac{V_h + V_c}{V_c}$  называется степенью сжатия. С повышением степени сжатия мощность двигателя увеличивается, одновременно уменьшается удельный расход топлива (расход

топлива на 1 л. с. в час). Однако беспрдельно увеличивать степень сжатия нельзя, не изменяя при этом качества горючего. Подсчитать степень сжатия  $\epsilon$  не трудно:

$$\epsilon = \frac{V_h + V_c}{V_c},$$

где

$$V_h = \frac{\pi D^2}{4} \cdot H.$$

Чтобы определить  $V_c$ , в камеру сжатия (при положении поршня в верхней мертвой точке) заливают из мерной мензурки через отверстие для запальной свечи масло.

## УСТРОЙСТВО ДЕТАЛЕЙ ДВИГАТЕЛЕЙ

### ЦИЛИНДР И ГОЛОВКА

Цилиндр — основная деталь двигателя. Внутри цилиндра происходит весь рабочий процесс. Кроме того, цилиндр служит направляющей для поршня. Поэтому его иногда относят к системе шатунно-кривошипного механизма.

Цилиндры обычно изготавливаются с отъемной головкой (крышкой). Это дает большие преимущества как с производственной стороны (легкость отливки, уменьшение брака, простота обработки), так и с эксплуатационной (отъемная головка облегчает процесс удаления нагара из камеры сжатия цилиндра). В самом деле, часто достаточно снять только головку, отвернуть обычно четыре болта, и все готово к тому, чтобы начать очистку камеры от нагара. Цилиндры, которые сделаны заодно с головкой, приходится снимать целиком. Это связано с разборкой большого количества деталей и механизмов, с непроизводительной тратой времени.

Материалом для изготовления цилиндров служит в основном мелкозернистый серый чугун. Однако цилиндры специальных моторов, особенно спортивных, часто выполняются из алюминиевых сплавов со вставными стальными или чугунными гильзами.

Цилиндрическая направляющая, в которой скользит поршень, называется **зеркалом** цилиндра, действительно шлифуемой до зеркального блеска, так как наличие каких-либо царапин, задиров и других неровностей на этой поверхности вызывает пропуск газов. Кроме того, тщательно отшлифованная поверхность уменьшает трение.

На рис. 22 изображен цилиндр двигателя Л-300 и сопрягающиеся с ним детали. Обратите внимание, что впускные, перепускные и добавочные перепускные окна, если они достаточно широки, имеют перегородки посередине. Это делается для предупреждения западания поршневых колец в эти окна.

Снаружи цилиндр и его головка покрыты ребрами, увеличивающими площадь соприкосновения его поверхности с воздухом, в результате чего улучшается теплоотдача, охлаждение двигателя.

Цилиндр укрепляется на картере обычно четырьмя болтами или

шпильками через специальный прилив, называемый пятой, или фланцем.

Съемная головка на двигателях ИЖ-7, ИЖ-8 и Л-300 крепится четырьмя болтами.

С левой стороны цилиндра находится выпускной патрубок (ИЖ-7, ИЖ-8) или ресивер (Л-300). Сзади к цилиндру подходит

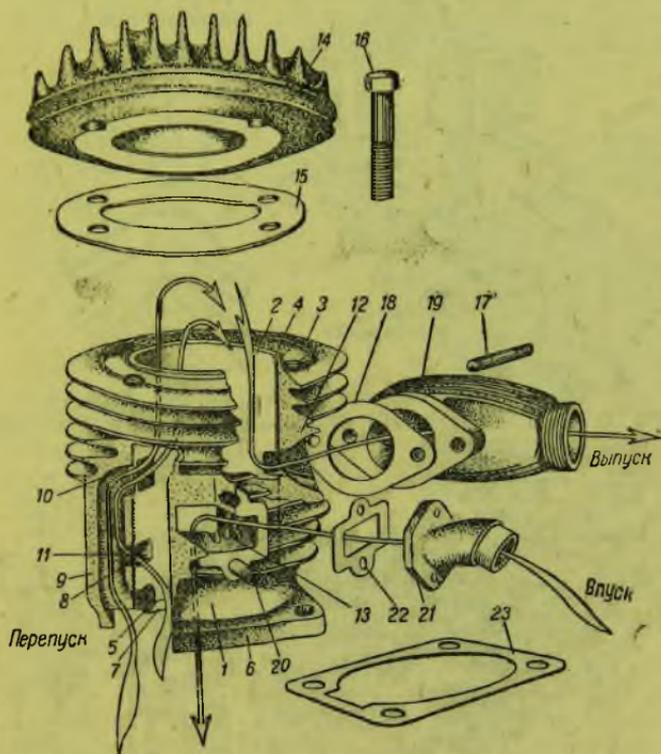


Рис. 22. Цилиндр двигателя ИЖ-7 и Л-300

1 — цилиндр; 2 — зеркало цилиндра; 3 — ребра охлаждения; 4 — верхний центрирующий бурт; 5 — нижний центрирующий бурт; 6 — фланец (пята); 7 — конусная выточка; 8 — перепускной канал; 9 — прилив перепускного канала; 10 — перепускные окна; 11 — добавочные перепускные окна; 12 — выпускное окно; 13 — впускное окно; 14 — головка цилиндра; 15 — медноасбестовая прокладка; 16 — болт головки (4 шт.); 17 — шпилька; 18 — прокладка медноасбестовая; 19 — выпускной патрубок (ИЖ-7); 20 — шпилька; 21 — впускной патрубок; 22 — бумажная прокладка; 23 — бумажная прокладка

впускной патрубок карбюратора. Оба патрубка, и выпускной и впускной, крепятся при помощи шпилек.

Для обеспечения плотности во всех местах соединения цилиндра с рядом деталей необходимо ставить специальные прокладки. Между цилиндром и головкой ставится медно-асбестовая прокладка. В соединении с картером и впускным патрубком ставят обычно бумажные,

пропитанные маслом, прокладки. Часто бумажные прокладки пропитывают шеллаком, но тогда при снятии прокладок необходимо пользоваться спиртом, растворяющим присохший шеллак; ножом пользоваться ни в коем случае нельзя во избежание порчи деталей. Под выпускную трубу ставят либо клингеритовые, либо медно-асбестовые прокладки, так как температура здесь достаточно высокая.

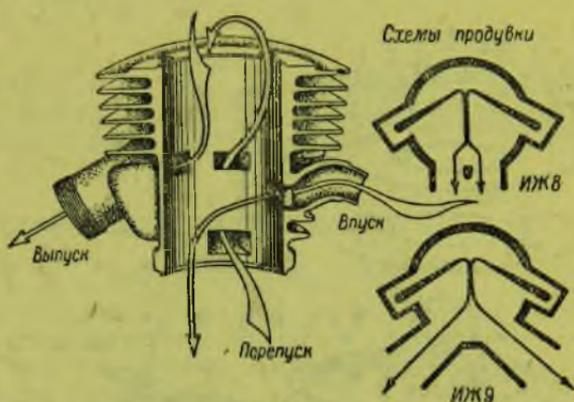


Рис. 23. Цилиндр двигателя ИЖ-9 и схемы продувки ИЖ-8 и ИЖ-9

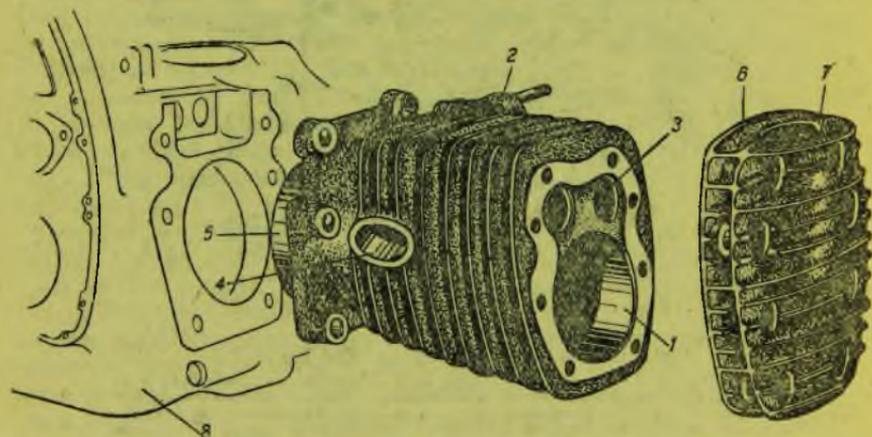


Рис. 23а. Цилиндр и головка двигателя М-72

1 — зеркало цилиндра; 2 — впускной патрубок; 3 — гнезда клапанов; 4 — выпускной патрубок; 5 — центрирующая часть цилиндра; 6 — головка цилиндра; 7 — отверстие для свечи; 8 — картер двигателя

В последнее время стали с успехом применяться железо-асбестовые прокладки.

Цилиндр ИЖ-8 (рис. 23) значительно отличается от ИЖ-7 и Л-300. Продувка в этом цилиндре идет по двум каналам, совпадающим нижними окнами с отверстиями в поршне в момент нахождения последнего в н. м. т. Кроме того, впускной патрубок крепится

под некоторым углом к цилиндру, а не радиально. Цилиндр двигателя ИЖ-9 имеет двухструйный выпуск, схематически показанный на рисунке.

В двухцилиндровом двигателе ПМЗ-А-750 цилиндры расположены по отношению друг к другу под углом  $45^\circ$  в форме буквы V. Такое расположение цилиндров называется веобразным.

Цилиндр этого двигателя имеет впускные и выпускные окна не на своем зеркале, как у двухтактных машин, а в специальных приливах-патрубках. Эти окна открываются и закрываются клапа-

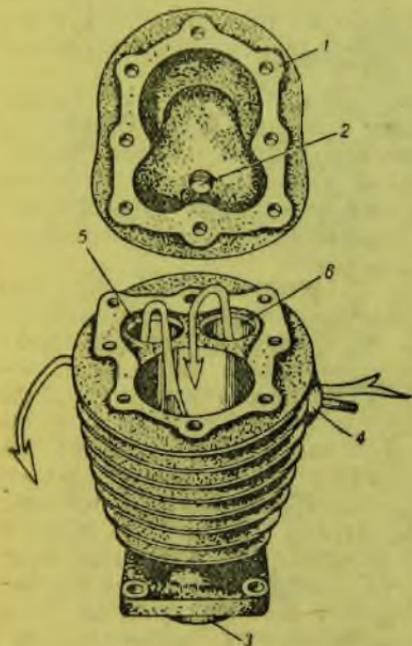


Рис. 24. Цилиндр двигателя  
ТИЗ-АМ-600

1 — головка цилиндра; 2 — отверстие для свечи; 3 — центрирующий бурт; 4 — впускной патрубок; 5 — гнездо выпускного клапана; 6 — гнездо впускного клапана

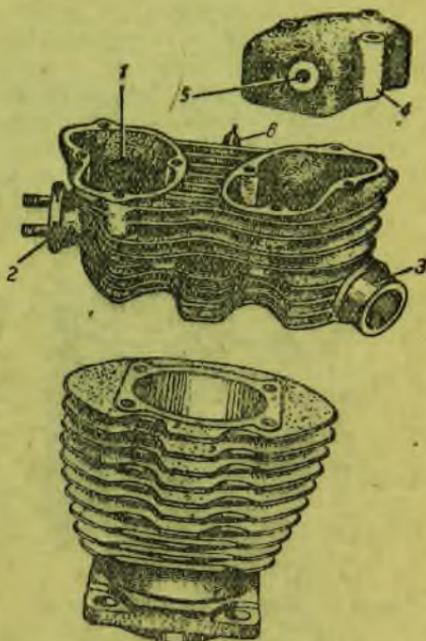


Рис. 25. Цилиндр двигателя Л-8

1 — гнезда направляющих втулок клапанов; 2 — впускной патрубок; 3 — выпускной патрубок; 4 — крышка клапанного механизма; 5 — отверстие для вала коромысла; 6 — свеча

нами. Головка цилиндра — типа Рикардо, являющаяся одной из более рациональных для двигателей с нижними клапанами, причем достаточно простая.

В мотоцикле М-72 цилиндры расположены горизонтально друг против друга. Такое расположение называют апозитным. По своей конструкции цилиндры мотоцикла М-72 нижнеклапанные — чугунные со специальной алюминиевой головкой типа Рикардо (рис. 23-а).

Цилиндр двигателя ТИЗ-АМ-600 показан на рис. 24. Головка цилиндра также типа Рикардо с несколько другими очертаниями.

В двигателе Л-8 цилиндр выполнен гораздо проще (рис. 25).

В нем нет ни окон газораспределения, ни гнезд под клапаны, зато головка этого цилиндра сравнительно сложная. В ней имеются впускной и выпускной патрубки, гнезда под клапаны, гнезда под направляющие втулки клапанов и т. д. В головке располагается достаточно сложный механизм управления клапанами, защищаемый от пыли специальной крышкой, причем для смазки механизмов, расположенных в головке, подведена специальная трубка, идущая от маслонасоса.

## ПОРШЕНЬ

Поршень воспринимает давление рабочих газов и передает его коленчатому валу. Поршнем выполняются и подсобные такты: выпуск, впуск и сжатия.

В системе шатунно-кривошипного механизма поршень выполняет роль ползуна, скользящего в цилиндре, как в направляющей.

В двухтактных двигателях поршень заменяет клапаны, перекрывая при своем движении впускные, выпускные и перепускные окна, следовательно, управляет всем процессом газораспределения.

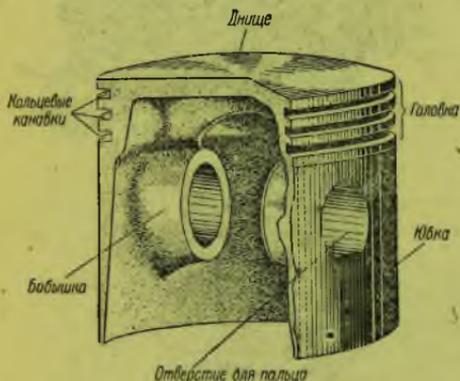


Рис. 26. Поршень и его элементы

Поршни большинства советских мотоциклов делаются из 12-процентного алюминиевого сплава (12% меди, остальное алюминий); поршень двигателя ТИЗ-АМ-600 из сплава «У», состоящего из меди, алюминия и небольших долей марганца и никеля. Детали из легких сплавов благодаря большой теплопроводности, в основном алюминия, не нагреваются так сильно, как, например, чугу-

нунные, и обладают, кроме того, меньшим весом, что дает преимущества в отношении возможности облегчения конструкции машины и повышения мощности двигателя, в особенности быстрого.

Поршень можно представить в виде стакана, перевернутого вверх дном. Днище воспринимает давление газов. Головка поршня окружена несколькими кольцевыми канавками для размещения поршневых колец (рис. 26).

Диаметр головки меньше диаметра остальной части поршня (юбки), что и понятно: ведь головка соприкасается с пламенем и горячими газами, а, следовательно, и больше расширяется. Юбка поршня служит для направления поршня в цилиндре, а у двухтактных двигателей и для управления перекрытием впускного окна. Бобышками в поршне называют приливы, в которые вставляется поршневой палец, связывающий поршень с шатуном.

У двухтактных двигателей поршни имеют еще специальные

окна либо для частичного, либо для полного перепуска через себя рабочей смеси из картера в цилиндр (рис. 27).

В головке поршня двухтактного двигателя, в кольцевых канавках, ставятся специальные ограничители-стопоры, предохраняющие поршневые кольца от произвольного поворачивания и опасного запа-

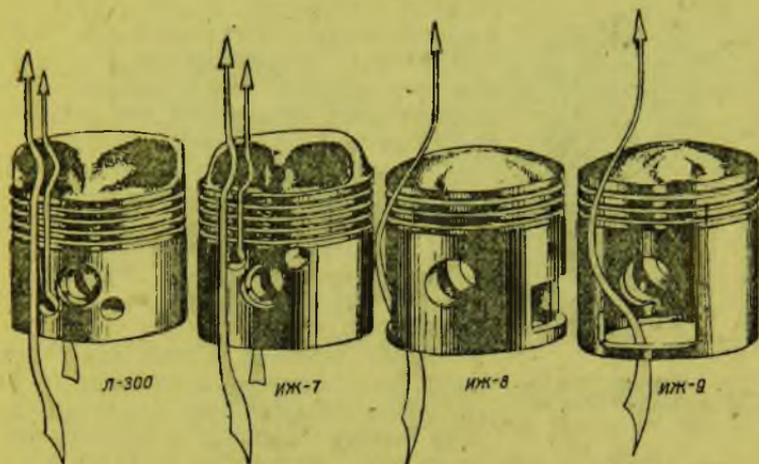


Рис. 27. Поршни двухтактных двигателей

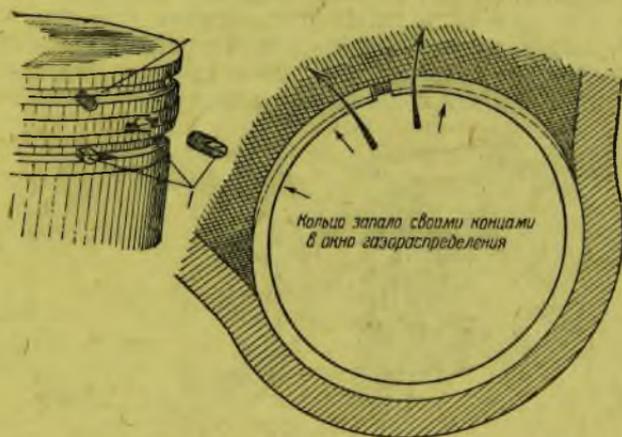


Рис. 28. Стопоры поршневых колец  
1 — стопор; 2 — гнездо

дания их концов в окна цилиндра. С т о п о р ы — это винты без головок, запиленные заподлицо с поверхностью.

На рис. 28 изображены стопоры поршней двухтактных двигателей ИЖ-7, ИЖ-8 и Л-300, а также момент западания поршневого кольца в окно. Из рисунка ясно видно, что при перемещении поршня

концы кольца могут обломаться, в результате чего может произойти поломка не только поршня и цилиндра, но и вообще всего двигателя.

В поршнях двухтактных двигателей, выполняющих функцию механизма газораспределения, нельзя применить некоторых усовершенствований. Другое дело в четырехтактных двигателях. На рис. 29 показан поршень, имеющий специальный Т-образный прорез. Этот прорез дает значительное преимущество в охлаждении юбки и предохраняет поршень от заклинивания в цилиндре при перегреве.



Рис. 29. Поршень мотоцикла ПМЗ-А-750.

Поршень двигателя М-72 еще более совершенен, чем ранее описанные. В этой конструкции применен т. н. эллиптический поршень, эллипс которого рассчитан так, что при нагреве поршень приобретает строго цилиндрическую форму (рис. 29-а).

Юбка поршня вследствие трения о зеркало цилиндра изнашивается. В результате изнашивания увеличивается зазор между поршнем и цилиндром. Поршень уже не может нормально производить сжатие смеси в камере: она перед перепуском будет выдавливаться через зазор обратно во впускной патрубок. И чем больше поршень изношен, тем сильнее будет выбивание смеси. В практике это явление можно узнать по забрызгиванию маслом воздухоочистителя, коробки передач, кожуха аккумулятора и других деталей, стоящих позади входного отверстия карбюратора. Поршневое кольцо на нижней части юбки

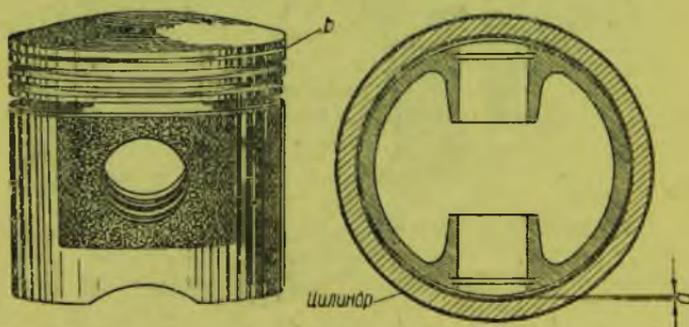


Рис. 29а. Поршень двигателя М-72  
а — зазор между юбкой поршня и цилиндром в холодном состоянии

значительно ослабляет описанные вредные явления, но постановка кольца все же несколько усложняет конструкцию.

Принципиально поршни мотоциклетных двигателей одинаковы и отличаются они друг от друга лишь незначительными конструктивными изменениями. Поршень ТИЗ-АМ-600, изображенный

на рис. 30, имеет срезы, чтобы в н. м. т. он не касался маховиков коленчатого вала. Поршень двигателя Л-8 имеет сферическую головку. Это в основном рассчитано на то, чтобы камеру сжатия сделать возможно меньшей, увеличивая этим степень сжатия.

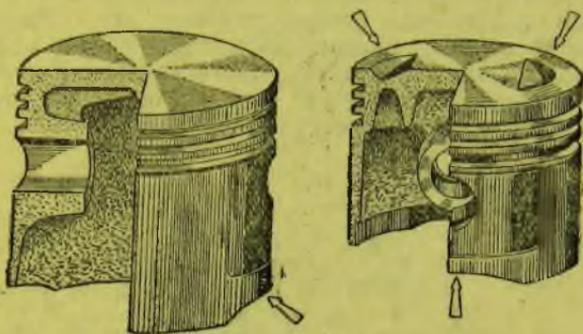


Рис. 30. Поршни двигателей ТИЗ-АМ-600 (слева) и Л-8 (справа)

Однако при верхних клапанах в выпуклой головке поршня необходимо бывает делать специальные выточки под клапаны во избежание удара о них днища.

### ПОРШНЕВЫЕ КОЛЬЦА

Поршень всегда нагревается сильнее, чем цилиндр, следовательно, и расширяться он будет больше. Современный поршень, изготовляемый из легких сплавов, имеющих по сравнению с чугуном больший коэффициент температурного расширения, даст еще большую разницу в расширении по сравнению с цилиндром. Если пришлифовать такой поршень к стенкам цилиндра так, чтобы в зазор не прорывались газы, то неизбежно, как только двигатель заработает, нагретый и расширившийся поршень заклинит. Но, предположим, что мы учли это явление и сделали зазор больше, уменьшили диаметр поршня, скажем, на 0,6 мм, тогда в холодном двигателе такой поршень будет болтаться («хлюпать»), компрессия будет очень слабой, а запуск чрезвычайно трудным.

Наличие пружинящихся поршневых колец, всегда прижимающихся к стенкам цилиндра, просто и остроумно разрешает затруднения с подгонкой поршня к стенкам цилиндра (рис. 31).

Поршневые кольца позволяют делать зазор таким, чтобы поршень при самой высокой рабочей температуре не заклинивал, а при низкой температуре — не болтался и не пропускал газов.

Кольца изготовляются из серого чугуна. Раньше было мнение, что их нужно делать из более мягкого чугуна, чем чугун цилиндра. Ведь дешевые кольца легче заменить, чем дорогостоящий цилиндр. В последнее время чугун для колец берется более твердый, потому что опасения за цилиндр оказались напрасными вследствие большей поверхности трения его зеркала по сравнению с поверхностью трения колец.

Однако особое требование к упругости колец заставляет делать их даже из особо твердого чугуна, уже опасного для цилиндра, но эту опасность предупреждают. При отливке поршневых колец в одиночку, или в так называемую маслоту (трубу, из которой потом нарезаются кольца), во внутренность кольца вставляют закал — металлический сердечник. Благодаря быстрому остыванию внутренняя поверхность, соприкасающаяся с **з а к а л о м**, становится очень твердой, что придает особую упругость кольцу, хотя внешняя его сторона получается мягкой, потому что она формируется в песке, медленно в нем остывая после отливки.

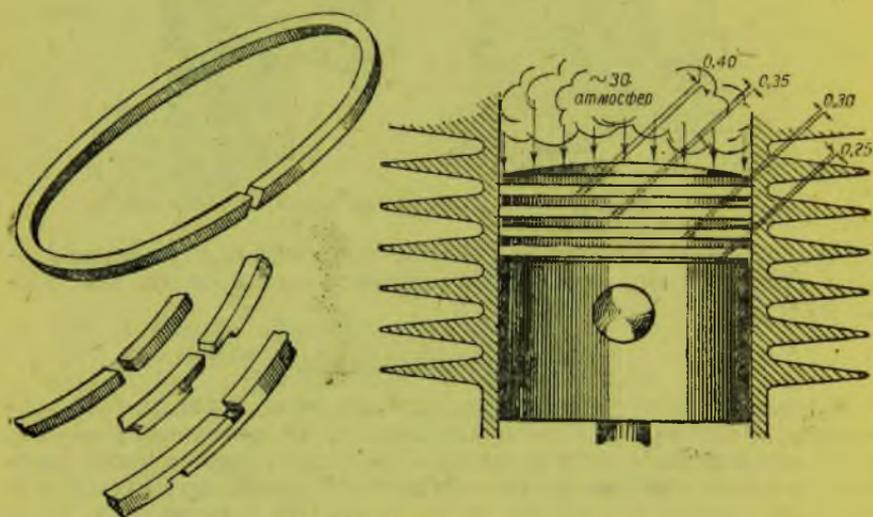


Рис. 31. Поршневые кольца

Место разреза кольца называется замком. Формы замков бывают самые разнообразные, начиная от простого прямого среза и кончая очень сложными фигурными профилями.

Ввиду того что кольца сильно нагреваются в работе, их приходится изготовлять с зазорами в замках, иначе при расширении от нагревания они заклинятся в цилиндре и даже поломаются. Зазоры берутся разными для всех колец. У верхних колец зазоры больше, так как верхние кольца подвергаются более сильному нагреву, а следовательно, и большему расширению.

Рабочие газы, достигающие внутри цилиндра очень больших давлений, смогут прорываться через зазоры замков, снижая мощность двигателя. Поэтому ставят на поршень не одно кольцо, а всегда не менее двух, чаще три, а иногда четыре и больше.

При наличии нескольких колец газам приходится проходить через лабиринт, состоящий из нескольких камер. При проходе из одной камеры в другую газы будут расходовать свою энергию; в конце концов давление их снизится настолько, что пройти через последние зазоры в кольцах они будут уже не в состоянии. Такое

устройство, препятствующее утечке газов, называется техническим лабиринтом, или гидравлическим замком.

Кольца изнашиваются, как и вообще все трущиеся части механизмов. Износ колец легко заметить по зазору в замке, который с износом все больше увеличивается. Большие зазоры в замках будут способствовать пропуску газов, а следовательно, ослаблять их компрессионное действие. Мощность двигателя теряется, запуск становится более трудным, расход смазки увеличивается.

### ПОРШНЕВОЙ ПАЛЕЦ

Поршневой палец соединяет поршень с шатуном. Это соединение подвижное, позволяющее шатуну поворачиваться относительно поршня. За каждый оборот коленчатого вала двигателя при перемещении поршня вверх и вниз шатун отклоняется на определенный угол от линии движения поршня то в одну, то в другую сторону.

Поршневой палец несет очень сильную нагрузку. Через него передается вся сила давления газов при рабочем ходе, причем это усилие действует почти ударно.

Палец приходится делать достаточно прочным на износ и излом. Но палец должен быть и легким, потому что вес его входит в вес возвратно поступательных масс.

Материалом для изготовления пальцев служит вязкая сталь, которая подвергается специальной термической обработке. Вязкая сталь с малым содержанием углерода не поддается закалке. Палец, сделанный из нее, тем не менее должен быть твердым. Для этого поверхность его цементируют (науглероживают).

Выточенные пальцы укладывают в металлические ящики, пересыпая их карбюризатором — порошкообразной смесью из дубового или березового угля с ускорителями: содой, известью и др. Закрыв крышкой и тщательно замазав глиной, ящик ставят в печь с температурой около 900°. Процесс цементации длится 4—6 часов в зависимости от желаемой глубины науглероживания. Для поршневых пальцев вполне достаточно иметь толщину процемитированного слоя 0,5 мм с содержанием углерода в этом слое до 1,1%. Остывание деталей обычно производят в печи. После цементации пальцы подвергают сильному нагреву с последующим быстрым охлаждением. Однако после закалки необходим еще отпуск-нагрев до температуры около 200° и медленное остывание, чтобы ослабить напряжения в металле, возникающие при закалке.

В результате всего вышеописанного процесса мы получаем палец с достаточно вязкой сердцевиной, которая не закалилась из-за недостатка углерода в ней, но с очень крепкой закаленной, благодаря искусственному науглероживанию, наружной поверхностью, хорошо сопротивляющейся износу.

Во всех советских мотоциклах применяются пальцы «плавающего» типа (рис. 32). Такие пальцы могут поворачиваться и в бабьихках поршня и верхней головке шатуна. В работе участвует вся

поверхность пальца, а поэтому износ соприкасающихся с ним деталей и самого пальца значительно уменьшается.

Необходимо заботиться о том, чтобы палец не мог вылезать из поршня: твердый торец пальца может поцарапать зеркало цилиндра.

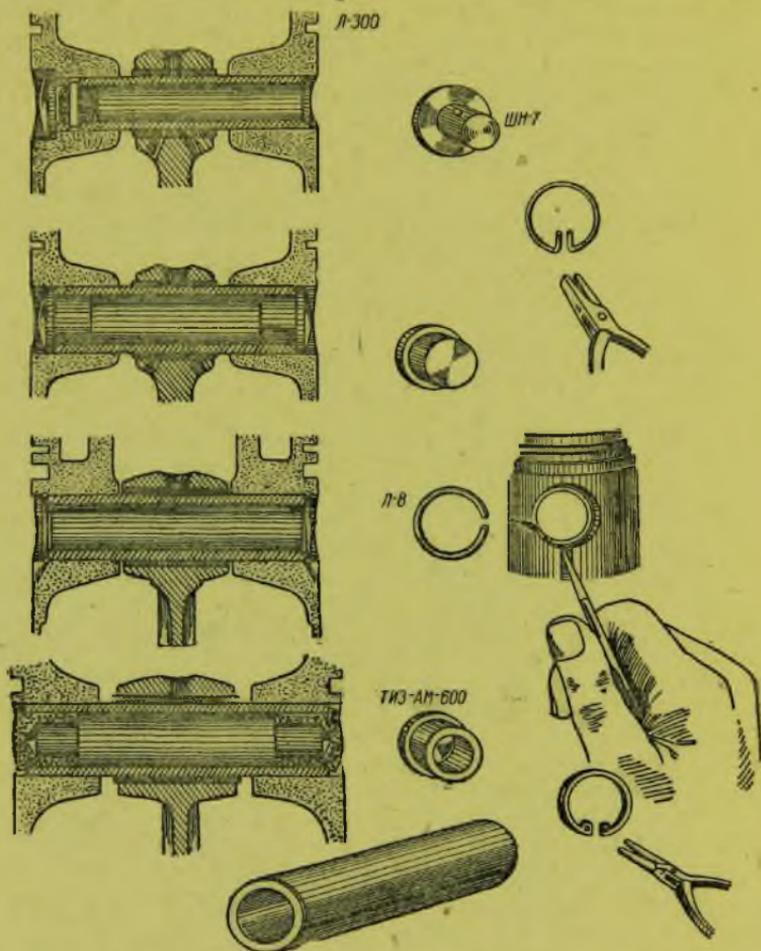


Рис. 32. Поршневые пальцы и способы предохранения их от аксиального перемещения

дра. Перемещение плавающих пальцев предупреждается стальными пружинными замками, или грибками, выполненными из мягких металлов.

### ШАТУН

Ш а т у н является связующей деталью между поршнем и коленчатым валом, причем соединение его как с пальцем поршня, так и с пальцем коленчатого вала подвижное (рис. 33).

Через шатун передается давление рабочих газов, причем это давление прикладывается, так же как и к пальцу, ударно. Поэтому на прочность шатуна приходится обращать серьезное внимание.

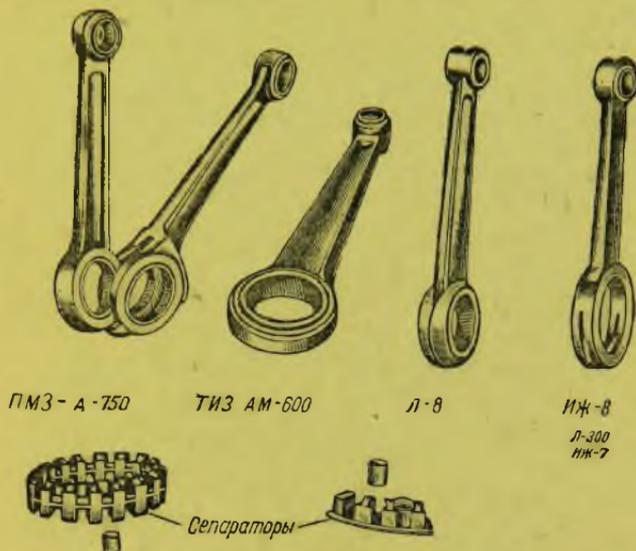


Рис. 33. Шатуны

Однако вес шатуна должен быть возможно меньшим. Поэтому шатуны современных двигателей делают фасонного сечения (рис. 34).

Верхняя часть шатуна заканчивается малой головкой, при помощи которой шатун соединяется с поршневым пальцем. Для уменьшения трения в малую головку шатуна впрессовывают бронзовую или стальную втулку, которую можно легко сменить при износе.

Нижняя часть шатуна называется большой головкой, снабжаемой обычно роликовым подшипником. У двигателей ИЖ-8 и Л-300 нижняя головка шатуна является одновременно и наружным кольцом роликоподшипника, а у ТИЗ-АМ-600 и Л-8 в большую головку вставляется специальная стальная закаленная втулка, которая предохраняет дорогостоящую деталь (шатун) от износа;

Те шатуны, которые не имеют в большой головке специальных стальных втулок, цементируются и калятся до твердости, соответствующей твердости внешнего кольца обычного роликоподшипника:

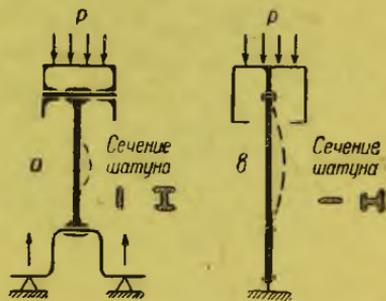


Рис. 34. Поперечное сечение шатуна. На рисунке (а) условия закрепления шатуна при работе на продольный изгиб выгоднее, чем на рисунке (в)

В двухцилиндровых двигателях с V-образным расположением цилиндров применяются вильчатые шатуны, дающие возможность иметь на два цилиндра, а, значит, на два шатуна, один общий палец кривошипа.

### КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ

Коленчатый вал является наиболее ответственной деталью кривошипного механизма современного быстроходного двигателя.

В наших советских мотоциклах коленчатые валы выполняются не цельнокованными, а составными, состоящими из маховичков, полуосей и мотылевого пальца.

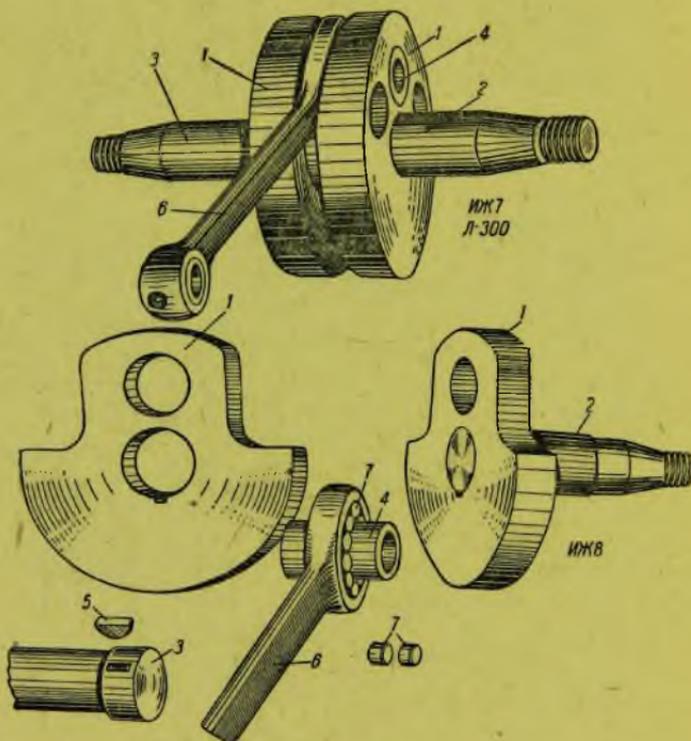


Рис. 35. Коленчатые валы двухтактных двигателей  
 1 — маховички (противовесы); 2 — короткая полуось; 3 — длинная полуось; 4 — палец; 5 — шпонка (Вудруфа); 6 — шатун; 7 — ролики

По своей конструкции составные коленчатые валы разделяются на разборные и неразборные. На рис. 35 изображены неразборные коленчатые валы двигателей ИЖ-8 и Л-300.

Если шатун имеет неразъемную большую головку, то при его износе приходится менять и коленчатый вал. Это большой недостаток неразборных валов.

Неразборный коленчатый вал сопрягается прессовыми посадками, причем полуоси, кроме самой посадки под сильным давлением, соединяются с противовесами на шпонках Вудруфа.

Более совершенными коленчатыми валами являются разборные. Такими валами снабжаются двигатели мотоциклов Л-8 и ТИЗ-АМ-600 (рис. 36). Преимущество разборных валов очевидно; такая конструк-

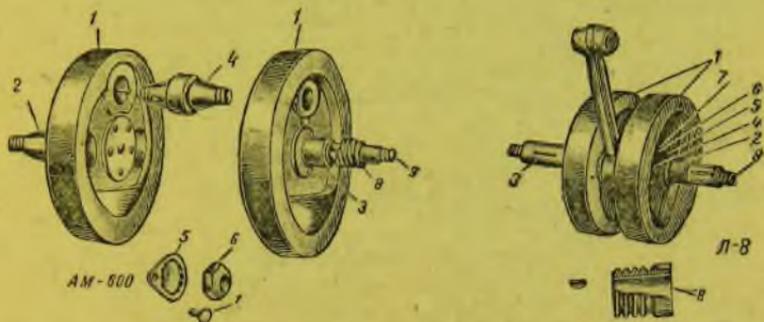


Рис. 36. Разборные коленчатые валы четырехтактных двигателей

1 — маховики; 2 — короткая полуось; 3 — длинная полуось; 4 — палец; 5 — замковая шайба; 6 — гайка; 7 — шуруп; 8 — шестерня; 9 — отверстие для ввода масла

ция их позволяет заменять более быстро изнашивающиеся детали, например мотылевый палец, втулки большой головки, шатуны и ролики.

Разборный вал обычно выполняется или со съемным пальцем ТИЗ-АМ-600, Л-8, или с отъемом одной половины вала от другой — тогда палец в одной из половинок коленчатого вала остается запрессованным, несменяемым.

Четырехтактные двигатели обычно имеют смазку шатунных подшипников коленчатых валов под давлением. При такой системе смазки необходим масляный насос, приводимый в действие механически. Для этого на коленчатом валу делается винтовая шестеренка, передающая вращение валику масляного насоса. Так как коленчатые валы мотоциклетных двигателей работают с большим числом оборотов (3000 — 4000 и больше в минуту), их необходимо уравнивать.

На рис. 37 приведена схема уравнивания вала. Из рисунка видно, что вал нагружен не симметрично из-за наличия укрепленного в нем пальца, с которым сочленяется шатун через роликовый подшипник, в то время как с диаметрально противоположной стороны маховички вала не имеют никаких деталей. Очевидно, что если не принять каких-либо мер, то такой вал работать плавно не сможет, будет всегда испытывать дополнительные усилия от груза, стремящегося сместиться от центра при вращении. Устраняют действие этой вредной силы уравниванием. С этой целью к стороне, противоположной пальцу (ТИЗ-АМ-600, Л-8), делаются приливыв-утяжеления или, наоборот, высверливанием облегчают ту сторону, на которой расположен палец (Л-300, ИЖ-8).

Особое место занимает коленчатый вал двигателя М-72, так как этот вал двигателя с апозитно расположенными цилиндрами. Это

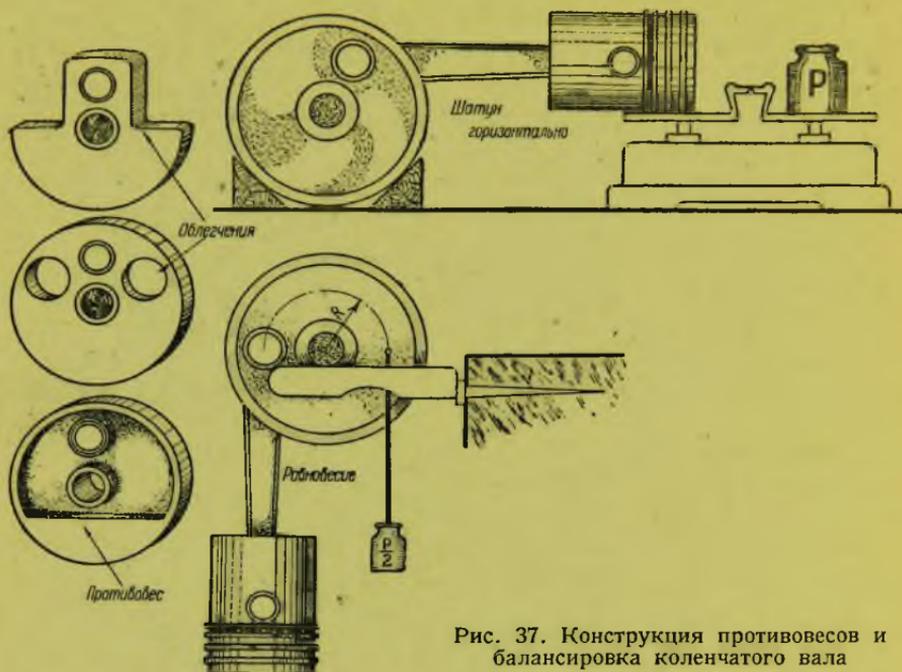


Рис. 37. Конструкция противовесов и балансировка коленчатого вала

двухкривошипный или двухколенный вал, с каждым коленом которого соединен соответствующий шатун.

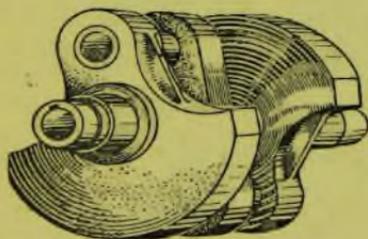


Рис. 37-А. Коленчатый вал двигателя М-72

При диапозитном расположении уравновешенность двухцилиндрового двигателя наилучшая, так как один поршень всегда уравновешивает до некоторой степени второй. Из рисунка 37-А, где изображен коленчатый вал двигателя М-72, видно, что вал снабжен специальными противовесами.

Коленчатые валы делают из стали. Маховички на всех наших машинах также стальные. Обрабатывают коленчатые валы, в особенности в двухтактных двигателях, тщательно шлифуя их поверхность, что уменьшает трение, облегчает прохождение смеси через картер.

Уход за коленчатым валом сводится лишь к обеспечению его подшипников смазкой. При разработке шатунного подшипника или

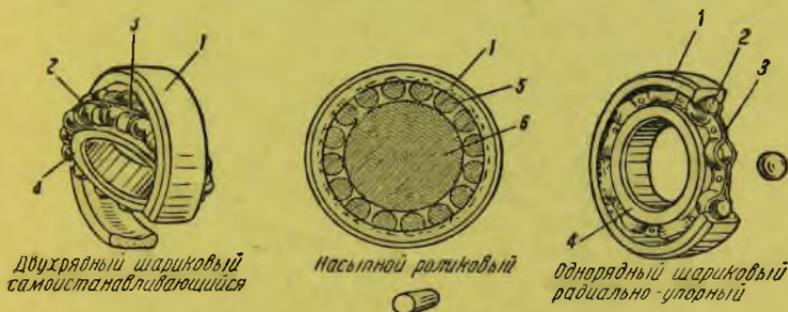
износе мотылевого пальца, если вал неразборный, заменяют весь вал с шатуном и подшипником вместе. Если вал разборный, то заменяют только его изношенные детали.

С разборкой вала нужно быть очень аккуратным; неосторожными ударами можно погнуть или подмять детали. При сборке коленчатого вала необходимо особое внимание. Он должен быть строго выверен в совпадении осей симметрии. При перекосах вал будет работать с большими потерями на трение, а главное, все сопрягающиеся с коленчатым валом детали, в особенности узел нижней головки шатуна, быстро изнасятся.

Чтобы предохранить в разборном вале гайки, которыми он скрепляется, от самоотвинчивания, под них ставят замковые шайбы, за наличием, целостностью и правильностью установки которых нужно следить.

### КОРЕННЫЕ ПОДШИПНИКИ

Подшипники, в которых вращается коленчатый вал, называются коренными. Для коренных подшипников в мотоциклетных двига-



*Двухрядный шариковый самоотвинчивающийся*

*Насыпной роликовый*

*Однорядный шариковый радиально-упорный*

Рис. 38. Подшипники

1 — наружная обойма; 2 — шарики; 3 — сепаратор; 4 — внутреннее кольцо; 5 — ролики; 6 — вал

телях отечественного производства употребляются шариковые и роликовые подшипники (рис. 38). В двигателях ИЖ-7 и Л-300 применены специальные роликовые подшипники насыпные, т. е. без сепараторов и внутренней обоймы, которую заменяют полуоси вала.

В двигателях Л-8, ИЖ-8 и ТИЗ-АМ-600 коленчатые валы

снабжены нормальными однорядными шарикоподшипниками, которые хорошо удерживают вал и в радиальном и в боковом направлениях.

К шарикоподшипникам необходимо относиться осторожно при разборке коленчатого вала. Лучше всего при операциях с подшип-

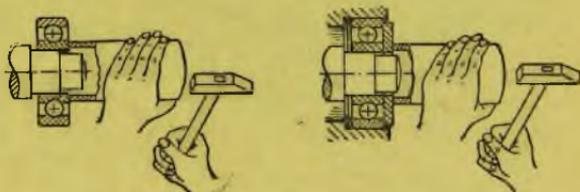


Рис. 39. Монтаж шарикоподшипника

никами пользоваться втулками или трубками, подобранными по сечению вала или подшипника (рис. 39).

Необходимо следить, чтобы в подшипники не попали частички металла, песок, грязь. Перед постановкой подшипников на место надо промывать их в чистом керосине, просушивать и смазывать жидким автотомом.

### МАХОВИК

Маховик — металлический диск, приданный коленчатому валу. Сила инерции вращающегося маховика поддерживает движение вала двигателя между рабочими тактами. За счет силы инерции маховика совершаются такты выпуска, впуска и сжатия. В высокооборотных двигателях пропорционально уменьшают диаметр и вес маховика, потому что инерция его с увеличением скорости вращения возрастает. В двухтактном двигателе промежутки между рабочими тактами уменьшаются вдвое. Соответственно уменьшаются и маховики.

Маховик чаще всего делается не как отдельная деталь, а заодно с коленчатым валом. Но во втором случае валу придется не один, а два диска, являющиеся одновременно и щеками и противовесами коленчатого вала.

Маховики двигателей Л-300, ИЖ-8 и ИЖ-9 сделаны отдельно от коленчатого вала (рис. 40). Они сажаются на конусную часть длинной полуоси вала и закрепляются от проворачивания шпонкой. В продольном направлении маховик удерживается гайкой, которая

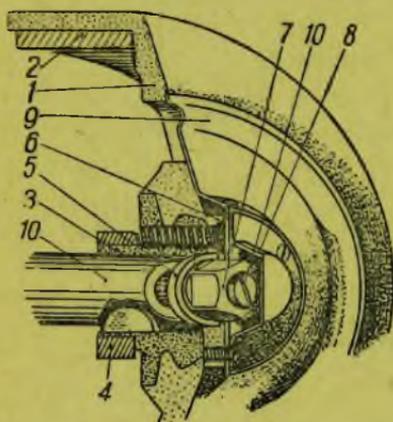


Рис. 40. Маховик двигателей ИЖ-7 и Л-300

1 — диск маховика; 2 — кольцевой магнит; 3 — стальная втулка маховика; 4 — кулачок прерывателя; 5 — бурт гайки-съемника; 6 — флянец; 7 — гайка-съемник; 8 — колпачок; 9 — защитный диск; 10 — полуось вала

одновременно служит и съемником.

Маховик двигателя М-72 подобен по своей конструкции автомобильному, он посажен на заднем конце коленчатого вала и в нем монтируется муфта сцепления (рис. 40-А).

При производстве маховики тщательно балансируются, иначе может быть не только лишняя потеря мощности, но и даже разрыв маховика от тех центробежных сил, которые развивают неуравновешенные массы. При разборке двигателя следует избегать ударов по маховику, не ронять его, иначе баланс его может нарушиться.

### МОТОРНАЯ ШЕСТЕРЕНКА

На коленчатом валу имеется моторная шестеренка. Она передает мощность двигателя силовой передаче мотоцикла: цепям, коробке передач и ведущему колесу.

В двигателях ИЖ-8, Л-300 и ИЖ-9 моторная шестеренка закрепляется на конусе полуоси на шпонке и затягивается гайкой. В двигателе ТИЗ-АМ-600 и Л-8 шестеренка сидит совершенно свободно

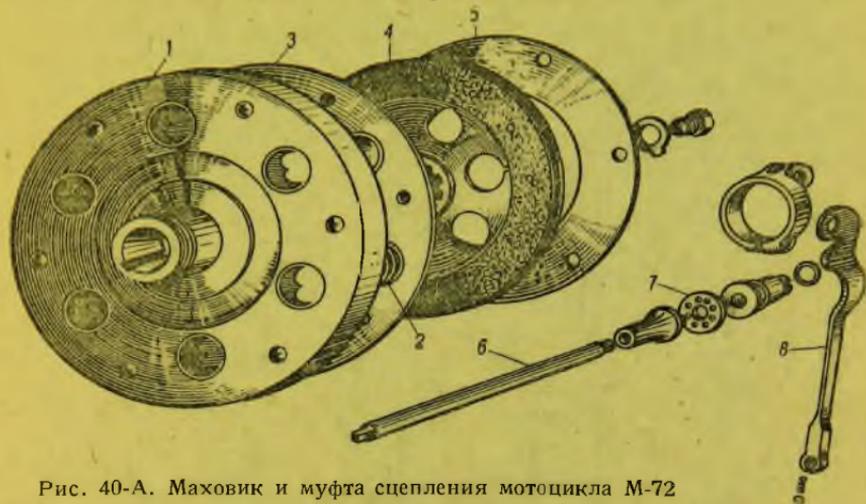


Рис. 40-А. Маховик и муфта сцепления мотоцикла М-72

1—Маховик; 2—пружина 6 штук; 3—диск пружин; 4—диск сцепления с фрикционными обкладками; 5—ведущий диск; 6—выжимной шток; 7—отжимной подшипник; 8—рычаг муфты сцепления

на специальной втулке вала и с ним соединена лишь через кулачковую муфту (рис. 41). При резких толчках в трансмиссии шестеренка может проворачиваться и тем самым предупреждать удары, которые всегда губительно действуют на машину.

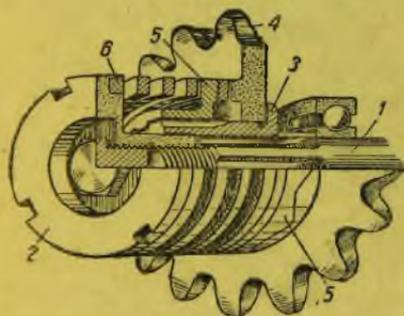


Рис. 41. Моторная шестерня двигателя Л-8

1 — полуось коленчатого вала; 2—упорный диск пружины; 3 — втулка; 4 — моторная шестерня; 5 — храповик; 6 — пружина

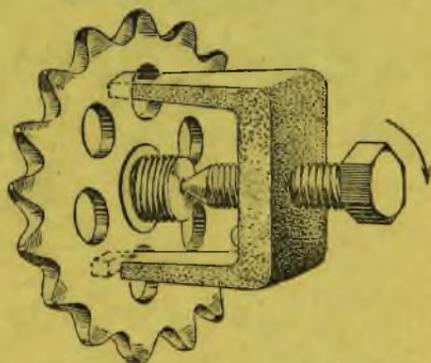


Рис. 42. Съемник моторной шестерни

Для снятия шестеренок, посаженных на конусную заточку вала, имеются специальные съемники, которыми необходимо пользоваться (рис. 42). Всякие неумелые сбивания чрезвычайно губительно отражаются на целостности механизмов.

## КАРТЕР

Картер двигателя обычно представляет собой алюминиевую коробку, внутри которой располагается в коренных подшипниках коленчатый вал, вспомогательные механизмы, распределения, масляный насос и др. На картере укрепляются цилиндр и распределительный механизм, иногда на картер устанавливается и коробка передач и другие агрегаты мотоцикла.

Картер мотора М-72 интересен тем, что он построен так, что в сочетании с крышкой распределения, кожухом картера и коробкой

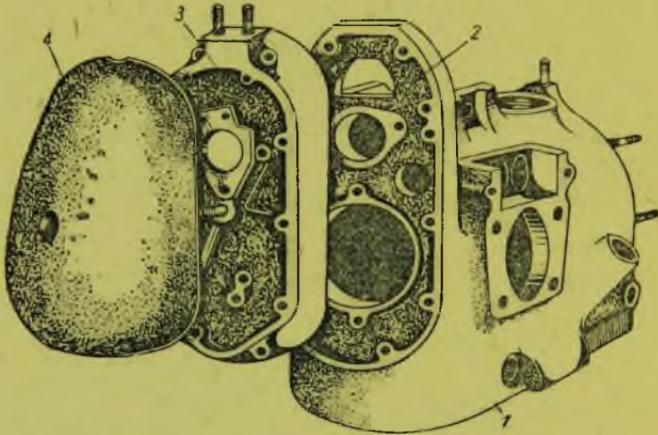


Рис. 42-А. Картер двигателя М-72

1—картер двигателя; 2—картер распределения; 3—крышка картера распределения и картер приборов зажигания; 4—крышка картера приборов зажигания

передат, образует единый узел, хорошо защищенный от механических и метеорологических воздействий и к тому же достаточно удобен в отношении очистки всей машины от грязи (рис. 42-А).

В двухтактном двигателе картер служит также и кожухом продувочного насоса. Очевидно, что картер при этом должен быть достаточно герметичен, т. е. все соединения его должны быть совершенно непроницаемы для воздуха и газа, иначе осуществить разрежения и сжатия, необходимые при работе картера в системе продувки, было бы невозможно.

Картер двигателя Л-300 состоит из двух половинок с разъемом по вертикальной плоскости (рис. 43). Для совпадения направления оси вращения коленчатого вала половинки картера снабжаются центрирующими кольцами (бурт и впадина). Для совпадения плоскостей, к которым крепится цилиндр двигателя, картеры имеют контрольные шпильки. Соединяются половинки картеров чаще болтами со специальными головками, утопленными в соответствующих гнездах. Картер ИЖ-8 отличается тем, что он не имеет выхода под перепускной канал, продувка этого двигателя идет через окна в цилиндре и поршне.

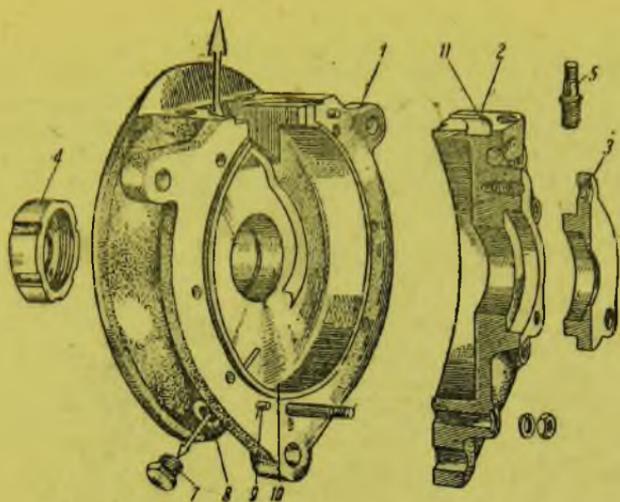


Рис. 43. Картер двигателей ИЖ-7 и Л-300

1 — правая половина картера; 2 — левая половина; 3 и 4 — крышки сальников; 5 и 6 — шпильки; 7 — спускная пробка; 8 — спускное отверстие; 9 — контрольная шпилька; 10 и 11 — центрирующие бурты

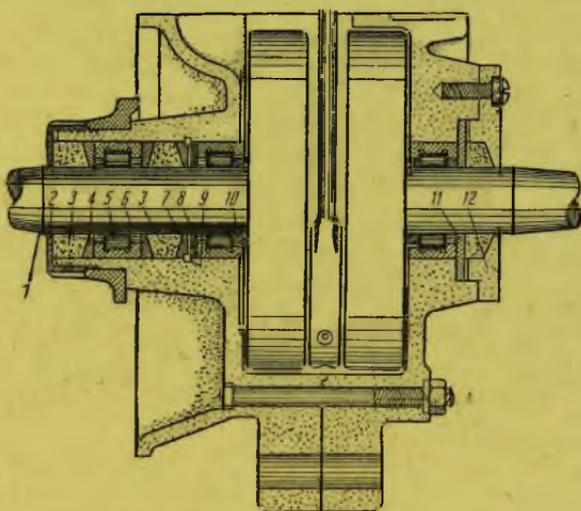


Рис. 44. Сальники коренных подшипников ИЖ-7 и Л-300

1 — длинная полуось коленчатого вала; 2 — крышка сальника; 3 — фетровое кольцо; 4 — шайба; 5 — ролики подшипника; 6 — наружная обойма подшипника; 7 — шайба; 8 — регулировочные шайбы; 9 — пружинное кольцо; 10 — упорное кольцо; 11 — шайба; 12 — крышка сальника

Уплотнение в соединениях картера осуществляется с помощью бумажных промасленных прокладок. В местах же подвижных, т. е. между коленчатым валом и подшипниками, ставятся уплотняющие

шайбы-сальники. На рис. 44 показано устройство сальников картера Л-300. Такие же сальники у ИЖ-8. Сальники этих картеров в основном состоят из фетровых колец, которые время от времени (примерно один раз в сезон) необходимо ремонтировать или заменять новыми. Обычно сальники после некоторого времени работы в двигателе становятся очень твердыми, в них отлагаются частички нагара и пыль. Восстанавливать сальник нужно кипячением в воде, а лучше при

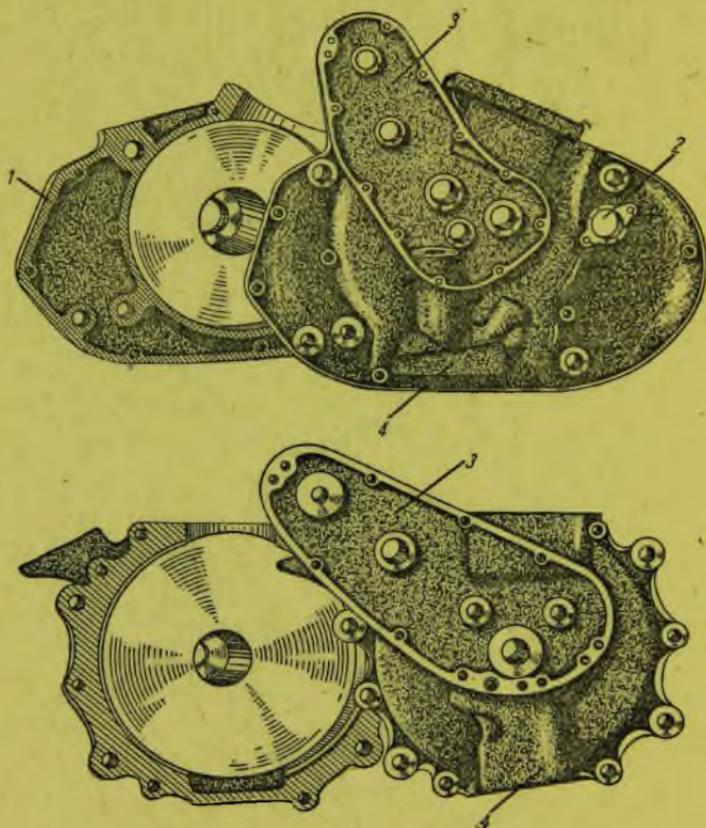


Рис. 45. Картер ТИЗ-АМ-600 и Л-8

1 — карман — прилив для масла; 2 — отверстие для заправки масла; 3 — картер шестерен распределения; 4 — прилив для установки маслонасоса

известной осторожности в спирте. Размякнувший сальник высушивают и затем кипятят в говяжьем сале, смешанном с графитом, после чего он готов к употреблению. Для того чтобы сальник плотно прилегал к валу, шайбы, между которыми он ставится, делаются конусными. Металлические шайбы между фетровыми кольцами и роликоподшипниками необходимы для предотвращения попадания фетра под ролики, которые находятся в движении. Здесь же в саль-

никовом устройстве расположены упорные шайбы и пружинное кольцо, предотвращающие коленчатый вал от бокового перемещения.

Так как картеры выполняются из алюминия, металла достаточно мягкого, то с ними нужно быть осторожным, потому что даже легкие удары молотка оставляют следы. При необходимости простукивать картер при сборке нужно применять либо деревянный молоток, либо деревянную прокладку, причем во избежание перекосов простукивание вести по всей окружности равномерно легкими ударами.

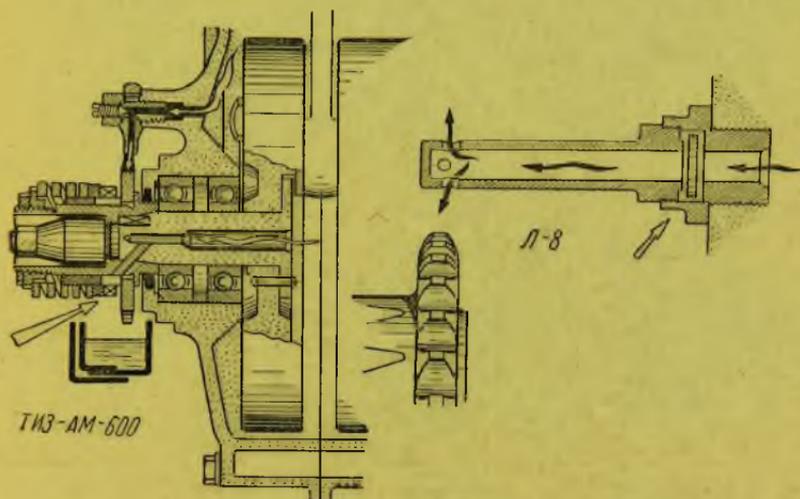


Рис. 46. Сапуны четырехтактных двигателей

Сильные перекосы смогут привести боковинки картера в непоправимое состояние.

При разъеме картера ни в коем случае не применять никаких отверток или других металлических пластин, вводимых в зазор на стыке двух половинок картера, иначе тщательность обработки поверхностей этих соединений нарушится и создать герметичность будет невозможно.

При разборке двигателя необходимо следить за чистотой и предохранять картер от возможного попадания в него посторонних предметов, пыли, мусора. В тех случаях, когда цилиндр с картера снят даже на несколько минут, отверстие картера необходимо закрыть хотя бы чистой тряпкой.

У четырехтактных машин Л-8 и ТИЗ-АМ-600 картеры также алюминиевые, разборные по вертикали и тоже соединяются через бумажные прокладки болтами. На рис. 45 изображены картеры ТИЗ-АМ-600 и Л-8. Первый достаточно сложен, так как он отлит за одно целое с масляным баком и гнездом для маслососа. Имеет приливы и гнезда для шестерен распределения и привода магнино. Картер мотоцикла Л-8 попроще: масляный резервуар устроен отдельно. В картерах четырехтактных двигателей внутренняя полость сообщаясь с воздухом через сапун, выравнивает дав-

ление в камере с атмосферным давлением. Сапуны ТИЗ-АМ-600 и Л-8 даны на рис. 46. В этих двигателях нет специальных сапунов, их заменяют отверстия, выведенные для подачи масла к моторной передаче.

### КЛАПАНЫ И НАПРАВЛЯЮЩИЕ ИХ ВТУЛКИ

В четырехтактных двигателях для перекрытия окон газораспределения имеются клапаны, посаженные в специальные гнезда. Клапан состоит из двух частей, выполненных за одно целое, стержня и тарелки. Прижимаются клапаны к своим гнездам пружинами, соединенными со стержнями клапанов специальными шайбами при помощи замков (чеки). Стержень клапана скользит в направляющей обычно чугунной втулке. На

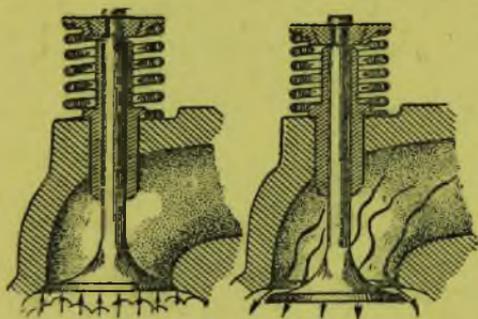


Рис. 47. Клапан четырехтактного двигателя

рис. 47 дана схема работы клапана.

Клапаны находятся под действием высоких температур. Выпускной клапан всегда нагрет больше впускного. Температура впускного клапана достигает примерно  $550^{\circ}$ , а выпускного  $750-850^{\circ}$  (нагревается до красного каления).

Для того чтобы отковать какую-либо деталь из обычной стали, ее нагревают именно докрасна, тогда металл становится мягким и под действием ударов легко изменяет свою форму. Поэтому, если клапан изготовить из обычной стали, то его прочность в работе была бы недостаточной. Кроме того, обычная сталь, нагретая докрасна, покрывается окалиной, которая даже при легком ударе отскакивает. Клапан, покрывающийся такой окалиной, скоро потеряет нужную форму.

В настоящее время выпускные клапаны делаются из особо жароупорных специальных сталей **силхром**, не дающих окалины и мало изменяющих свою механическую прочность под действием высоких температур, имеющих место при работе двигателя. В химический состав сталей **силхром**, кроме железа, входят кремний, хром и марганец. Кремний (Si — силиций) и хром (Cr) придают стали те высокие качества, которыми обладает **силхром**.

Тарелка клапана закрывает отверстие, сообщающее соответствующий (выпускной или впускной) патрубок с камерой сжатия.

Край тарелки клапана имеет фаску под углом  $45^{\circ}$  (иногда  $30^{\circ}$ ). Гнездо, в которое садится клапан, также имеет фаску под тем же углом, что и тарелка. Тщательность подгонки тарелки по гнезду обязательна. Для этого одной станочной обработки обычно бывает недостаточно. Клапаны притирают к гнезду вручную. В процессе эксплуатации эту операцию приходится делать самому водителю,

так как клапаны со временем изнашиваются, гнезда разрабатываются и подгорают. Если немного оттянуть срок притирки клапанов, то вследствие все более убыстряющегося износа и подгорания клапаны могут быстро выйти совсем из строя. Дело в том, что клапаны охлаждаются в основном лишь в тот момент, когда прикасаются к гнезду, отдавая тепло цилиндру или головке. Следовательно,

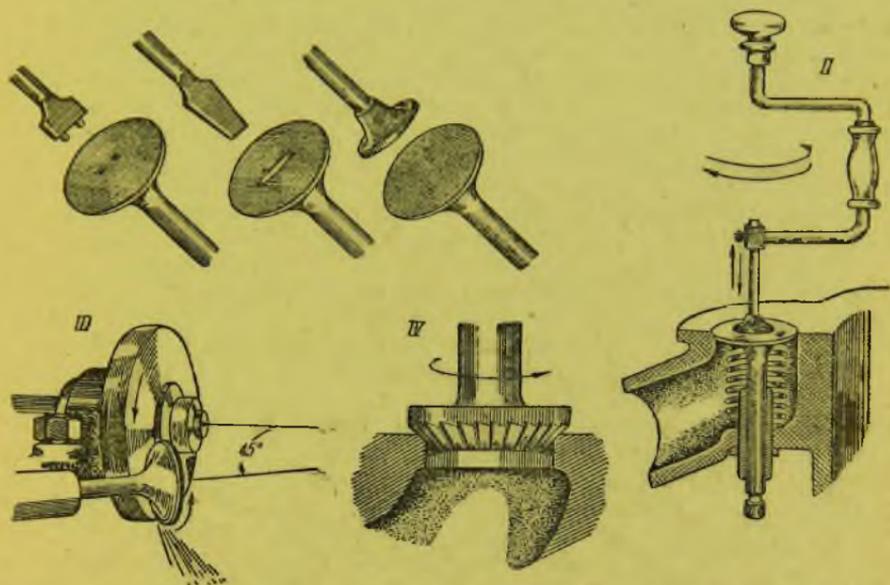


Рис. 48. Примеры соединения инструмента для притирки с тарелкой клапанов (I), притирки клапана по гнезду (II), шлифовка клапана на станке (III), развертка гнезда клапана шарошкой (IV)

если между гнездом и фаской клапана будут риски, щели и тому подобное, то это будет способствовать не только пропуску газов, но и ухудшит охлаждение клапанов. Чтобы устранить это, клапаны периодически притираются к гнездам.

Притирка производится следующим образом: клапан отъединяется от пружины и других деталей, но не вынимается совсем из гнезда. Пружина ставится под клапан так, чтобы она его немного (на 5—10 мм) поднимала над гнездом.

Затем гнездо смазывается притирочной пастой, состоящей из мелкой наждачной пыли и масла (автола). У некоторых клапанов тарелки имеют впадины для вставки выступа инструмента, поворачивающего клапан (рис. 48). Но в настоящее время впадин не делают, оставляя тарелку клапана совершенно гладкой. В этом случае инструмент (коловорот, дрель), поворачивающий клапан, снабжается резиновым наконечником-присоской.

Притирка производится поворачиванием клапана то в одну, то в другую сторону (угол  $160^\circ$ ), время от времени добавляя

пасту, причем поворот в ту и другую сторону постепенно перемещать, чтобы не притереть клапан на одну сторону. Продолжают притирку до тех пор, пока на поверхности гнезда и фаски клапана не исчезнут малейшие следы рисок, раковин и т. д., в особенности поперечных, а сами поверхности не будут ровного серого цвета.

Притирку можно считать вполне законченной лишь при проверке герметичности закрытия клапаном гнезда при его постановке на место и сборке с пружиной. Для этого тщательно промывают керосином и гнездо и клапан от остатков пасты (наждака). Собирают клапан и заливают керосин или бензин, который не должен протекать в течение примерно 15 мин.

Если клапаны подгорели очень сильно и притиркой их исправить нельзя, то в этих случаях применяется шлифовка клапана на специальном шлифовальном приборе. Гнездо исправляется специальными фрезами с дальнейшей притиркой по клапану.

Стержень клапана шлифуется и пригоняется по направляющей втулке с определенным зазором, гарантирующим работу клапана в нагретом состоянии без заеданий. У двигателя ТИЗ-АМ-600 зазоры для выпускного клапана делаются большими, чем для впускного, так что менять их местами нельзя. Если клапаны сделаны из разных сталей, то хромоникелевый впускной клапан, поставленный на место выпускного силхромового, быстро сгорит.

Стержень клапана заканчивается торцом. На конце стержня клапана делается заточка, в которую вставляется замок-чека, в большинстве случаев представляющая собой две половинки усеченного конуса, просверленного посередине. Эти половинки обжимаются шайбой с конусным отверстием. Под действием пружины шайба всегда давит на конус, половинки которого плотно прижимаются к стержню клапана, а, упираясь в заточку, удерживают и себя и шайбу на хвостовой части стержня клапана и тем надежнее, чем сильнее пружины.

Направляющие втулки клапанов после их запрессовки в отверстия головки или цилиндра двигателя проверяются разверткой, так как отверстие под стержень клапана после запрессовки сжимается.

## ПРУЖИНЫ КЛАПАНОВ

Как было сказано выше, клапан закрывается под действием пружины. Пружины должны быть достаточно сильными. В среднем давление пружины на клапан равно 25—50 кг, причем давление пружины подбирается тем большим, чем больше вес клапана и быстрее ходит двигатель. Пружины наших двигателей спиральные, однако есть тенденции перейти на шпильчатые, которые исключительно надежны в работе при больших оборотах двигателя (рис. 49).

При верхней подвеске клапанов, при размещении их в головке цилиндра над поршнем, ставят две, а иногда и три пружины, что предохраняет выпадение клапана в цилиндр при поломке одной из пружин. На рисунке изображен клапан Л-8, снабженный двумя

пружинами. Для большей эластичности в работе иногда ставят конические пружины, например у двигателя ТИЗ-АМ-600.

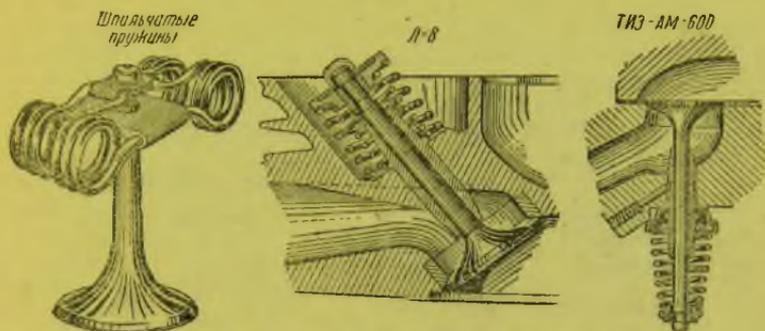


Рис. 49. Пружины клапанов

Пружины изготавливаются из специальной стали типа 1365, с последующей закалкой и отпуском. Пружины тщательно тарируются заводами на их силу и эластичность, поэтому при поломке пружины ее необходимо заменить заводской.

### ТОЛКАТЕЛЬ И ВТУЛКА

Подъем клапана производится кулачком распределительного валика через промежуточную деталь — толкатель, предохраняющий клапан от боковых усилий кулачка. При наличии толка-

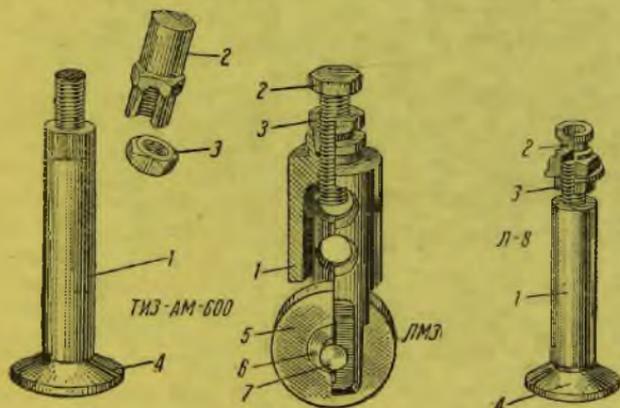


Рис. 50. Толкатели

1 — толкатель; 2 — регулировочный наконечник (болт); 3 — контргайка; 4 — тарелка толкателя; 5 — ролик; 6 — втулка; 7 — ось ролика

теля клапан меньше разрабатывает направляющие втулки. Толкатели бывают либо плоские (ТИЗ-АМ-600, Л-8), либо роликовые (ЛМЗ-А-750, рис. 50). Роликовые толкатели изнашиваются меньше, но они сложнее, а главное тяжелее.

Толкатели в большинстве случаев делаются переменной длины. Для этого в их верхнюю часть ввинчены регулировочные винты, стопорящиеся в нужном положении контргайками.

Между клапаном и толкателем в холодном двигателе оставляют зазор. Если отрегулировать клапан и толкатель без зазора, то при нагреве и удлинении клапан упрется в толкатель, а толкатель в кулачок, а так как кулачок от этого не опустится, то удлинение пойдет в сторону клапана, тарелка которого поднимется над гнездом в тот момент, когда клапан должен плотно сидеть в гнезде. Это будет

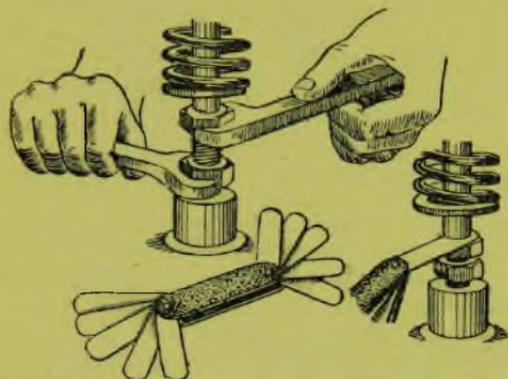


Рис. 51. Регулировка зазора между клапаном и толкателем

отражаться на работе мотора (пропуск газов, потеря мощности), а главное то, что оторванный от своего гнезда клапан будет не в состоянии отводить то тепло, которое он воспринимает в работе, перегревается и затем начнет обгорать.

Зазоры между клапаном и толкателем делают разными для впускного и выпускного.

Регулировка зазора между толкателем и клапаном осуществляется поворачиванием регулировочного болта (рис. 51). Перед тем как поворачивать регулировочный болт, необходимо ослабить контргайку, по окончании, наоборот, сильно ее затянуть.

При этом нужно пользоваться только особым ключом. Ни в коем случае не нужно употреблять пассатижи и тому подобные неподходящие инструменты, приводящие к порче деталей. Размер зазора определяется мерной (по толщине) пластинкой-щупом.

При верхней подвеске клапанов зазор обычно оставляется между клапаном и коромыслом, тогда толкатель делается постоянной длины, но употребительны и обычные толкатели, т. е. с регулировочным болтом, что можно видеть у толкателя двигателя Л-8. При верхней подвеске клапанов зазоры делаются меньшими, так как средняя температура клапанного механизма (кулачок, толкатель, штанга, коромысло, клапан) примерно равна средней температуре всего двигателя. В Л-8 зазоры приняты равными для выпускного и впускного клапанов.

Толкатели скользят в стальных или чугунных направляющих втулках. При роликовых толкателях делается специальная канавка или шпонка во избежание подворачивания ролика.

### ШТАНГИ ТОЛКАТЕЛЕЙ И КОРОМЫСЛА

В двигателе Л-8 применены клапаны, расположенные над поршнем в верхней части головки цилиндра. Между толкателем и клапаном имеются добавочные промежуточные детали.

На рис. 52 изображена схема управления клапанами двигателя Л-8. От толкателя идет штанга, упирающаяся своим верхним концом в шаровой наконечник коромысла. Коромысло качается на оси,

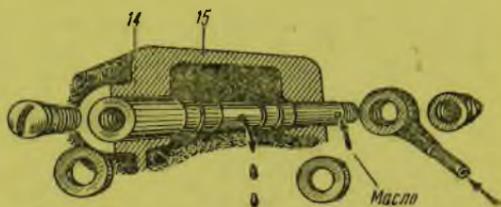
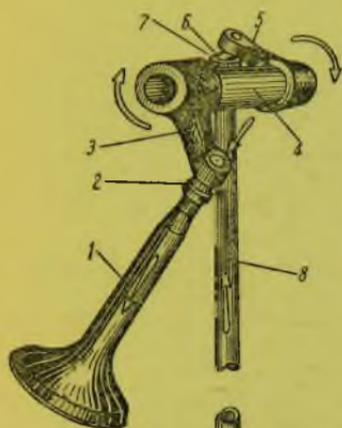
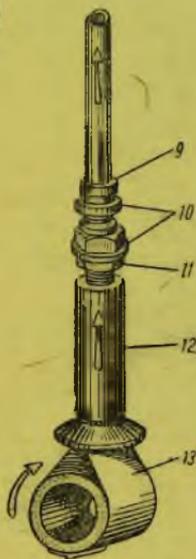


Рис. 52. Привод верхних клапанов Л-8

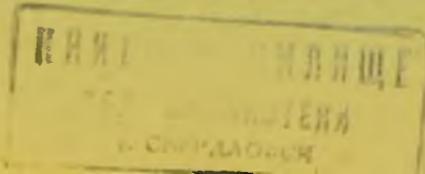


укрепленной в специальном приливе крышки головки, и противоположным шаровому болту концом опирается на стержень клапана. Поэтому при подходе кулачка толкатель поднимает штангу, штанга, упираясь в шаровой болт, повернет коромысло, которое опустит клапан и откроет проходное сечение, сообщающее камеру сжатия с соответствующим патрубком. Штанги толкателей выполнены из тонкостенных стальных трубок, заканчивающихся с двух сторон сферическими наконечниками, позволяющими работать всей системе без заедания от перекосов.

Коромысло обычно представляет собой разборную конструкцию (коромысла мотоцикла Л-8 неразборные), состоящую как бы из трубки и двух рычажков: один — идущий к клапану, а другой — заканчивающийся иногда болтом, запрессованным в штангу. В двигателе Л-8 весь этот механизм

совершенно закрыт и тем самым предохранен от пыли и вытекания смазки.

Толкатели защищают специальной коробкой, штанги проходят в трубках, в чехлах, а коромысла, их подшипники и сами клапаны находятся в головке, закрытой сверху алюминиевой крышкой. В ТИЗ-АМ-600 эти механизмы также закрыты.



## КУЛАЧКИ

Открытие клапанов производится кулачками распределительных валиков. Кулачки имеют специальную форму (рис. 53), от которой зависит не только плавность работы механизма распределения, бесшумность, устойчивость к износу всех деталей, как-то: клапанов, штанги, коромысла и толкателей, а также и мощность двигателя. От формы кулачка зависит быстрота подъема и опускания клапана, а следовательно, и своевременное открытие проходных сечений для газов.



Рис. 53. Кулачки

Привод к кулачкам двигателя Л-8 и ТИЗ-АМ-600 показан на рис. 54. Оба кулачка, и впускного, и выпускного клапанов, получают

вращение от одной шестеренки, иногда выполняемой за одно целое с коленчатым валом двигателя. Сами кулачки составляют одно целое с распределительными шестеренками.

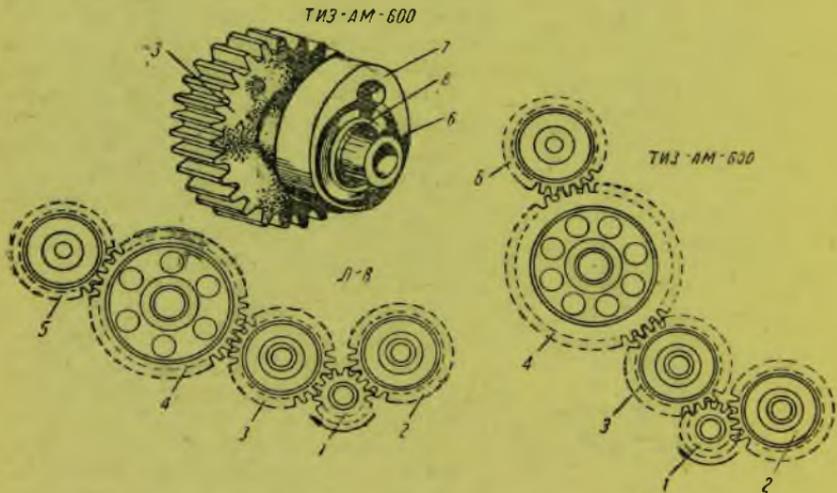


Рис. 54. Привод кулачков

1 — шестерня коленчатого вала; 2 — шестерня кулачка выпускного клапана; 3 — шестерня кулачка впускного клапана; 4 — паразитная шестерня; 5 — шестерня привода (магнето или мадино); 6 — палец-ось кулачка; 7 — кулачок; 8 — втулка

Механизм привода кулачков при эксплуатации нуждается в надежной смазке и проверке установки шестерен при монтаже.

Для того чтобы правильно установить распределение, на зубцах шестерен проставляются специальные метки так, как того требует схема, по которой они должны работать. Если же собрать механизм

распределения, не руководствуясь этими метками, то двигатель может совершенно отказать в работе, так как клапаны будут открываться не в нужный момент, а как попало, например во время впуска может открыться выпускной клапан, а на выпуске впускной и т. д.

### ДЕКОМПРЕССОР

Декомпрессор (клапан или краник) соединяет камеру сжатия с атмосферой. Декомпрессор необходим для остановки двигателя путем пропуска рабочих газов в атмосферу (рис. 55). Кроме того, он позволяет облегчить запуск двигателя с цилиндрами большого литража, особенно в холодную погоду. При открытом деком-

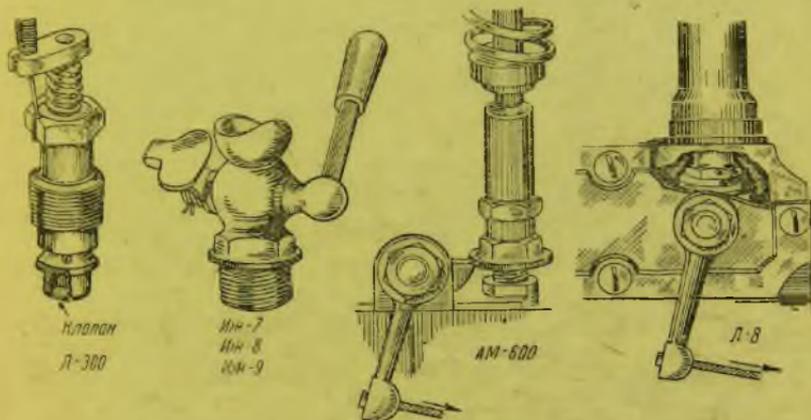


Рис. 55. Декомпрессоры

прессоре сжатие или разрежение становится очень малым, в результате чего больших усилий для проворота коленчатого вала не требуется. При запуске декомпрессором пользуются так: открывая его в начале нажима на педаль стартера, закрывают, как только педаль пройдет примерно  $\frac{2}{3}$  своего хода.

Другое назначение декомпрессора заключается в том, что через него осуществляется продувка цилиндров, в особенности у двухтактных двигателей, от остаточных газов и от чрезмерного количества паров топлива, засосанных при неправильном запуске. Кроме того, через декомпрессионные краники можно заливать бензин при пуске двигателя в холодную погоду.

У Л-8 и у ТИЗ-АМ-600 декомпрессионных клапанов как отдельных деталей нет, а имеется приспособление рычажного типа, при помощи которого можно поднимать выпускной клапан.

### СИСТЕМА ВЫПУСКА

В систему выпуска входят: выпускной клапан, патрубков, выпускная труба и глушитель (рис. 56). Система выпуска играет большую роль в работе двигателя, особенно

двухтактного. Путем рационального подбора форм и размеров деталей этой системы можно значительно повысить мощность двигателя.

Соответствующе подобранная выпускная система дает лучшее очищение цилиндра из-за уменьшения давления позади потока газов, толчками пролетающих по выпускной трубе. Если снабдить выпускную трубу мегфоном — постепенно расширяющимся наконечником (рис. 57), то действие такой системы выпуска будет способствовать

отсасыванию остаточных газов из цилиндра, что увеличит наполнение его свежей смесью, а следовательно, и мощность двигателя.

Не следует применять излишнего отсасывания в системе выпуска у двухтактных машин, так как вследствие уменьшения наполнения свежей смесью, которая в большом количестве может уходить вместе с остаточными газами в атмосферу, двигатель будет терять мощность.

Выпускные трубы присоединяются к выпускным патрубкам. У Л-300 специальный патрубок - расширитель (р е с и в е р) представляет собой отдельную деталь, выполненную из алюминия с сильно раз-

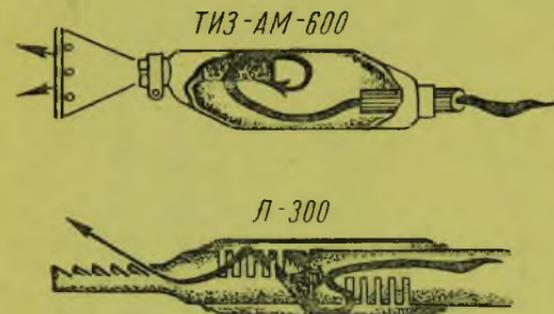


Рис. 56. Глушители шума

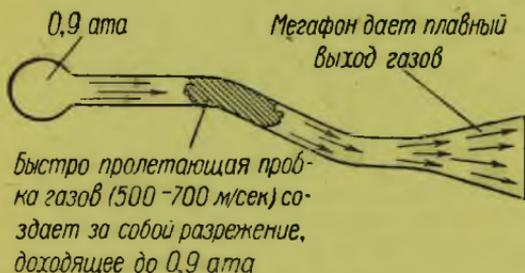


Рис. 57. Мегафон

верхностью охлаждения. У двигателей ИЖ-8 и ИЖ-9 выхлопной патрубок также алюминиевый, реберчатый, но представляющий обычное колено для поворота отработавших газов на 90°. У ТИЗ-АМ-600 выпускной патрубок отлит за одно целое с цилиндром, а у Л-8 — за одно целое с головкой цилиндра.

Выпускные трубы присоединяются к выпускным патрубкам при помощи фасонных гаек, иногда покрытых ребрами. Гайки удерживают трубу за выбуртованный выступ (рис. 58). Чтобы в соединение не смогли прорываться газы, между трубой и гайкой кладется асбестовый шнур.

В условиях обычной (не спортивной) езды выпускные трубы снабжают глушителями шума. Газы, вырываясь в выпускную трубу, развивают огромную скорость 400—500 м в 1 сек., превышающую скорость звука, производя шум. Глушители основаны на том, что

в них уменьшается скорость выпускаемых газов, а следовательно, и производимый ими шум.

Для этого в глушителях устраиваются разного вида перегородки, при преодолении которых газы теряют свою скорость. На рис. 56 изображены глушители советских мотоциклов, на которых указаны стрелками пути прохождения газов.

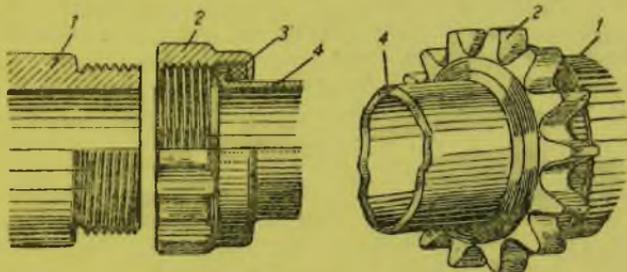


Рис. 58. Соединение выпускной трубы с патрубком  
1 — выпускной патрубок; 2 — гайка; 3 — асбестовый шнур;  
4 — выпускная труба

Применение глушителей снижает мощность двигателя. В двухтактных машинах с большими фазами открытия выпускных окон может наблюдаться обратное явление. Из-за слишком большой разглушки выпускной системы значительное количество свежего заряда будет уходить на выпуск, что повлечет за собой снижение мощности двигателя.

Примерно после 8000—10000 км пробега глушитель желательно прочистить. Наши глушители разборные, и поэтому трудности в этом никакой нет.

## ОХЛАЖДЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

### НЕОБХОДИМОСТЬ ОХЛАЖДЕНИЯ

Во время работы двигателя внутри цилиндра развиваются очень высокие температуры. Так, температура сгорания бензиновых паров равна примерно 2000—2700°. Во время рабочего такта температура постепенно падает до 1700°, а на выпуске к концу цикла снижается до 1000°, а у остаточных газов она равна 900—950°. Средняя температура всего процесса при полной нагрузке двигателя равна 800—1200°, что превышает даже температуры плавления некоторых металлов, например чугуна (1040°), стали (1150°), меди (1083°), алюминия (658°) и т. д.

Из общего количества тепла, получаемого двигателем при сгорании смеси внутри цилиндра, до 35—40% теряется через систему охлаждения двигателя.

Охлаждение деталей двигателя происходит за счет отвода тепла от наружных стенок цилиндра, головки и картера, за счет отвода тепла через систему смазки и через рабочую смесь при наполнении

цилиндра. В результате применения, например воздушного охлаждения, средние температуры отдельных деталей снизятся. Температура цилиндра будет равна  $150\text{--}200^\circ$ , температура головки  $200\text{--}250^\circ$ , днища поршня  $250\text{--}300^\circ$ , клапана выпускного  $600\text{--}850^\circ$ .

### ВОДЯНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

На наших дорожных мотоциклах водяное охлаждение не употребляется. Однако для спортивных машин, работавших по двухтактному циклу с применением наддува, водяное охлаждение нужно считать обязательным.

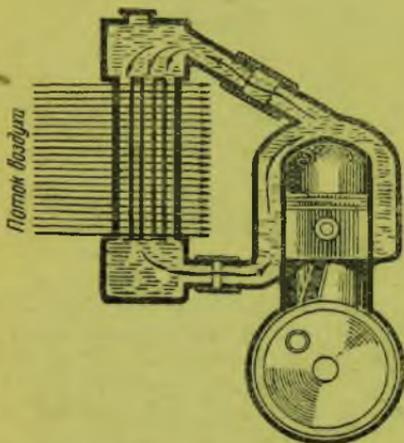


Рис. 59. Водяное охлаждение

Для мотоциклетных двигателей водяное охлаждение применяется термосифонного типа (рис. 59). Вода, охлаждающая цилиндр, нагревается и расширяется, при этом уменьшается ее удельный вес. В результате она стремится подняться, уступая место более тяжелой холодной воде. При постоянном отводе тепла от горячих стенок цилиндра вода приходит в непрерывное движение, совершая круговорот.

Охлаждение воды в системе осуществляется при ее проходе через радиатор — трубчатую конструкцию с большой поверхностью охлаждения; трубки радиатора обдуваются встречным потоком воздуха. В радиаторе также происходит движение воды. Горячая вода, поступая через верхний патрубок, проходя по трубкам и охлаждаясь, опускается до нижнего патрубка, проходя по последнему к рубашке цилиндра.

### ВОЗДУШНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

Охлаждение двигателя встречным потоком воздуха достигается устройством на цилиндре, головке и других деталях системы ребер, увеличивающих поверхность соприкосновения с воздухом, поверхность отдачи тепла (рис. 60).

Воздушное охлаждение проще, а иногда и удобнее водяного. Зимой, например, вода может замерзнуть и разорвать цилиндр или радиатор. Этой опасности не подвержен двигатель с воздушным охлаждением. Кроме того, самый факт отсутствия радиатора — агрегата, требующего к себе большого внимания как в смысле предохранения его от механических повреждений, так и из-за необходимости следить за чистотой всей его системы, облегчает и упрощает эксплуатацию двигателя.

Однако воздушное охлаждение безусловно уступает водяному

в том, что при этом охлаждении температура всех деталей всегда выше, чем при водяном. От могущего наступить перегрева чаще всего страдают запальные свечи, доставляя немало хлопот водителю мотоцикла.

Так как воздушное охлаждение осуществляется путем обдува наружных деталей двигателя встречным воздухом, двигатель стремятся поставить в достаточно открытом месте. Иногда для более интенсивного охлаждения применяют вентиляторы с крыльчаткой, выполняемой на маховике двигателя.

Интенсивность охлаждения двигателя зависит от температуры и скорости встречного воздуха. При большей скорости охлаждение будет интенсивнее. При продолжительной езде на полном дросселе по тяжелой дороге или при преодолении достаточно длинных подъемов двигатель может перегреться.

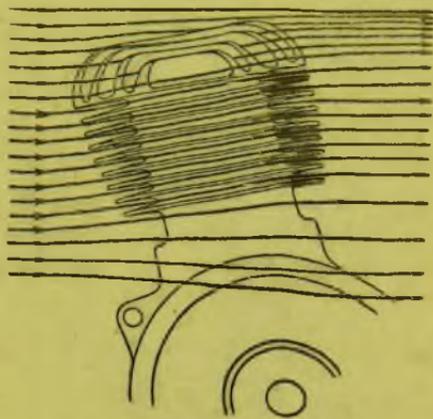


Рис. 60. Воздушное охлаждение

### ОХЛАЖДЕНИЕ ЦИЛИНДРА И ГОЛОВКИ

Для лучшего охлаждения цилиндр и головка покрываются ребрами, которые увеличивают площадь отдачи тепла окружающему их воздуху. Большое влияние на отвод тепла оказывает выбор материала. В настоящее время получили распространение алюминиевые сплавы, обладающие очень большой теплопроводностью. Поэтому головки двигателей стремятся делать алюминиевыми.

При алюминиевых головках верхнеклапанных двигателей обычно ставят чугунные клапанные гнезда. В последнее время стали применяться вставные гнезда из алюминиевой бронзы.

### ОХЛАЖДЕНИЕ ПОРШНЯ

Поршень всегда нагрет значительно больше цилиндра и головки двигателя. Днище поршня все время соприкасается с горячими газами, как и верхние стенки цилиндра и головки, но зато охлаждение цилиндра и головки снаружи достаточно интенсивно. Охлаждение же поршня идет как раз в основном через цилиндр, которому поршень отдает тепло через кольца.

На рис. 61 дан разрез поршня и диаграмма распределения температур в разных его частях. Из этого рисунка видно, какое большое значение имеет применение алюминия или его сплавов на охлаждение поршня. Кроме того, поршень охлаждается еще через юбку, бабышки, палец, шатун и другие детали. Значительное охлаждение

получает поршень от масла, особенно при системе смазки цилиндра разбрызгиванием. Поршень охлаждается и рабочей смесью во время наполнения цилиндра.

В двухтактных двигателях охлаждение бензосмесью происходит еще более интенсивно, так как в этих двигателях смесь соприкасается со стенками поршня как изнутри (катер), так и снаружи

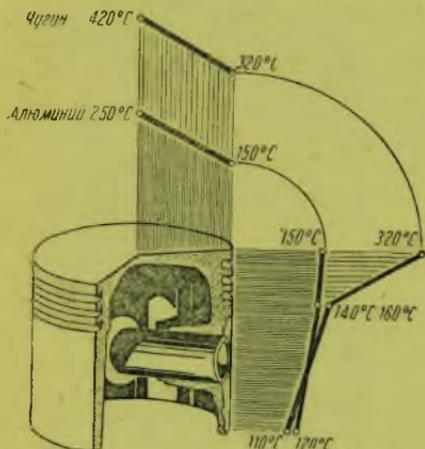


Рис. 61. Диаграмма распределения температур в поршне

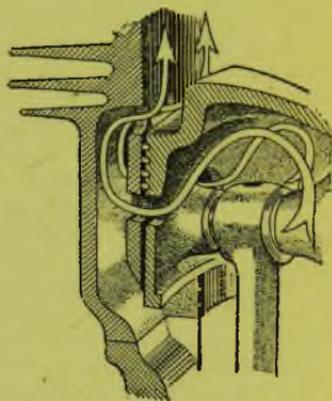


Рис. 62. Перепуск через добавочные перепускные окна

(цилиндр). Продувка смеси через поршень способствует его охлаждению. При этом устраняются мешки горячего воздуха, могущие скапливаться под колоколом (дном) поршня. На рис. 62 дана схема продувки поршня Л-300 через добавочные перепускные окна.

Особое значение имеет охлаждение юбки поршня. В головке поршня из-за наличия в ней колец можно тепловой зазор осуществить под любую температуру, в юбке же больших зазоров допустить нельзя, так как в холодном двигателе такие поршни будут болтаться (хлопать). При наличии горизонтального прореза (М-72) между головкой и юбкой получается перепад температур из-за теплоизоляционного свойства воздуха, который их разделяет. В результате температура юбки снижается, в особенности в близкой к головке части, в которой обычно и заклинивает перегретый поршень.

Вертикальный прорез (ПМЗ-А-750) делает юбку эластичной, в результате чего даже при значительном перегреве юбки поршня опасность заклинивания в цилиндре значительно уменьшается. При такой конструкции, когда делается прорез между головкой и юбкой поршня, во избежание заклинивания в той части, где оставлены перешейки, связывающие юбку с головкой, диаметр юбки делают несколько меньшим, т. е. зазор между юбкой и цилиндром увеличивают, что не отражается на работе поршня, так как в направлении его участвует как раз та часть юбки, которая выполнена с прорезом (горизонтальным).

## ОХЛАЖДЕНИЕ КЛАПАНОВ И ИХ ПРУЖИН

Клапаны, в особенности выпускной, как уже было сказано, нагреваются до очень высоких температур. Поэтому на охлаждение клапанов приходится обращать особое внимание.

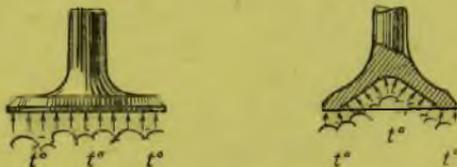
Прижимаясь плотно к своим гнездам, они отдают принятое тепло цилиндру или головке. Остальная часть тепла отводится через стержень направляющей втулке, пружине, толкателю, кулачку и другим деталям двигателя.

Необходимость плотной посадки клапана очевидна, так как сравнительно тонкий его стержень не будет успевать пропускать через себя все тепло, которое воспринимается клапаном. Но положение неплотно сидящего клапана усугубляется еще тем, что при сгорании смеси газы с температурой выше  $2000^{\circ}$  проходят с большими скоростями через зазоры между тарелкой и гнездом, разогревая последние так сильно, что клапан и гнездо начинают обгорать и быстро приходят в полную негодность.

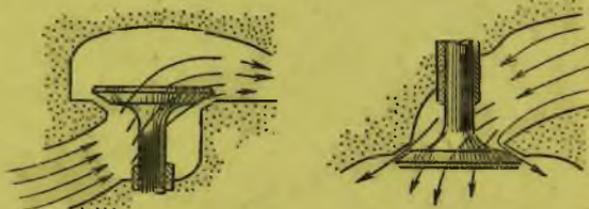
Форма клапана влияет на его температуру в работе. Меньше всех нагреваются плоские клапаны из-за меньшей поверхности их соприкосновения с горячими газами. Лучшие в аэродинамическом отношении тюльпанообразные клапаны уступают плоским в отношении теплового режима последних (рис. 63).

Боковые клапаны нагреваются сильнее подвесных из-за разницы в прохождении струи горячих газов мимо клапанов.

Для предохранения клапанных пружин от перегрева, который может нарушить их закалку, между пружиной и телом цилиндра или головки иногда ставят клингеритовые шайбы.



*Тюльпанообразный клапан нагревается сильнее плоского*



*Потоки газов при верхних и нижних клапанах*

Рис. 63. На нагрев клапана влияет его форма и расположение

## ОХЛАЖДЕНИЕ СВЕЧИ

Свечи располагают в головке двигателя так, чтобы свежая смесь при входе в цилиндр как можно раньше встретила свечу, что способствует лучшему ее охлаждению. Специальные конструкции кор-

пусов свечей с отверстиями для обдува, а также медные реберчатые гайки-радиаторы на стержне свечи улучшают ее охлаждение (рис. 64).

Охлаждение свечи необходимо не только из-за условий ее сохранения, но и из-за предотвращения преждевременных вспышек смеси от соприкосновения с раскаленными электродами свечи.

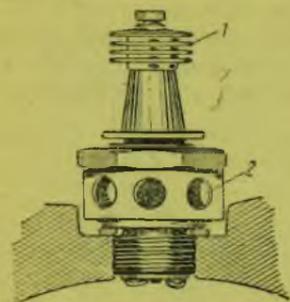


Рис. 64. Свеча с охлаждающими устройствами  
1 — радиатор; 2 — окна

### ПЕРЕГРЕВ ДВИГАТЕЛЯ

Двигатель, в котором соблюдены все условия правильной теплоотдачи в деталях, может перегреваться в руках неопытного или небрежного водителя.

С новым двигателем нужно быть особо внимательным. Очень часты случаи перегрева двигателей, оканчивающиеся заклиниванием поршня в цилиндре при попытках нагрузить новый двигатель на полную его мощность. Перегрев нового двигателя в основном получается из-за усиленного

трения поршневых колец и самого поршня о стенки цилиндра.

Ввиду того что поршень перемещается с большими скоростями, а стенки его достаточно сильно прижимаются к зеркалу цилиндра инерционными силами и силой рабочих газов, количество тепла, выделяющееся при этом, может достигать значительной величины. Выделяющееся при трении тепло добавляется к теплу, получаемому от сгорания бензина. Поршень, нагреваясь до больших температур, чем те, на которые он рассчитан, расширяется свыше нормы. Зазоры в местах соприкосновения поршня с цилиндром становятся меньше, из-за чего еще больше увеличивается трение, еще больше растет нагревание. Зазоры в конце концов совсем исчезают, и поршень заклинивается в цилиндре. В результате двигатель резко останавливается, и в лучшем случае поршень получает задиры, обычно с наплывом металла на нижнее кольцо.

Однако бывают случаи, когда не только поршень или кольца выходят из строя, но даже разрушается весь двигатель, в особенности при обрыве шатуна.

Часто причиной заклинивания поршня в новом двигателе, даже при недостаточно высоких температурах, бывают местные расширения, причиной которых являются внутренние напряжения, остающиеся в отливке при ее остывании. Уничтожить эти напряжения можно специальной термообработкой, которая называется старением и которая должна производиться на заводе. Однако эту операцию можно произвести и самому водителю. Для этого поршень нужно кипятить в воде в течение нескольких часов.

При внимательной обкатке нового мотоцикла случаи заклинивания поршня почти невозможны, так как потеря мощности двигателя из-за увеличения трения при перегреве должна являться предупреждением водителю, который обязан как можно скорее остановиться, чтобы дать двигателю остыть.

Большой неприятностью при эксплуатации двигателя нужно считать нагар, образующийся после сгорания масла и топлива. Нагар обычно отлагается на стенках головки цилиндра и днище поршня, на клапанах четырехтактных и в окнах двухтактных моторов.

Поршень, покрытый слоем нагара, сильно перегревается из-за того, что нагар (кокс) мало теплопроводен и задерживает в себе тепло, полученное в момент горения бензина. В результате детали, покрытые нагаром, получают большее количество тепла. Кроме того, при впуске свежей смеси в цилиндр охлаждение деталей, покрытых нагаром, затруднено из-за той же малой теплопроводности нагара, в результате чего детали перегреваются. Головка цилиндра, покрытая слоем нагара, становится горячее примерно на 15—20%, а поршень на 20—30%.

На рис. 65 дан разрез двигателя Л-300, покрытого нагаром. Нормальное протекание процесса в таком двигателе невозможно, так как покрытые нагаром окна газораспределения нарушают правильность протекания отдельных тактов.

Признаками отложения нагара в окнах будет снижение мощности двигателя, очень трудный его запуск и стрельба в карбюратор (из-за изменения высоты окон, выпуск начинается одновременно с перепуском или даже позже его).

Раскаленный докрасна нагар становится причиной преждевременных вспышек. Преждевременное сгорание свежей смеси вызывает потерю мощности, так как расширение газов после сгорания смеси будет идти навстречу поршню, который в это время продолжает подниматься вверх за счет инерции маховика.

Временное устранение преждевременного горения осуществляется переводом двигателя на более легкий режим с уменьшением одновременно опережения зажигания и обогащения качества смеси.

Удаление нагара может быть механическое, путем соскабливания. Эту операцию нужно производить достаточно осторожно, стремясь не поцарапать и не задрать покрытые нагаром детали, так как все неровности в камере сжатия служат очагами для образования нагара. Поэтому все части, подверженные нагарообразованию, желательно полировать. Другой способ удаления нагара — химический. Он не требует разборки двигателя, но употребляется гораздо реже из-за своей сложности. Этот способ удаления нагара основан на способности некоторых составов размягчать нагар.

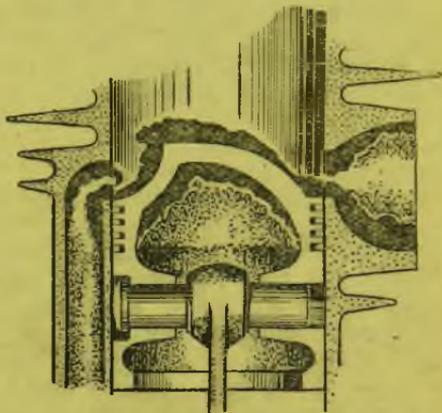


Рис. 65. Нагарообразование в камере сжатия и окнах газораспределения

Образованию нагара способствуют чрезмерная подача масла, большой процент масла в смеси с бензином в двухтактных двигателях, пропуск масла через сработанные поршневые кольца, несоответствующее по качеству масло и длительная работа на богатой смеси, а также работа на неподходящем топливе.

На перегрев двигателя оказывает большое влияние неправильная регулировка качества смеси. Бедные и богатые смеси в результате медленного их горения способствуют перегреванию двигателя тем, что сгорание их происходит не в пределах примерно 30° поворота коленчатого вала до прихода поршня в верхнюю мертвую точку, а и во время расширения и даже при такте выпуска.

Медленное горение, а следовательно, и перегрев двигателя может происходить и от слишком позднего момента зажигания. При выборе несоответствующего горючего для данной степени сжатия также может возникнуть перегрев двигателя в результате сгорания топлива с детонацией.

Кроме того, перегрев может быть из-за чрезмерно большой нагрузки на двигатель при недостаточной скорости передвижения, например при преодолении крутого продолжительного подъема или езде по дороге с большим сопротивлением: по песку, размокшей глине и т. д., а также при езде с большим числом оборотов двигателя на низкой передаче (учебная езда).

В результате перегрева могут быть следующие ненормальности: 1) падение мощности из-за излишнего трения; 2) падение мощности из-за ухудшения наполнения цилиндра свежим зарядом (горячий заряд смеси имеет удельный вес меньший, чем холодный); 3) заклинивание поршня в цилиндре; 4) преждевременные вспышки; 5) предрасположение к детонации; 6) обгорание фарфора и электродов свечи; 7) обгорание клапанов и клапанных гнезд; 8) прогорание днища поршня; 9) большой износ деталей из-за увеличенного трения в результате уменьшения зазоров и из-за выгорания масла.

Однако чрезмерное охлаждение двигателя также нецелесообразно; в результате его происходит: 1) снижение теплового коэффициента полезного действия; 2) потеря горючего из-за плохого испарения при приготовлении смеси; 3) конденсация паров горючего — переход его из парообразного состояния в жидкое; 4) разжижение масла конденсатом горючего; 5) увеличение потерь на трение из-за разжижения масла сконденсировавшимися парами горючего.

## СМАЗКА ДВИГАТЕЛЯ

### ВИДЫ ТРЕНИЯ И НЕОБХОДИМОСТЬ СМАЗКИ

Если рассматривать через увеличительное стекло любую гладкую поверхность хотя бы даже отполированную до зеркального блеска, то можно увидеть, что она состоит из отдельных выступов и впадин, причем высота этих выступов и глубина впадин измеряется сотыми или тысячными долями миллиметра, в зависимости от тщательности обработки.

На рис. 66 изображены две достаточно хорошо обработанные поверхности при очень сильном увеличении. Если представить, что поверхность *A* перемещается по поверхности *B*, то, очевидно, выступы этих поверхностей будут скалывать друг друга, на что должна затрачиваться определенная сила. Вот почему плохо обработанные поверхности, у которых выступы достаточно крупные, трудно перемещать относительно друг друга. При приработке деталей в результате скалывания выступов поверхностей хотя уменьшается их высота, однако выступы совсем не уничтожаются, так как при трении этих поверхностей происходит откалывание частичек материала, в результате чего образуются новые выступы и новые впадины.



Рис. 66. Скалывание выступов трущихся поверхностей при перемещении их относительно друг друга

Трение различают с у х о е, полусухое, полужидкостное и жидкостное. Разобранное выше трение, когда между трущимися поверхностями не вводилось масло, называется сухим. Полусухим

трением называется такое, когда контакт металла с металлом имеется на большей части поверхности трения, и лишь незначительная часть разделена тонким слоем масла. Полужидкостное трение происходит при достаточно обильной смазке; большая часть трущихся поверхностей разделена пленкой масла. Жидкостное трение происходит между двумя поверхностями при наличии слоя масла, не дающего контакта металла с металлом. Совершенно очевидно, что в этом случае трение будет происходить только между частичками масла. Таким образом, сила трения будет значительно меньше, а износ деталей сведется к минимуму. При идеальном жидкостном трении износа деталей не должно быть.

На практике чаще приходится наблюдать полужидкостное трение из-за невозможности обеспечить детали подходящей конструкцией и достаточными скоростями. В момент начала движения, когда скорости начинают увеличиваться от нуля, т. е. выходят из состояния покоя, жидкостного трения обычно не бывает.

Необходимость смазки определяется желанием получить возможно меньшую силу трения, возможно меньший износ трущихся деталей, а также уменьшить их нагревание.

### СМАЗОЧНЫЕ МАСЛА

Для смазки мотоциклетных двигателей в основном употребляются минеральные масла, получаемые из нефти. Кроме нефтяных масел, при эксплуатации гоночных машин применяется растительное касторовое масло, в особенности в тех случаях, когда из-за сильной форсировки двигателя приходится переводить работу последнего на топливо со спиртовой основой.

Качество масла, пригодность его для данной машины определяются многими показателями. Остановимся на основных.

**Вязкость** — показатель, определяющий пригодность масла для данного двигателя.

Под вязкостью масла обычно понимают степень силы сцепления частичек, из которых оно состоит. Определяют вязкость масла путем сравнения скорости его истечения через калиброванное отверстие со скоростью истечения через это же отверстие воды.

Излишняя густота масла утяжеляет движение в нем деталей, поэтому масло необходимо подбирать возможно меньшей вязкости, достаточной лишь для того, чтобы оно под действием нагрузки не выдавливалось из зазоров между трущимися деталями. Кроме того, очень густое масло не будет в состоянии проникать через особо малые зазоры и поэтому не обеспечит надлежащей смазкой трущихся поверхностей.

При повышении температуры вязкость масла уменьшается. Поэтому испытание масла на вязкость проводят не только при нормальной температуре (15—20°), но и при 50, 100 и даже 200°.

Не менее важным показателем качества масла является его способность поглощать тепло, что очень важно для охлаждения двигателя.

**Температура застывания**, или текучесть масла, также имеет существенное значение. Она отражается на правильности эксплуатации, а в особенности на запуске двигателя в холодную погоду.

Следует, наконец, знать **коксовое число** масла, которое характеризует склонность последнего к нагарообразованию.

Масла, которыми смазываются мотоциклетные двигатели, называются автолами (автомобильные). Вязкость автолов тем большая, чем выше их номер.

Как было сказано выше, вязкость масла изменяется с изменением температуры, а поэтому летом в жару пользуются густым автолом-10, осенью и весной автолом-8, а зимой более жидким автолом-6. При очень сильных холодах употребляется автол-4 или специальные арктические масла.

Кроме автолов, в мотодвигателях с успехом могут быть использованы авиационные масла ААС, ВС, б р а й т с т о к и и др. У густых автолов склонность к нагарообразованию обычно выше по сравнению с жидкими, т. е. коксовое число у первых часто бывает выше, чем у вторых.

### **СМАЗКА ДВУХТАКТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ИЖ-8, ИЖ-9, Л-300, МЛ-3**

Смазка двухтактных двигателей осуществляется путем подачи масла ко всем сочленениям вместе с рабочей смесью. Для этого масло размешивается в бензине при заправке мотоцикла горючим. Пропорция масла для обкатанной полноценной машины обычно не превышает 1 : 14—1 : 16, т. е. на 10 л бензина берется около 600—700 г масла. Для нового, еще необкатанного мотора масла потребуется немного больше, например на 10 л бензина 800—900 г.

Такую смесь большей частью приготавливают в отдельной посуде. Однако существует ряд способов, при которых заправку маслом

можно производить, наливая последнее непосредственно в бензобак мотоцикла, обеспечивая при этом лишь тщательность перемешивания.

Смесь масла с бензином практически не отстаивается, и поэтому «побалтывать» мотоцикл перед запуском не нужно. Масло не растворяется в бензине, а разделяется на мельчайшие капельки и плавает в массе бензина.

Вязкость масла при этой системе смазки необходимо брать наивысшую, так как оторванные друг от друга капельки должны быть достаточно прочными. Простое увеличение процента масла в бензине приводит лишь к большему нагарообразованию и связанным с ним неприятностям.

Смазка двигателя, таким образом, не требует каких-либо добавочных механизмов, подводящих масло к трущимся поверхностям, однако назвать этот способ смазки совершенным нельзя.

### СМАЗКА РАЗБРЫЗГИВАНИЕМ

Принцип смазки разбрызгиванием изображен на рис. 67. Масло, налитое в картер до определенного уровня, поддерживаемого автоматически, захватывается купающимися в нем

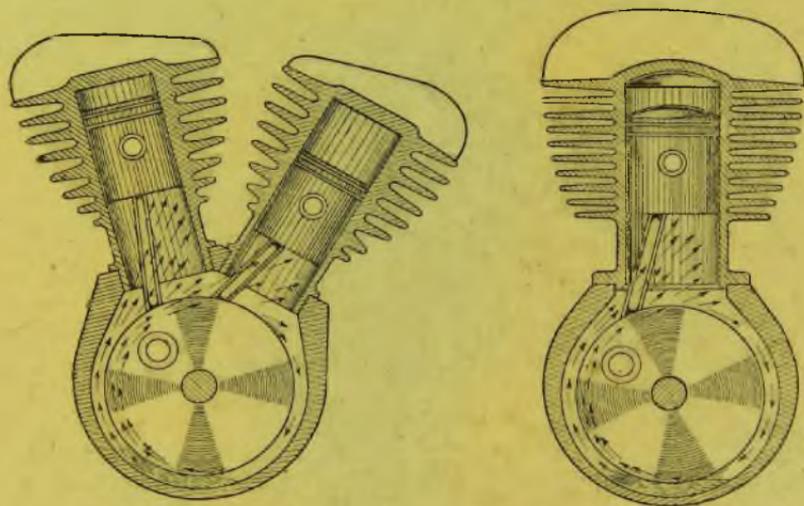


Рис. 67. Схема смазки разбрызгиванием

маховичками коленчатого вала и затем разбрызгивается. В результате изменения движения воздуха в картере (то сжатие, то разрежение) и от быстрого движения шатуна масло разбивается на мельчайшие капельки, образуя подобие тумана, который оседает на стенки трущихся деталей.

Некоторая направленность струи масла при сходе ее с маховичков создает неравномерность смазки цилиндра, что еще в большей степени проявляется в двухцилиндровых двигателях.

В чистом виде этот способ смазки в настоящее время в мотоциклетных двигателях не употребляется из-за большой неравномерности, неэкономичности, а также ненадежности.

### СМАЗКА ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Смазка под давлением, или циркуляционная, осуществляется путем подвода масла к трущимся поверхностям по маслопроводам (сверления, трубки) под достаточным давлением, создаваемым специальным насосом.

На отечественных моторах применяются шестеренчатые насосы, действие которых основано на захватывании масла зубцами вращающихся шестеренок (рис. 68).

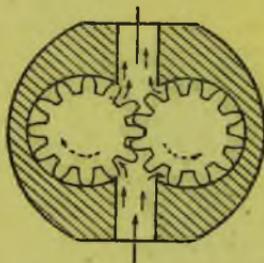


Рис. 68. Схема действия шестеренчатого масляного насоса

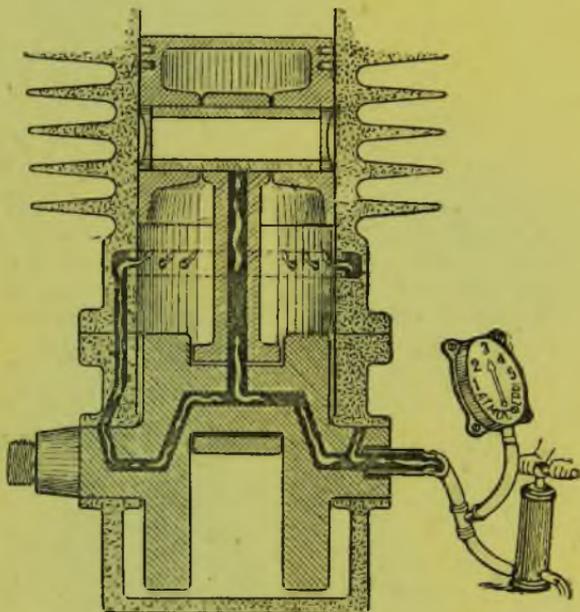


Рис. 69. Схема смазки под давлением

На рис. 69 изображена примерная схема смазки под давлением, где для наглядности вместо механического насоса показан ручной, при помощи которого масло проходит по сверлениям к трущимся поверхностям.

### КОМБИНИРОВАННАЯ СИСТЕМА СМАЗКИ

Ввиду трудности в системе циркуляционной смазки осуществления смазки цилиндра, последний смазывают по принципу разбрызгивания масла, вытекающего из подшипника нижней головки шатуна (рис. 70).

Этот способ сейчас и применяется на наших машинах, как достаточно надежный и простой. Однако в разных машинах эта система смазки имеет свои особенности, и поэтому смазку каждого двигателя мы опишем отдельно.

## СМАЗКА ДВИГАТЕЛЯ ТИЗ-АМ-600

Система смазки двигателя ТИЗ-АМ-600 называется комбинированной с полусухим картером. На рис. 71 (а и б) дана развернутая принципиальная схема названной смазки.

Из масляного бачка (1), который отлит вместе с боковинками картера, масло отсасывается через окна (2), полость (3), сетчатый фильтр (4) и регулируемое иглой (5) отверстие (6) шестеренчатым насосом (7). Насос подает масло в полость (8), из которой по каналу (9) оно направляется к редуктору (10), а по сверлению (11) — к пере-

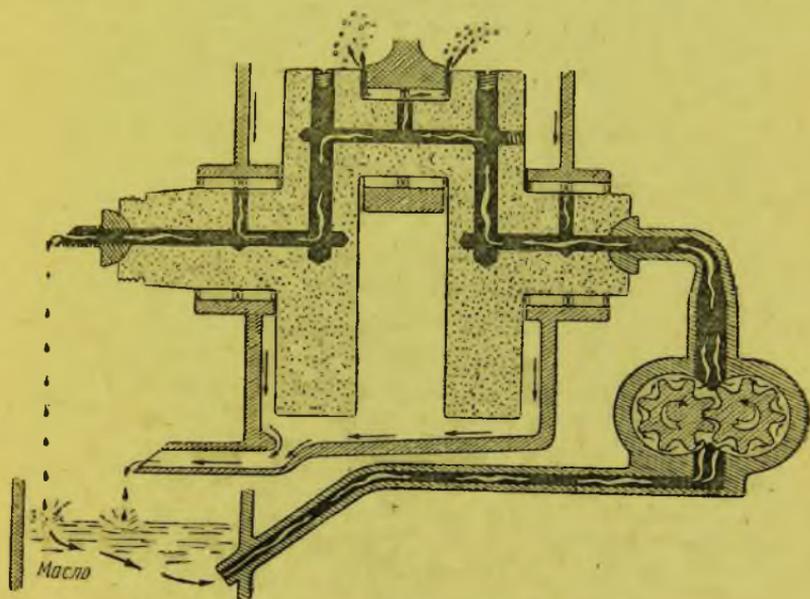


Рис. 70. Схема комбинированной смазки

пускному клапану (12). Преодолевая действие пружины, масло отжимает шарик (13) редуктора и по каналу (14) подходит к полости (15), откуда по сверлению в центре полуоси коленчатого вала (16) проходит к сверлению пальца (17) для смазки подшипника большой головки шатуна (18). Излишнее масло выбрасывается центробежной силой через зазоры подшипника головки, в результате чего внутри картера образуется масляный туман, как и при смазке разбрызгиванием, которым смазываются зеркало цилиндра, поршневый палец и коренные подшипники.

При опускании поршня зеркало цилиндра, которое до этого было покрыто слоем масла, придет в соприкосновение (при рабочем такте) с сильно нагретыми газами. Масло сгорает, образуя нагар, который в основном выбрасывается с газами при выхлопе.

Если на зеркале цилиндра будет слишком много масла, то последнее, смешавшись с рабочей смесью, ухудшит быстроту и каче-

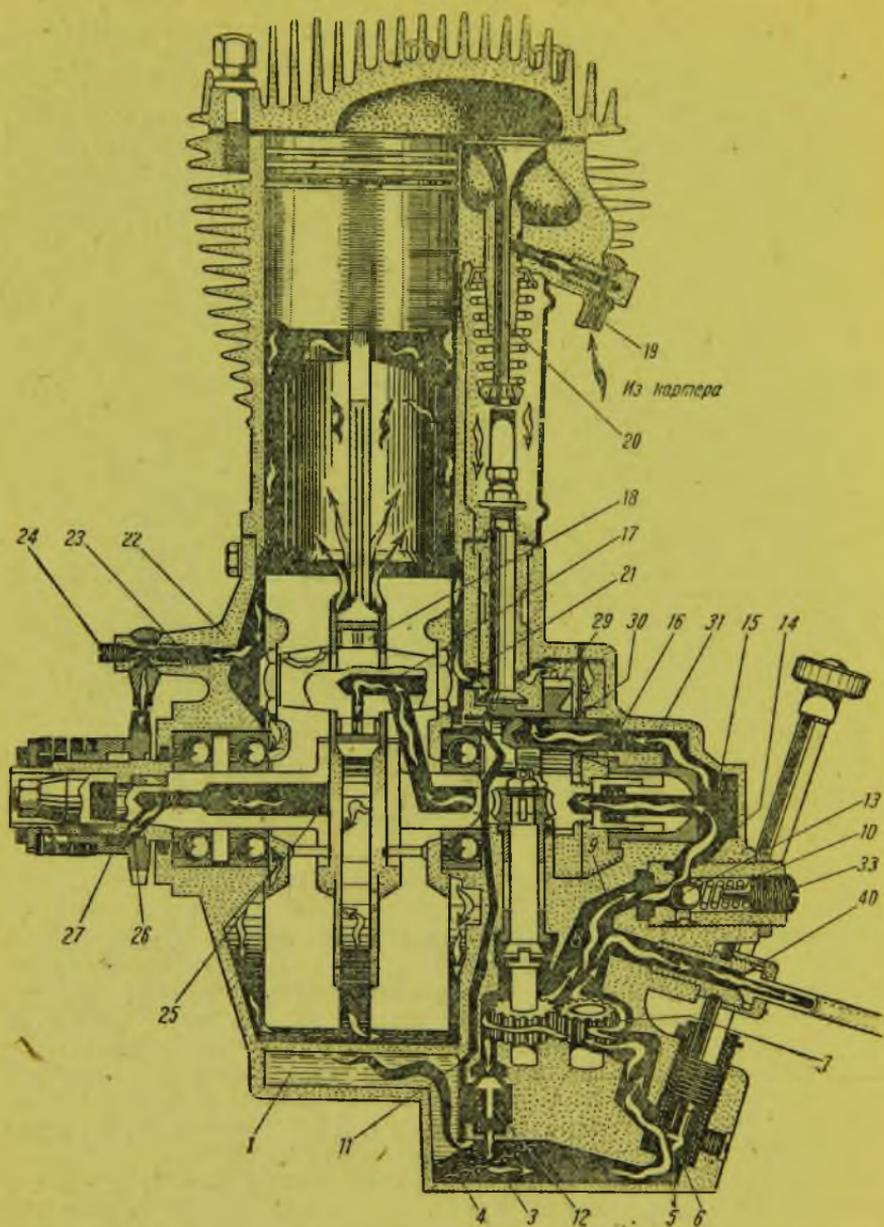


Рис. 71а. Схема смазки двигателя ТИЗ-АМ-600

ство горения. Для регулирования количества масла, оставляемого на стенках цилиндра, поршень снабжается маслосбрасывающими кольцами. Маслосбрасывающие кольца, острыми краями прижимаясь к зеркалу цилиндра, соскабливают масло. Соскабливаемое масло проходит через сверления в кольцевой канавке поршня и направляется по ним обратно в картер (рис. 72).

Масляный туман из картера по специальной трубке (19) проходит к направляющей втулке впускного клапана (20). Толкатели смазываются масляным туманом, проходящим через окно (21), сообщающее коробку распределения с картерами. Паразитная ше-

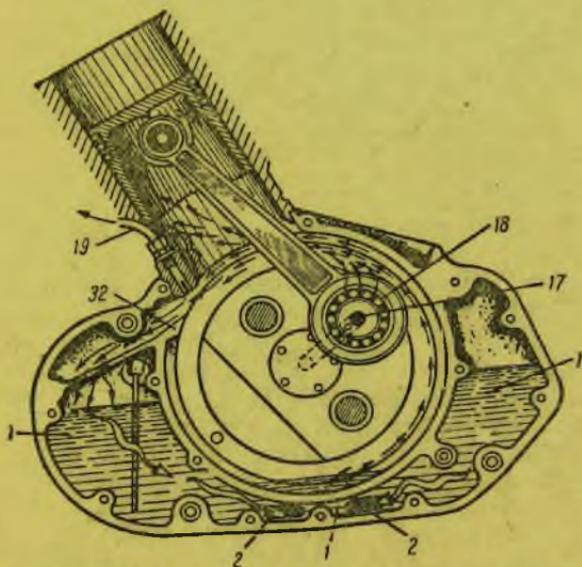


Рис. 716. Схема смазки двигателя ТИЗ-АМ-600

стерня (28), передающая движение от распределителей шестеренки к валу магнето, смазывается тем же масляным туманом, попадающим из картера через сверление в пальце, на котором она вращается.

Через окно (22) и трубку (23) масляный туман выбивается наружу, смазывая тем самым моторную цепь, проходящую под трубкой (23). Количество масла, вытекающего на цепь, регулируется винтом (24). Через сверление (25) в левой полуоси масло протекает по каналу (26) к кулачковой муфте моторной шестерни (27). Смазка распределительных шестеренок (29) происходит через пустотелые пальцы (30), к которым масло подводится по сверлению (31) из полости (15).

Излишнее масло, стекающее в картер, подхватывается маховиками, которые перебрасывают его через козырек (32) обратно в бачок (1).

Привод в движение маслоснасоса осуществляется при помощи пары винтовых шестерен от коленчатого вала двигателя.

Регулировка количества подаваемого масла в систему производится иглой (5), прикрывающей гнездо (6). Очевидно, что с уменьшением проходного сечения высасывание масла из бачка (1) затруднится, и количество подводимого масла к системе уменьшится.

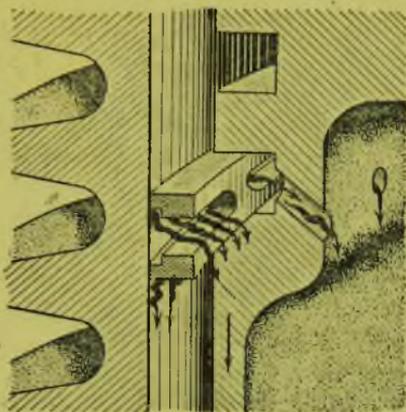


Рис. 72. Работа маслосбрасывающего кольца

Давление во всех сверлениях после насоса регулируется редуктором, изображенным отдельно на рис. 73. Ввертыванием или вывертыванием винта (33) из втулки (34), которая закреплена путем ввинчивания и закручена гайкой (35), меняется сила упругости пружины (36), прижимающей шарик (16) к гнезду (37). Масло, нагнетаемое насосом по сверлению (9), давит на шарик (16), отодвигает его и проходит через окна (38) в канал (14). Чем сильнее будет сжата пружина винтом (33), тем большая потребуется сила от масла на отодвигание шарика

(16), а следовательно, тем больше возрастет давление в системе.

Однако выше трех атмосфер давление в системе не поднимается, если даже совсем завернут винт (33), так как автоматический открывающийся клапан (12) станет пропускать через себя излишнее масло

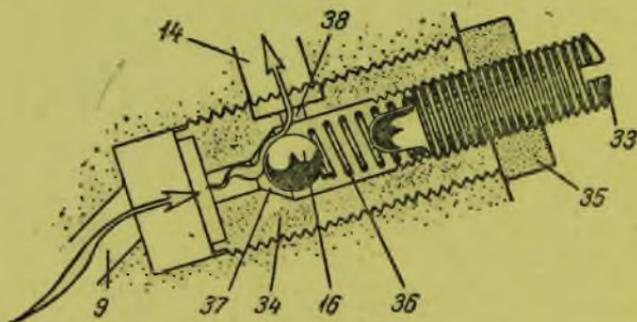


Рис. 73. Редуктор ТИЗ-АМ-600

обратно в картер. Регулировка пружины перепускного клапана производится на заводе, и поэтому мотоциклисту изменять ее не рекомендуется.

Приблизительный контроль за подачей масла в мотоцикле ТИЗ-АМ-600 производится по показаниям манометра, который подключается после маслонасоса к штуцеру (40). Если манометр ука-

зывает на давление в системе более двух-трех атмосфер, то значит, что насос работает хорошо, но редукционный клапан не дает возможности поступать маслу в полость (15) или масло поступает в недостаточном количестве, возвращаясь через перепускной клапан (12) обратно в бачок. В этом случае нужно отвернуть винт (33).

Когда манометр показывает давление в системе в одну атмосферу, это означает, что масло без торможения подается в полость (15). В этом случае, если игла (5) достаточно отвернута, из глушителя появится белый дым, показывающий на необходимость привернуть иглу (5), с тем чтобы уменьшить количество масла, подаваемого в сверления двигателя. В основном регулировку подачи масла ведут иглой (5), а редуктором пользуются гораздо реже, а именно тогда, когда необходимо изменять давление в системе.

### СМАЗКА ДВИГАТЕЛЯ Л-8

На рис. 74 дана схема комбинированной смазки двигателя Л-8 по системе сухого картера, с бачком, отделенным от двигателя. Расположение масляного бака отдельно от двигателя обладает тем

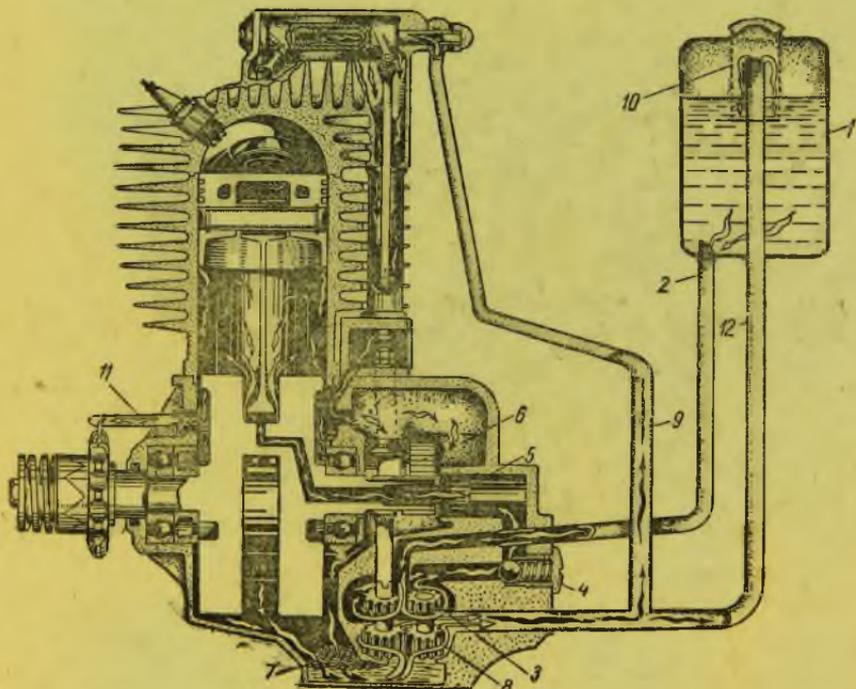


Рис. 74. Схема смазки двигателя Л-8

1 — маслобачок; 2 — к нагнетательному насосу; 3 — нагнетательный насос; 4 — редуктор; 5 — плунжерок; 6 — шестерня распределения; 7 — фильтр; 8 — отсасывающий маслонасос; 9 — к коробке коромысел; 10 — фильтр; 11 — сапун-трубка; 12 — от отсасывающего насоса

преимуществом, что позволяет увеличить запас масла в системе и лучше охлаждать его.

В этой системе имеется два шестеренчатых маслонасоса — один нагнетательный, другой отсасывающий. Производительность отсасывающего насоса приходится увеличивать из-за того, что он откачивает вспененное масло.

Нагнетательный насос подает масло в сверления коленчатого вала, где дальнейшее использование масла такое же, как в системе смазки ТИЗ-АМ-600.

В системе смазки Л-8 излишки масла из картера отсасываются насосом обратно в масляный бачок, находящийся под сидением водителя. Вследствие этого картер двигателя не имеет скоплений масла.

### СМАЗКА ДВИГАТЕЛЯ М-72

Смазка двигателя М-72 относится к системе сухого картера, так как масло после прохода по всем сверлениям обратно возвращается

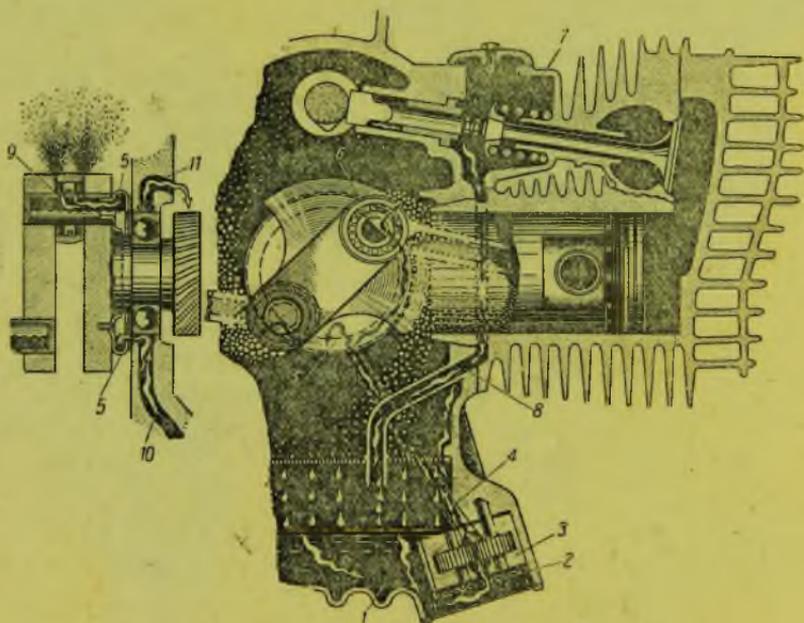


Рис. 74 А. Смазка двигателя М-72.

1—скоп; 2—фильтр; 3—маслонасос; 4—сверление, подающее масло к валу; 5—маслоразносные диски; 6—масло в полости мотылевого пальца; 7—клапанная коробка; 8—маслоотводная трубка; 9—сверления мотылевого пальца; 10—подвод масла к маслоразносному диску; 11—маслоотводное сверление

в поддон картера, и затем из скопа маслонасосом подается обратно по сверлениям к трущимся поверхностям. На рис. 74 А приводится эта система смазки.

## УХОД ЗА СИСТЕМОЙ СМАЗКИ

В ранних конструкциях двигателей механических насосов: редукторов, перепускных клапанов и других механизмов не существовало, а вся регулировка подачи масла осуществлялась ручным насосом, который приводился в действие водителем, смазка регулировалась на глазок.

В современных конструкциях мы имеем механические насосы и целый ряд автоматически действующих механизмов, приборов, регулирующих и контролирующих работу смазочной системы. Это, однако, не является причиной, чтобы забыть про смазку двигателя, надеясь на ее совершенство. Руководствоваться одними лишь показаниями манометра или других контрольных приборов нельзя. Необходимо «чувствовать машину». Контроль за системой смазки требует от водителя некоторого опыта.

Водитель должен помнить, что как недостаток смазки, так и ее переизбыток вредно влияют на сохранность механизмов и четкость работы двигателя. Поэтому, несмотря на показания манометра, дающего только сравнительную оценку работы, нужно знать признаки, по которым не трудно обнаружить те или иные неправильно-сти в подаче масла.

При чрезмерной подаче масла будет наблюдаться выход белого дыма из глушителя и снижение оборотов коленчатого вала от ухудшения горения рабочей смеси, обильно разбавляемой маслом.

При недостаточной подаче масла, наоборот, выхлоп становится бездымным. Мотор постепенно перегревается из-за усиленного трения, и двигатель теряет мощность. Однако в некоторых случаях, несмотря на правильную регулировку системы смазки для работы в нормальных условиях, в условиях тяжелого пути двигатель начинает перегреваться. Это объясняется тем, что производительность насоса зависит от числа оборотов последнего. Поэтому при сильной нагрузке, когда двигатель сдает, т. е. уменьшает свои обороты, производительность насоса уменьшается, в то время как, наоборот, ее нужно в это время увеличивать.

Водителю следует помнить и такие бесспорные истины:

1. При заправке маслом необходимо соблюдать чистоту, выбирать не случайное масло, а такое, какое нужно, как по качеству, номеру, так и в соответствии с временем года (температурой).

2. Перед поездкой всегда проверять уровень масла в бачке, при необходимости доливая его. Помнить и не пропускать время доливки и смены масла согласно заводской инструкции.

3. При запуске двигателя не давать больших оборотов, пока двигатель достаточно не прогреется и не будет уверенности в том, что система смазки начала работать на полную свою производительность, иначе усиленный износ деталей будет неизбежным. В пути следить за работой двигателя, за показаниями манометра: Срочно принимать меры к устранению появляющихся неисправностей в системе смазки.

4. Хорошо знать нормы расхода масла на свой двигатель. Приводим примерную таблицу расхода масла на 100 км пути.

Марка машины	Расход масла на 100 км пути в см <sup>3</sup>
Л-300, ИЖ-7, ИЖ-8 . . . . .	250—500
Л-8 . . . . .	100—150
ТИЗ-АМ-600 . . . . .	250—450
ПМЗ-А-750 . . . . .	250—450
М-72 . . . . .	100—120

Однако водитель мотоцикла должен лучше изучить свою машину и знать точнее, сколько она расходует масла, что очень важно, в особенности при дальних поездках.

## ТОПЛИВО

Основным топливом для мотоциклетных двигателей служит бензин 2-го сорта. Вообще же мотодвигатели могут работать на любых сортах бензина. Кроме бензина, в качестве топлива могут применяться бензол, пиробензол, спирты этиловый и метиловый и даже керосин (последний чаще употребляется в смеси с бензином).

## БЕНЗИН

Бензин получается из нефти. Если довести нефть до кипения и собирать выделяющиеся при этом пары, то после их охлаждения получается ряд веществ: эфиры, газолин, бензины, лигроин, керосин и т. д. Этот процесс называется перегонкой, а бензин, полученный таким образом, называется бензином прямой перегонки. Но при прямой перегонке из нефти в лучшем случае можно получить лишь то количество бензина, которое в ней содержится. В настоящее время введен другой, более совершенный метод переработки нефти — крекинг-процесс.

Из той нефти, из которой при прямой перегонке удавалось извлечь всего лишь 10—20% бензина, можно получить при крекинг-процессе 50—60% бензина и более.

Сам по себе бензин не однороден и представляет смесь углеводородов, в основном гексана ( $C_6H_{14}$ ) и гептана ( $C_7H_{16}$ ). Общее содержание углерода (С) в бензине в среднем 85%, а водорода (Н) 15%. Разные сорта бензина отличаются друг от друга своим химическим составом и физическими свойствами. Эти различия бензинов зависят как от месторождения сырой нефти, так и от способа получения и дальнейшей обработки данного бензина на специальных заводах.

Углеводороды, из которых состоят бензины, делятся в основном на три так называемых ряда — парафиновый, нефтяной и ароматический. Наличие ароматического ряда в бензинах очень желательно, что делает их устойчивыми в отношении детонации (см. ниже).

Бензин относится к легким сортам топлива, с малым удельным весом, быстро испаряющимся и легко воспламеняющимся.

Способность бензина быстро испаряться даже при очень низких температурах значительно облегчает запуск двигателя, в особенности в холодное время.

Удельный вес бензина играет большую роль при выборе жиклера карбюратора и поплавка поплавковой камеры. Чем больше удельный вес бензина, тем большее сечение жиклера мы подбираем и тем более тяжелым делается поплавок.

Истечение бензина зависит от температуры. Чем ниже температура, тем бензин становится менее текучим (текучесть бензина по отношению к воде в среднем равна 0,55), почему, например, зимой отверстие жиклера выбирается немного большим, чем летом.

Для мотоциклетных двигателей теплотворная способность бензинов (и вообще любого горючего) имеет второстепенное значение, так как на мощность теплотворная способность совершенно не влияет. Дело лишь в том, что при использовании топлива с меньшей теплотворной способностью нужно вводить его за каждый такт впуска в большем количестве, чем высококалорийного, а поэтому расход такого топлива увеличивается, следовательно, уменьшается лишь радиус действия машины.

Теплотворная способность бензинов в среднем равна 10 500—11 000 кг/кал. В настоящее время очень важным показателем качества бензинов является степень его склонности к детонации—явлению, чрезвычайно вредно отражающемуся на двигателе.

### ДЕТОНАЦИЯ

Д е т о н а ц и е й называется особый вид сгорания рабочей смеси, протекающий со скоростью взрыва, до 3000—4000 м в 1 сек., вместо обычных скоростей горения смеси в цилиндре двигателя — 20—30 м в 1 сек.

Сущность детонации заключается в том, что во время такта сжатия при наличии высоких температур, а главное больших давлений, водород топлива, отщепляясь от углерода, с которым он до этого был связан, соединяется с кислородом воздуха, образуя новые химические чрезвычайно нестойкие соединения пероксида, горение которых подобно взрыву. Оставшийся углерод, от которого водород ушел на образование пероксидов, и часть топлива, водород которого не отщепился от углерода, не сгорают полностью ввиду недостатка кислорода, ушедшего на образование пероксидов, и выбрасываются в виде хлопьев искрящейся сажи в выхлопную трубу.

Внешние признаки детонации следующие:

1. Резкий металлический звенящий стук и вибрация стенок цилиндра и всего кривошипного механизма. В результате чрезмерных давлений при взрывах смазка совершенно выдавливается из всех сочленений, давая контакт металла с металлом.

2. Волны черного дыма с хлопьями искрящейся сажи, вылетающие из выпускной трубы.

3. Увеличенная теплотдача стенкам цилиндра и поршню, в результате чего двигатель перегревается, и мощность его снижается.

4. Понижение температуры выпуска.

Однако нельзя пугать детонацию со стуками от преждевременных вспышек. При них сгорание идет почти нормально, но только начинается раньше времени.

Разные сорта горючего по-разному склонны к детонации. Детонация, однако, зависит не только от сортов горючего, но также и от конструкции двигателя, в особенности от его степени сжатия, формы камеры сжатия, расположения и количества запальных свечей, числа оборотов коленчатого вала, диаметра и материала поршней, величины хода поршня, охлаждения, а также и регулировки двигателя, в особенности в части выбора угла опережения зажигания и качества смеси.

Чтобы устранить начавшуюся детонацию в нормальном двигателе при нормальном горючем, следует уменьшить подачу рабочей смеси, прикрывая дроссельную заслонку, что уменьшает давление в цилиндре при сжатии; понизить нагрузку двигателя, что дает возможность несколько увеличить число оборотов, а следовательно, уменьшить время, необходимое для образования пероксидов. Уменьшают угол опережения зажигания и немного увеличивают степень обогащения смеси.

### ОКТАНОВОЕ ЧИСЛО

Октановое число характеризует склонность топлива к детонации. Определение этого числа проводится следующим образом: специальный двигатель (Вокеша), позволяющий менять степень сжатия во время его работы, запускают на испытуемом топливе. Во время работы двигателя постепенно увеличивают степень сжатия, уменьшая камеру сжатия до тех пор, пока не появятся признаки детонации. После этого, не изменяя степени сжатия, двигатель переводят на горючее, составленное из смеси нормального гептана (углеводород, очень склонный к детонации) и изооктана (углеводород, стойкий в отношении детонации). Добавляя к изооктану гептан, доводят двигатель до детонации, чем и заканчивается испытание горючего. Количество изооктана в процентах в смеси с гептаном дает октановое число. Например, если при нашем опыте бензин 2-го сорта начал детонировать при степени сжатия 4,6, а подобранная смесь из изооктана и гептана при этой же степени сжатия начала детонировать при содержании в смеси 42% изооктана, то октановое число испытуемого бензина считается равным 42. Следовательно, чем больше в смеси изооктана, тем эта смесь более стойка к детонации, тем выше октановое число испытуемого горючего.

### АНТИДЕТОНАТОРЫ

Любые сорта горючего можно улучшить в отношении их стойкости против детонации путем применения так называемых антидетонаторов.

Наиболее распространенным из сильных антидетонаторов является тетраэтилсвинец (очень ядовитая маслянистая жидкость с удельным весом 1,64). Это вещество обычно употребляется не в чистом виде (чистый тетраэтилсвинец при сгорании дает сильные налеты свинца на клапанах и особенно на электродах свечей), а в смеси с дибромэтиленом и монохлорнафталином. Эта

смесь называется этиловой жидкостью. Этиловая жидкость также очень ядовита.

При заправке мотоцикла бензином с этиловой жидкостью нужно быть очень осторожным, стараться не дышать ее парами, руки предохранять резиновыми перчатками и ни в коем случае для создания первоначального вакуума не пересасывать через шланг, беря последний в рот.

Прибавление к бензину этиловой жидкости больше 2 см<sup>3</sup> на 1 л уже нерационально, так как дальнейшее добавление даже значительных доз очень мало повышает октановое число.

К сильным антидетонаторам относятся еще тетраэтилово, пентакарбонилжелезо, тетракарбонилниккеля. К средним — группа анилина — анилин, ортоксидин, толуидин и др. А к слабым антидетонаторам — бензол, толуол, ксилолы, спирты и т. д.

**Бензол.** Бензол является простейшим представителем углеводородов ароматического ряда (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>). Устойчивость бензола против окисления при высоких температурах придает ему высокие антидетонационные качества.

Бензол получается путем перегонки каменноугольных смол в процессе добывания светильного газа и при производстве кокса. Чистый бензол обычно не употребляется. Во-первых, он дает сильный смолянистый нагар, во-вторых, замерзает при чрезвычайно высокой температуре (+5,5°), в-третьих, он дорог.

Обычно бензол употребляют как антидетонатор, примешивая его к бензину в количестве 30—50%. Добавление бензола к бензину до 15% вообще не дает никаких видимых улучшений последнего.

Продажный моторный бензол является смесью чистого бензола с толуолом и ксилолом — также углеводородов ароматического ряда.

К особо ценным качествам бензола надо отнести его способность хорошо смешиваться со спиртами, являющимися очень стойкими видами горючего против детонации.

**Пиробензол** — это бензол нефтяного происхождения. В сырой нефти чистого бензола очень мало, но если подвергнуть нефть особой обработке — пирогазификации, то удастся получить бензол. Отличие крекинг-процесса от пиролиза в том, что при крекинге мы расщепляем сложные молекулы на ряд простейших, получая бензины, в то время как при пиролизе наряду с расщеплением идут реакции соединений, т. е. из полученных простых молекул создаются новые сложные ароматического ряда, в частности бензол. Внешнее отличие крекинга от пиролиза заключается в том, что в первом случае процесс происходит при температурах 450—500° и при больших давлениях, а во втором при 650—700°, но при нормальном атмосферном давлении.

В настоящее время пиробензол более распространен, чем бензол, а свойства его как антидетонатора почти такие же, как и у угольного бензола.

Спирт как моторное топливо в СССР почти не употребляется. Однако в некоторых случаях двигателя внутреннего сгорания не могут обойтись без применения спирта, например при сильной форсировке спортивных машин со степенями сжатия порядка 9—15 и выше.

**Спирт** добывается путем перегонки продуктов брожения крахмалистых и сахаристых веществ. Но высшие спирты могут быть получены и из газов крекинга, окиси углерода или водяного газа.

Наиболее распространенными являются спирты этиловый (алкоголь) и метиловый.

Метиловый спирт из-за ядовитости паров и очень малой калорийности применяется реже, чем этиловый, однако по сравнению с этиловым спиртом он обладает большей испаряемостью и большей стойкостью к детонации. Для спортивных машин с высокой степенью сжатия необходимо применять именно метиловый спирт или смеси его с бензином и бензолом.

Сами по себе спирты ценны тем, что, кроме углерода и водорода, в их молекулах находится еще кислород, а поэтому воздуха для сгорания спирта в двигателе нужно меньше, чем для бензина, так как кислород, находящийся в спирте, также участвует в горении. Поэтому коэффициент наполнения у двигателя в этом случае выше, а следовательно, выше и отдаваемая им мощность. Кроме того, значительная скрытая теплота парообразования спирта способствует снижению температуры цикла.

### СПИРТОВЫЕ СМЕСИ

Спиртовые смеси делятся на двойные: спирт-бензин, спирт-бензол и тройные: спирт-бензин-бензол.

Составление спиртовых смесей не так уж просто, а если еще к смесям топлива приходится прибавлять и масло для смазки двигателей (двухтактных), то это еще больше усложняется. Дело в том, что такие смеси могут быть устойчивыми лишь в определенных пропорциях, причем эти пропорции меняются в зависимости от температуры. Так, например, при нормальной температуре малое количество спирта почти совсем не смешивается с бензином. Спирт не смешивается с автoлами и особенно брaйтстоками (без введения в смесь бензола). Однако спирт хорошо смешивается с касторовым маслом, с которым бензин прямой гонки не смешивается.

Интересно также отметить, что введение в смесь больших порций спирта вообще нерационально. Улучшение антидетонационных качеств смеси после введения в нее свыше 50% спирта увеличивается незначительно, зато появляется необходимость подогрева рабочей смеси в карбюраторе, из-за охлаждения последнего за счет достаточно большой скрытой теплоты парообразования.

Наиболее подходящими для форсированных мотоциклетных двигателей будут следующие смеси:

80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	бензина	+	20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	спирта, желательно абсолютного (99,7—99,8°)
70 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	»	+	30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	»
60 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	»	+	40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	»
50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	»	+	50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	»
40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	»	+	60 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	»
25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	спирта	+	35 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	бензина + 40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> бензола
35 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	»	+	35 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	» + 30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> »
40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	»	+	30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	» + 30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> »
50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	»	+	30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	» + 20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> »
60 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	»	+	20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	» + 20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> »

Однако эти данные вовсе не являются исчерпывающими и служат лишь исходными, правда, достаточно проверенными. При составлении смесей необходимо помнить, что чем выше крепость спирта, тем легче получить устойчивую смесь; кроме того спирт очень легко обводняется и поэтому надо брать спирт высокой крепости, не меньше чем 96%. Бензины следует употреблять с малым удельным весом, лучше авиабензины, чтобы не утяжелять смесь, и без того тяжелую из-за наличия в ней спирта и бензола.

## КАРБЮРАЦИЯ

### ПОНЯТИЕ О КАРБЮРАЦИИ

Горение есть не что иное, как химическая реакция — соединение топлива с кислородом. Горение может протекать быстро и медленно. Если, например, ложку бензина разбрызгать и поджечь, то бензин сгорит моментально, дав сильную вспышку. Если то же количество бензина поджечь в массе, то горение будет протекать медленно. Это получается оттого, что в первом случае частицы бензина имеют большую площадь соприкосновения с воздухом, чем во втором.

Но не только это способствует ускорению горения. Температура топлива и его качество также имеют значение. Пары бензина сгорят еще быстрее, чем его жидкие брызги. Бензин горит быстрее, чем керосин, керосин быстрее, чем нефть, и т. д.

Все сказанное имеет самое непосредственное отношение к сжиганию топлива в мотоциклетном двигателе, здесь необходимо очень быстрое сгорание, потому что время на сгорание ограничивается всего лишь сотыми долями секунды. Так, например, в двухтактном двигателе, делающем 3600 оборотов в 1 мин., времени на сгорание каждого заряда топлива отводится всего лишь около  $\frac{1}{700}$  сек.

Мы знаем, что рабочая смесь в цилиндре двигателя загорается электрической искрой, но не любая по своему составу (соотношение между количеством воздуха и топлива) рабочая смесь может воспламениться. Пределы воспламеняемости для разных видов топлива мы приводим:

Бензол	от 2,65%	до 6,50%	(топлива к воздуху по весу)					
Бензин	» 1,50%	» 5,90%	»	»	»	»	»	»
Спирт	» 3,95%	» 13,70%	»	»	»	»	»	»
Эфир	» 2,70%	» 7,70%	»	»	»	»	»	»

В эксплуатации эти пределы значительно сужаются для обеспечения нужной быстроты горения и рационального использования топлива в отношении экономии горючего и достижения максимальных мощностей.

Исходя из всего сказанного, можно сделать вывод: прежде чем ввести жидкое топливо в камеру сжатия, необходимо распылить его до мельчайших частиц и привести в парообразное состояние, смешав с воздухом в нужной пропорции. Распыление, испарение и смешение топлива с воздухом называется **карбюрацией**, а прибор, выполняющий в двигателе данный процесс, называется **карбуратором**.

## ПРОСТЕЙШИЙ КАРБЮРАТОР

Рассмотрим действие обычного пульверизатора, на принципе которого работают все современные мотоциклетные карбюраторы, которые потому и называются пульверизационными.

Пульверизатор (рис. 75) состоит всего лишь из двух трубок: горизонтальной и вертикальной. В первую вдвывают воздух, вторая опускается в жидкость. Поток вдуваемого воздуха увлекает тот воздух, который находится над вертикальной трубкой, создавая над ней разрежение; оно передается к уровню налитой в трубке жидкости. В результате разности давлений над поверхностью жидкости в трубке и в сосуде жидкость будет подниматься и, выливаясь

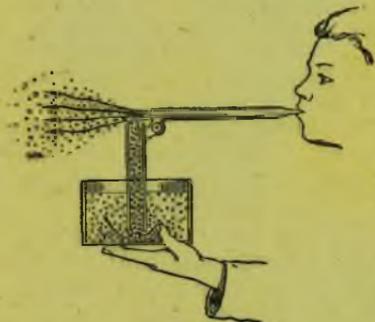


Рис. 75. Действие пульверизатора

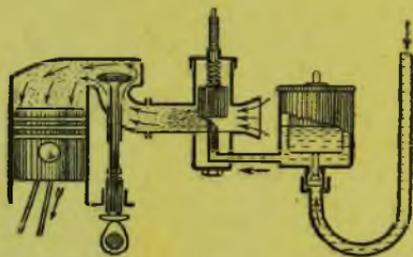


Рис. 76. Схема действия простейшего карбюратора

через верхний край трубки, подхватываться струей воздуха, выходящей из горизонтальной трубки. Чем сильнее будет струя этого воздуха, тем лучше будет распыляться жидкость.

Этот же принцип положен в основу работы карбюратора. Карбюратор в основном состоит из поплавковой и смесительной камер.

Смесительная камера служит для распыления испарения и смешения горячего с воздухом, что достигается так же, как и в пульверизаторе.

На рис. 76 изображен простой карбюратор. При ходе поршня вниз над поршнем создается разрежение. В это время клапан открыт, и поэтому разрежение передается по впускному патрубку и к смесительной камере карбюратора. Благодаря разности давлений до и после карбюратора, через последний устремляется струя воздуха в цилиндре. Проходя через смесительную камеру, струя засасывающего воздуха создает разрежение над жиклером. В результате разности давлений над жиклером и давления в поплавковой камере бензин начнет фонтанировать через жиклер. Для более интенсивного подсоса бензина жиклер устанавливают в самом узком сечении смесительной камеры — диффузоре. Скорость струи воздуха, проходящего через диффузор, доходит до 60—100 м в секунду (скорость сильнейших ураганов). В результате этого струйка бензина, истекающая из жиклера, будет разбиваться на мельчайшие частички и, испаряясь, смешиваться с потоком воздуха. Чем выше скорость

воздуха при проходе через диффузор, тем сильнее будет распыляться бензин, тем полнее и быстрее он будет испаряться и тем тщательнее будет перемешивание паров бензина с воздухом.

Поплавковая камера служит для автоматического поддержания постоянного уровня горючего в жиклере, что дает возможность держать режим карбюратора более или менее постоянным. При наличии поплавковой камеры имеется возможность бензобака ставить над карбюратором, причем колебания уровня бензина в баке совершенно не влияют на истечение бензина из жиклера. Простейшая поплавковая камера представляет собой сосуд, вход бензина в который управляется поплавком и иглой (рис. 77). При наполнении поплавковой камеры до нужного уровня поплавок, всплывая, поднимает иглу, конус которой закрывает гнездо, откуда поступает бензин. По мере расхода горючего из поплавковой камеры уровень его понижается, поплавок опускается, а за ним опускается игла, открывая тем самым проход пополняющему камеру бензину.

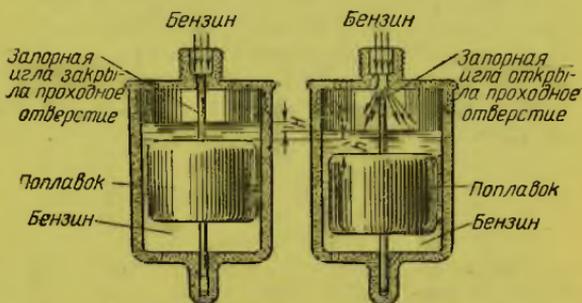


Рис. 77. Схема действия поплавковой камеры

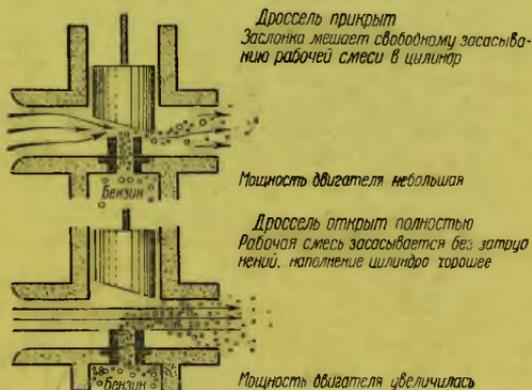


Рис. 78. Количественная регулировка

Работа этого устройства совершенно автоматична.

Для управления мощностью двигателя в карбюраторе имеется дроссель, или дроссельная заслонка. При помощи этой детали изменяется количество подаваемой смеси в цилиндр, отчего изменяется и мощность двигателя. Ведь чем большее количество смеси сжигается в цилиндре за каждый рабочий процесс, тем большее количество будет получаться рабочих газов. Давление в камере сжатия будет повышаться, а следовательно, увеличится и сила, передающаяся поршню от газов.

При помощи дроссельной заслонки регулируется количество подаваемой в цилиндр смеси, причем качество смеси (пропорция

бензина и воздуха) стремятся оставить неизменным. Такая регулировка потому и называется количественной (рис. 78).

С изменением числа оборотов двигателя изменяется качество подаваемой карбюратором смеси в сторону ее обогащения. Это объясняется непропорциональным ростом (с увеличением разрежения) расхода топлива через жиклер по сравнению с расходом воздуха через диффузор карбюратора. Чтобы автоматически выравнять качество смеси при разных режимах двигателя, очевидно, необходимо стремиться обеднять смесь или путем подтормаживания истечения бензина или, наоборот, путем введения добавочного воздуха, что в современных карбюраторах осуществляется автоматически при помощи соответствующих устройств.

### КАЧЕСТВО СМЕСИ

Для учета качества смеси введен коэффициент избытка воздуха  $a$ , который может быть больше единицы, когда имеется избыток воздуха против теоретически необходимого, и меньше единицы, когда воздуха недостаточно.

Таким образом коэффициент избытка воздуха  $a$  есть не что иное, как отношение количества действительно вводимого в двигатель воздуха к теоретически необходимому.

Практически мы имеем пять ступеней регулировки качества рабочей смеси (см. табл. на стр. 83).

Как видно из таблицы, меняя качественную регулировку, мы получаем устойчивую работу лишь в очень узком диапазоне (от  $a$  1,15 до  $a$  0,85), т. е. от пропорции смеси 1 : 16,5 до 1 : 13,5.

**Теоретическая смесь.** Чтобы подсчитать, сколько потребуется кислорода, а следовательно, и воздуха для полного сгорания топлива определенного химического состава, пользуются

формулой  $O_{\text{теор}} = \frac{\frac{8}{3}C + 8H - O}{100}$  кг  $O_2$ . Нам известно, что 1 кг углерода (С), сгорая в  $CO_2$ , т. е. в углекислый газ (полное горение), требует 8,3 кг кислорода ( $O_2$ ), а 1 кг водорода (Н), сгорая в  $H_2O$ , т. е. в пары воды, требует 8 кг  $O_2$ .

Для полного сгорания 1 кг бензина (состава 85% С и 15% Н) требуется 3,43 кг кислорода. А так как в воздухе, который мы вводим в двигатель, имеется кислорода всего лишь 23% (остальное азот и другие газы), то воздуха потребуется

$$L_{\text{теор}} = O_{\text{теор}} \frac{100}{23} = 3,43 \cdot \frac{100}{23} = 14,95 \text{ кг.}$$

Рабочая смесь, имеющая в своем составе теоретически необходимое количество воздуха для полного сгорания топлива, называется теоретической.

**Богатая смесь.** Богатая смесь характеризуется тем, что количество воздуха в ней недостаточно для полного сгорания бензина.

Регулировка качества рабочей смеси

Качество смеси	Значение коэффиц. избытка воздуха	Пропорция смеси воздуха с бензином по весу	Результаты данной регулировки	Признаки	Причины
Богатая	$\alpha$ меньше 0,8	На 1 кг бензина меньше 12 кг воздуха	Двигатель работает не исправно, но запускается хорошо	Валкая работа двигателя — двигатель не принимает оборотов. Дым на выхлопе. Стрельба в глушитель. Перегрев двигателя	Медленное горение рабочей смеси. Неполное сгорание горючего из-за недостатка кислорода
Обогащенная (мощностная регулировка)	$\alpha = 0,85 - 0,92$	На 1 кг бензина около 13,5 кг воздуха	Двигатель развивает максимальную мощность, давая повышенный расход горючего	Двигатель хорошо принимает обороты, некоторый перерасход горючего	Быстрое сгорание смеси. Быстрое нарастание давления в цилиндре. Перерасход горючего за счет неполного сгорания части бензина из-за недостатка кислорода
Нормальная теоретическая	$\alpha = 1$	На 1 кг бензина 14,95 кг воздуха	Двигатель работает нормально с небольшим перерасходом горючего	Двигатель не развивает полной мощности, имеется некоторый перерасход горючего	Скорость горения смеси нормальная, нормально также нарастание давления в цилиндре. Перерасход горючего из-за небольшой неполноты горения в результате невозможности идеально испарить топливо и идеально смешать его с кислородом воздуха
Обедненная (экономическая)	$\alpha = 1,05 - 1,15$	На 1 кг бензина около 16,5 кг воздуха	Двигатель не развивает максимальной мощности, но расход горючего наименьший	Наименьший расход горючего. Мощность двигателя нормальная. Двигатель, идет вразнос при снятии нагрузки	Максимальное использование топлива из-за полного его сгорания. Горение несколько замедленное, потеря в наполнении — замедленное нарастание давления в цилиндре двигателя
Бедная	$\alpha$ больше 1,2	На 1 кг бензина больше 18 кг воздуха	Двигатель работает не исправно	Стрельба через карбюратор. Очень сильный перегрев и быстрая потеря мощности	Чрезмерно медленное сгорание рабочей смеси, продолжающееся даже до момента открытия впускного клапана

При богатой смеси весь углерод бензина не превращается в углекислый газ, часть горючего вовсе не сгорает и выбрасывается во время выпуска в атмосферу. В результате — напрасный перерасход горючего.

Горение при большом недостатке воздуха идет вяло с малыми скоростями, процесс горения не заканчивается в верхней мертвой точке, а продолжает еще проходить и при рабочем ходе и даже выпуске. При этом стенки двигателя перегреваются, так как время соприкосновения их с горячей смесью удлиняется. Работа двигателя становится неустойчивой, вялой, сопровождающейся перебоями, черным дымом на выхлопе, а также выстрелами в глушитель, объясняющимися тем, что несгоревшее топливо, выброшенное туда при такте выпуска, накапливаясь, сгорает внутри глушителя, производя звук, напоминающий выстрел.

**Обогащенная смесь.** На обогащенной смеси, т. е. смеси с небольшим избытком горючего, в результате очень быстрого сгорания получается быстрое нарастание давления в цилиндре, а следовательно, и увеличение мощности. Однако полного сгорания при этом нет, а повышение мощности идет за счет перерасхода горючего.

**Обедненная смесь,** иначе называемая экономической. Давая некоторый переизбыток воздуха против теоретически необходимого, можно добиться такого состава смеси, при котором практически будет точное совпадение пропорции бензина и воздуха, т. е. весь углерод сгорит в углекислый газ, а водород войдет в пары воды, и излишка кислорода при этом почти не будет.

Такой состав рабочей смеси будет примерно в диапазоне ( $\alpha = 1,05—1,15$ ) от 1 : 15,7 до 1 : 17,2.

Однако экономическая смесь горит несколько медленнее нормальной и значительно медленнее обогащенной, отчего достичь максимальной мощности не удается.

**Бедная смесь** характеризуется недостатком бензина, или иначе, переизбытком воздуха. Такая смесь горит медленно, в результате чего получается очень неустойчивая работа двигателя, сопровождающаяся стрельбой через карбюратор, сильным перегревом мотора, а следовательно, и потерей мощности. При бедной смеси горение идет много медленнее, чем при богатой, а поэтому и результат перегрева сказывается в большей степени.

Стрельба через карбюратор объясняется тем, что горение смеси кончается не в верхней мертвой точке, а продолжается при рабочем ходе и даже выпуске. Не успевшая сгореть смесь, встречаясь со струей свежего заряда, зажигает ее. Пламя по впускному патрубку вырывается через карбюратор наружу с характерным звуком — хлопком, в практике называемым выстрелом.

В двухтактном двигателе выстрел в карбюратор получается не непосредственно из перепускного канала, а через картер, спустя некоторое время, когда поршень откроет впускной патрубок, к которому присоединен карбюратор.

## ЗНАЧЕНИЕ РЕГУЛИРОВКИ КАЧЕСТВА СМЕСИ

Из пяти вышеназванных смесей только три — обогащенная, нормальная и обедненная — являются полезными при езде, а четвертая — богатая — лишь при запуске. Пользоваться этими регулировками необходимо, придерживаясь следующих указаний.

1. При необходимости получить от двигателя максимальную мощность, например при подъеме на большую гору, при езде по трудной песчаной дороге или на гонках, применяют обогащенную смесь до 1:13,5.

2. При нормальной езде, когда не надо выжимать из двигателя всей его мощности, например при езде в условиях города, хороших дорог, асфальта, в целях экономии горючего и уменьшения нагара в двигателе регулируют последний на так называемую экономическую смесь — обедненную 1:16,5.

3. При езде в средних условиях регулируют на нормальную смесь 1:14,95.

## ТРЕБОВАНИЯ К СОВРЕМЕННОМУ КАРБЮРАТОРУ

Основные требования, предъявляемые к современному карбюратору, заключаются в следующем:

1. Распыление топлива до возможно мелких частиц и приведение его в парообразное состояние при всех условиях работы.

2. Тщательное смешение испаренного топлива с воздухом в нужной для правильного сгорания пропорции.

3. Автоматическое поддержание постоянства качества рабочей смеси при разных режимах двигателя.

4. Обеспечение экономичности работы двигателя в смысле расхода горючего.

5. Возможность давать некоторое обогащение смеси при резком открытии дросселя (наличие ускорителя особенно необходимо для спортивных машин).

6. Возможность легкой регулировки карбюратора по всему диапазону качества смеси.

7. Механическая прочность и надежность всех механизмов управления карбюратором.

## КЛАССИФИКАЦИЯ КАРБЮРАТОРОВ

В настоящее время существуют следующие основные типы мотоциклетных карбюраторов, разделяющихся по принципу осуществления автоматического поддержания постоянства качества рабочей смеси:

1) карбюраторы Шиблер, Паккард, поддерживающие постоянство качества рабочей смеси добавочным воздухом, вводимым через специальный автоматически работающий клапан,

2) карбюраторы Фрамо, Милс, поддерживающие постоянство качества рабочей смеси при помощи торможения бензина воздухом (ИЖ-7, ИЖ-8, Л-300),

3) карбюраторы Бинкс, Zenit, поддерживающие постоянство смеси системой жиклеров, поставленных в разные условия разрежений от основной струи воздуха и включающиеся в действие на разных режимах работы двигателя (МЛ-3),

4) комбинированные системы, в которых применены ранее описанные принципы в разных комбинациях — Амал (ТИЗ-АМ-600, Л-8), Шоблер де Люкс (ПМЗ-А-750) и Гретцин (М-72).

### КАРБЮРАТОР К-33 МОТОЦИКЛА МЛ-3

Карбюратор К-33 типа Амал-Бинкс отличается от простейшего тем, что он имеет уже устройство для автоматического поддержания качества рабочей смеси. В этом карбюраторе имеется два

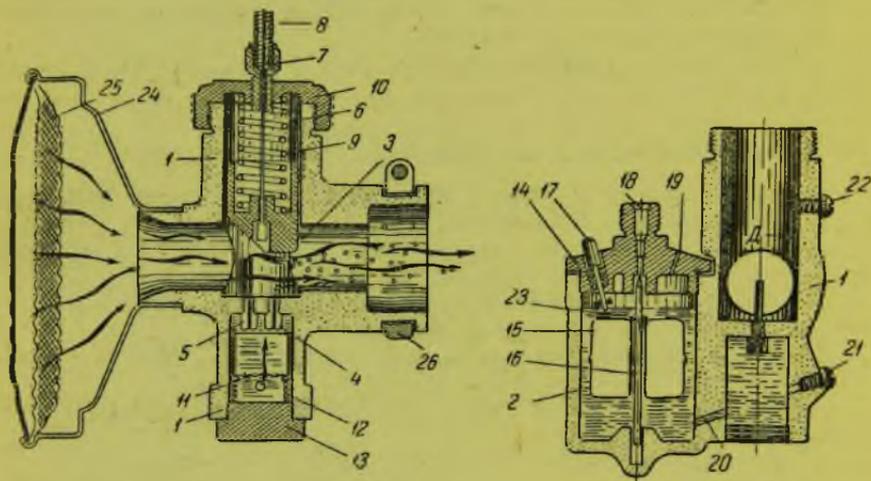


Рис. 79. Карбюратор К-33

1 — корпус карбюратора; 2 — корпус поплавковой камеры; 3 — смесительная камера; 4 — жиклер малых оборотов; 5 — жиклер больших оборотов; 6 — трос дросселя; 7 — упорный винт; 8 — оболочка троса; 9 — пружина дросселя; 10 — крышка; 11 — фильтр; 12 — пружина; 13 — пробка; 14 — крышка поплавковой камеры; 15 — поплавок; 16 — запорная игла; 17 — употитель; 18 — входной штуцер; 19 — отверстие сообщения с атмосферой; 20 — отверстие к жиклерному колодцу; 21 — заглушка; 22 — ограничитель; 23 — замок поплавка; 24 — корпус воздушного фильтра; 25 — набивка фильтра

жиклера, которые включаются в работу в зависимости от подъема дросселя (рис. 79). Однако достаточно совершенным этот способ компенсации назвать нельзя. К тому же малые по диаметру жиклеры очень часто засоряются.

Карбюраторы К-33 и подобного типа устанавливаются на малолитражных мотоциклах, в частности на МЛ-3.

### КАРБЮРАТОР ЛКЗ-22

Карбюратор ЛКЗ-22 устанавливается на мотоциклах Ижевского завода и на Л-300. Постоянство рабочей смеси поддерживается в нем более совершенным способом — пневматическим торможением

топлива. В отличие от простейшего карбюратора в ЛКЗ-22 в смесительную камеру (диффузор) подается эмульсия, т. е. бензин, насыщенный пузырьками воздуха, что способствует лучшему распылению топлива.

Поплавковая, смесительная, эмульсионная камеры, а также жиклер расположены концентрично (рис. 80). Такое расположение обеспечивает более устойчивую работу карбюратора, так как уровень бензина во всех сверлениях почти не изменяется при любых наклонах машины.

Бензин в поплачковую камеру поступает через игольчатый клапан, показанный отдельно на рис. 81. Из поплачковой камеры через сверление (27) в жиклерную трубку (26) и, пройдя через жиклер (22) и эмульсионную камеру (21), заполняет сверления эмульсионной трубки (30), идущие к соплу (18) и двум сверлениям, сообщающимся с атмосферой через трубки (24).

В карбюраторе применен жиклер утопленного типа, находящийся ниже уровня бензина. При запуске двигателя такая конструкция жиклера способствует некоторому обогащению смеси, кроме того, позволяет резко открывать дроссельную заслонку, не вызывая обеднения смеси из-за временного падения скорости воздуха в диффузоре, а следовательно, и разрежения над соплом.

При неработающем двигателе уровень бензина в сверлениях эмульсионной трубки совпадает с уровнем в поплачковой камере, так как они между собой сообщаются.

Во время такта впуска воздух пронесется через диффузор с большой скоростью (60—100 м в 1 сек.), создавая разрежение над соплом (18); поднимаясь по сверлению (31), эмульсия выливается через сопло в смесительную камеру, откуда, смешиваясь с основным потоком воздуха, уносится в цилиндр двигателя.

Представим себе, что все сверления заменены стеклянными

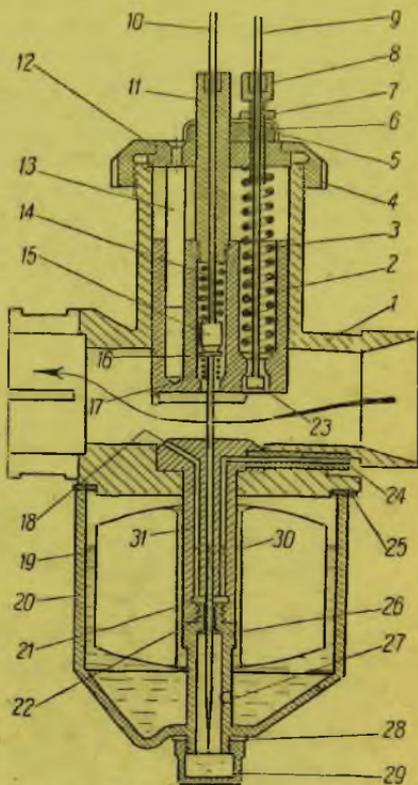


Рис. 80. Карбюратор ЛКЗ-22

- 1 — корпус карбюратора; 2 — дроссельная заслонка; 3 — пружина дроссельной заслонки; 4 — гайка крышки карбюратора; 5 — крышка сальника; 6 — сальник; 7 — контргайка; 8 — регулировочный винт; 9 — трос дроссельной заслонки; 10 — трос иглы; 11 — колонка иглы; 12 — крышка; 13 — направляющая; 14 — пружина троса иглы; 15 — цилиндрок троса иглы; 16 — игла регулировочная; 17 — пружина иглы; 18 — сопло; 19 — поплавок; 20 — корпус поплачковой камеры; 21 — эмульсионная камера; 22 — жиклер; 23 — цилиндрок троса заслонки; 24 — усики; 25 — прокладка; 26 — жиклерная трубка; 27 — отверстие для входа бензина; 28 — прокладка; 29 — колпачок-отстойник; 30 — эмульсионная трубка; 31 — сверление

трубками, находящимися в том же режиме давления и разрежений, как и в карбюраторе (рис. 82). Разрежение над соплом передается к бензину, заполнившему трубку, которая сообщается через эмульсионную камеру и воздушные каналы с атмосферой. В результате разности давлений над соплом и в каналах уровень бензина в трубках изменится, поднимаясь к соплу и опускаясь в каналах.

В действительности воздух, проходя по каналам, пробивает бензин, заполняющий сверления, проникая в виде пузырьков в эмульсионную камеру. Так идет образование эмульсии.

Изменением сечений воздушных каналов можно создать такое сопротивление, при котором разрежение в эмульсионной камере

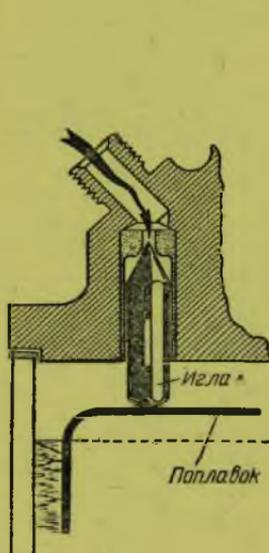


Рис. 81. Игольчатый клапан поплавковой камеры

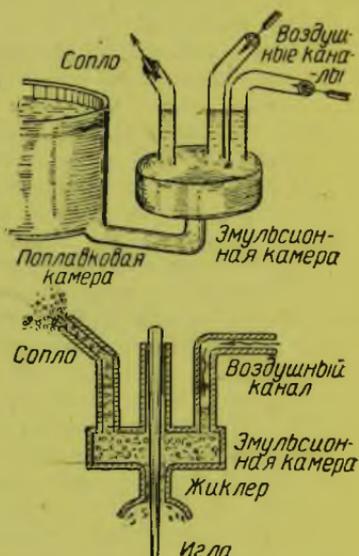


Рис. 82. Схема образования эмульсии в эмульсионной камере карбюратора

будет вполне определенным, причем чем больше сопротивление в воздушных каналах, тем ближе будет приближаться разрежение в эмульсионной камере к разрежению в диффузоре.

Данное устройство карбюратора создает в эмульсионной камере отстающее разрежение по отношению разрежения в диффузоре. От этого и будет зависеть интенсивность истечения топлива из жиклера. Заставляя вытекать топливо не под непосредственным влиянием разрежения в диффузоре (что собственно определяет расход воздуха), а под влиянием отстающего разрежения в эмульсионной камере, достигается некоторое выравнивание качества смеси на разных режимах двигателя.

Однако только пневматического торможения, при одном жиклере утопленного типа и конструкции дроссельной заслонки в виде цилиндрического золотника, т. е. диффузора переменного сечения, недо-

статочно вследствие резкого снижения разрежения и увеличения расхода воздуха даже при незначительном поднимании дросселя. Поэтому в карбюраторе ЛКЗ-22 жиклер делают переменного сечения, которое автоматически приспособляется к поддержанию постоянства состава смеси при разных открытиях дроссельной заслонки.

На рис. 83 даны положения дросселя, полностью поднятого и прикрытого. Из рисунка видно, что конусная игла, перемещающаяся вместе с дросселем, изменяет площадь сечения жиклера примерно в шесть раз (т. е. от  $0,32 \text{ мм}^2$  до  $1,96 \text{ мм}^2$  при опущенной

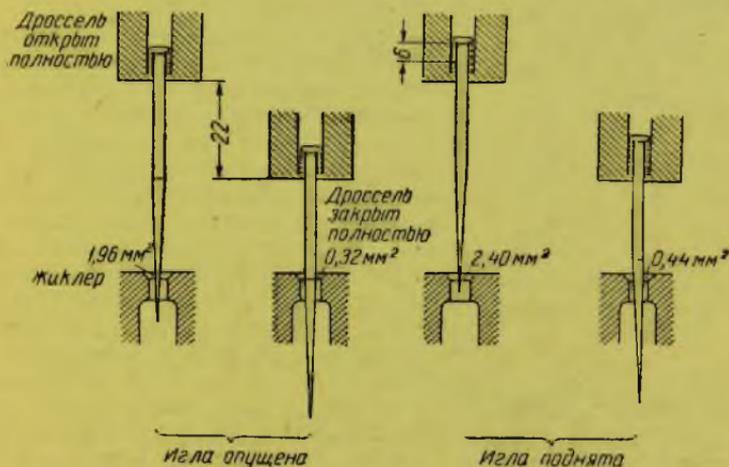


Рис. 83. Поддержание постоянства качества рабочей смеси при разных подъемах дросселя путем изменения сечения жиклера

игле и от  $0,44 \text{ мм}^2$  до  $2,4 \text{ мм}^2$  при поднятой). Кроме того, в небольших пределах, примерно на одну четверть, можно изменять сечение жиклера, перемещая (около  $6 \text{ мм}$ ) иглу в золотнике, желая изменить качество рабочей смеси на всем диапазоне количественной регулировки, независимо от подъема дросселя.

Конструктивно карбюратор ЛКЗ-22 выполнен довольно просто. Основной деталью, в которой монтируются все остальные, является «корпус карбюратора», представляющий собой в основном тройник, по горизонтальной трубе которого проходит основной поток воздуха, а в вертикальной цилиндрической части перемещается дроссельная заслонка.

Дроссельная заслонка (золотник) имеет вид цилиндра. Управление дроссельной заслонкой осуществляется через трос, соединяющий заслонку с манеткой или вращающейся рукояткой на руле. Трос закреплен в заслонке с помощью напаянного на конце утолщения (цилиндрика).

При подтягивании троса заслонка поднимается. Опускается же она под действием пружины, имеющейся в заслонке. Чтобы во время разборки карбюратора не отпаивать каждый раз цилиндр троса,

в дроссельной заслонке сделан прорез, через который легко выводится трос наружу (рис. 84). Чтобы дроссельная заслонка стояла своим козырьком (1) и прорезом в козырьке (2) по направлению потока, а также из-за предохранения от заеданий, в заслонке имеется отверстие, в которое вставляется цилиндрическая направляющая, вклепанная в крышку корпуса. Крышка корпуса имеет специальный ус (3), при помощи которого фиксируется положение крышки в корпусе карбюратора.

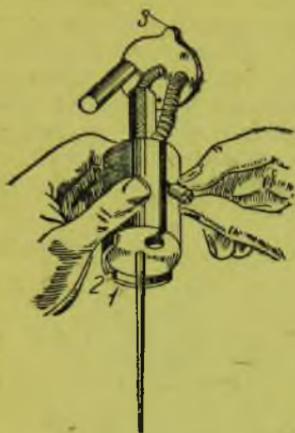


Рис. 84. Монтаж дроссельной заслонки с тросом управления

Дроссельная заслонка в центре имеет сквозное отверстие с резьбой наверху; сюда вставляется регулировочная игла с пружинами. Подниманием и опусканием иглы регулируют качество смеси.

Подъем и опускание иглы при изменении качественной регулировки осуществляется тросиком, расположенным в центральном отверстии дроссельной заслонки (рис. 85). Вытягивая тросик из оплетки, мы сжимаем пружину (14), вместе с этим поднимается напайка на конце троса (цилиндрик). Игла под действием легкой пружины (17), более слабой, чем (14), тоже поднимается. Чтобы опустить иглу, трос опускают, и тогда сила пружины (14) потянет цилиндрик вниз, он надавит на головку иглы и, сжимая пружинку, опустит иглу. Очень часто бывает, что диапазона регулировки иглы нехватает, и тогда необходимо перепаявать цилиндрик в новое положение. Однако можно обойтись и без перепайки, поставив между головкой иглы и цилиндриком нужный отрезок толстой медной проволоки (дополнительный цилиндрик). Это делается, если нужно обеднить смесь. Наоборот, при желании обогатить регулировку основной цилиндрик, припаянный к тросу иглы, укорачивают опилкой.

Поплавковая камера карбюратора находится снизу корпуса и крепится на одном стержне, образованном из двух трубок: жиклерной и эмульсионной, и скрепляется гайкой (колпачком), являющейся одновременно и отстойником.

В поплачковую камеру бензин поступает через клапан. Чтобы при малейшем отходе иглы от ее гнезда свободно проходил бензин, она делается фигурного сечения.

В корпусе поплавковой камеры имеется гнездо, в котором помещается утопитель (штифт). При нажиме на него поплавок опускается, опускается клапан-игла, бензин свободно входит в поплавковую камеру, уровень его временно поднимается, что бывает необходимо при запуске двигателя на холоде.

В корпусе камеры имеется два тонких отверстия, сообщающих ее с атмосферой.

Поплавок карбюратора представляет собой пустотелую круглую

коробочку, сделанную из тонкой латуни. В обращении с ним нужно быть очень осторожным. Многие пользуются утопителем неверно.

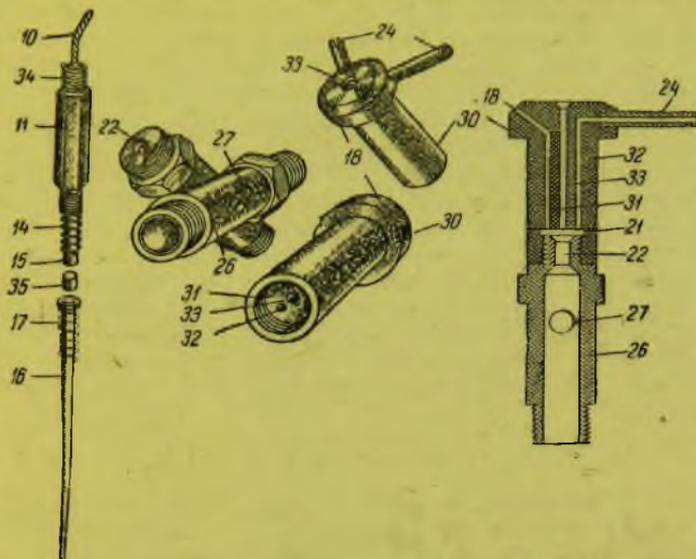


Рис. 85. Эмульсионная и жиклерные трубки карбюратора. Регулировочная игла (номера деталей даются в соответствии с номерами деталей рис. 80)

10 — трос; 11 — колонка; 14 — пружина троса; 15 — цилиндр троса; 16 — регулировочная игла; 17 — пружина иглы; 18 — сопло; 21 — эмульсионная камера; 22 — жиклер; 24 — усик; 26 — жиклерная трубка; 27 — отверстие для входа бензина; 30 — эмульсионная трубка; 31 — сверление к соплу; 32 — воздушный канал; 33 — сверление под иглу; 34 — оболочка троса; 35 — добавочный цилиндр

Вместо того, чтобы спокойно нажать на него, производят частые и резкие нажимы, отчего на поплавке могут образовываться помехи.

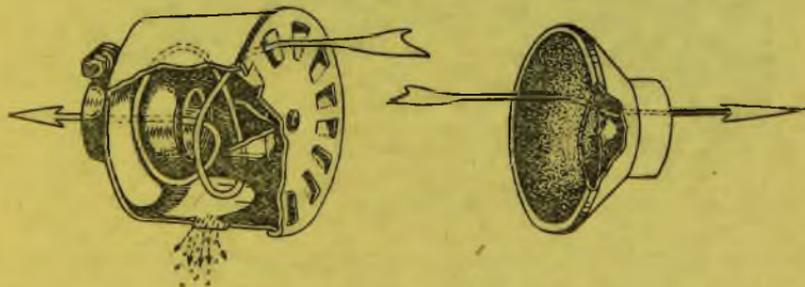


Рис. 86. Воздухоочистители

Жиклерная трубка имеет два отверстия — одно для входа бензина в колонку и второе — выходное, т. е. жиклер.

Эмульсионная трубка имеет наверху головку, в которой размещаются сопло и два нарезных отверстия под воздушные усик,

по оси всей эмульсионной трубки проходит сверление для прохода регулировочной иглы. При свинчивании жиклерной и эмульсионной трубки их торцы не дойдут друг до друга примерно на 1,5 мм. Это пространство и называется эмульсионной камерой.

Усики, ввинчиваемые в головку эмульсионной трубки, являются одновременно и фиксаторами, закрепляющими трубку в корпусе карбюратора. Для отсоединения эмульсионной трубки необходимо отвертывать оба усика.

Для предохранения двигателя от засасывания пыли карбюратор снабжен воздухоочистителем. Причем в мотоциклах ИЖ-7 и Л-300 применяются воздухоочистители центробежного типа (рис. 86), а на мотоциклах ИЖ-8 и ИЖ-9 сетчатого. Работа их очень проста. Воздух при проходе через центробежный воздухоочиститель, мимо косых лопаток, приходит во вращательное движение; благодаря центробежной силе тяжелые пылинки отбрасываются к стенкам кожуха и через специальное отверстие высыпаются наружу. Во втором типе воздухоочистителя пылинки прилипают к промасленной сетке.

#### КАРБЮРАТОРЫ К-17, К-29в, К-29г ТИПА АМАЛ

Наиболее совершенными мотоциклетными карбюраторами нужно считать карбюраторы типа Амал, которыми снабжаются двигатели Л-8 (К-29 г), ИЖ-9 (К-29в) и ТИЗ-АМ-600 (К-17). Эти карбюраторы

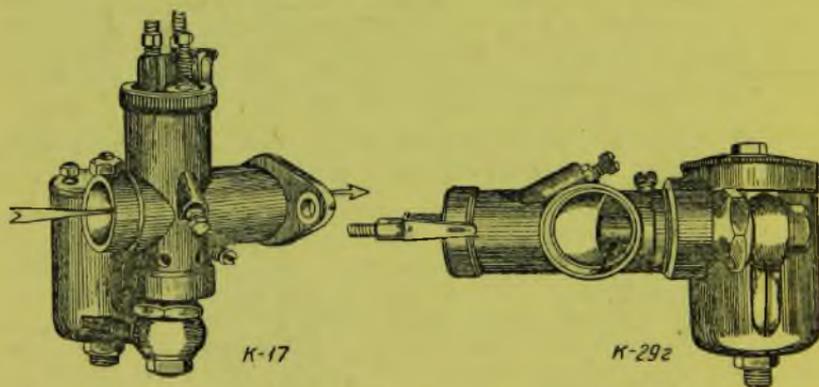


Рис. 87. Карбюраторы типа Амал

достаточно просты в эксплуатации, экономичны и гибки в регулировке при любом режиме двигателя. Недаром их ставят с успехом наши спортсмены на двухтактные машины ИЖ-7, ИЖ-8 и Л-300.

На рис. 87 изображены карбюраторы: К-17 с диаметром диффузора 27 мм и вертикальным дросселем и К-29 г с диаметром диффузора 22 мм и горизонтальным дросселем. Карбюратор К-29в на рисунке не показан, так как конструктивно он такой же, как и К-17, отличен лишь величиной диффузора, равного 22 мм.

Так как все три карбюратора имеют не только одинаковую схему, по которой они работают, но и сходное устройство, мы описываем лишь один из них, а именно карбюратор К-17.

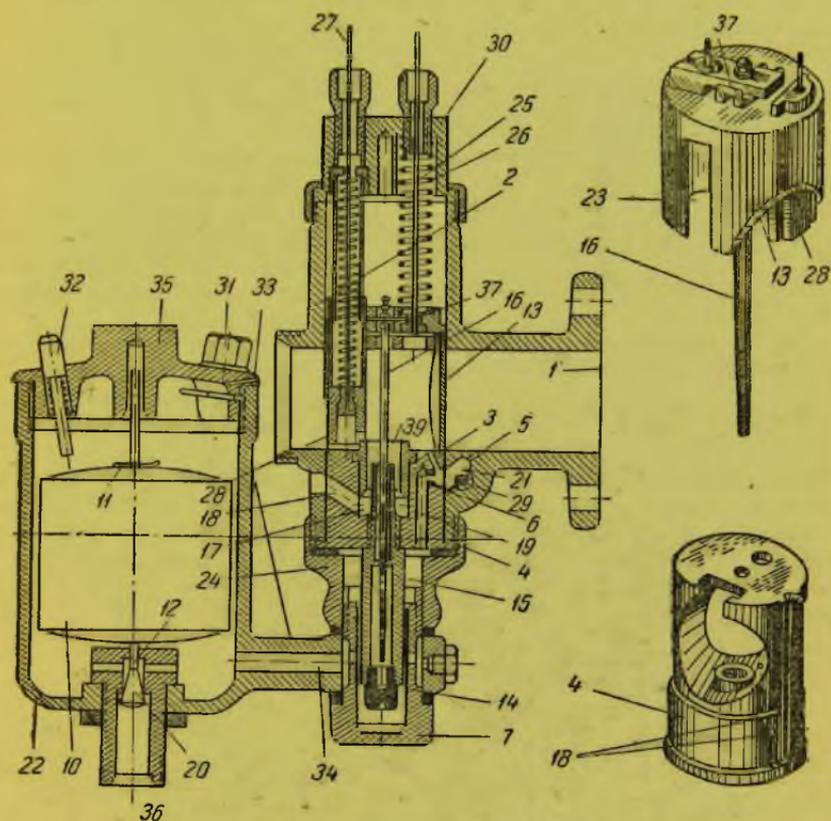


Рис. 88. Карбюратор МК-17

1 — флянец; 2 — корпус карбюратора; 3 — сверление малых оборотов; 4 — жиклерный блок; 5 — сверление малых оборотов; 6 — жиклер малых оборотов; 7 — пробка-отстойник; 10 — поплавок; 11 — пружина поплавка; 12 — запорная игла; 13 — дроссельная заслонка; 14 — главный жиклер; 15 — жиклерная колонка; 16 — регулировочная игла; 17 — кольцевое пространство; 18 — воздушный канал; 19 — сверление к жиклеру малых оборотов; 20 — клапан запорной иглы; 21 — камера; 22 — корпус поплавковой камеры; 23 — прорез дросселя; 24 — фасонная гайка; 25 — трос дросселя; 26 — пружина троса; 27 — трос корректора; 28 — воздушный корректор; 29 — винт регулирования качества рабочей смеси малых оборотов; 30 — крышка корпуса карбюратора; 31 — стопорный болт крышки; 32 — утопитель; 33 — отверстие, сообщающее поплавковую камеру с атмосферой; 34 — канал, соединяющий поплавковую камеру с сверлениями карбюратора; 35 — крышка корпуса поплавковой камеры; 36 — штуцер; 37 — пружина иглы; 39 — добавочный диффузор

Корпус карбюратора имеет горизонтальный канал, по которому проходит основной поток воздуха (рис. 88). В вертикальной части карбюратора скользит дроссельный золотник (13), представляющий собой фигурно вырезанный перевернутый вверх дном стакан. В днище стакана закрепляется при помощи пружинной вилки (37)

регулирующая игла (16), имеющая пять заточек (рис. 89), которые служат для изменения установки иглы по ее длине. Это позволяет регулировать качество рабочей смеси по желанию водителя. Регулирующая игла снизу конусная. При подъеме или опускании дроссельной заслонки игла перемещается вместе с ней, что необходимо

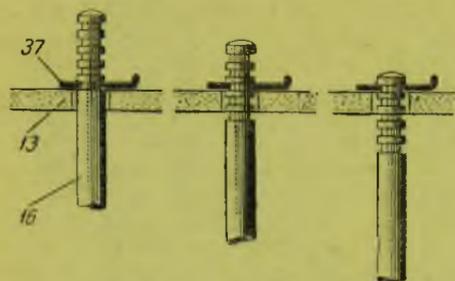


Рис. 89. Регулировка качества смеси путем перестановки иглы относительно дросселя

13 — дроссель; 16 — игла; 37 — пружина иглы.

для поддержания постоянства качества смеси, как это происходит и в карбюраторе ЛКЗ-22.

Подъем дроссельной заслонки производится тросом (25). В фасонном прорезе дроссельной заслонки скользит воздушный корректор (28), при помощи которого регулируется качество смеси обычно при запуске. Управление производится тросом (27), закрепленным в нижней части заслонки в специальном гнезде при помощи цилиндрика, припаянного к тросу.

Дроссельная заслонка скользит своими вырезами (23) по выступам сердечника-диффузора, который укрепляется с нижней стороны корпуса карбюратора. Сердечник-диффузор представляет одно целое с телом, в котором расположены жиклеры, каналы и диффузор

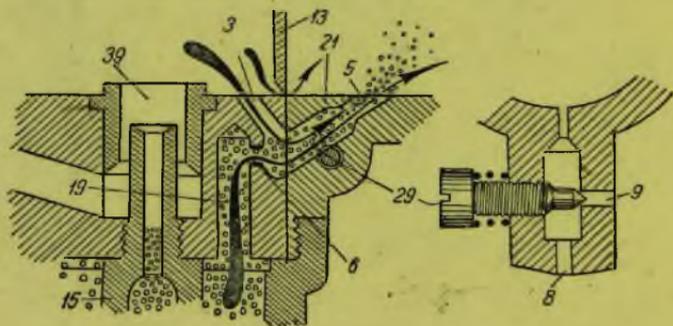


Рис. 90. Система сверлений холостого хода

добавочного воздуха. Весь этот комплект называется жиклерным блоком (4). Вход бензина в жиклерный блок идет через главный жиклер (14), ввернутый снизу в жиклерную колонку (15) и через сверление (19) к жиклеру малых оборотов. Жиклерная колонка окружена кольцевой проточкой (17), сообщающейся с атмосферой через четыре отверстия (18). Жиклер малых оборотов сообщается с полостью (21), образованной проточкой в жиклерном блоке и сверлением в корпусе карбюратора. Эта полость сообщается двумя каналами (3 и 5) со смесительной камерой карбюратора, т. е. с основным воздушным потоком. Кроме того, полость (21) сообщается с атмо-



камеры с атмосферой. Болт в крышке предотвращает отвинчивание последней, заклинивая при своем зажиме резьбу крышки в корпусе.

Ввиду того, что карбюратор Амал имеет четыре достаточно характерных режима работы по отношению к открытию дросселя, описание работы карбюратора мы дадим отдельно для каждого из них.

**Режим пуска и малых оборотов.** Дроссельная заслонка открыта не больше чем на  $\frac{1}{8}$  часть своего хода (рис. 90 и 92).

При ходе поршня вниз из-за прикрытого дросселя, мешающего свободно проходить воздуху по основному каналу, перед карбюратором создается большое разрежение. В это время над жиклерной колонкой (15) и в диффузоре добавочного воздуха (39) разрежение еще ничтожно, и бензин через главный жиклер подсасывается не будет.

Сильное разрежение у дроссельной заслонки над сверлением (3)

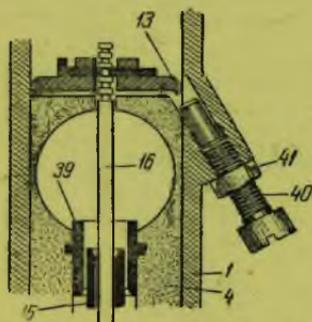


Рис. 93. Регулировка на малые обороты

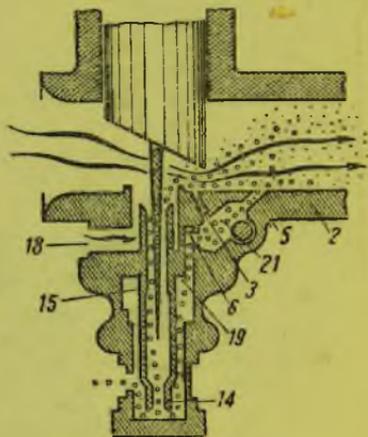


Рис. 94. Режим открытия дросселя от  $\frac{1}{8}$  до  $\frac{1}{4}$  его хода

и в канале (21) передается через пусковой жиклер (6) к бензину, которым заполнено пусковое сверление (19). В результате бензин, поднимаясь через указанные сверления, будет выливаться в смесительную камеру карбюратора в виде эмульсии (пены). Насыщение бензина пузырьками воздуха происходит за счет того воздуха, который засасывается через отверстие постоянного сечения (8) и регулируемое отверстие (9). Действуя винтом (29), можно изменить качество эмульсии, чем и пользуются при регулировке качества рабочей смеси при режиме малых оборотов двигателя. При вывертывании регулирующего винта эмульсия будет обедняться, а при заворачивании наоборот.

Засосанная через сверление (5) эмульсия смешивается с потоком воздуха, идущего через зазор между дроссельной заслонкой и стенкой диффузора, а при полностью закрытом дросселе с воздухом, проходящим по сверлению (3).

Сбоку корпуса карбюратора имеется специальный прилив (рис. 93), в который ввернут болт (40), служащий упором для дроссельной заслонки. Манипулируя этим винтом при одновременной

регулировке и винта качества (29), регулируют двигатель на самые малые обороты, при которых он сможет работать достаточно устойчиво. После окончания регулировки не нужно забывать туго затягивать контргайку (41). В результате этой регулировки при сбрасывании газа (поворот ручки управления дросселем доотказа от себя) двигатель не должен глохнуть.

Режим открытия дросселя от  $\frac{1}{8}$  его хода до  $\frac{1}{4}$  (рис. 94). Уже при подъеме дросселя до  $\frac{1}{4}$  его хода в работу начинает включаться главный жиклер (14), а сверления (3) и (5) соответственно уменьшают свое действие. Чем больше открывается дроссель, тем сильнее действует сверление (3) по сравнению со сверлением (5). Регулировка качества смеси на этом режиме зависит от выреза в дроссельной заслонке (рис. 95) и производится она на заводе. Очевидно, что с увеличением выреза смесь будет обедняться.

Режим открытия дросселя от  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{3}{4}$  своего подъема (рис. 96).



Рис. 95. Регулирование качества смеси при помощи изменения выреза дроссельной заслонки

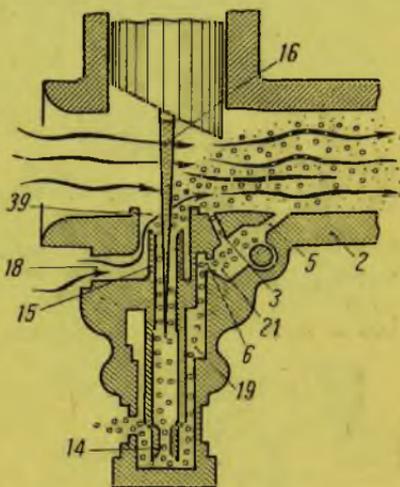


Рис. 96. Режим открытия дросселя от  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{3}{4}$  своего подъема

После открытия дросселя больше  $\frac{1}{4}$  его хода в основном работает уже система главного жиклера, так как разрежение над диффузором добавочного воздуха (39) и над торцом жиклерной колонки (15) уже будет достаточно сильным. При этом положении дросселя воздушный поток, проходящий через диффузор, будет разбиваться на две струи — главную, идущую по основному каналу, и вспомогательную, проходящую через диффузор добавочного воздуха (39).

Создаваемое разрежение над зонкованным торцом жиклерной колонки передается через щель между иглой (16) и колонкой (15), что вызовет подъем бензина по этому зазору. Выливающийся бензин, подхваченный струей добавочного воздуха, будет перемешиваться с воздухом этой струи и уноситься в виде эмульсии до соприкосновения со струей воздуха основного потока, в котором бензин окончательно распыляется на мельчайшие капельки, испаряется и уносится в цилиндр двигателя (в двухтактных — в картер).

В это время сверление (5) совсем выключается из работы, а сверление (3) уменьшает свое действие пропорционально открытию дросселя.

Прохождение добавочной струи воздуха через вертикальный диффузор (39) и окна (18), сообщающиеся с атмосферой, используется для автоматического регулирования качества смеси на всех оборотах

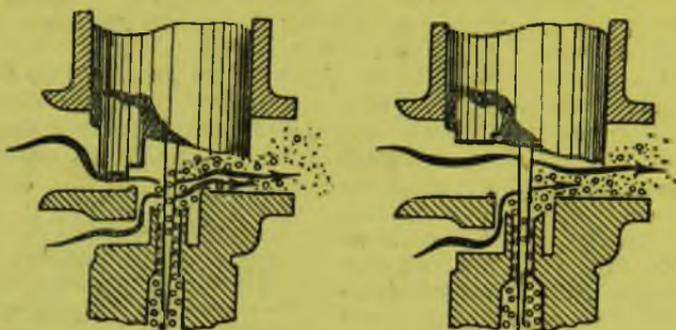


Рис. 97. Регулировка качества смеси корректором

двигателя при работе главного жиклера. (пневматическое торможение).

Так как при этом режиме истечение бензина контролируется и отверстием жиклерной колонки, то очень важно положение иглы в дросселе. Ведь игла крепится в дроссельной заслонке в одном из пяти положений по вертикали, фиксируя положение в одной из заточек на своем верхнем конце.

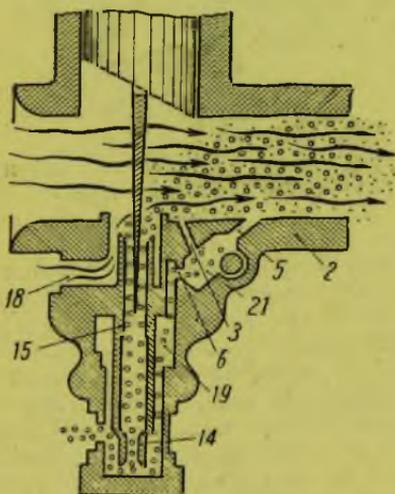


Рис. 98. Режим максимальных оборотов — открытие дросселя от  $\frac{3}{4}$  до полного

С завода обычно карбюратор приходит с положением иглы на средней заточке, что позволит иметь две ступени регулировки в сторону обеднения смеси (иглу опускают) и две для регулировки в сторону обогащения смеси (иглу поднимают).

Для изменения качества смеси при запуске (хотя карбюратор вообще отрегулирован правильно) пользуются воздушным корректором, который изменяет направление и силу струи воздуха главного потока, идущего через диффузор, и тем самым меняет количество бензина, подающегося через главный жиклер (рис. 97).

Режим максимальных оборотов — открытие дросселя от  $\frac{3}{4}$  до полного (рис. 98). Подача бензина идет исключительно через жиклерную колонку, через зазор между стенками сверления в ней и иглой. Подача бензина контролируется жиклером (14). На диапазоне дрос-

сельной заслонки от  $\frac{3}{4}$  до полного ее открытия пропускная способность жиклера меньше, чем щель между сверлением в жиклерной колонке и иглой. Как бы мы ни передвигали иглу, она не окажет практически ощутимого влияния на изменения качества смеси на этом диапазоне.

Если применяется нормальное топливо, какое-либо регулирование качества смеси со стороны водителя на этом режиме излишне.

### КАРБЮРАТОР МК-1 ТИПА ШЕБЛЕР ДЕ ЛЮКС

Этим карбюратором снабжен двухцилиндровый двигатель мотоцикла ПМЗ-А-750.

Карбюратор МК-1 больше напоминает автомобильный карбюратор. Здесь для поддержания постоянства качества рабочей смеси при разных режимах двигателя использован способ пневматиче-

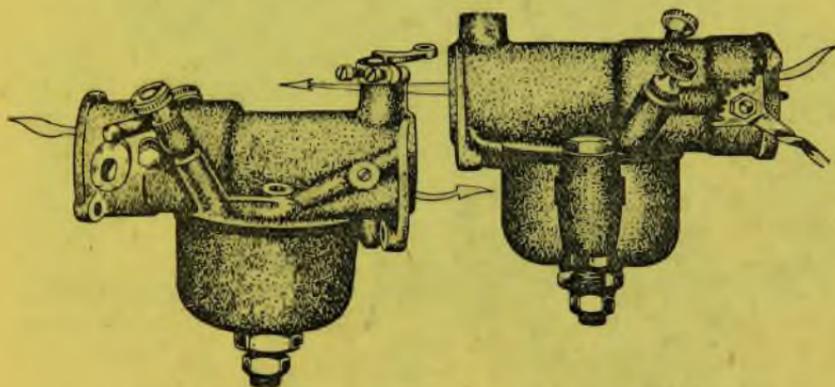


Рис. 99. Общий вид карбюратора МК-1

ского торможения и комбинация жиклеров и сверлений, вводимых в действие в соответствии с изменением количественной регулировки (управление дросселем).

На рис. 99 изображен общий вид карбюратора МК-1, а на рис. 100 дан его чертеж с названием всех главных деталей. Схема работы представлена на рис. 101.

### КАРБЮРАТОР ТИПА ГРЕТЦИН

Этот карбюратор несколько сходен с карбюратором МК-17, отличаясь от последнего конструктивно. Из приводимой развернутой схемы нетрудно уяснить принцип действия карбюратора.

Карбюраторы типа Гретцин ставятся на моторе М-72 по одному на каждый цилиндр, что позволяет иметь лучшее наполнение цилиндров (в отличие от ПМЗ-А-750, где один карбюратор обслуживает два V-образно расположенных цилиндра) за счет хорошей наполненности потока (рис. 100-А).

## РЕГУЛИРОВКА КАРБЮРАТОРОВ И УХОД ЗА НИМИ

От правильности работы карбюратора зависит не только развиваемая двигателем мощность и экономный расход топлива, но и сохранность всех механизмов от преждевременного износа. Неправильно отрегулированный карбюратор доставляет массу неприятностей при запуске двигателя, в особенности в холодное время.

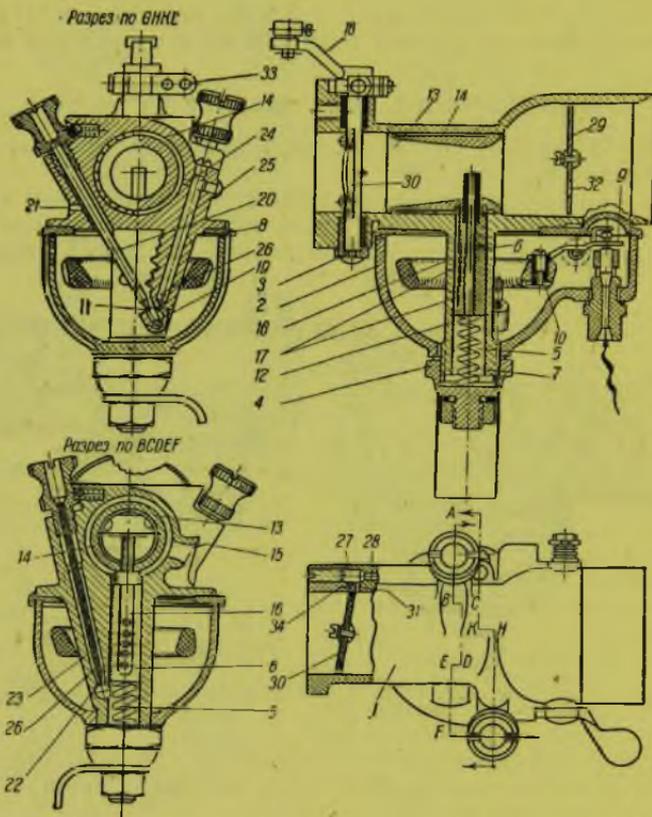


Рис. 100. Карбюратор МК-1

1 — корпус карбюратора; 2 — корпус поплавковой камеры; 3 — крышка корпуса поплавковой камеры; 4 — гайка-отстойник; 5 — полость; 6 — жиклерная трубка; 7 — пружина; 8 — прокладка; 9 — рычажок поплавка; 10 — поплавок; 11 — главный жиклер; 12 — прилив под жиклерную трубку; 13 — диффузор; 14 — междиффузорное пространство; 15 — отверстие, сообщающее с атмосферой; 16 — фаска жиклерной трубки; 17 — компенсационные отверстия; 18 — рычаг управления дросселем; 19 — канал от главного жиклера; 20 — регулировочная игла главного жиклера; 21 — сверление, сообщающее с атмосферой; 22 — пусковой жиклер; 23 — игла пускового жиклера; 24, 25, 26 — сверления; 27, 28 — сверление холостого хода; 29 — воздушная заслонка; 30 — дроссельная заслонка; 31 — сверление холостого хода; 32 — отверстие; 33 — упорный винт; 34 — сверление холостого хода

Чтобы правильно производить регулировку карбюратора, кроме тщательного изучения заводских инструкций, необходимо знать и сущность работы своего карбюратора, изучая специальные раз-

делы предлагаемой книги, а также стараться подмечать и анализировать причины изменяющейся регулировки во время езды на мотоцикле.

Выше было отмечено, как важно уметь пользоваться соответствующей данному случаю надлежащей качественной регулировкой. Однако совершенно невозможно снабдить карбюратор мото-

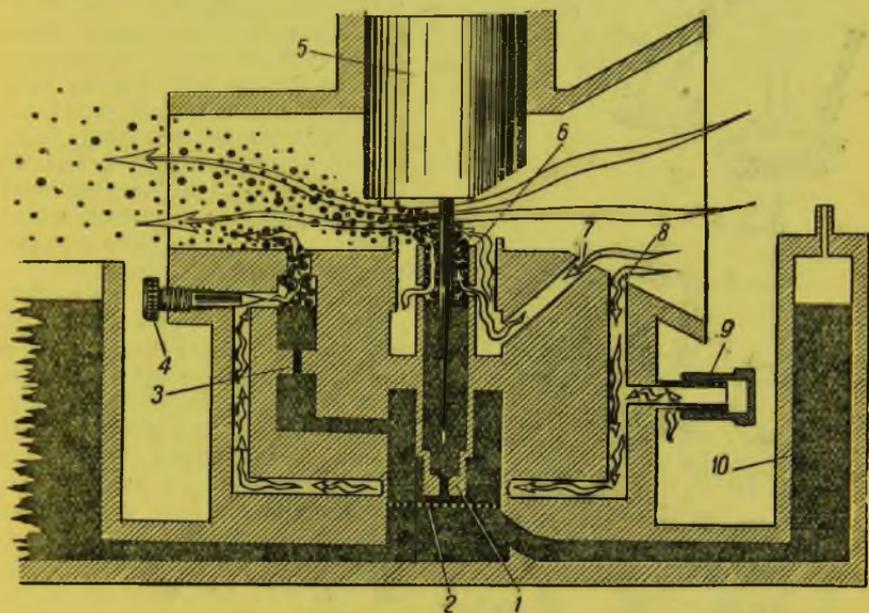


Рис. 100-А. Карбюратор мотора М-72 (схема)

1—главный жиклер, 2—фильтр, 3—жиклер малых оборотов, 4—винт холостого хода, 5—дроссель, 6—распылитель главного жиклера, 7—канал добавочного воздуха, 8—канал воздуха к распылителю жиклера малых оборотов, 9—впуск добавочного воздуха с сеткой, 10—компенсационный резервуар

цикла таким органом управления, на котором раз и навсегда можно было бы указать соответствующие положения регулировочного рычажка. Дело в том, что на качество смеси оказывает влияние целый ряд посторонних факторов. Например, смесь будет обогащаться из-за разработки жиклера, уменьшения удельного веса топлива, улучшения текучести (вязкости) топлива, повышения температуры окружающего воздуха и перегрева карбюратора, увеличения атмосферного давления и т. д.

Поэтому все органы управления качеством смеси делаются без тарированной шкалы. Кроме того, заводы неодинаково регулируют действие манеток, так что в каждой отдельной машине одному и тому же положению рычажка-манетки могут соответствовать разные качества смеси.

Следовательно, прежде чем приступить к эксплуатации машины, необходимо сначала изучить ее, а в частности точно установить, какие положения манетки соответствуют той или иной регулировке

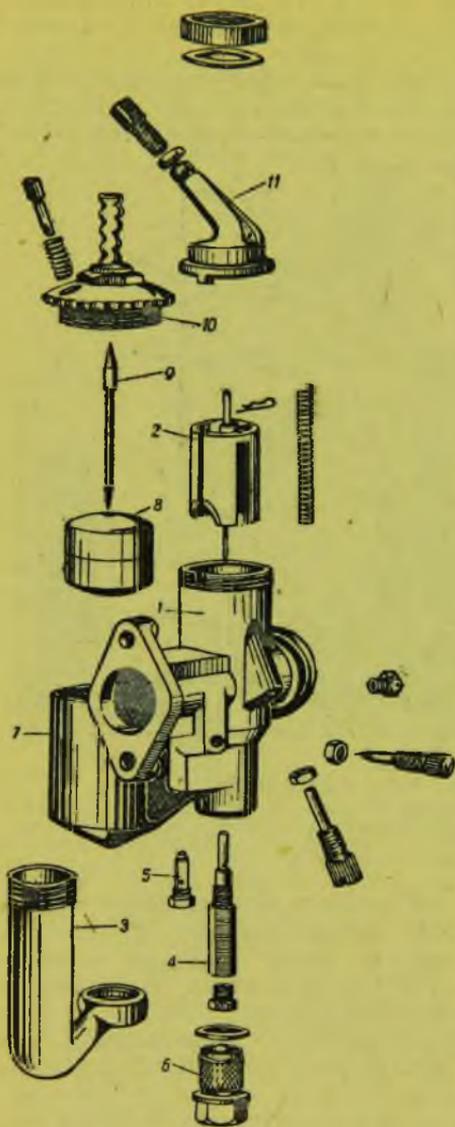


Рис. 100-Б. Карбюратор мотоцикла М-72 типа Гретцин

1—корпус, 2—дроссель, 3—корпус колодца, 4—жиклер главный, 5—жиклер малых оборотов, 6—фильтр, 7—корпус поплавковой камеры, 8—поплавок, 9—запорная игла, 10—крышка поплавковой камеры, 11—крышка корпуса карбюратора

качества смеси для данных условий. Начинают регулировку с выяснения возможности перевода работы двигателя на богатую и бедную смеси.

Когда путем изменения длины троса удается добиться возможности производить регулировку на всем диапазоне, т. е. от бедной до богатой, приступают к нахождению отдельных положений манетки, соответствующих всем ступеням изменения качества рабочей смеси. Для этого выезжают на шоссе и ведут регулировку так: начинают постепенно переводить двигатель на работу с все более и более обогащенной смесью, двигатель набирает все большую мощность, но, дойдя до какой-то границы регулировки, начинает сначала очень медленно, а потом все быстрее и быстрее терять обороты, переходя на вялую работу, характеризующую богатую смесь. То положение фиксатора, при котором двигатель развивал максимальную мощность, и будет мощностной регулировкой, а смесь — обогащенной.

Передвигая фиксатор в обратную сторону, постепенно доводят двигатель до работы с признаками бедной смеси (в основном выстрелы в карбюратор); после этого рычажок-фиксатор отводят немного обратно и, как только пропадут все признаки бедной смеси, это укажет на положение фиксатора при обедненной, т. е. экономической, смеси. Среднее положение фиксатора между позициями рычажка при обедненной и обогащенной регулировках можно условно назвать нормальным.

В случае перехода на другое топливо, изменения атмосферного давления перехода в другую, резко отличную по своему климату местность, регулировка карбюратора может измениться так, что придется менять жиклер.

Подбор жиклера производится экспериментальным путем на хорошо прогретом двигателе под нагрузкой. Признаком малого жиклера при широком открытии дросселя будет обеднение смеси, плохая приемистость машины и перегрев двигателя. Эти признаки усиливаются с подъемом корректора. Наоборот, если жиклер велик,

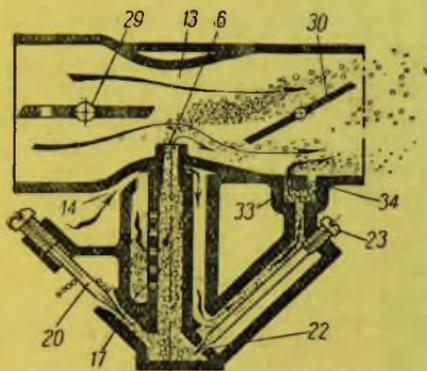


Рис. 101. Схема работы карбюратора МК-1

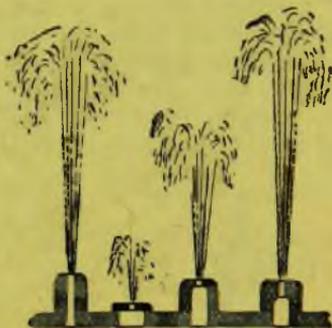


Рис. 102. Жиклеры одинаковых диаметров могут иметь разную производительность

то признаками его будет богатая смесь. Эти признаки и усиливаются с опусканием корректора.

Производительность жиклера зависит не только от диаметра его отверстия, но и от длины и формы самого канала и наконечника, через который истекает бензин (рис. 102). Поэтому принятые прежде системы обозначения жиклеров по их диаметру заменены нумерацией жиклеров по их производительности. Так, например, № 110 означает, что жиклер способен пропустить через себя в 1 мин. 110 см<sup>3</sup> бензина при напоре столба жидкости в 50 см.

При переходе от одного топлива к другому, с большой разницей в удельном весе, приходится изменять регулировку поплавковой камеры, в частности менять вес поплавка или длину запорной иглы.

В приводимой на стр. 104 таблице даны примерные цифры, указывающие на изменения веса поплавка и номера жиклера в связи с переходом на топливо с увеличенным удельным весом и другой калорийностью.

На рис. 103 даны жиклеры и поплавки отечественных карбюраторов и показана их возможная регулировка или замена. Утяжеление поплавков обычно производят напайкой на них олова.

Топливо	Удельный вес	Калорийность	Примерное увеличение в % по отношению к нормальному	
			вес поплавков	№ жиклера
Бензин 2-го сорта . . . . .	0,740	10 850	0	0
Керосин . . . . .	0,825	10 500	15	15
Спирто-бензиновая смесь (50% + 50%)	0,775	7 300	16	25
Спирт (95%) этиловый . . . . .	0,810	6 740	17	30
Бензол моторный . . . . .	0,869	9 730	25	10

В карбюраторах типа Амал силу действия поплавка можно регулировать изменением длины иглы, для чего на конце ее имеются заточки под пружинный замок. Очевидно, чем ниже будет поставлен замок, тем скорее игла начнет закрывать гнездо, через которое поступает бензин, а следовательно, и уровень бензина в поплавковой камере будет уменьшаться. При переходе на более тяжелое топливо

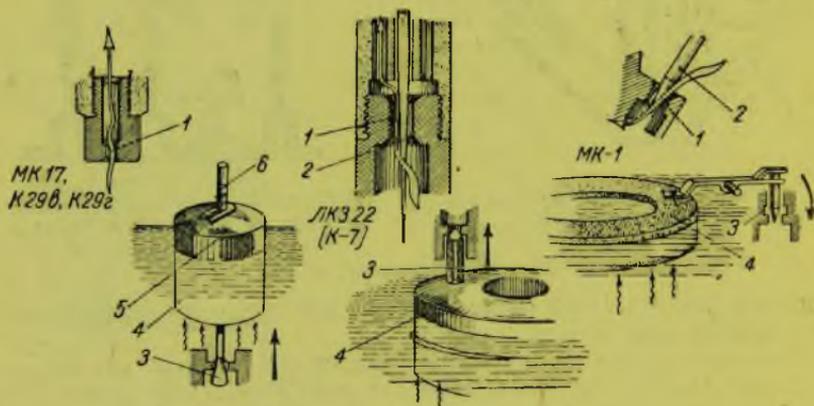


Рис. 103. Жиклеры, поплавки и запорные иглы  
 1 — жиклер; 2 — игла регулировочная; 3 — запорная игла; 4 — поплавок;  
 5 — замок поплавка; 6 — выточки

замок ставят на верхние заточки. В карбюраторе ЛКЗ-22 и МК-1, наоборот, длину иглы уменьшают.

Регулировка карбюратора на малые обороты при холостом ходе (без нагрузки) производится путем ограничения опускания дроссельной заслонки, т. е. оставления такого зазора, при котором двигатель при сброшенном газе не мог бы заглохнуть.

На мотоциклах ИЖ-7, ИЖ-8 и Л-300 с карбюраторами ЛКЗ-22 приходится изменять регулировку всего карбюратора каждый раз, как только необходимо перевести работу двигателя на малые обороты холостого хода. Для этого пользуются манеткой, при помощи которой увеличивают проходное сечение жиклера путем подымания конусной иглы.

В карбюраторах типа Амал и МК-1 регулировка качества смеси холостого хода производится отдельно от общей регулировки карбюратора. Здесь для холостого хода имеются специальные жиклеры, которые при достаточном открытии дросселя автоматически выключаются из работы, а поэтому их регулировка почти не отражается на общей регулировке карбюратора на эксплуатационный режим.

При достаточно хорошей регулировке карбюратора можно значительно экономить горючее.

Марка машины	Рабочий объем в см <sup>3</sup>	Расход бензина в литрах на 100 км пути	
		одиночка	с коляской
МЛ-3 двухтактные . . . . .	125	2—2,5	—
ИЖ-7, ИЖ-8 и Л-300 . . . . .	300	4 ÷ 7	—
Л-8 четырехтактные . . . . .	350	3—3,5	—
ТИЗ-АМ-600 . . . . .	600	3,5 ÷ 4,5	5—7
ПМЗ-А-750 . . . . .	750	4—5	5,5—7,5

В приведенной таблице дан приблизительный расход бензина на 100 км пути для отечественных машин в средних условиях.

#### ПОДАЧА ТОПЛИВА К КАРБЮРАТОРУ

Во всех современных мотоциклах подача топлива к карбюратору происходит самотеком. В верхней части рамы устанавливается бензобак, из которого по бензопроводу горючее направляется в поплавковую камеру карбюратора.

В мотоциклах ИЖ-7, ИЖ-8, Л-300, Л-8 и ТИЗ-АМ-600 баки выполнены седловидными, свисающими по обе стороны рамы.

Бензобаки изготавливаются из листовой мягкой стали путем сварки из отдельных частей.

Для предохранения от вибраций между рамой и баком ставятся фетровые прокладки. Если бак начинает подтекать, его следует запаять, предварительно освободив от паров бензина, иначе может произойти взрыв.

Часто при падениях бак проминается. Устранить промятину можно так: к центру вмятины припаять проволоку и тянуть последнюю, пока поврежденное место не выправится; неровности, оставшиеся после исправления, залить оловом, зачистить и закрасить.

Иногда бензобаки используются для размещения на них контрольных приборов. На баке мотоцикла ТИЗ-АМ-600 размещается контрольная доска с амперметром, маслومانометром и главным переключателем системы электрооборудования.

Для более удобной и надежной посадки водителя под его колени по бокам бака укрепляются резиновые подушки **ни гр и п сы**.

Снизу в бензобаке закрепляются футорки, в которые ввертываются краники, при помощи которых можно прекратить поступле-

ние бензина в поплавковую камеру карбюратора. Бензокраники в наших машинах употребляются исключительно пробкового типа. Сверху на бензокраник припаивается колпачок из мелкой сетки, служащей фильтром топлива.

Бензопровод соединяет бензокраник с поплавковой камерой. Он представляет собой змеевик, сделанный из медной трубки. Витки обеспечивают ему достаточную эластичность (рис. 104). К концам бензопровода припаиваются сферические наконечники, прижимающиеся специальными гайками также со сферическими гнездами.

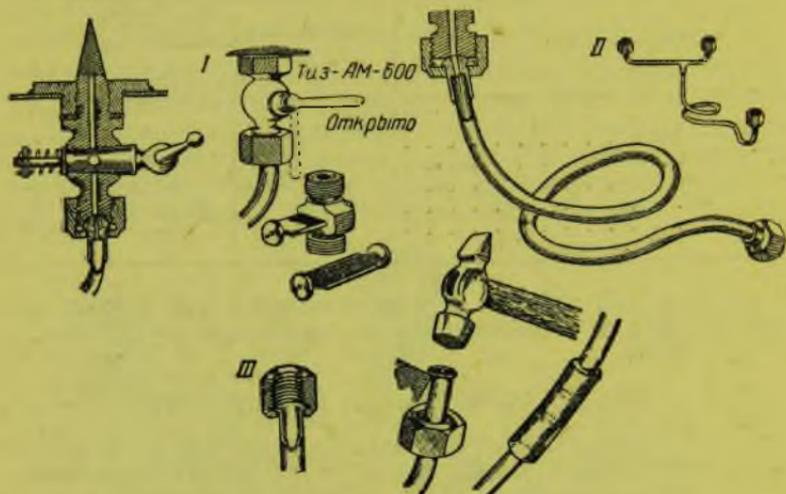


Рис. 104. Краники и бензопроводы

1 — краники пробковой и шиберный; II — бензопроводы; III — исправление бензопроводов

Уход за системой подачи топлива несложен. Необходимо только соблюдать чистоту при заправке горючим и при сборке карбюратора. Засорений в бензопроводе почти не бывает, но засорение клапана-иглы (при входе в карбюратор) — явление достаточно частое. Остановке машины в пути из-за неисправности подачи горючего всегда предшествует неисправная работа двигателя. При засорениях или израсходованном запасе горючего будут наблюдаться признаки бедной смеси. При засорении гнезда бензоиглы или при пробое поплавка карбюратор сильно переобогащает смесь, появляется густой дым на выхлопе и стрельба из глушителя.

## ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ МОТОЦИКЛА

Лет сорок пять назад в первых мотоциклах зажигание смеси производилось от калильной свечи, которую нагревали специальной горелкой наподобие паяльной лампы. Смесь во время такта сжатия постепенно нагревалась и при подходе поршня к верхней мертвой

точке воспламенялась от соприкосновения с раскаленной докрасна свечой.

Освещение в мотоциклах очень долго оставалось ацетиленовое. В специальной горелке сгорал газ ацетилен, получаемый из карбида кальция, смачиваемого водой.

Сигналом служил рожок, приводимый в действие резиновой грушей.

В настоящее время зажигание, сигнал и освещение в мотоциклах электрические. Система электрооборудования управляется переключателями и кнопками и проверяется контрольными приборами.

Всю систему электрооборудования можно разделить на следующие части:

1. Источники электрического тока: динамомашина, магнето и аккумулятор.

2. Аппараты системы зажигания: индукционная катушка, прерыватель, конденсатор, свеча, магнето.

3. Осветительные приборы: передняя фара, лампочки, фара-искатель, переносная лампочка.

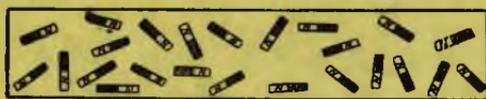
4. Сигнальные, контрольные приборы и аппараты управления: кляксон, кнопка сигнала, задняя лампочка, амперметр, главный переключатель, переключатель дальнего и ближнего света, реле.

#### МАГНЕТИЗМ

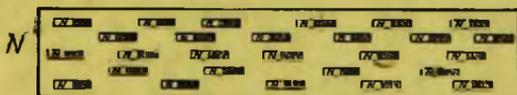
Всем, наверное, известен магнит, который способен притягивать к себе железо, сталь, никель, чугун, кобальт. Это явление называется магнетизмом.

Магниты бывают естественные и искусственные. Если поверх магнита положить стекло, на которое насыпать мелкие железные опилки, то они под влиянием магнита уложатся

в виде рисунка правильной и симметричной формы по дуговым линиям, выходящим из одного торца магнита и входящим в противоположный. Эти торцы принято называть полюсами, причем условились северным полюсом считать тот, откуда выходят дуговые линии, а южным — противоположный. Одноименные полюса при сближении магнитов взаимно отталкиваются, а разноименные притягиваются. Магнитные линии были названы Фарадеем силовыми и, пространство, которое



*Немагнитчен*



*Магнитчен*

Рис. 105. Теоретическое представление о магните

заполнено этими линиями, называют магнитным полем.

На сколько бы частей ни разрезали магнит, отдельные частички его становятся всегда самостоятельными магнитами.

Согласно современной теории любой кусок железа, стали или чугуна состоит из бесконечного числа молекулярных элементарных магнитов, расположенных беспорядочно, хаотически до тех пор, пока железо не намагнитится. При намагничивании элементарные магниты устанавливаются в строгом порядке один за другим с направленными в одну сторону полюсами (рис. 105).

### ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

Если пропускать электрический ток по проводнику, то вокруг последнего образуется магнитное силовое поле. Железные опилки располагаются вокруг провода по концентрическим окружностям, причем магнитные силовые линии имеют направление по часовой стрелке, если смотреть по движению электрического тока (рис. 106). Если при этом опыте поднести магнитную стрелку близко к проводу, то стрелка повернется и станет перпендикулярно направлению тока.

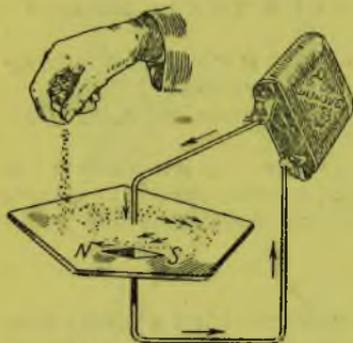


Рис. 106. Железные опилки располагаются вокруг провода концентрическими кругами

Теперь посмотрим, каково же взаимодействие магнитного потока, получающегося при прохождении тока по проводнику с посторонним магнитным полем. На рис. 107 изображено это взаимодействие. Магнитные линии по правую сторону от проводника будут складываться, так как направления их одинаковы, а линии слева — вычитаться. Полученное общее резуль-

т и р у ю щ е е магнитное поле, изображенное на правом рисунке, показывает, что магнитные линии стремятся отодвинуть проводники в сторону, как тетива стрелу лука.

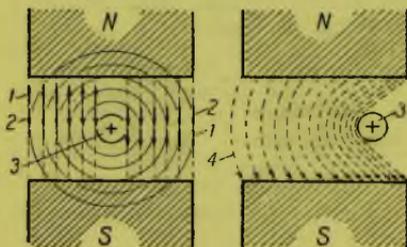


Рис. 107. Взаимодействие магнитных полей

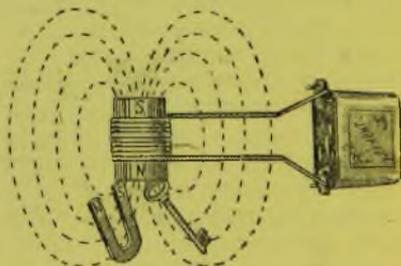


Рис. 108. Электромагнит

Если проводник намотать в виде пружины (катушки) и пропустить по нему ток, то опять же с помощью железных опилок легко убедиться в наличии вокруг катушки магнитного поля. Такую катушку назвали соленоидом.

Если вставить в соленоид железный сердечник, магнетизм значительно усилится. Такой соленоид называется **электроманнитом** (рис. 108). Сила электромагнита будет тем больше, чем больше витков в катушке и чем сильнее проходящий через ее витки электрический ток.

### ИНДУКЦИЯ

Если передвигать в магнитном силовом потоке проводник, то в нем возникнет электрический ток. Это действие магнитного поля на перемещающийся в нем проводник называется **электромагнитной индукцией**.

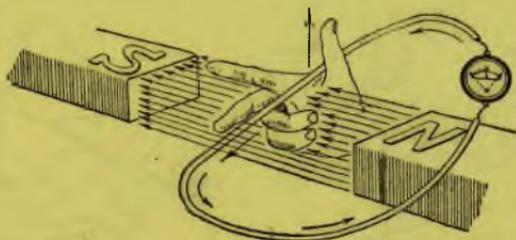


Рис. 109. Правило правой руки

Зависимость между направлением магнитного поля, индуктированного тока и движения выражается **правилом правой руки** (если исходить из движения проводника) (рис. 109).

### ГЕНЕРАТОР ТОКА

Используя вышеприведенные принципы, можно построить машину для получения электрического тока. Такую машину называют **генератором**, или **динамомашинной**.

На рис. 110 дана схема динамомашинной переменного тока. Она имеет барабанчик, на который намотан изолированный провод. Барабанчик вращается между двумя полюсами магнита.

При вращении барабанчика в магнитном потоке провод, укрепленный на барабанчике в виде рамки, будет пересекать магнитные силовые линии. В результате по проводу потечет ток. Концы провода припаяны к изолированным друг от друга кольцам, через которые передается индуктированное электричество на щетки, откуда по проводам ток идет в лампочку.

При поворачивании рамки всегда будет получаться так, что в то время как одна половинка рамки идет снизу вверх, другая половинка опускается. Таким образом, если по одной половинке рамки ток идет в одну сторону, то в другой обязательно в обратную. Рассматривая рисунок, легко убедиться в том, что ток пойдет по рамке в круговую от одного ее конца к другому.

Ту щетку динамомашинной, из которой ток выходит к потребителю, называют **положительной (+)**, другую щетку, через которую ток от потребителя возвращается в генератор, называют **отрицательной (-)**.

Течение электричества по проводам, т. е. электрический ток, будет лишь тогда, когда цепь замкнута.

Теперь проследим, будет ли ток, вырабатываемый нашим генератором, постоянно течь в одном направлении и останется ли одинаковым по своей величине. Оказывается нет, так как при подходе рамки к вертикальному положению ток совершенно прекратится из-за того, что она уже не будет пересекать магнитные силовые линии, а пойдет вдоль них. При дальнейшем поворачивании ток в рамке переменит свое направление, так как та ветвь, которая

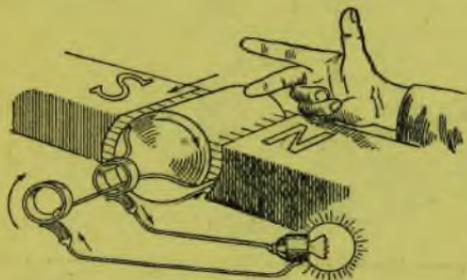


Рис. 110. Получение переменного тока

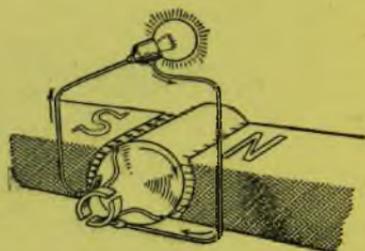


Рис. 111. Получение постоянного тока

до этого поднималась, теперь опускается, а противоположная — наоборот.

В мотоциклах динамомашин переменного тока применяются очень редко. Динамомашин постоянного тока отличаются способом соединения рамки с внешней цепью.

На рис. 111 дана схема динамомашин постоянного тока. Концы рамки припаяны не к сплошным отдельным кольцам, а к двум полукольцам, изолированным друг от друга. Ток, вырабатываемый в рамке, поступает на щетки через полукольца. Во время как любая половинка рамки перейдет через нулевую линию, после которой в ней изменится направление тока, полукольцо, к которому она припаяна, отойдет от одной щетки и подойдет к другой. Изменению направления тока в рамке будет соответствовать изменение положения полуколец по отношению к щеткам, в результате чего во внешней цепи ток всегда будет идти в одном направлении, т. е. будет постоянным (по направлению, но переменным по величине).

### САМОИНДУКЦИЯ И ВЗАИМОИНДУКЦИЯ

При прохождении электричества по проводнику вокруг последнего образуется магнитное поле, и чем сильнее ток, тем большее количество магнитных линий как бы выходит из проводника. При уменьшении силы тока магнитные линии будут постепенно уходить обратно в проводник. Таким образом, при изменении силы тока наблюдается движение магнитных силовых линий. Из предыдущего мы уже знаем, что пересечение магнитными линиями проводника

сопровождается образованием в последнем электрического тока. Тот ток, который получается в проводнике за счет пересечения магнитными силовыми линиями этого же проводника, в результате изменения силы тока в нем, называется током самоиндукции и (рис. 112).

Если расположить в магнитном потоке второй проводник, то в нем будет индуцироваться электрический ток. Причина, воз-

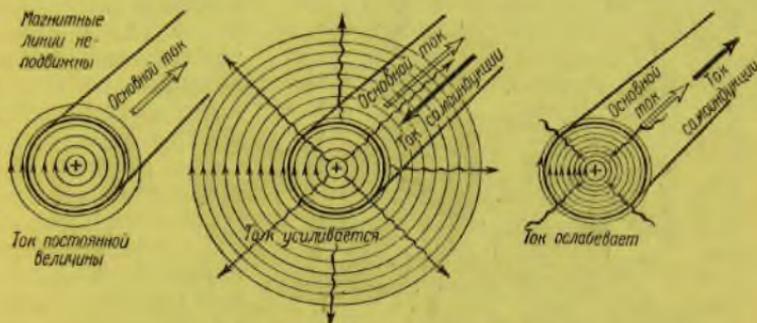


Рис. 112. Самоиндукция

буждающая ток во втором проводнике, та же, что и при самоиндукции, причем направление индуцированного тока (во втором проводнике) будет также меняться в зависимости от усиления или ослабления основного тока (в первом проводнике) (рис. 113).

Для получения практически необходимых значений тока взаимной индукции приходится провод (1) и (2) наматывать в виде катушки на металлическом сердечнике, так же как и в электромагните. Та обмотка, в которую посылается электрический ток от источника, называется первичной. Обмотка, в которой индуцируется ток взаимной индукции, называется вторичной.

Если число витков во вторичной обмотке сделать больше, чем в первичной, то напряжение в ней возрастет почти во столько же раз, во сколько раз число витков ее больше, чем в первичной. В это время сила тока во вторичной обмотке уменьшится во столько же раз, во сколько раз увеличилось напряжение, т. е. мощность тока останется неизменной<sup>1</sup>.

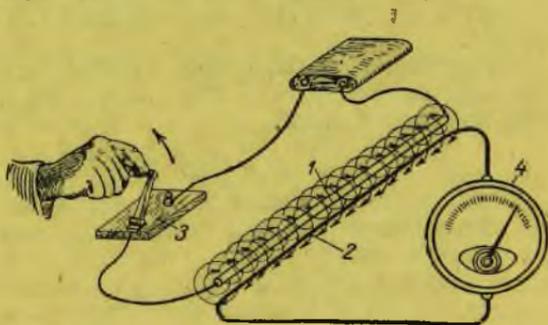


Рис. 113. Взаимная индукция

<sup>1</sup> Мощность тока в ваттах равна силе тока в амперах, умноженной на напряжение в вольтах ( $W = A \cdot V$ ).

Увеличивая количество витков во вторичной обмотке, можно достичь такой величины напряжения, что через зазор между концами катушки проскочит электрическая искра в момент разрыва первичной цепи (рис. 114). Однако в момент замыкания, когда магнитные

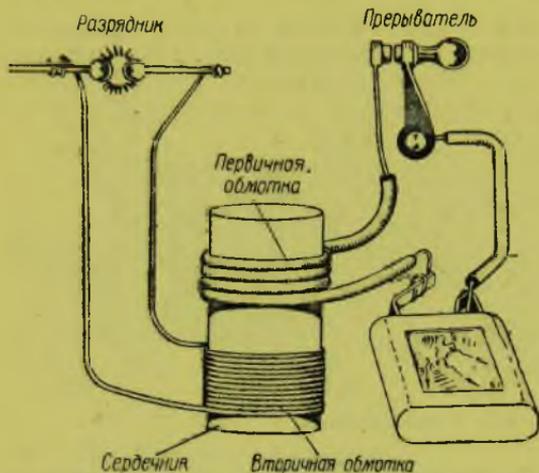


Рис. 114. Простейшая индукционная катушка

линии выходят из первичной обмотки, пересекая витки вторичной, искры в разряднике не будет ввиду того, что ток самоиндукции при замыкании направлен навстречу основному току. В результате быстрота нарастания тока, а следовательно, скорость выхода магнитных силовых линий и быстрота пересечения ими вторичной обмотки значительно снижаются, почему напряжение в ней не достигает достаточной величины. При размыкании наоборот: ток самоиндукции совпадает

по направлению с основным током, а поэтому складывается с ним, почему в результате увеличивается напряжение во вторичной обмотке.

Напряжение во вторичной обмотке зависит также от быстроты движения магнитных силовых линий при их исчезновении при разрыве первичной цепи.

### АККУМУЛЯТОРЫ

Так как динамомашина может вырабатывать электроэнергию лишь во время вращения ее якоря, то очевидно, что при неработающем двигателе генератор будет бездействовать и оставит всю систему электрооборудования без тока. Поэтому в современных мотоциклах параллельно динамомашине включают еще аккумулятор, назначение которого снабжать электроэнергией систему потребителей тока при неработающем двигателе или на очень малых оборотах последнего, когда динамо из-за малой скорости вращения якоря еще не может отдавать в сеть достаточного количества электричества. Однако аккумулятор не является в полном смысле слова источником тока; это как бы прибор, в котором лишь можно хранить электроэнергию и по мере надобности ее расходовать.

Опишем простейший аккумулятор. В сосуд, заполненный электролитом — раствором серной кислоты ( $H_2SO_4$ ) — помещаются две пластины из свинца (Pb).

Теперь станем через эту систему пропускать электрический ток, т. е. заряжать аккумулятор. Что при этом произойдет? Под влиянием

тока серная кислота начнет разлагаться, выделяя водород (H) и кислород (O).

Водород выделяется на отрицательной пластине (катоде), а кислород — на положительной (аноде). Вступая в химическую реакцию, кислород и свинец анода образуют темнокоричневое вещество — перекись свинца ( $PbO_2$ ). Отрицательная же пластина остается попрежнему без изменений.

Если после зарядки в цепь аккумулятора включить, например, электрический звонок, то последний зазвонит: аккумулятор стал давать ток и в то же время разряжаться.

При разрядке ток идет в направлении, противоположном тому, чем при зарядке, что сопровождается также обратной и химиче-

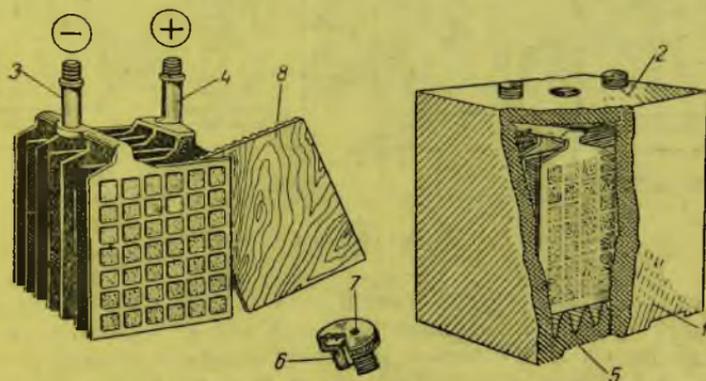


Рис. 115. Устройство аккумулятора

ской реакцией, т. е. окислившаяся анодная пластина восстанавливается.

Аккумуляторы для мотоциклов устроены несколько сложнее. Во-первых, скажем, что они бывают двух видов: кислотные и щелочные; в первых электролитом является серная кислота, во вторых — щелочи.

На наших мотоциклах устанавливаются кислотные, на которых и остановимся подробнее. На рис. 115 показано устройство такого аккумулятора. Вся его система помещается в сосуде (1), сделанном из материала, не проводящего электрический ток. В крышке (2) закрепляются две разноименных секции свинцовых пластин (3 и 4), в ячейках которых запрессована активная масса.

Активной массой положительных пластин является перекись свинца (свинцовый сурик,  $PbO_2$ ), а для отрицательных — окись свинца («свинцовый глет»  $PbO$ ). Активная масса изготавливается пористой, чем увеличивается поверхность пластин, а следовательно, и емкость аккумулятора.

Пластины секций чередуются между собой, причем отрицательных пластин всегда бывает на одну больше, чем положительных. Для предохранения их от взаимного касания, между ними вклады-

ваются ольховые фанерные прокладки — сепараторы. Для предохранения аккумулятора от короткого замыкания при выкрошивании активной массы секции подняты на некоторое расстояние от дна банки, для чего последнее снабжено ребрами (5). В крышке аккумулятора делается отверстие, закрываемое пробкой (6) на резьбе.

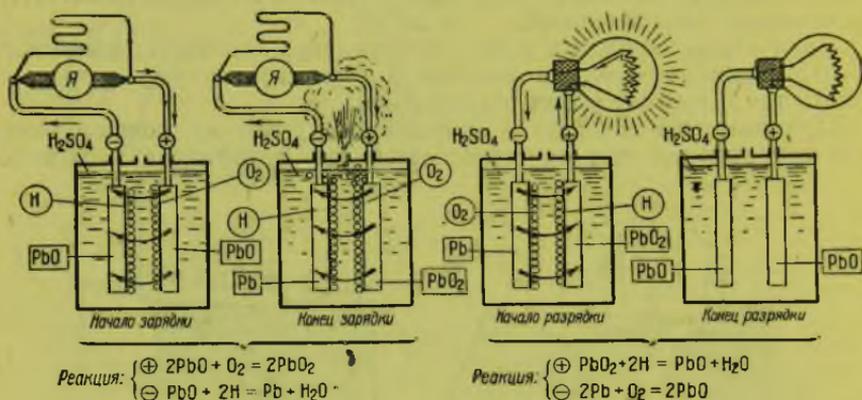
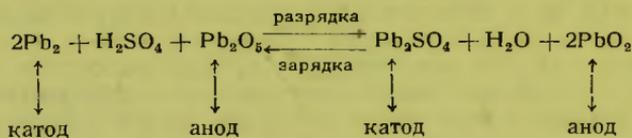


Рис. 116. Схема работы аккумулятора

В пробке имеются небольшие сверления (7), через которые в атмосферу могут уходить выделяющиеся при реакции газы.

Ввиду того что действие этого аккумулятора подчинено тем же законам, о которых говорилось выше при описании простейшего, ограничимся формулами химических процессов, происходящих при зарядке и разрядке кислотных аккумуляторов (рис. 116):



Полностью заряженный аккумулятор имеет на своих зажимах напряжение немного более 2V независимо от количества и величины пластин. При падении напряжения до 1,8 V аккумулятор необходимо заряжать снова.

В сети электрооборудования мотоцикла напряжение равно 6V, а поэтому вместо одного аккумулятора берут три и соединяют их последовательно в батарею аккумуляторов (рис. 117). Обычно батарею аккумуляторов помещают в металлическую коробку, в которой она и устанавливается на мотоцикл.

От количества и размеров пластин аккумуляторов зависит его емкость, т. е. способность аккумулировать в себе то или иное количество электроэнергии. Емкость аккумулятора исчисляется в ампер-часах. Например, емкость аккумуляторной батареи ЗМТ-16, устанавливаемой на мотоциклах ИЖ-8, ИЖ-9, Л-8 и ТИЗ-АМ-600,

равна 16 ампер-часам. Это значит, что полностью заряженный аккумулятор может расходовать электроэнергию в течение 16 час. при силе тока в 1 А, или в течение 8 час. при токе в 2 А, или в 2 часа при токе в 8 А, и т. д. Однако это вовсе не значит, что к аккумулятору можно присоединить любое количество потребителей тока, что от этого будет лишь меняться время его разряда. Количество электричества, могущее быть отданным аккумулятором за одну секунду, ограничивается рабочей поверхностью пластин. Если убыстрять разрядку против нормальной, то химическая реакция между активной массой пластин и электролитом будет протекать более бурно,

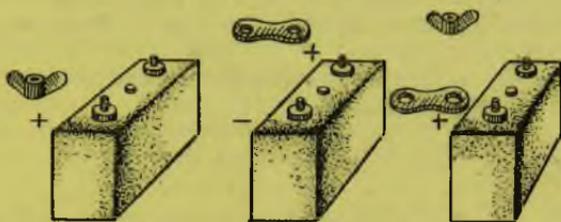


Рис. 117. Батарея аккумуляторов

а так как эта реакция сопровождается выделением тепла, то следовательно, его будет выделяться больше нормального и аккумулятор начнет перегреваться. В результате пластины аккумуляторов от перегрева коробятся, а их активная масса выкрошивается. То же происходит и при чрезмерно быстрой зарядке.

Поэтому зарядку аккумуляторов приходится производить в течение нескольких часов. Начинают зарядку током силой не более  $\frac{1}{16}$  от полной емкости, т. е. аккумулятор емкостью в 32 А заряжают током силой  $32 : 16 = 2$  А.

Силу тока в  $\frac{1}{16}$  емкости не изменяют, пока не начнет обильное выделение газов на поверхности электролита и на зажимах аккумулятора напряжение не достигнет 2,3 В; после этого зарядный ток снижают наполовину и продолжают зарядку до повышения напряжения до 2,5—2,6 В, сопровождающую бурным выделением газов. После этого опять снижают силу тока наполовину и продолжают зарядку до тех пор, пока напряжение на зажимах аккумулятора перестанет повышаться, а плотность электролита не станет постоянной. Во время заправки перед зарядкой плотность электролита равна около 1,290—1,385 для батарей с влажными пластинками (аккумуляторы так называемой сухой зарядки), а по окончании зарядки плотность снижается до 1,285. Плотность электролита нужно проверять в каждой отдельной банке и выравнивать ее доливкой дистиллированной воды или серной кислоты в зависимости от плотности электролита в данном аккумуляторе.

Нормально работающий мотоциклетный аккумулятор, несмотря на его подзарядку динамомашинной, включенной в сеть электрооборудования, все же приходится время от времени подзаряжать на зарядной станции во избежание так называемой сульфации пла-

стин (сульфур—сера), получающейся из-за постоянной недозарядки аккумулятора генератором мотоцикла.

Сульфатированные пластины, благодаря отложению в них серных соединений в виде кристаллов, снижают емкость аккумулятора, увеличивая его тенденцию к саморазряду.

Даже вполне исправный аккумулятор обладает способностью саморазряжаться (от 1 до 3% емкости в сутки). При загрязненном электролите саморазряд усиливается, доходя в некоторых случаях до 50—60% потери емкости в сутки.

На сульфатацию пластин оказывает особенное влияние плотность электролита. Лучшие результаты при длительном хранении аккумулятора без зарядки получаются при 16-процентном растворе серной кислоты.

Исправление сульфатированных пластин очень кропотливо и требует наличия специального оборудования.

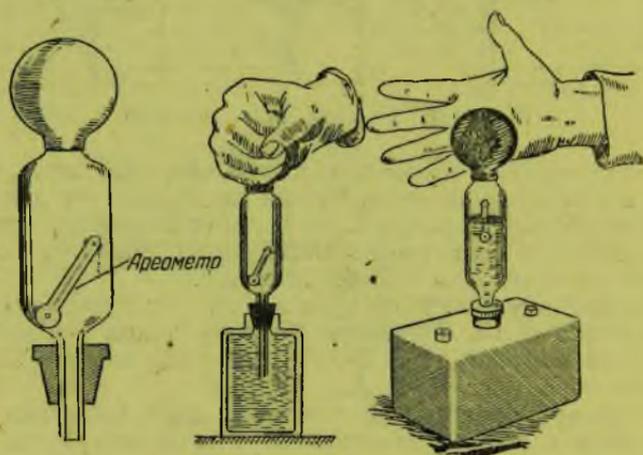


Рис. 118. Изменение плотности электролита

При чрезмерно большом разрядном токе пластины обычно корродируют. То же происходит при недостаточном количестве электролита в аккумуляторе.

Уровень электролита в аккумуляторе должен быть на 10—15 мм выше верха края пластин.

При эксплуатации, в особенности в летнее время, когда вода усиленно испаряется из электролита, время от времени надо доливать в аккумулятор дистиллированную воду. При отсутствии дистиллированной воды можно пользоваться чистой дождевой или водой от растаявшего снега. При работе аккумулятора плотность электролита уменьшается, поэтому, измеряя плотность электролита, можно осуществлять контроль за состоянием степени заряженности аккумулятора. Плотность электролита разряженного аккумулятора зависит от первоначальной плотности, полученной при его зарядке.

В приведенной на стр. 117 таблице даны значения плотности, при которой аккумулятор необходимо немедленно отдать в подзарядку.

Особое внимание зарядке аккумулятора нужно уделять зимой, так как разряженный аккумулятор замерзает уже при 5—6° мороза. Проверка плотности электролита производится ареометром со шкалой удельного веса или по шкале Боэ. Ареометр (рис. 118) представляет собой тонкую стеклянную трубку, заканчивающуюся снизу уширением с грузом. Внутри трубки укрепляется бумага с нанесенными на ней делениями. Очевидно, что чем жидкость будет плотнее, тем ареометр меньше погрузится в нее.

При эксплуатации аккумулятора нужно держать его в чистоте, т. к. собравшиеся на его поверхности загрязнители могут быть токопроводными, почему часть энергии может через них теряться.

При больших перерывах в работе надо время от времени проверять плотность электролита, его количество и примерно через каждые полтора-два месяца подзаряжать. Эти мероприятия вполне гарантируют готовность хранимого аккумулятора к эксплуатации.

Плотность электролита после зарядки		Плотность электролита, при которой аккумулятор необходимо снова заряжать	
в градусах Боэ	по удельному весу	в градусах Боэ	по удельному весу
35	1,32	23	1,19
34	1,31	22	1,18
33	1,30	20,5	1,17
32	1,29	19	1,15
31	1,27	17,5	1,14
30	1,26	16	1,12
29	1,25	14,5	1,11
28	1,24	13	1,10

## ГЕНЕРАТОРЫ

На рис. 119 изображены схемы и устройство электромагнита генератора. К его железному корпусу (1) шурупами крепятся полюсные наконечники (2), на полюсные наконечники надеваются катушки (3) — обмотки возбуждения магнитов, или обмотки подмагничивания.

Если через эти обмотки пропускать постоянный ток, то собранный узел станет действовать как электромагнит. Между его полюсными наконечниками образуется магнитное силовое поле.

В магнитном потоке вращается якорь (рис. 120), состоящий из сердечника (4), обмотки (5), коллектора (6) и вала (7). Сердечник якоря набирается из отдельных изолированных друг от друга тонких железных дисков фланцевой формы.

Обмотка якоря состоит из медной изолированной проволоки, которая укладывается в пазы сердечника в определенном порядке. Концы отдельных пучков обмотки припаиваются к ламелям —

пластинкам коллектора (6). Отдельные ламели изолированы друг от друга миканитом (слюдой).

Вал собранного якоря (рис. 121) вращается на двух шариковых подшипниках (8), укрепленных в боковых (торцевых) крышках (9 и 10) корпуса генератора. С коллектора (6) ток снимается при помощи

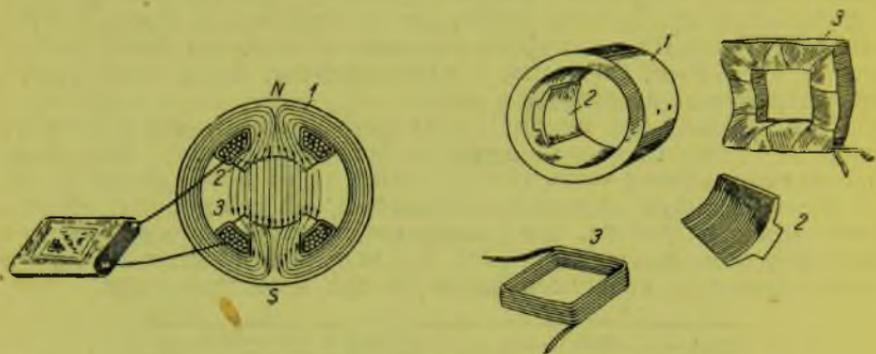


Рис. 119. Устройство электромагнита генератора

щеток (11), прижимающихся к коллектору пружинами. Со щеток ток по проводам (12) идет к потребителю.

На рис. 122 изображена схема шунтовой динамомашины, в которой питание обмоток возбуждения производится от основных щеток

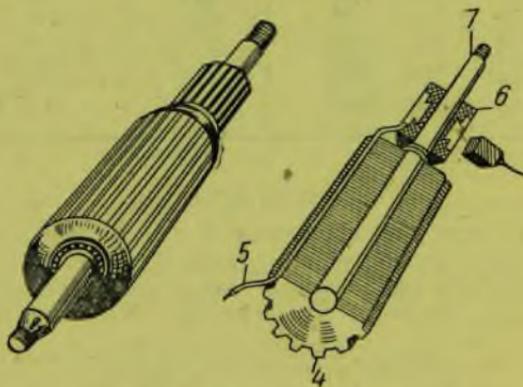


Рис. 120. Якорь динамомашины

самого генератора, через которые он отдает ток в сеть. Соединение обмотки возбуждения к щеткам параллельное. Для начала действия динамомашины используется остаточный магнетизм (магнетизм, не исчезающий по прекращении действия генератора).

При работе генератора холостую напряжение на его щетках будет постоянным и почти равным по величине электродвижущей силе. Но при включении нагрузки напряжение на щетках начнет

падать за счет омического сопротивления, а главное, из-за реакции якоря.

Реакцией якоря называется противодействие магнитного поля якоря основному, идущему от полюсных наконечников. На рис. 123 изображено магнитное поле основное, магнитное поле якоря и взаимо-

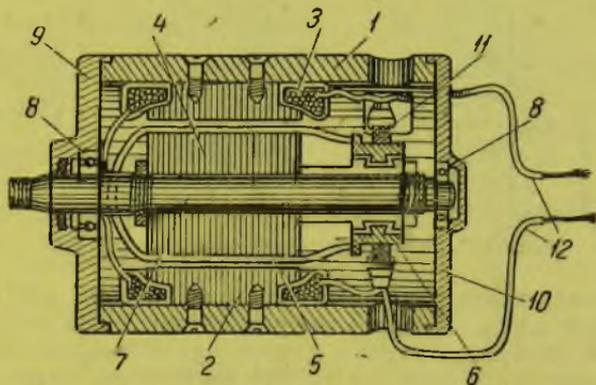


Рис. 121. Продольный разрез генератора постоянного тока

1 — корпус; 2 — полюсные наконечники; 3 — обмотка возбуждения; 4 — сердечник; 5 — провод; 6 — ламель; 7 — вал якоря; 8 — подшипники; 9 и 10 — крышки; 11 — щетки; 12 — провода к потребителю

действие этих полей. В результате наличия реакции якоря щетки приходится сдвигать по ходу движения якоря на угол  $\alpha$ . Если щетки не передвинуть, т. е. не поставить на действительную нейтральную линию, то сильное искрение между ними и коллектором может привести к порче коллектора.

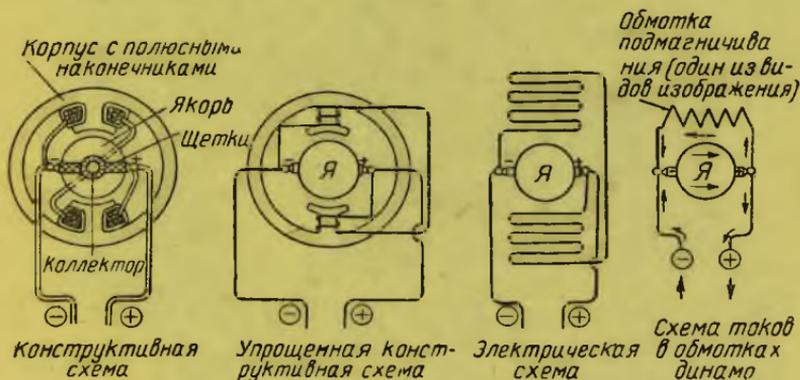


Рис. 122. Схема шунтовой динамомшины

Привод генератора осуществляется от двигателя мотоцикла, поэтому его режим будет зависеть от числа оборотов двигателя. Очевидно, что с увеличением оборотов двигателя якорь динамо будет вращаться быстрее, витки его обмоток будут с большей скоростью пересекать магнитное поле, а само магнитное поле, питаемое от основ-

ных щеток динамо, также будет увеличиваться, поэтому количество электроэнергии, вырабатываемое генератором, будет возрастать. Возрастает также и напряжение. Следовательно, если пользоваться такой простой схемой динамо, которая сейчас была описана, то станет невозможным держать напряжение в сети постоянным. Поэтому

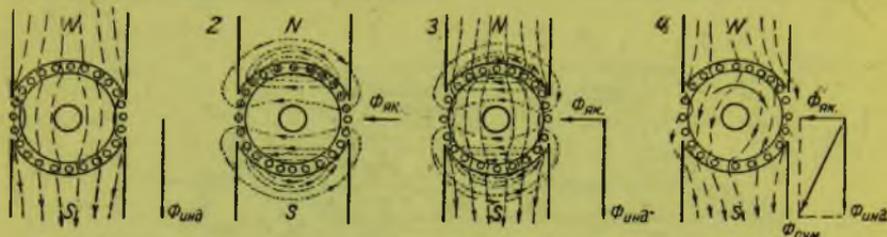


Рис. 123. Взаимодействие магнитных полей

в современных динамо применяется ряд добавочных устройств, как-то: третья щетка, специальные регуляторы, добавочные обмотки возбуждения, которые, действуя в сочетании с батареей аккумуляторов, поддерживают напряжение в сети в достаточной мере постоянным почти на всем диапазоне числа оборотов двигателя.

#### ГЕНЕРАТОР Г-10

Генератор Г-10 устанавливается на мотоцикле ИЖ-8. Это трех-щеточная динамомашинка постоянного тока, приводимая в действие от двигателя мотоцикла через стальную гибкую передачу, а в по-

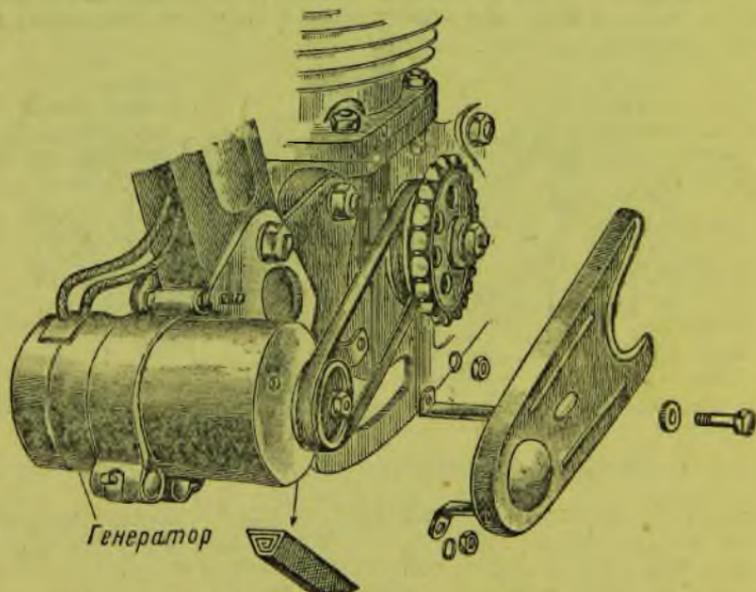


Рис. 124. Расположение и привод динамо на мотоцикле ИЖ-8

следних выпусках — текстуроповым ремнем (рис. 124). Регулирование отдачи динамо на разных оборотах производится при помощи третьей щетки, к которой присоединяется обмотка возбуждения. Действие третьей щетки основано на смещении основного магнитного потока в сторону вращения якоря, которое будет тем больше, чем выше число оборотов динамо. Это происходит следующим образом: при увеличении числа оборотов якоря ток, отдаваемый генератором присоединенному к нему аккумулятору и другим потребителям, увеличивается. В результате напряжение на коллекторе у дополнительной щетки падает, а следовательно, падает и напряжение в обмотке подмагничивания. Таким образом, возбуждение электромагнитов ослабевает, что влечет за собой и уменьшение отдачи генератора. Иными словами, с увеличением оборотов генератора в обмотку подмагничивания, включенную между третьей и главной щетками, будет поступать уменьшающийся по своей величине ток (рис. 125).

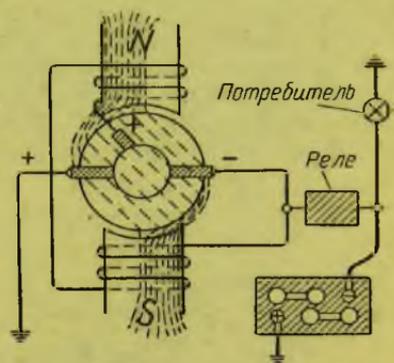


Рис. 125. Схема генератора Г-10

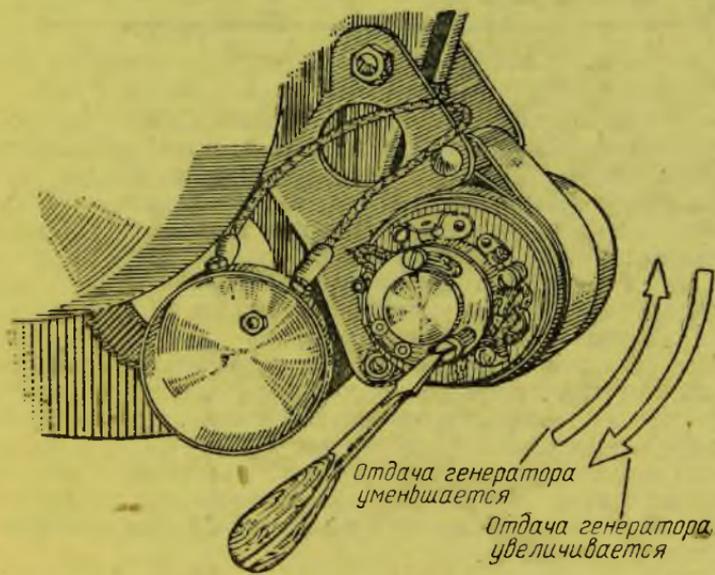


Рис. 126. Регулирование силы зарядного тока генератора перестановкой третьей щетки

Отдача тока генератором зависит также и от [положения самой третьей щетки. Если подвигать ее к основной щетке (по ходу), то третья щетка меньше будет ограничивать отдачу тока в сеть при

увеличении числа оборотов якоря генератора. На динамомашине Г-10 третья щетка сделана подвижной, в результате чего водитель может регулировать динамо на разные режимы эксплуатации.

Например, зимой, когда много приходится ездить со светом, третью щетку подвигают по ходу вращения якоря и отдача генератора повышается. Летом, наоборот, расход электроэнергии необходимо уменьшать, чтобы не перезаряжать аккумулятора, и поэтому третью щетку перемещают дальше от основной, против хода якоря. При эксплуатации в городе, где часто приходится пользоваться малой скоростью, при которой динамо автоматически отключается

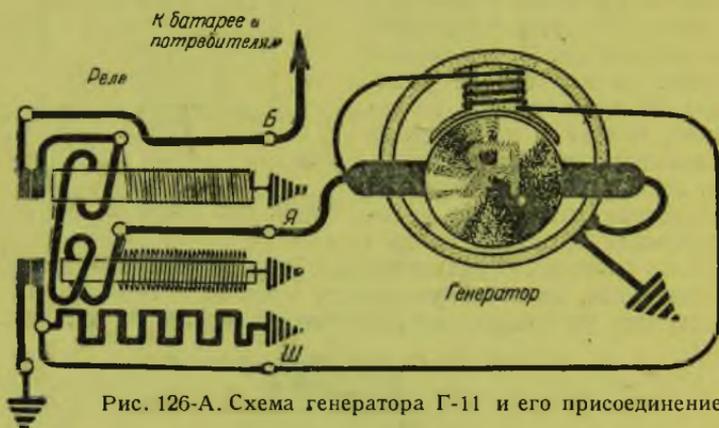


Рис. 126-А. Схема генератора Г-11 и его присоединение в цепь

от аккумулятора, питание всех потребителей тока идет от аккумулятора. Особенно много расходует энергии электросигнал. При езде за городом, наоборот, скорость все время достаточная, сигналом пользуются редко, а поэтому и расход электроэнергии от аккумулятора сводится к минимуму, в то время как зарядка его динамомашинной, наоборот, энергичная благодаря большой скорости вращения якоря. Поэтому водитель мотоцикла всегда должен согласовывать работу своего генератора с условиями езды. На рис. 126 дан способ перестановки третьей щетки генератора Г-10.

Уход за генератором сводится лишь к смазке подшипников вала якоря, а также к чистке щеток и коллектора, которую необходимо проводить через 3—4 тыс. км пробега мотоцикла. Чистка коллектора и щеток производится стеклянной бумагой сорта «00» (но не наждачной), после чего пыль снимается смоченной в бензине чистой тряпкой. В случае если генератор искрит в коллекторе, то продолжать им пользоваться нельзя, необходимо немедленно найти причину неисправности и устранить ее.

#### ГЕНЕРАТОР Г-11

Генератор Г-11 устанавливается на мотоцикле М-72. Этот генератор значительно отличается конструктивно от генератора Г-10; Приводимый рисунок показывает принципиальную схему генератора Г-11 (рис. 126-А).

## АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ РЕЛЕ

Выше уже указывалось, что в системе электрооборудования современного мотоцикла источником электроэнергии служит генератор постоянного тока с параллельно включенным аккумулятором, который питает всю систему потребителей во время малых оборотов вала двигателя и при полной его остановке.

Однако просто подключить аккумулятор в цепь, где имеется генератор, невозможно. При слабом токе генератора, ток из аккумуля-

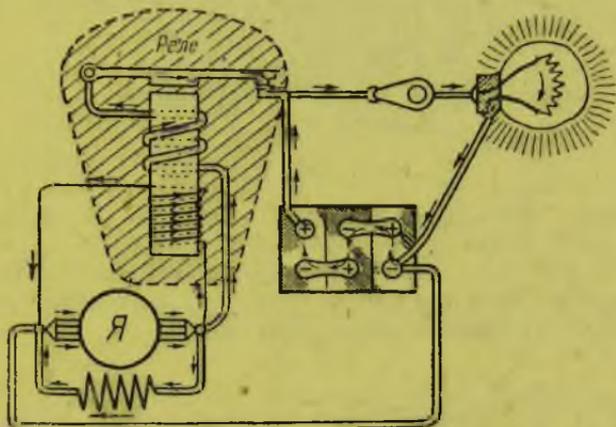


Рис. 127. Присоединение аккумулятора к потребителям тока

мулятора пойдет через щетки и коллектор в обмотку якоря, которая слишком коротка и поэтому не представляет значительного сопротивления. Имея большой запас электроэнергии, аккумулятор, будучи замкнут накоротко обмоткой якоря, начнет очень интенсивно разряжаться; электролит начнет в нем кипеть, пластины коробиться, а их активная масса выкрошиваться. В это время из-за перегрева изоляции проводников обмотка якоря может сгореть. Таким образом, выйдут из строя два дорогостоящих и необходимых для мотоцикла прибора.

Для обеспечения сохранности приборов при их параллельном соединении, генератор подключается к сети, питаемой аккумулятором через автоматический выключатель реле (реле обратного тока) (рис. 127).

Реле представляет собой электромагнитный выключатель (рис. 128). Когда двигатель не работает и якорь генератора неподвижен, вся система электрооборудования питается от аккумулятора, который присоединен непосредственно к потребителям тока. Когда же двигатель работает на малых оборотах, а динамо вырабатывает ток, но недостаточной силы, последний течет только по обмотке подмагничивания (1). В это время в обмотке (2) тока не будет, так как цепь ее разомкнута (рис. 129). Чем быстрее станет вращаться вал двигателя, а следовательно, и якорь генератора, тем большей

силы пойдет ток по обмотке (1) подмагничивания, а поэтому с увеличением числа оборотов двигателя сила электромагнита (3) возрастает и тем больше, чем больше увеличивается число оборотов якоря.

В результате при некотором числе оборотов якоря (что соответствует обычно скорости мотоцикла в 20—25 км в час на пря-

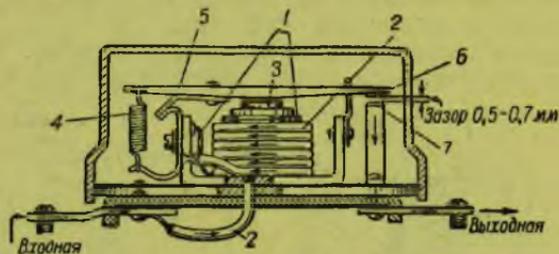


Рис. 128. Реле

мой передаче) электромагнит станет настолько сильным, что сможет преодолеть действие пружины (4) и притянуть к себе молоточек (5), который контактом (6) войдет в соприкосновение с контактом сети (7), давая тем самым путь току из генератора в общую цепь электрооборудования (рис. 130).

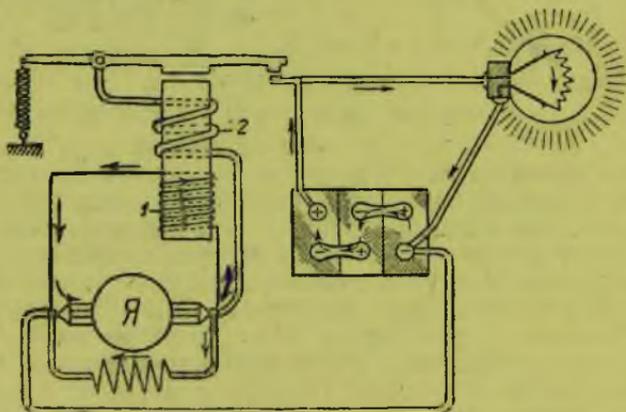


Рис. 129. Размыкание контактов реле при малых оборотах двигателя

Излишнее количество электричества, оставшееся от использования его потребителями, будет приниматься аккумулятором для подзарядки.

Регулировка момента подключения динамо к сети производится изменением зазора между контактами реле, который должен быть величиной 0,5—0,7 мм, и путем изменения натяжения пружины молоточка. Пользоваться регулировкой недостаточно опытному водителю не рекомендуется, так как при этом можно совершенно разрегулировать весь прибор.

Для предохранения контактов реле от обгорания при частых переключениях, а также для большей устойчивости режима питания от генератора отключение последнего от цепи делают несколько раньше, чем его включение.

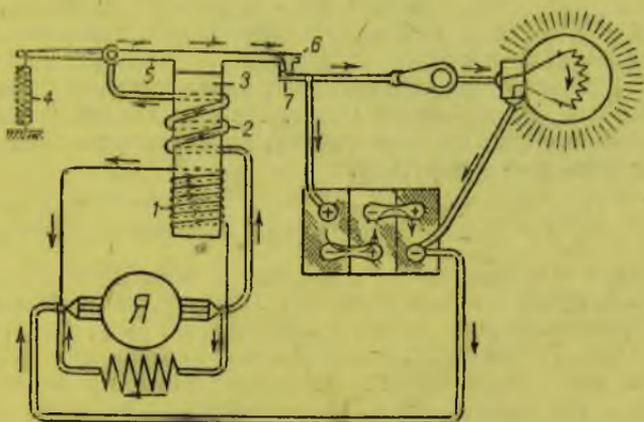


Рис. 130. На средних и больших оборотах двигателя реле подключает к генератору цепь

Отключение генератора от общей сети производят тогда, когда сила так называемого обратного тока, идущего от аккумулятора в сторону генератора, равна 2,5—3 А.

В особом уходе реле не нуждается. Это очень надежный аппарат, достаточно изолированный от механических и метеорологических

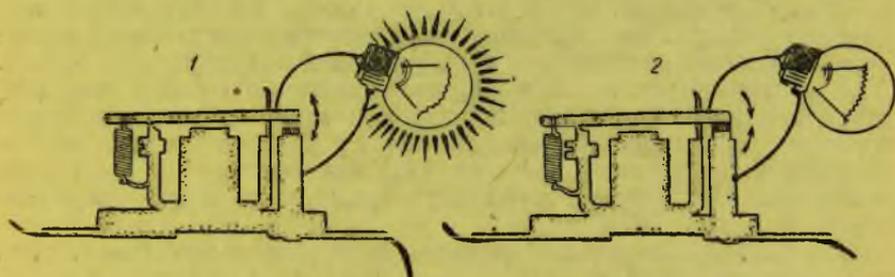


Рис. 131. Проверка реле

воздействий специальным металлическим колпачком-крышкой. Редкие случайные неисправности легко обнаружить по показаниям амперметра. Так, например, если при остановке двигателя амперметр начнет показывать разрядку, значит контакты реле не разомкнулись вследствие ослабления пружины (4) или из-за пригорания контактов друг к другу. Если же при достаточных оборотах двигателя амперметр не показывает на зарядку, значит, сгорела или разомкнулась где-либо обмотка подмагничивания (1).

Неисправное реле необходимо отъединить, в особенности когда реле не размыкает своих контактов. Исправление реле, собственно, не представляет больших трудностей (за исключением перемотки обмотки возбуждения магнита). Однако, прежде чем его разобрать, необходимо полностью убедиться в его неисправности. Исправность реле узнается с помощью контрольной лампочки, которую приключают концами провода к входной и выходной клеммам реле (рис. 131). При работающем двигателе, когда контакты реле должны быть соединены, лампочка не горит. При остановке же двигателя, когда динамо прекращает свою работу, контакты реле должны разойтись, а лампочка — загореться.

## ЗАЖИГАНИЕ

Зажигание в современных двигателях производится электрической искрой, проскакивающей между электродами запальной свечи.

Для образования внутри камеры сжатия искры необходимо напряжение порядка 12 000 V. Такое большое напряжение может вырабатываться двумя способами: либо специальным прибором магнето, непосредственно дающим ток высокого напряжения, либо путем преобразования тока низкого напряжения (6—8 V), вырабатываемого динамомашинной или отдающегося аккумулятором, в ток высокого напряжения (12 000—15 000 V) при посредстве индукционной катушки, иногда называемой трансформатором, а иногда — бобиной.

Самый принцип образования тока высокого напряжения и в магнето, и в индукционной катушке одинаков, так как и в том и в другом случае он получается за счет совместной работы двух катушек, намотанных одна на другую, первичной и вторичной. Действие этих катушек основано на использовании законов самоиндукции, взаимной индукции и трансформатора, разобранных выше. Разница работы этих двух приборов в основном заключается в способе получения тока низкого напряжения в первичной обмотке. Так, в магнето ток низкого напряжения вырабатывается непосредственно в катушке, за счет пересечения ее магнитными силовыми линиями обычно постоянного магнита, в то время как первичная обмотка индукционной катушки питается током от постороннего источника электроэнергии — генератора или от батареи аккумуляторов.

На рис. 132 представлена схема батарейного зажигания, т. е. получение тока высокого напряжения при помощи аккумулятора (1), индукционной катушки (2), прерывателя (3) и разрядника — запальной свечи (4).

Индукционная катушка состоит из двух обмоток, первичной (5) и вторичной (6), связанных между собой индуктивно.

Первичная обмотка (5) обычно имеет около 150 витков, а вторичная (6) — около 15 000, т. е. число витков вторичной обмотки примерно в 100 раз больше первичной. При замыкании контактов прерывателя, когда кулачок встанет в соответствующее положение, ток из аккумулятора пойдет в первичную обмотку. При прохождении тока по виткам первичной обмотки вокруг нее образуется

магнитное поле, которое охватит своими силовыми линиями и вторичную обмотку. В момент размыкания контактов прерывателя магнитные силовые линии будут уходить обратно в первичную обмотку, откуда они вышли при прохождении по ней тока. При своем уходе магнитные линии будут пересекать витки вторичной обмотки, в которой, благодаря законам взаимной индукции, будет возникать электрическая энергия. Причем, чем больше витков во вторичной обмотке по сравнению с первичной, чем быстрее производится разрыв первичной цепи, тем выше будет индуктированное напряжение во вторичной обмотке.

Однако достаточно быстрого разрыва первичной обмотки путем простого механического разведения контактов прерывателя осуществить не удастся, так как размыкание контактов прерывателя со-

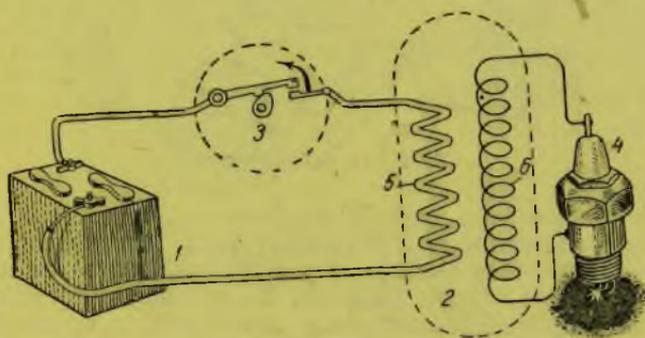


Рис. 132. Схема батарейного зажигания

провождается образованием искры, совершенно аналогичной той искре, которую всегда приходится наблюдать во время выдергивания вилки из штепселя при отключении электроприбора от питающей его сети.

Возникновение искры между размыкающимися контактами объясняется появлением экстратока в витках первичной обмотки, которая, так же как и вторичная, пересекается магнитными линиями при их уходе во время разрыва контактов прерывателя. Фактически это тот же ток самоиндукции, о котором было сказано выше. Путем введения в первичную цепь емкости в виде конденсатора, присоединяемого параллельно контактам прерывателя, искрение удается значительно уменьшить и тем самым повысить напряжение во вторичной цепи до 12 000—15 000 В.

### КОНДЕНСАТОР

Конденсатор состоит из двух металлических обкладок, разделенных между собой диэлектриком (изолятором). Чем больше поверхность обкладок и тоньше диэлектрик, т. е. чем ближе стоят друг к другу обкладки, тем большей емкостью обладает конденсатор. Обкладки конденсатора обычно выполняются из станиоля,

тонких листов алюминия или олова, а диэлектриком служит очень тонкая пропарафиненная бумага. Для большей компактности обкладки конденсатора сворачивают в трубку (рис. 133).

Конденсатор частично поглощает экстраток, уменьшая искрение при разрыве первичной обмотки в индукционной катушке, увеличивая этим электродвижущую силу тока высокого напряжения.

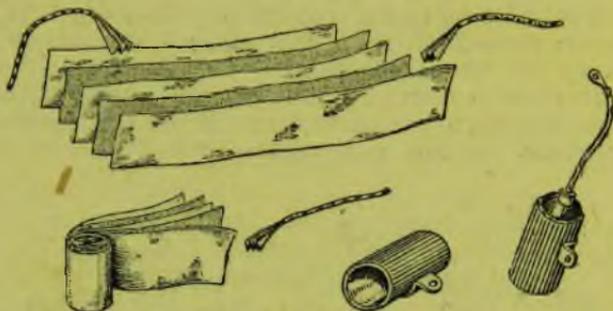


Рис. 133. Конденсатор

Обычно конденсатор служит достаточно долго. Для проверки конденсатор присоединяют к источнику тока. Исправный конденсатор должен зарядиться электрической энергией, а затем при замыкании концов дать искру разряда. У неисправного искры либо не будет, либо при присоединении к сети появятся признаки короткого замыкания последней, через конденсатор.

Неисправный конденсатор лучше заменить новым, так как ремонт его не дает надежных результатов.

### ПЕРЫВАТЕЛЬ

Самое большое количество неприятностей неопытному водителю доставляет прерыватель, хотя этот прибор требует очень мало к себе внимания при достаточно аккуратном обращении с ним. На рис. 134 изображен прерыватель ИЖ-8. В разомкнутом состоянии между контактами прерывателя зазор должен быть 0,4—0,5 мм; зазор проверяется специальным щупом — пластинкой соответствующей толщины. Как слишком большой, так и слишком малый зазор между контактами прерывателя не обеспечивает достаточно хорошей работы аппарата зажигания.

Уход за прерывателем хотя и не сложен, но требует от водителя аккуратности. Прежде всего нужно при регулировке пользоваться лишь специально предназначенными для этого инструментами (рис. 135).

Всякие изгибания молоточка или самой наковальни обычно губят прерыватель безвозвратно. Особое внимание необходимо обращать на правильность прилегания контактов друг к другу по всей их рабочей поверхности, а также на их чистоту. Чистить контакты необходимо тонкой наждачной шкуркой с последующим обтиранием

бумагой или тряпочкой. Грязные или косо сходящиеся контакты не обеспечивают быстрого прохода по ним тока, а поэтому и искра

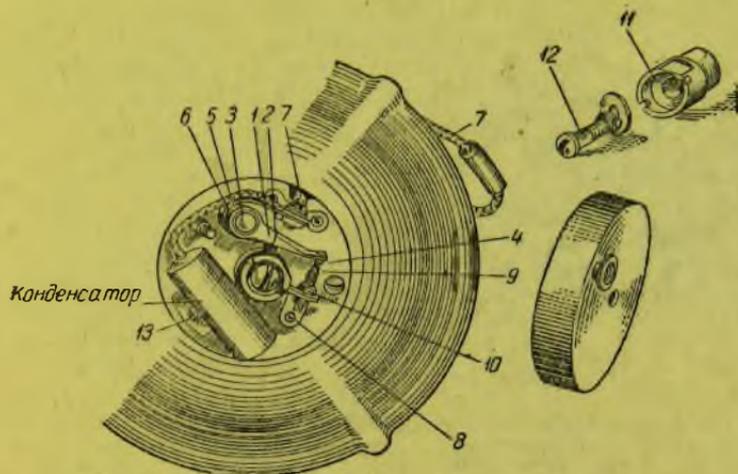


Рис. 134. Прерыватель ИЖ-8

1 — молоточек; 2 — сухарик; 3 — текстолитовая втулка; 4 — контакт молоточка; 5 — пружина; 6 — медная шина; 7 — провод к первичной обмотке индукционной катушки; 8 — наковальня; 9 — контактный винт; 10 — контргайка; 11 — кулачок прерывателя; 12 — винт кулачка; 13 — винт конденсатора

во вторичной обмотке становится слабой, часто не способной зажечь смесь, в особенности при запуске холодного двигателя. Регулировку

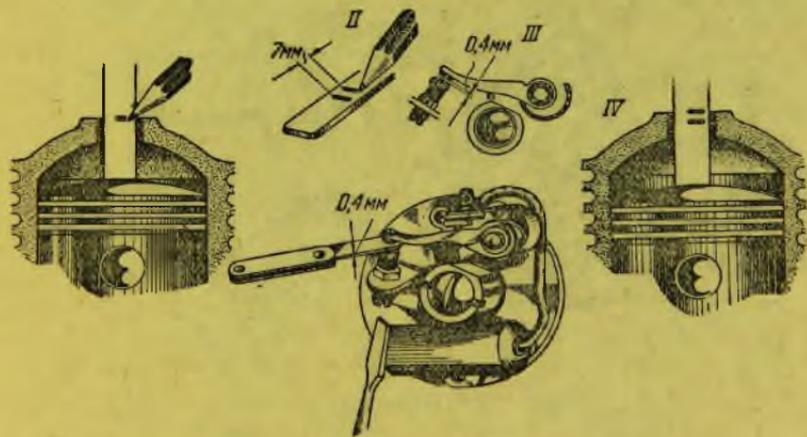


Рис. 135. Регулировка зазора между контактами прерывателя и установка момента зажигания

1 — поставить поршень в ВМТ и нанести отметку на линейке; II — нанести на линейке метку, отступя на 7 мм; III — ослабить винт кулачка прерывателя; IV — опустить поршень до второй метки при проворачивании в обратную сторону вала двигателя, после чего установить кулачок прерывателя на момент начала полного разрыва контактов и завернуть потуже винт кулачка

зазоров между контактами прерывателя производят в положении «момента начала разрыва».

На рис. 136 изображен прерыватель ИЖ-7, отличающийся от предыдущего способом регулировки, которую производят поворачиванием эксцентрика (10), передвигающего всю обойму (11) относительно центра (12).

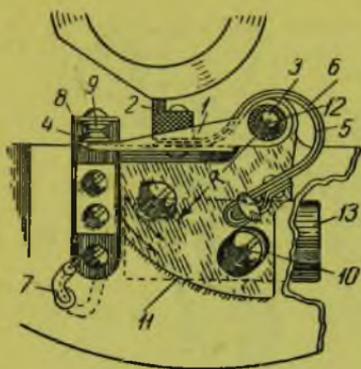


Рис. 136. Прерыватель ИЖ-7

1 — молоточек; 2 — сухарик; 3 — ось; 4 — контакт молоточка; 5 — пружина; 6 — медная шина; 7 — провод к первичной обмотке индукционной катушки и к конденсатору; 8 — накопитель; 9 — контакт наковальни; 10 — регулировочный винт-эксцентрик; 11 — обойма прерывателя; 12 — центр поворота обоймы; 13 — конденсатор

Прерыватель двигателя Л-300 устроен просто и надежно (рис. 137).

Прерыватель ПМЗ-А-750 отличается от прерывателя ИЖ-8 формой кулачка, имеющего два среза (двигатель двухцилиндровый). Привод кулачка осуществляется не непосредственно от колчатого вала, а от распределительной шестеренки. Необходимо также помнить, что односрезные кулачки двухтактных двигателей вращаются с тем же числом оборотов, что и вал двигателя, а у четырехтактных — со скоростью вдвое меньшей. Кроме того, прерыватель ПМЗ-А-750 имеет возможность поворачиваться, что необходимо для изменения угла опережения зажигания.

Прерыватели, позволяющие менять угол опережения зажигания, имеются и у магнето двигателей Л-8, ТИЗ-АМ-600 и М-72.

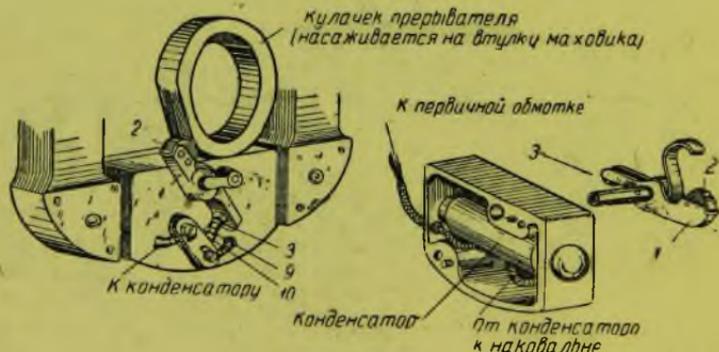


Рис. 137. Прерыватель Л-300

1 — молоточек; 2 — сухарик; 3 — контакт молоточка; 9 — контактный винт; 10 — контргайка.

Прерыватель М-72 изготовлен в одном агрегате с распределителем тока высокого напряжения. На рис. 137-А дано устройство прерывателя — распределителя М-72.



Неразборные свечи необходимо прожигать паяльной лампой, в результате чего нагар и масло сгорают и свеча становится чистой.

Свечи разделяются еще на холодные и горячие. Конечно, при наличии ряда промежуточных типов. Более холодные свечи ста-

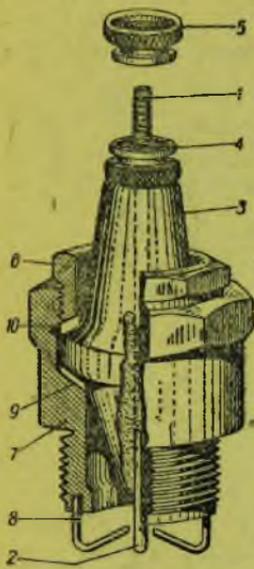


Рис. 138. Запальная свеча

- 1 — стержень сердечника;
- 2 — центральный электрод;
- 3 — изолятор; 4 и 5 — гайки;
- 6 — гайка корпуса; 7 — корпус;
- 8 — боковой электрод;
- 9 и 10 — медные прокладки

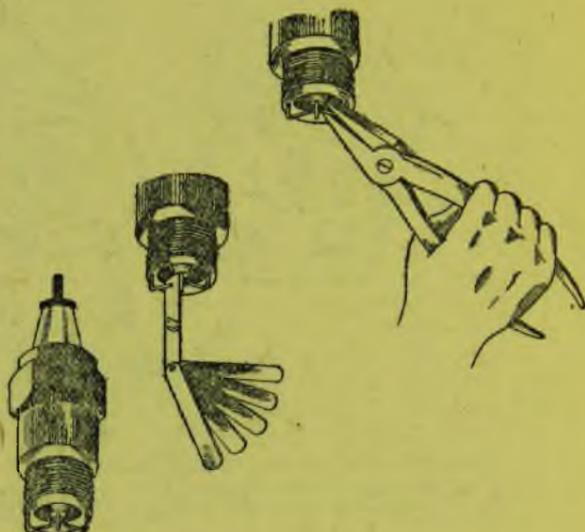


Рис. 139. Регулировка зазоров между электродами запальной свечи

вятся на более горячие (рис. 140) двигатели, т. е. на двигатели с большими средними температурами процесса, а горячие — наоборот. Таким образом, мы видим, что универсальной свечи не существует. Подбор свечи к двигателю требует специальных знаний.

При подборе свечи руководствуются следующими правилами: свеча должна нагреваться настолько, чтобы осаждающийся на ней нагар, частицы копоти и масла немедленно сгорали, т. е. чтобы свеча самоочищалась. С другой стороны, требуется, чтобы электроды и изолятор свечи не нагревались выше температуры самоочищения. При перегреве электроды обгорают, изолятор лопается, а в работе двигателя (еще при исправной свече) наступают преждевременные вспышки от раскаленных электродов свечи.

Судить о правильности выбора свечи можно, если тотчас же после остановки двигателя вывернуть ее и посмотреть. Ровный серый цвет изолятора и электродов с едва заметными равномерно распределенными влажными точками указывает на верно подобран-

ную свечу (конечно, при условии правильной регулировки качества рабочей смеси).

Обгорелые электроды, лопнувший от перекала изолятор и слегка ржавый налет указывают на необходимость замены свечи на более холодную. Наоборот, замасленная, покрытая нагаром свеча требует постановки в двигатель более горячей.

Вообще на горячих свечах запускать двигатель легче и поэтому можно рекомендовать в холодное время пользоваться свечами «комсомолка», которые после запуска и прогрева двигателя лучше

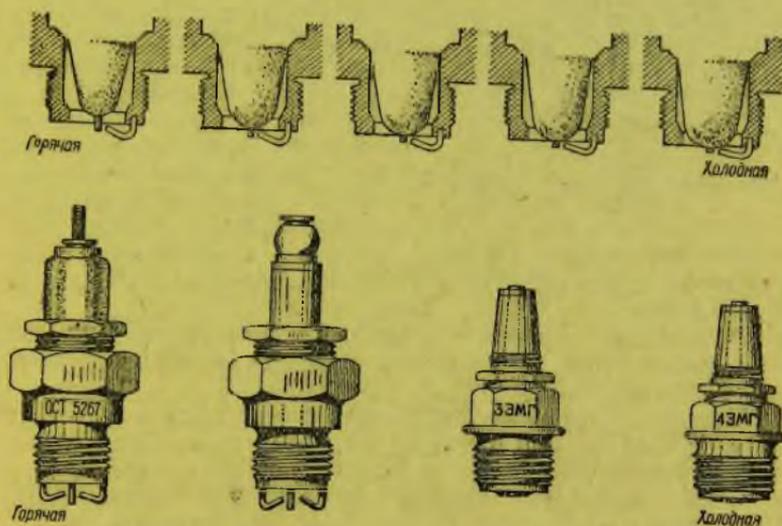


Рис. 140. Различные по своему «калильному числу» запальные свечи

все же заменить более холодными, в особенности для двухтактных двигателей ИЖ-7, ИЖ-8 и Л-300.

Основной часто встречающейся неисправностью у свечей является порча стеатита. Даже при незначительной трещине, почти незаметной для невооруженного глаза, лопнувший изолятор перестает удерживать ток и пропускает его на массу. Однако такая свеча, вывернутая из цилиндра, будет давать искру нормально. Объясняется это тем, что току между электродами пройти легче в атмосферных условиях, чем через трещину, а в работе при достаточном давлении внутри цилиндра, когда для преодоления зазора между электродами свечи требуется значительно большее напряжение, трещина в стеатите оказывается не вполне достаточным сопротивлением, которое легко пробивается искрой.

Свечи со слюдяным изолятором более стойки к изменению температур, но они обычно достаточно холодны, а поэтому запуск на них осложняется, а главное, пористость самой слюды способствует сильному нагарообразованию в работе.

## ИНДУКЦИОННАЯ КАТУШКА

Индукционная катушка служит трансформатором в системе электрооборудования мотоцикла при батарейном зажигании, которое было разобрано выше.

Эта катушка имеет две обмотки: первичную (1), состоящую из 250 витков изолированной проволоки диаметром 0,8 мм, и вторичную (2) из 16 000 витков проволоки диаметром 0,1 мм. Обе обмотки намотаны вокруг сердечника (3) — пучка железной проволоки. Обмотка (1, 2) и сердечник (3) заключены в кожух (4), усиливающий магнитное поле. Кожух (4) набирается из пучка тонких железных листов. Для усиления изоляции вторичной обмотки над сердечником устанавливается фарфоровый колпачок (5).

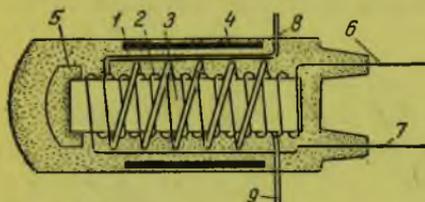


Рис. 141. Индукционная катушка КМН-97

Готовая катушка помещается в металлический корпус, заполненный особой изоляционной массой. Вывод концов обмоток показан на этом же рисунке, где (6) и (7) — концы вторичной и (8) и (9) — первичной обмотки.

Индукционная катушка двигателя М-72 отличается от вышеописанной в основном лишь тем, что она имеет один вывод от обмотки высокого напряжения.

Какого-либо ухода индукционная катушка не требует, надо лишь следить за надежным присоединением ее к первичной цепи и не оставлять неработающий двигатель с переключателем в положении включено, иначе разрядный ток аккумулятора может повредить обмотки, перегрев их, а сам аккумулятор разрядится.

## МАГНЕТО

Магнето является самостоятельным прибором зажигания, в обмотках которого одновременно вырабатывается ток низкого и высокого напряжения, и поэтому необходимость в каких-либо посторонних источниках тока при его использовании отпадает.

Магнето бывает трех типов: с неподвижным магнитом и вращающимся якорем, с неподвижным якорем и вращающимся магнитом и маховичные, располагающиеся в маховике (рис. 142).

На отечественных двухтактных мотоциклах употребляются лишь последние, а на мотоциклах Л-8 и ТИЗ-АМ-600 — с вращающимся магнитом и неподвижным трансформатором. Принцип работы всех магнето одинаковый, они разнятся лишь в конструктивном решении. Действительно, совершенно безразлично, вращается ли магнит вокруг якоря или внутри якоря, или, наоборот, сам якорь вращается внутри магнита. Важно лишь, чтобы было относительное движение между проводниками и магнитными силовыми линиями.

Действие магнето основано на тех же принципах, что и батарейное зажигание, и отличается лишь тем, что первичный ток, который

при батарейном зажигании идет от динамо или от батареи аккумуляторов, в магнето вырабатывается непосредственно в его первичной обмотке.

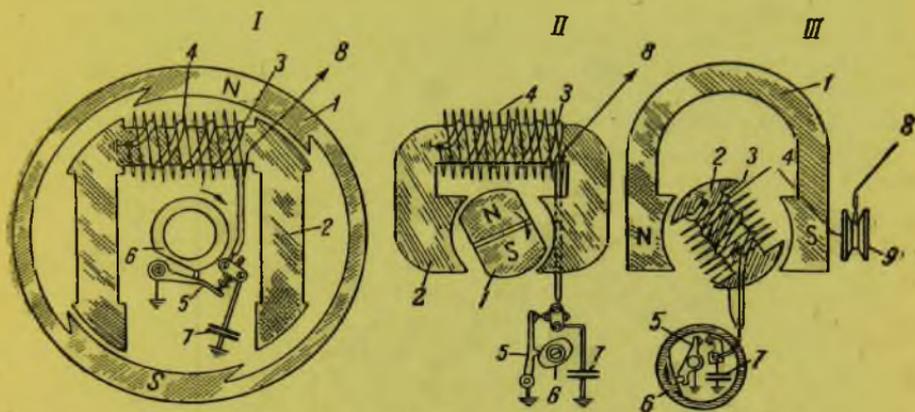


Рис. 142. Типы магнето

I — маховичное; II — с вращающимся магнитом; III — с вращающимся якорем. 1 — магнит; 2 — сердечник; 3 — первичная обмотка; 4 — distributor; 5 — молоточек; 6 — кулачок; 7 — конденсатор; 8 — вывод высокого напряжения; 9 — токосъемное кольцо

Явления во вторичной цепи, цепи высокого напряжения, отличны тем, что витки вторичной обмотки пересекаются не только магнитным потоком первичной цепи, но и магнитными силовыми линиями постоянного магнита, являющегося неременной принадлежностью современного магнето.

### МАХОВИЧНОЕ МАГНЕТО ИЖ-8

Магнето ИЖ-8 (рис. 143) состоит из кольцевого магнита (1) с полюсными наконечниками (2), укрепленного в маховике (3), сердечника (4), индукционной катушки (5) и прерывателя (6).

Индукционная катушка магнето ИЖ-8 имеет две обмотки: первичную, состоящую из 195 витков проволоки диаметром 0,95 мм, и вторичную из 750 витков проволоки диаметром 0,11 мм. Обе ка-

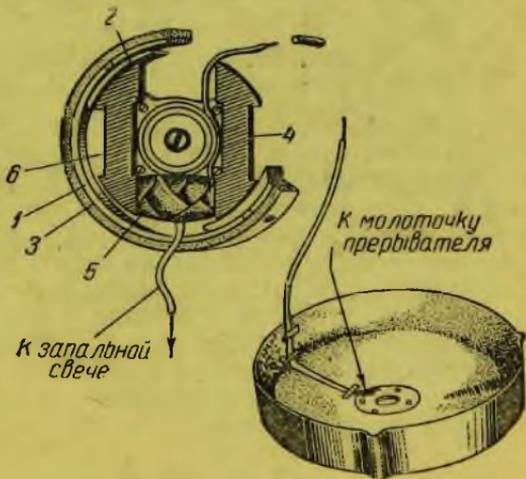


Рис. 143. Маховичное магнето ИЖ-8

тушки намотаны на центральный сердечник, причем витки вторичной обмотки укладываются поверх первичной.

При своем вращении вместе с маховиком кольцевой магнит проходит поочередно своими полюсами мимо одного из четырех углов П-образного сердечника. Каждая встреча с углом сердечника сопровождается переменной направления магнитного потока.

При подходе башмака магнита к углу сердечника магнитные силовые линии, проходя по сердечнику, будут наводить электрический ток в обмотках индукционной катушки; этому моменту соот-

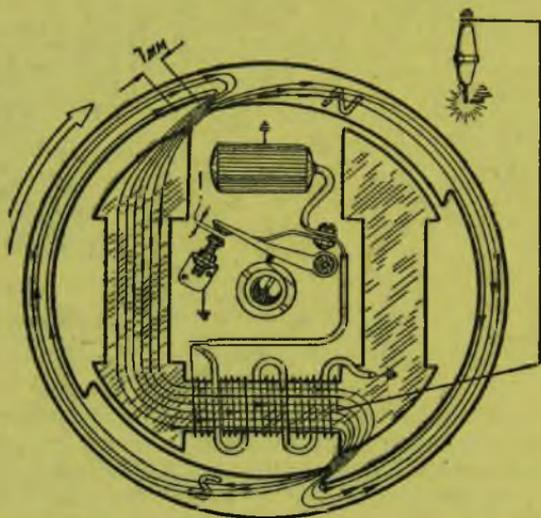


Рис. 144. Схема работы маховичного магнето

ветствует смыкание контактов прерывателя (один раз за один оборот). При отходе полюсного наконечника от угла сердечника контакты прерывателя размыкаются, а исчезающие магнитные линии, пересекая вторичную обмотку, индуктируют в ней ток высокого напряжения. Максимальное напряжение от такого магнето можно получить, если точно установить момент начала разрыва контактов прерывателя с расстоянием отхода полюсных наконечников от угла сердечника. Это расстояние равно 7 мм, как показано на рис. 144.

При монтаже магнето всегда необходимо обращать внимание на зазоры между башмаками магнита и сердечника, с тем чтобы не допускать их взаимного касания, которое может привести к механическим повреждениям.

#### МАГНЕТО ТИПА СЦИНТИЛА

Магнето типа сцинтила устанавливается на мотоцикле ТИЗ-АМ-600 (рис. 145). В дальнейшем оно будет заменено магдино МД-1. На мотоцикле Л-8 устанавливается сейчас магдино МД-132. Но в

магдино МД-1 и МД-132 систему зажигания обслуживает магнето типа сцинтила. На рис. 146 дана схема магнето. Магнето ТИЗ-АМ-600

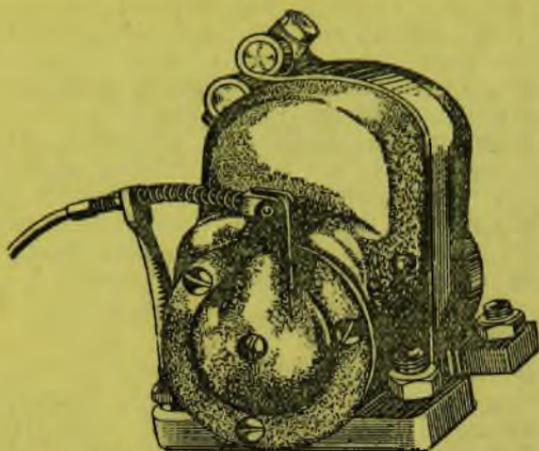


Рис. 145. Магнето мотоцикла ТИЗ-АМ-600

имеет вращающийся магнит (1) с полюсами N и S и неподвижный сердечник с трансформатором, состоящим из первичной обмотки (2)

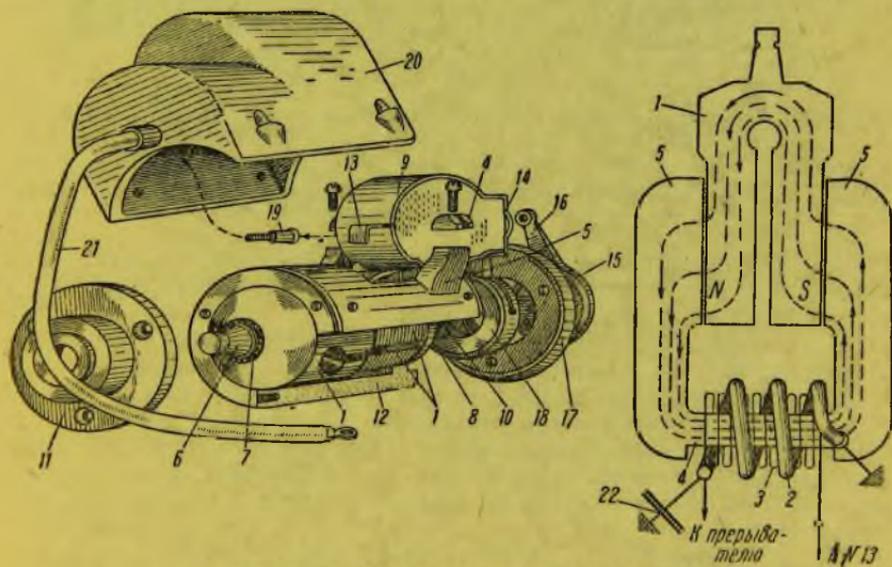


Рис. 146. Устройство магнето ТИЗ-АМ-600

1 — магнит; 2 — первичная обмотка; 3 — вторичная; 4 — сердечник; 5 — наконечники-стойки; 6 — цапфа; 7 — подшипник; 8 — цапфа; 9 — кожух трансформатора; 10 — кулачок прерывателя; 11 — крышка; 12 — корпус; 13 — вывод высокого напряжения; 14 — вывод низкого напряжения; 15 — обойма; 16 — рычаг управления опережением; 17 — крышка; 18 — прерыватель; 19 — грибок вывода; 20 — крышка; 21 — провод высокого напряжения; 22 — конденсатор

и вторичной (3), намотанных на сердечник (4), укрепляемый двумя шурупами к наконечникам-стойкам (5).

Магнит (7) изготовлен из специальной стали, причем та часть его, которая проходит мимо наконечников-стоек (5), набирается из отдельных изолированных друг от друга пластинок.

Вращающаяся часть магнето, т. е. магнит с его подшипниками (7) в собранном виде называется ротором.

В алюминиевый корпус магнето заливаются наконечники-стойки (5), состоящие из пучков пластинок трансформаторного железа.

Первичная и вторичная обмотки трансформатора заключены в пресшпановый кожух, на котором имеется вывод-пластинка (13), идущая от обмотки высокого напряжения, и пластинка (14) с тремя пружинами для вывода конца первичной обмотки. Эти пружины

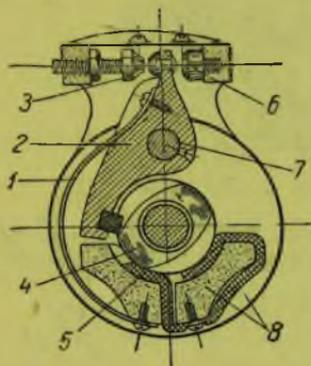


Рис. 147. Прерыватель магнето мотоцикла ТИЗ-АМ-600

1 — пружина; 2 — молоточек; 3 — контактный винт; 4 — кулачок; 5 — фитиль для смазки кулачка; 6 — буфер; 7 — ось; 8 — обойма прерывателя

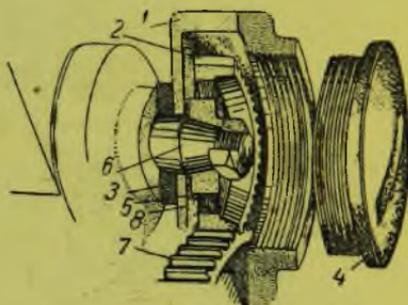


Рис. 148. Привод магнето мотоцикла ТИЗ-АМ-600

1 — картер распределения; 2 — шестерня привода; 3 — сальник; 4 — крышка; 5 — отверстие для винтов съемника; 6 — цапфа магнето; 7 — паразитная шестерня

нужны для надежного контакта при перемещении прерывателя при изменении угла опережения зажигания. Конденсатор прерывателя размещается внутри трансформатора.

Прерыватель магнето (рис. 147) позволяет изменять угол опережения зажигания, т. е. изменять подачу искры в цилиндр на диапазоне от  $40^\circ$  до в. м. т. (раннее зажигание), до  $0^\circ$ , т. е. непосредственно в в. м. т. (позднее зажигание). Поворот прерывателя осуществляется перемещением обоймы через рычаг и сергу, в которую вставляется трос, идущий к левой вращающейся ручке на руле мотоцикла. Угол опережения зажигания увеличивается при повороте ручки на себя.

Привод магнето (рис. 148) получает через шестерню (2), находящуюся в зацеплении с так называемой паразитной шестерней, питающейся от шестерен распределения.

Для того чтобы масло из коробки распределительных шестерен не попало в магнето, в месте присоединения последнего устанавливают фетровый сальник.

## МАГДИНО ИЖ-7 И Л-300

Название магдино условное, в нем соединены магнето и динамо. Такая комбинация приборов рациональна из-за компактности и упрощения привода их.

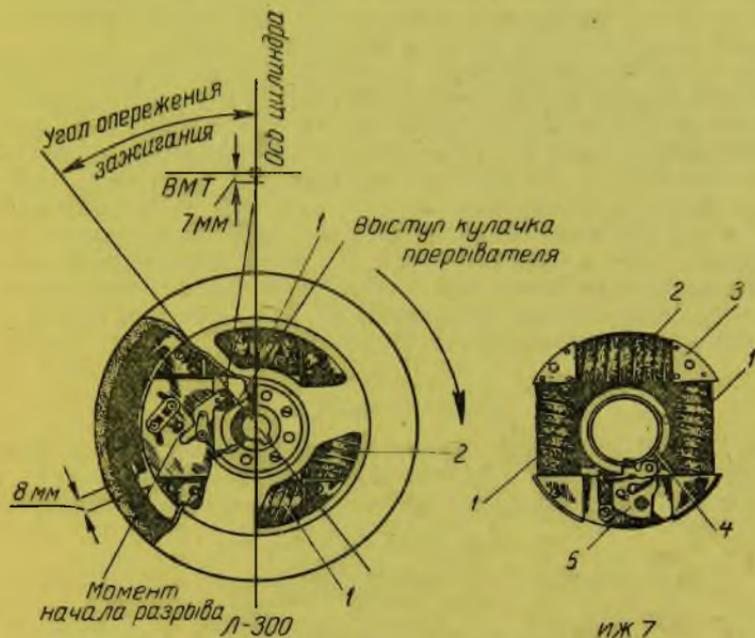


Рис. 149. Магдино ИЖ-7 и Л-300

1 — осветительная катушка; 2 — индукционная катушка; 3 — сердечник; 4 — крестовина; 5 — прерыватель

На рис. 149 изображены магдино ИЖ-7 и магдино Л-300. Как видно из рисунка, разнятся эти приборы небольшими конструктивными особенностями.

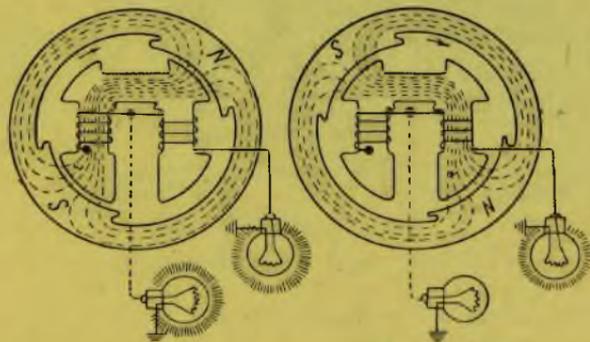


Рис. 150. Схема работы осветительных катушек магдино

Магдино ИЖ-7 и Л-300 отличаются от только что описанных магнето ИЖ-8 лишь тем, что свободные места П-образного сердечника заняты катушками динамо, вырабатывающего ток низкого напряжения в 6—8 V для освещения.

При разборе схемы работы магдино обратим внимание лишь на действие осветительных обмоток, так как работа индукционной катушки и ее конструкция были разобраны выше.

При вращении кольцевого магнита, как мы знаем, магнитные линии проходят по сердечнику то в том, то в другом направлении. Этот магнитный поток используется для приведения в действие катушек динамо магдино. И действительно, при пересечении магнитными линиями, идущими по сердечнику, в катушках, навитых на нем, будет индуцироваться электрический ток, причем поочередно в каждой катушке, для чего они соединены друг с другом последовательно, а ток, который в них вырабатывается, будет переменным вследствие изменения направления магнитного потока при прохождении полюсных наконечников мимо тех или иных углов П-образного сердечника (рис. 150).

#### МАГДИНО МД-132

Магдино МД-132 устанавливается на мотоциклах Л-8. Магдино МД-132 представляет собой комбинацию двух источников тока: тока низкого напряжения 6—8 V — динамо, и тока высокого напря-

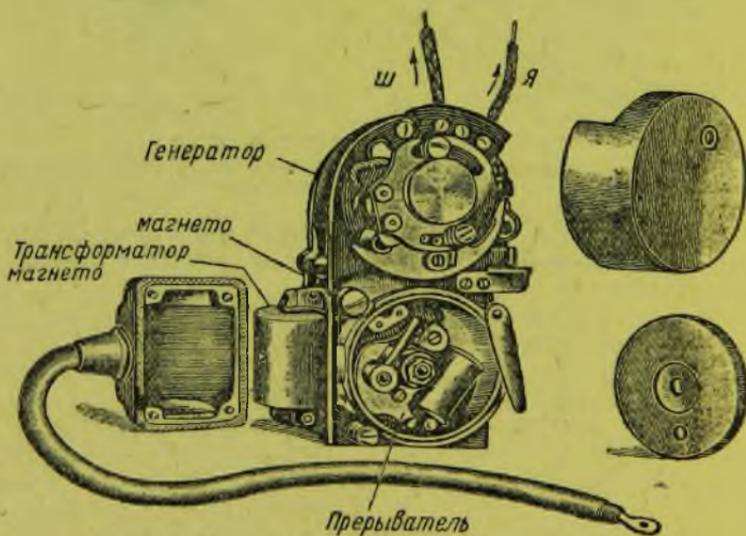


Рис. 151. Магдино МД-132

жения 12 000—15 000 V — магнето (рис. 151). Эти приборы электрической связи между собой не имеют и обслуживают каждый свою сеть самостоятельно: первый — цепь осветительную и сигналь-

ную, а второй цепь зажигания. Приводится магдино шестернями от коленчатого вала двигателя. Число оборотов вала магнето в 2 раза меньше числа оборотов двигателя. Генератор приводится от валика магнето также шестернями. Вал генератора вращается в три раза быстрее магнето.

### СХЕМЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МОТОЦИКЛОВ

Примером комбинированного электрооборудования, в котором питание системы освещения и сигналов идет от батареи аккумуляторов и генератора, а система зажигания от маховичного магнето, служит электрооборудование мотоцикла ИЖ-8 (рис. 152). Схемы электрооборудования мотоциклов ТИЗ-АМ-600, Л-8 и ПМЗ-А-750 даны на рис. 153—155-А.

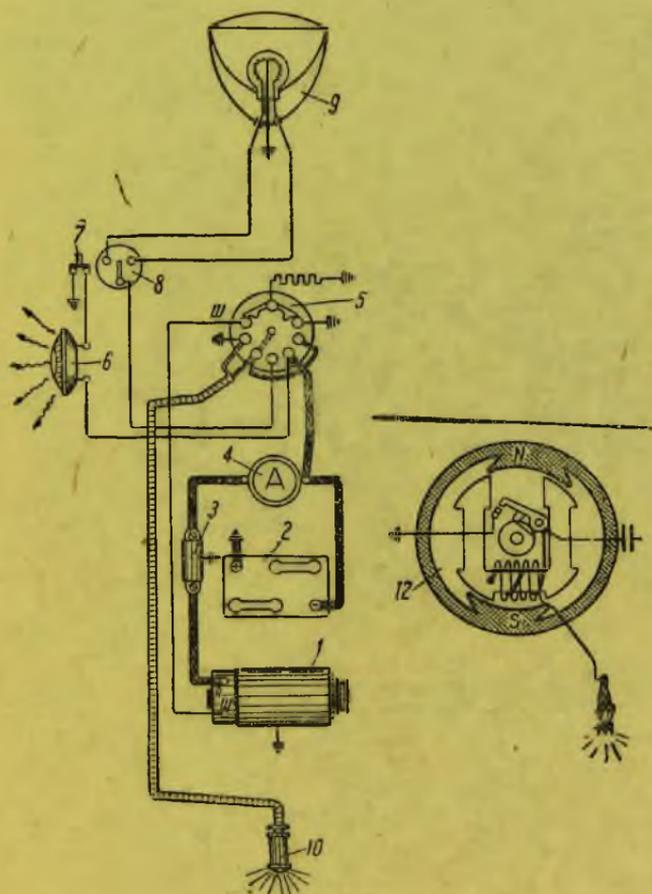


Рис. 152. Схема электрооборудования мотоцикла ИЖ-8

- 1 — генератор; 2 — аккумулятор; 3 — реле; 4 — амперметр; 5 — главный переключатель;  
6 — сигнал; 7 — кнопка сигнала; 8 — переключатель дальнего и ближнего света; 9 — фара;  
10 — задний фонарик; 12 — магнето

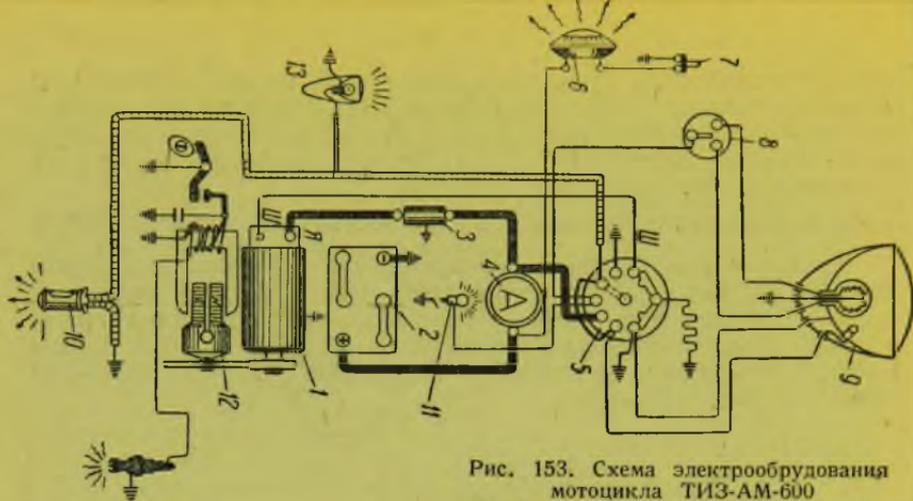


Рис. 153. Схема электрооборудования мотоцикла ТИЗ-АМ-600

1 — генератор; 11 — контрольная лампочка; 13 — фонарик боковой коляски

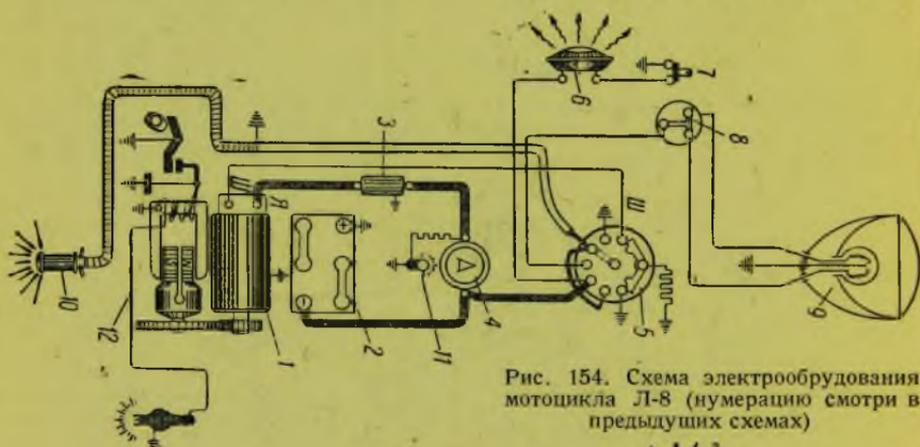


Рис. 154. Схема электрооборудования мотоцикла Д-8 (нумерацию смотри в предыдущих схемах)

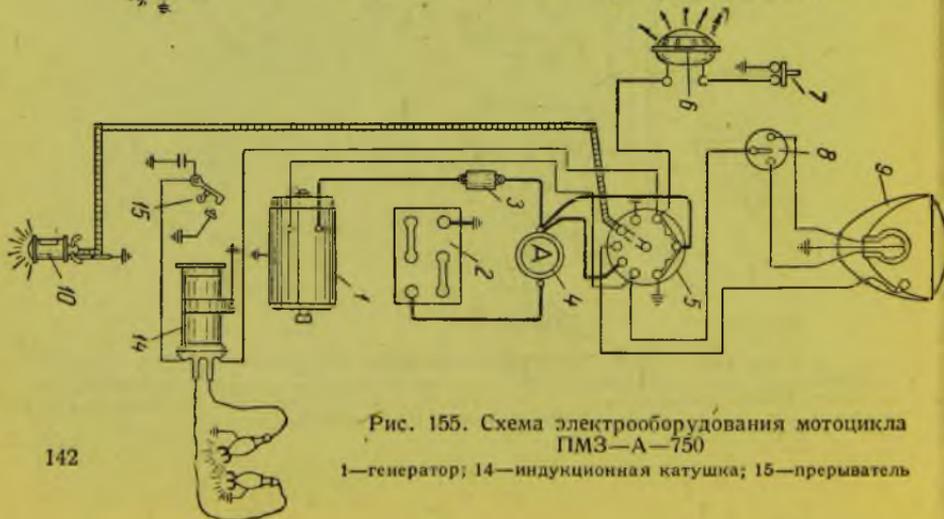


Рис. 155. Схема электрооборудования мотоцикла ПМЗ-А-750

1—генератор; 14—индукционная катушка; 15—прерыватель

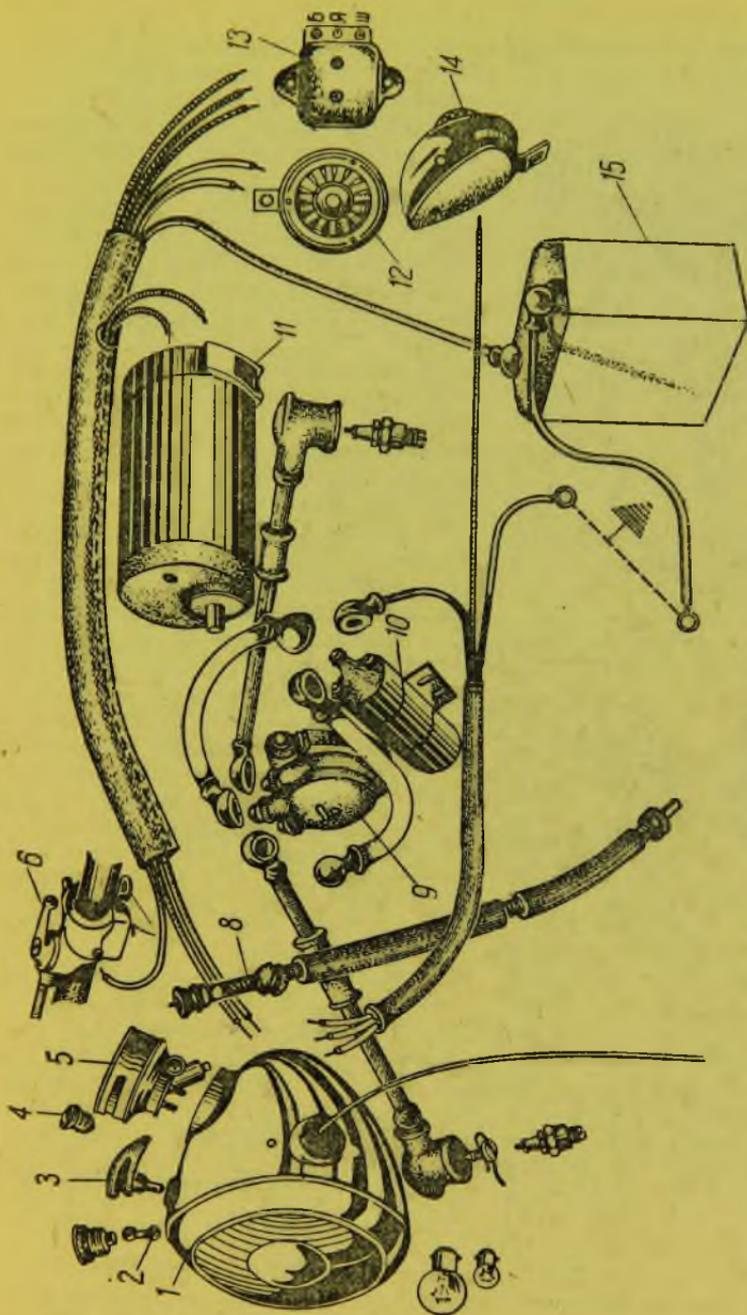


Рис. 155-А. Электрооборудование мотоцикла М-72.

1— фара, 2— предохранитель, 3— переключатель-замок зажигания, 4— контрольная лампочка, 5— спидометр, 6— манетка управления опережением зажигания, 7— рычажок переключения дальнего — ближнего света, 8— привод спидометра, 9— распределитель-прерыватель, 10— индукционная катушка, 11— генератор Г-11, 12— сигнал, 13— релле, 14— задний фонарь, 15— аккумулятор

## ПРИБОРЫ ОСВЕЩЕНИЯ

Для того чтобы с наступлением темноты иметь возможность передвигаться со скоростью 40—50 км в час, необходимо хорошо видеть дорогу на 100—120 м вперед.

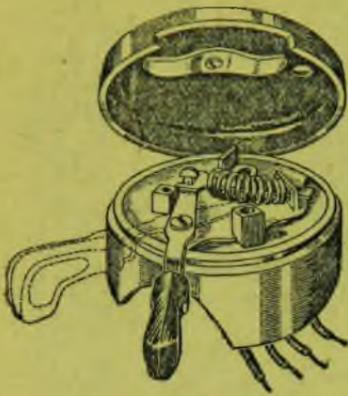


Рис. 156. Переключатель дальнего — ближнего света и кнопка сигнала

Наличие для освещения дороги одного фонаря, называемого ф а р о й, для быстрой загородной езды недостаточно. Необходимо наличие двух фар: фары искателя, дающей свет примерно на 120—150 м узкой полосой, и обычной фары с широким рассеиванием света на расстояние 50—60 м.

В современных отечественных мотоциклах имеются два способа регулирования дальности и силы света: путем переключения двух лампочек разной мощности и переключения двух нитей в одной лампочке.

Большая лампочка, находясь в оптическом фокусе рефлектора, дает сильно направленный свет, действующий на достаточно большое расстояние.

На фаре ТИЗ-АМ-600 маленькая лампочка устанавливается не в фокусе рефлектора и поэтому свет от нее не направленный, а рассеянный.

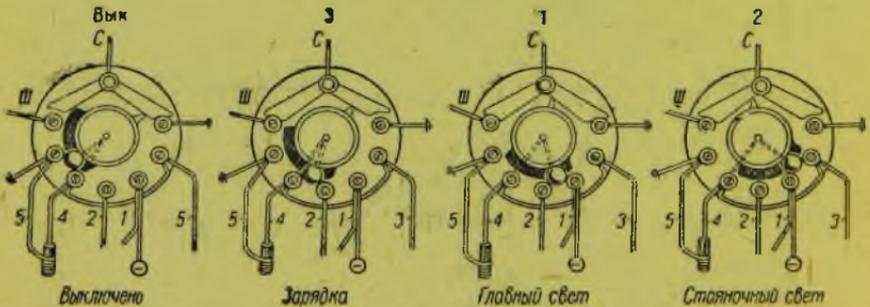
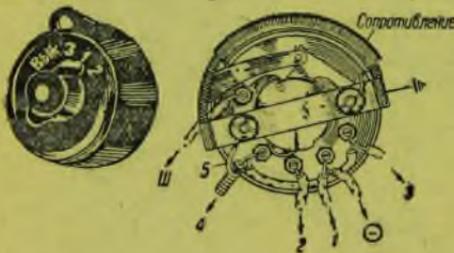


Рис. 157. Схема присоединения главного переключателя к потребителям  
1 — к сигналу; 2 — к переключателю дальнего и ближнего света; 3 — к лампочке стояночного света; 4 — к задней лампочке; 5 — броня на массу

Для переключения фары на дальний и ближний свет служит специальный переключатель. На ИЖ-8 такой переключатель устанавливается с левой стороны руля и комбинируется с кнопкой сигнала (рис. 156). Для управления включением потребителей тока, а также управления величиной отдачи генератора существует главный переключатель, который подробно показан на рис. 157.

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СИГНАЛ

Рожковый сигнал хотя и является наиболее простым, но не всегда надежен, а главное неудобен. Более удобен электрический сигнал.

Устройство его основано на использовании электромагнитной энергии, при помощи которой приводится в колебательное движение мембрана (пластина) (рис. 158).

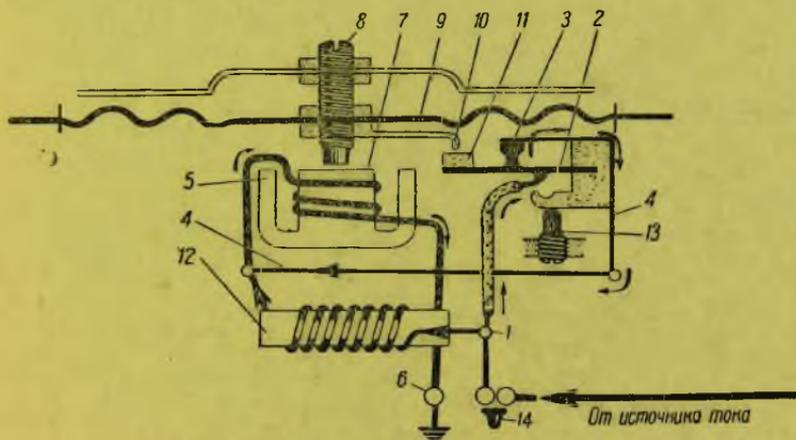


Рис. 158. Схема работы электросигнала

При включении «кнопки сигнала» ток из аккумулятора направляется по проводу к клемме (1), от которой проходит по внутренней проводке к автоматическому прерывателю (2); пройдя через сомкнутые контакты (3), ток устремляется по проводу (4) к обмотке электромагнита (5), пройдя которую, возвращается к клемме (6). В результате намагниченный сердечник (7) начнет притягивать к себе винт (8), укрепленный в мембране (9). В результате приближения и мембраны, и шайбы (10) к сердечнику электромагнита, контакты прерывателя (2) разомкнутся. Таким образом, ток, идущий через контакты прерывателя, прервется. Однако ему предоставлен другой путь через «сопротивление» (12), при проходе через которое сила тока в обмотке (5) значительно уменьшится, а следовательно, и снизится сила магнита (7). В результате контактный винт (8), мембрана (9) и шайба с выступом (10) отойдут в свое первоначальное положение, а контакты прерывателя (2) снова соединятся, что даст возможность опять проходить току не через сопротивление (12), а минуя его.

Магнит снова станет сильным, снова притянет к себе мембрану и, таким образом, пока кнопка сигнала будет в замкнутом положении, процессы усиления и ослабления магнита будут продолжаться, а мембрана, то приближаясь к магниту, то удаляясь от него, будет создавать своими колебаниями резкий сильный звук.

Регулировка сигнала производится специальным винтом (13), при помощи которого можно изменять тон и силу его звука.

### АМПЕРМЕТР

Амперметр — прибор, измеряющий силу тока. Устройство его несложно (рис. 159). Ток из аккумулятора, подходя к клемме (1), устремляется по проводнику (2) к клемме (3).

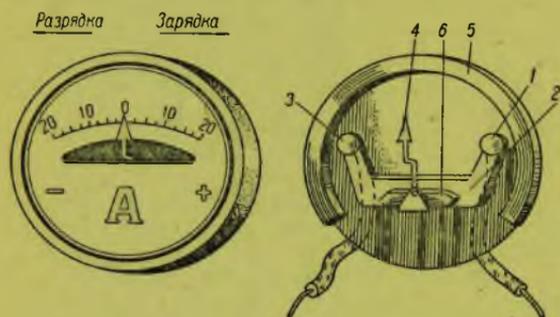


Рис. 159. Амперметр и его устройство

При прохождении тока по проводнику (2), вокруг последнего образуется магнитное силовое поле, которое, взаимодействуя с магнитным полем постоянного подковообразного магнита (5), отклоняет в ту или другую сторону в зависимости от направления тока, якорек (6), к которому при-

креплена стрелка (4). На нуле стрелка удерживается тем же постоянным магнитом (5), который воздействует на якорек (6). При включенном свете, во время работы двигателя, стрелка амперметра должна показывать зарядку при силе тока примерно в 3 А.

### СИЛОВАЯ ПЕРЕДАЧА

Для передачи движения от работающего двигателя ведущему колесу служит силовая передача (рис. 160).

В современных мотоциклах силовая передача состоит из моторной передачи (1), муфты сцепления (2), коробки передач (3) и главной передачи (4). Наличие всех перечисленных механизмов вызывает ряд требований, предъявляемых к мотоциклу как к механическому экипажу.

На рис. 161 даны наиболее распространенные схемы силовых передач.

### ПЕРЕДАТОЧНОЕ ЧИСЛО

Если шестерню на валу двигателя сделать с таким же числом зубьев, что и на ведущем колесе, то последнее будет вращаться с теми же оборотами, что и вал двигателя. При высокооборотных моторах, которыми снабжаются современные мотоциклы, этого сделать, по-

нятно, нельзя. Следовательно, шестерню колеса надо иметь с большим числом зубьев, чтобы заставить ведущее колесо вращаться медленнее вала двигателя. Число, показывающее, во сколько раз вал

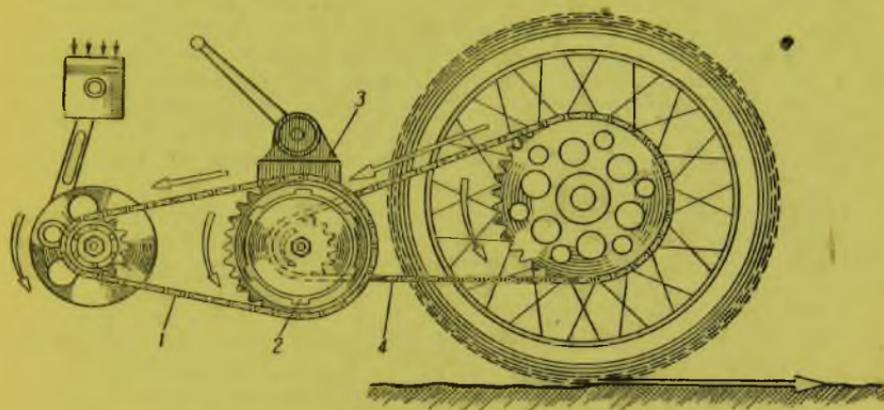


Рис. 160. Типичная схема силовой передачи

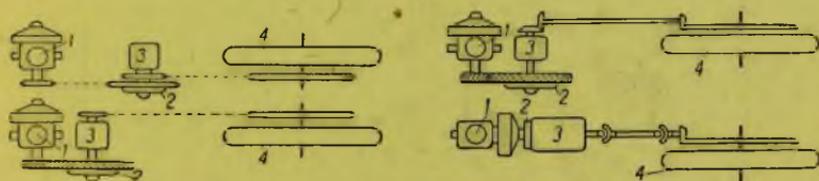


Рис. 161. Наиболее распространенные схемы силовых передач  
1 — двигатель, 2 — муфта сцепления, 3 — коробка передач, 4 — ведущее колесо мотоцикла

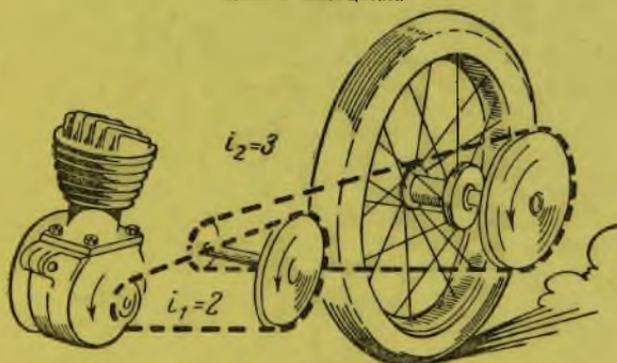


Рис. 162. Силовая передача

двигателя вращается быстрее ведущего колеса (на прямой передаче), называется общим передаточным числом.

На рис. 162 представлена схема привода заднего ведущего колеса с передаточным числом 6 : 1, причем, чтобы получить общее передаточное

точное число  $i_{\text{общ}} = 6$ , трансмиссия разбита на две части, с передаточным числом  $i_1 = 2$  и  $i_2 = 3$  из-за невозможности иметь слишком малую моторную и чрезмерно большую колесные шестерни.

Зная мощность двигателя, число оборотов при данной мощности, диаметр ведущего колеса, сопротивление перекачиванию, сопротивление воздуха и ветра, ускорения и подъема, можно подсчитать наивыгоднейшее передаточное число. Существует ряд аналитических методов решения данной задачи, но можно подобрать соответствующее передаточное число к своей машине (например при желании прицепить к ней боковую коляску) практическим путем.

Отечественные мотоциклы имеют следующие передаточные числа:

Передачи	Марки машин				
	МЛ-3	ПМЗ-А-750	ГИЗ-АМ-600	ИЖ-7 ИЖ-8 ИЖ-9 Л-300	Л-8
Моторная передача . . . . .	—	2,36	—	2	2
Главная передача . . . . .	—	1,96	—	3	—
Общее передаточное число . . . . .	7,0	4,63	5,895	6	5,62
Передача в коробке 1 . . . . .	—	3,03	2,98	3,13	3,13
Передача в коробке 2 . . . . .	—	1,57	2,06	1,6	1,6
Передача в коробке 3 . . . . .	1	1	1,32	1	1
Передача в коробке 4 . . . . .	—	—	1	—	—
Передача на первой . . . . .	22,5	14,1	17,576	18,78	17,59
Передача на второй . . . . .	12,3	7,3	12,144	9,6	8,99
Передача на третьей . . . . .	7,0	4,63	7,780	6	5,62
Передача на четвертой . . . . .	—	—	5,895	—	—

### НЕОБХОДИМОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕРЕДАТОЧНОГО ЧИСЛА

Мотоцикл при движении преодолевает ряд сопротивлений: сопротивление перекачиванию, сопротивление подъему, сопротивление ускорению и, наконец, сопротивление воздуху.

**Сопротивление перекачиванию.** Разные по своему покрытию и состоянию дороги будут влиять на передвижение мотоцикла. Например, по песку ехать в несколько раз тяжелее, чем по асфальту; по ровному покрытию передвигаться легче, чем по выбоинам и буграм. Для нахождения числового выражения сопротивления дороги вводится коэффициент перекачивания, определяемый экспериментальным путем. Сопротивление перекачиванию ( $W_1$ ) равно коэффициенту перекачивания ( $f$ ), умноженному на вес груженого экипажа ( $G$ ):

$$W_1 = f \cdot G.$$

Приводим таблицу значений коэффициента перекачивания для разных условий пути.

Наименование дороги	$f$
Асфальт . . . . .	0,014
Хороший булыжник . . .	0,018
Плохой булыжник . . . .	0,023
Хорошее гравийное шоссе	0,022
Плохое гравийное шоссе .	0,028

Наименование дороги	$f$
Грунт в хорошем состоянии	0,023
Грунт в плохом состоянии	0,03
Песок . . . . .	0,15
Снег утрамбованный . . . .	0,029
Снег неутрамбованный . .	0,035

**Сопротивление подъему.** На рис. 164 показаны силы, действующие на мотоцикл при подъеме.

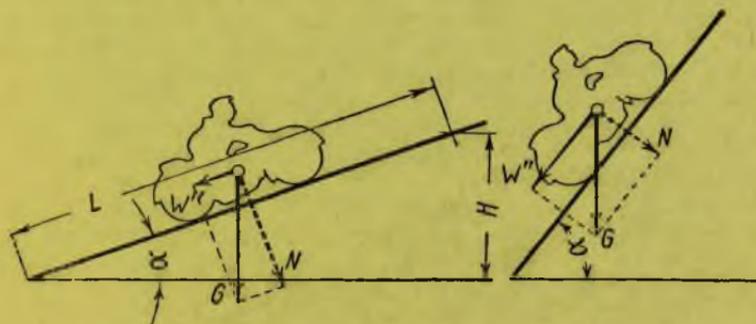


Рис. 163. Силы, действующие на подъеме

При одном и том же весе мотоцикла сила сопротивления подъему ( $W_2$ ) будет тем больше, чем круче подъем ( $n$  в %). Численное значение силы сопротивления подъему находят по формуле:

$$W_2 = \frac{G \cdot n}{100}.$$

**Сопротивление ускорению.** Каждому приходилось наблюдать, с каким трудом лошадь трогает воз с места и как затем она легко его везет. Нетрудно заметить, как тяжело берут с места автобусы, автомобили и мотоциклы, как приходится их разгонять постепенно. Вот эта сила, которая действует на экипаж при трогании его с места, при разгоне, и называется сопротивлением ускорению. Сила сопротивления ускорению ( $W_3$ ) равна массе экипажа ( $m$ ), умноженной на ускорение ( $j$ ).

$$W_3 = m \cdot j.$$

Из правой части формулы видно, что чем больше масса, тем при том же ускорении потребуется большая сила для разгона также и при изменении величины ускорения.

**Сопротивление воздуха.** Человечество использует силу ветра для передвижения парусных кораблей, устройства ветровых двига-

телей и др. Однако не всегда ветер бывает полезен. Вредное влияние ветра, его давление учитывается при постройке разного рода сооружений — крыш, мостов и др. Ветер также оказывает большое сопротивление движению экипажей. Численное значение сопротивления воздуха определяется формулой:

$$W_4 = K \cdot F \cdot (V_1 \pm V_2)^2,$$

где  $W_4$  — сопротивление воздуха,  $K$  — коэффициент обтекаемости, зависящий от формы тела,  $F$  — площадь поперечного сечения фигуры (мидл),  $V_1$  — скорость экипажа,  $V_2$  — скорость попутного или встречного ветра.

С увеличением первых двух величин сила сопротивления воздуха пропорционально увеличивается. При увеличении же скорости сопротивление увеличивается в квадрате: если, например, скорость мотоцикла увеличить в 2 раза, то сопротивление воздуха возрастет в 4 раза, если скорость увеличить в 5 раз, то сопротивление увеличится в 25 раз и т. д.

Редко когда движению мотоцикла препятствует лишь одно из четырех разобранных сопротивлений, редки также случаи одновременного действия всех.

Обычно действуют одновременно 2—3 силы, причем в разных комбинациях. Например, при трогании с места на ровном участке действуют силы  $W_1 + W_3$ ; то же, но в гору  $W_1 + W_2 + W_3$ ; то же, но под гору  $W_1 - W_2 + W_3$  и т. д.

Следовательно, толкающую силу на ведущем колесе мотоцикла необходимо иметь весьма различную по величине. Это удается сделать за счет изменения передаточного числа между валом двигателя и ведущим колесом за счет изменения скорости последнего, что позволяет при этом не снижать оборотов двигателя, а следовательно, и его мощности.

### КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

Для изменения передаточного числа на ходу мотоцикла служит механизм, называемый коробкой передач.

На рис. 164 изображена принципиальная конструкция коробки передач, которая включается между двигателем и ведущим колесом. На первичном валу (1), вращающемся от двигателя через зубчатку (2), закреплены две шестерни: малая (4) и большая (3). Параллельно первичному валу расположен вторичный вал (5), который связан через шестерню (6) с ведущим колесом мотоцикла (7). На вторичном валу посажена каретка, состоящая из двух шестерен (8) и (9), могущих перемещаться вдоль вала по желанию водителя. При перемещении каретки влево шестерня (8) войдет в зацепление с шестерней (3) первичного вала (1), от которой получит вращение. Каретка имеет так называемое шлицевое соединение с валом, при помощи которого она передает вращение вторичному валу, а следовательно, шестерне (6) и ходовому колесу (7). Это будет прямая передача, т. е. такая, при которой коробкой не изменяется



оборотах будет недостаточной и двигатель заглохнет. Золотой середины здесь быть не может, и поэтому в передачу необходимо ввести такую муфту сцепления, которая позволила бы плавно (постепенно) подключить неподвижную шестерню к вращающейся.

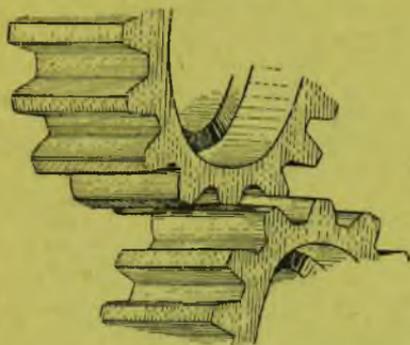


Рис. 165. При заходе зубьев одной шестерни между зубьями другой под нагрузкой может произойти поломка

Кроме рывка, при пользовании жесткой муфтой неизбежны большие напряжения в зубьях шестерен коробки передач, что может привести к поломкам.

На рис. 165 изображен момент подключения шестерен. Зубцы на полную свою ширину вводятся не сразу, а обязательны положения, когда шестерни находятся в зацеплении всего лишь на 0,1, 0,5, 1 мм и т. д., и тогда возможно обкалывание зубьев.

Муфта сцепления работает за счет трения между ее дисками (рис. 166). При вращении ведущего диска ведомый будет также поворачиваться, так как его прижимает к первому достаточно сильная пружина.

При необходимости разъединить ведущее колесо и коленчатый вал, муфту сцепления отжимают, т. е. отводят пружину от дисков, давая тем самым возможность дискам свободно поворачиваться.

При необходимости разъединить ведущее колесо и коленчатый вал, муфту сцепления отжимают, т. е. отводят пружину от дисков, давая тем самым возможность дискам свободно поворачиваться.

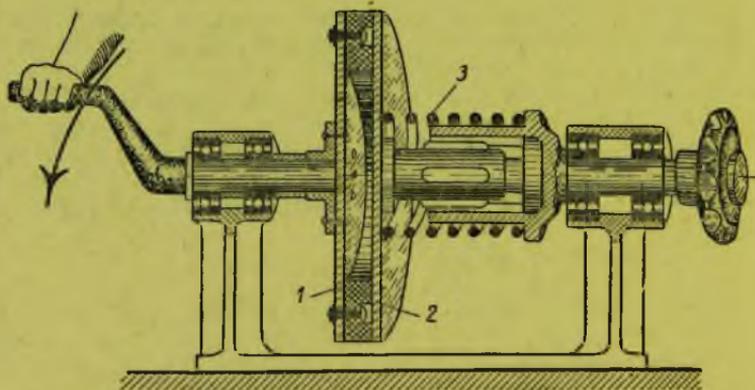


Рис. 166. Схема фрикционной муфты сцепления  
1 — ведущий диск, 2 — ведомый диск, 3 — пружина

При подключении нагрузки, например для плавного трогания с места, пружину постепенно приближают к дискам, давление пружины возрастает, и, наконец, ведущий диск начнет сначала с большой, затем с все уменьшающейся пробуксовкой проворачивать ведомый. При полном включении пружины буксование дисков пре-

кратится, и на ведущее колесо от вала двигателя будет передаваться полное число оборотов без потерь на буксование. При помощи такой муфты легко осуществляется плавное трогание с места.

По своей конструкции муфты сцепления бывают однодисковые и многодисковые, сухие и работающие в масле.

Для того чтобы муфту сцепления иметь достаточно малых размеров, силу ее действия увеличивают за счет подбора специальных фрикционных материалов: ф е р а д о, пробка, специальные пластмассы и т. д.

С увеличением количества дисков (плоскостей трения) сила муфты возрастает. Однако чистота выключения многодисковых муфт с очень большим количеством дисков не всегда достаточная, они плохо выключаются — «ведут», почему в последнее время почти не применяются.

### КОРОБКА ПЕРЕДАЧ МОТОЦИКЛОВ ИЖ-7, ИЖ-8 И Л-300

На рис. 167 приведен разрез коробки передач названных мотоциклов. Это — одноходовая коробка, имеющая три передачи вперед

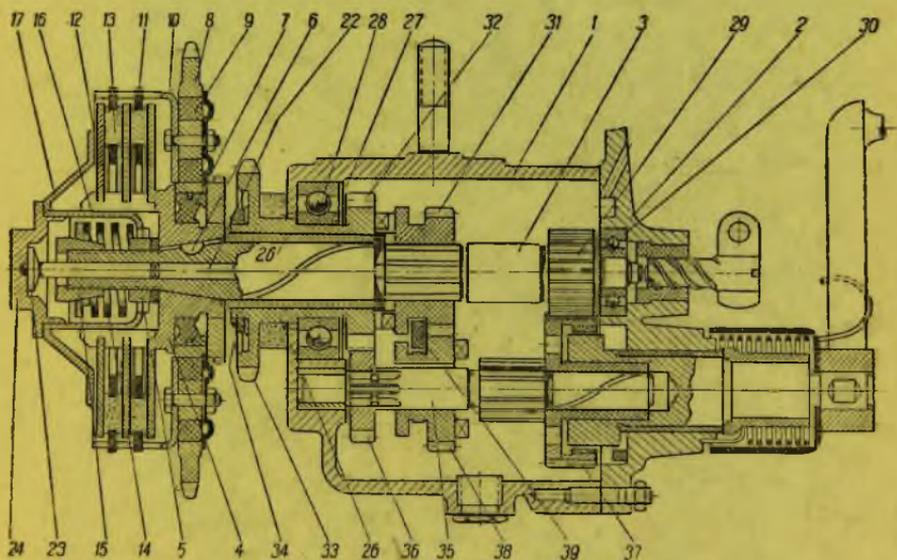


Рис. 167. Коробка передач мотоциклов ИЖ-7, ИЖ-8, ИЖ-9

и одну нейтральную, позволяющую мотоциклу стоять с работающим двигателем при неотжатой муфте сцепления.

Все механизмы коробки передач монтируются в алюминиевом картере, представляющем фигурноотлитую коробку (1) с крышкой (2).

На первичном валу (3) укрепляется муфта сцепления, что обычно для современных коробок передач.

Внутренний барабан (4) насаживается на конусную заточку

вала, закрепляясь гайкой (5) и шпонкой (6). Таким образом, внутренний барабан муфты представляет как бы одно целое с первичным валиком (3).

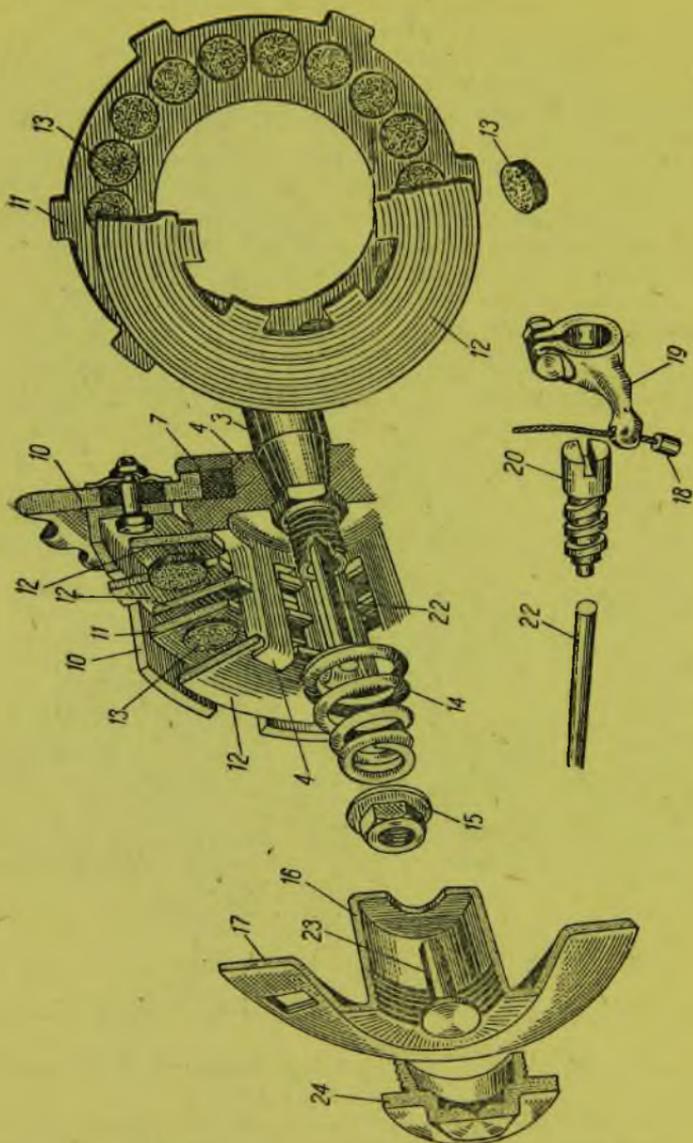


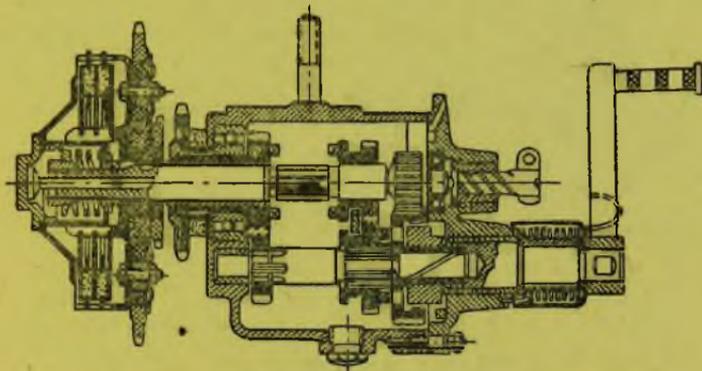
Рис. 168. Детали муфты сцепления Л-300, ЮЖ-7, ЮЖ-8

На подшипнике (7) может свободно поворачиваться шестерня (8), получающая вращение от моторной шестерни (Z—21) (при отжатой муфте). С шестерней (8) через резиновые буфера (9) скрепляется

внешний барабан муфты сцепления (10). Как внутренний, так и внешний барабан имеют прорезы, в которые входят своими выступами соответствующие диски: во внешний (ведущий) барабан — ведущие (11) и во внутренний (ведомый) — ведомые (12). Ведущие (2 штуки) снабжены пробковыми вкладышами (13), увеличивающими силу действия муфты.

Диски сжимаются конусной пружиной (14), силу действия которой можно изменять поворачиванием гайки (15). Пружина (14)

*Нейтральная*



*Первая передача*

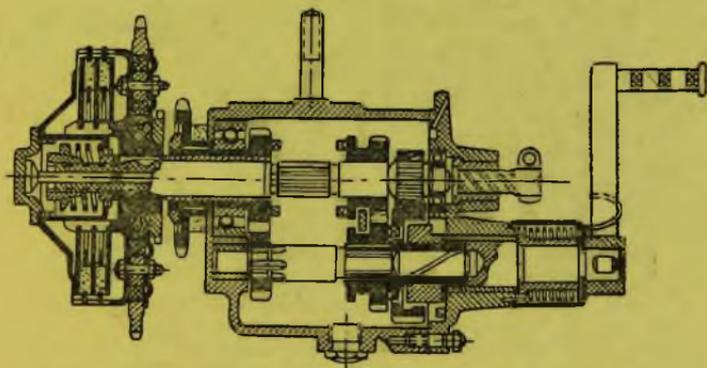


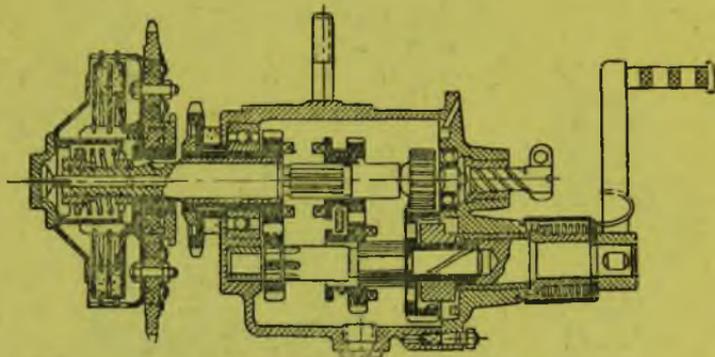
Рис. 169. Положения в коробке передач Л-300, ИЖ-7, ИЖ-8, Л-8

упирается в колпачок (16), выполненный за одно целое с отжимным диском (17), через который она свое усилие передает на ведущие и ведомые диски и таким образом держит всю муфту во включенном состоянии.

Выключение муфты сцепления производится нажатием на рычаг с левой стороны руля. При повороте рычага вытягивается из оболочки трос (см. также рис. 168), закрепленный при помощи цилиндрика (18)

в рычажке (19), насаженном на винтовом отжимном валике (20). В результате валик (20) ввинчивается в гайку, перемещаясь вдоль своей оси. Это движение передается штоку (22) и через грибок (23) от штока к отжимной чаше (24), которая, отходя от дисков, дает им свободу перемещения относительно друг друга (муфта сцепления оказывается выключенной).

*Вторая передача*



*Прямая передача*

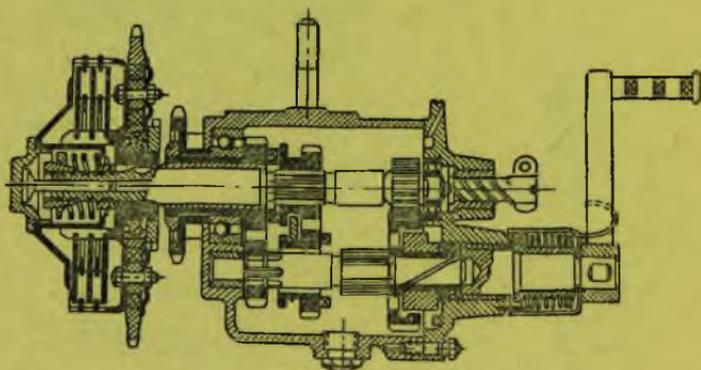


Рис. 169а. Положения в коробке передач Л-300, ИЖ-7, ИЖ-8, Л-8

При плавном отпускании рычага управления диск (17) постепенно станет сжимать диски (11) и (12) под действием пружины (14), что приведет муфту в рабочее положение, т. е. соединит первичный вал (3) коробки с коленчатым валом двигателя (через цепную передачу). Первичный вал вращается в бронзовой втулке (26), запрессованной во вторичный валик (27), в свою очередь вращающийся в шариковом подшипнике (28). Другой конец первичного вала, снабженный шестеренкой (29), выполненной с ним за одно целое, вращается в подшипнике (30). Ближе к вторичному валику

на первичном имеются шлицы, на которые может входить верхняя шестерня каретки (31).

Вторичный валик (27) состоит из шестерни (32), на шлицованный хвост которой насаживается шестерня (33), связанная при помощи роликовой цепи с задним колесом мотоцикла. Шестерня (33) укрепляется гайкой (34).

Внизу коробки находится так называемый промежуточный валик (35), на одном конце которого жестко насажена шестерня (36), а на другом свободно вращается пусковая шестерня (37). Промежуточный валик, подобно первичному, имеет шлицы, по которым может скользить вдоль нижняя шестеренка (38) каретки.

Шестерни каретки (37) и (38) всегда находятся в постоянном зацеплении друг с другом, при передвижении вдоль валиков их взаимное зацепление не нарушается благодаря специальной вилке (39), входящей в пазы шестеренок.

Остальные шестерни коробки так же находятся в постоянном зацеплении.

Работа коробки передач на разных ступенях ее переключения приводится на рис. 169, 169а.

Перестановка каретки с ее шестернями (31) и (38) производится при помощи

винтового валика, получающего движение от рычага коробки передач через четырехзвенный механизм. При поворачивании винтового валика сидящая на нем каретка перемещается вдоль последнего, как гайка по отношению к болту. Положения каретки фиксируются фиксатором, выполненным из двух планок: одной неподвижной, имеющей два выступа, и другой подвижной с четырьмя парами соответственно расположенным прорезам.

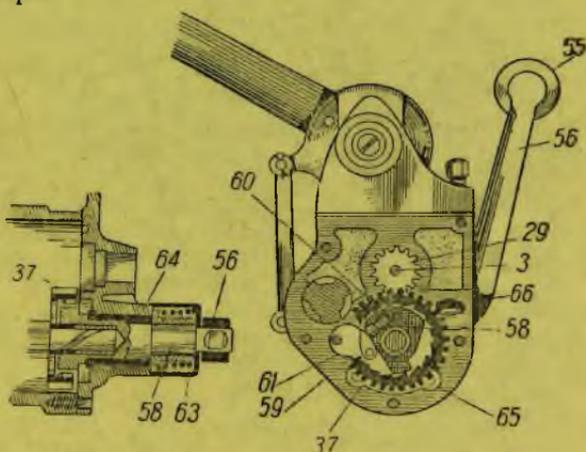
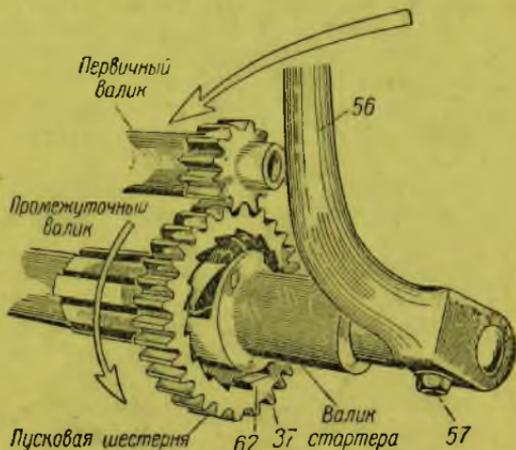


Рис. 170. Стартерный механизм коробки передач Л-300

Переход от одного положения к другому возможно осуществить за счет пружины, обеспечивающей отход всего рычага вдоль оси при переходе через зубцы.

Для запуска двигателя коробка передач снабжена стартерным механизмом, действующим от ножной педали (55) (рис. 170). При нажатии на педаль поворачивается рычаг (56), укрепленный клинком (57) на валике (58), в утолщенном конце которого имеется собачка (59), всегда стремящаяся подняться под действием пружинки (60). При повороте валика (58) собачка выходит из углубления, в которое она прячется утопителем (61), и, упираясь в храповой зуб (62) пусковой шестерни (37), поворачивает ее, передавая движение шестерне (29) первичного валика (3), проворачивая тем самым и вал двигателя. При снятии ноги с педали кик-стартера педаль вернется в исходное положение пружинной (63), силу действия которой регулируют перестановкой ее конца в соответствующие сверления (64) в теле коробки. Угол поворота рычага (56) ограничивается упором (65), приклепанным к крышке (2).

Смазка коробки производится автолом, который заливается до уровня отверстия пробки (66). Для спуска масла имеется пробка.

Крепится коробка к раме мотоцикла на специальном мостике на двух шпильках. Коробка может передвигаться вдоль рамы, что необходимо для натягивания моторной цепи.

#### КОРОБКА ПЕРЕДАЧ МОТОЦИКЛА Л-8

Принципиальная схема коробки передач Л-8 такая же, как у Л-300. Конструктивно она, однако, выполнена несколько иначе, чем Л-300. Основные изменения касаются механизмов управления переменной передачей в связи с переходом на ножное переключение, которое мы опишем ниже.

Муфта сцепления, оставаясь принципиально той же, что и у Л-300, однако значительно изменена конструктивно. Шестерня ведущего наружного барабана вращается не на бронзовом вкладыше, а на шариковом однорядном подшипнике. Наружный барабан соединен с шестерней без резиновых буферов, а жестко на заклепках ввиду постановки пружинной кулачковой муфты в узел моторной шестерни. Внутренний барабан (ведомый) сделан несколько большего диаметра. Число ведущих дисков увеличено до трех, причем они не взаимозаменяемы с дисками муфты Л-300. Между ведущими и ведомыми дисками свободно посажены фрикционные вкладыши **п л а в а ю щ е г о т и п а**.

#### КОРОБКА ПЕРЕДАЧ МОТОЦИКЛА ТИЗ-АМ-600

По сравнению с ранее описанными эта коробка более совершенна: она имеет четыре передачи вперед и одну нейтральную. Четырехступенчатая коробка лучше позволяет приспособить мотоцикл ко всем встречающимся чрезвычайно разнообразным по своей величине сопротивлениям в пути. Коробка ТИЗ-АМ-600 укрепляется отдельно от двигателя и управляется рычагом с правой стороны бака,

к которому прикреплена кулиса, фиксирующая и указывающая выбранную передачу (рис. 171).

Первичный вал (1) вращается внутри вторичного (2), имеющего шестерню (3) и звездочку (4), передающую через цепь вращения заднему колесу. Ниже первичного расположен промежуточный вал (5). Оба валика снабжены четырьмя парами шестерен, находящихся постоянно в зацеплении друг с другом. Выбор тех или иных комбинаций шестерен для осуществления нужного передаточного

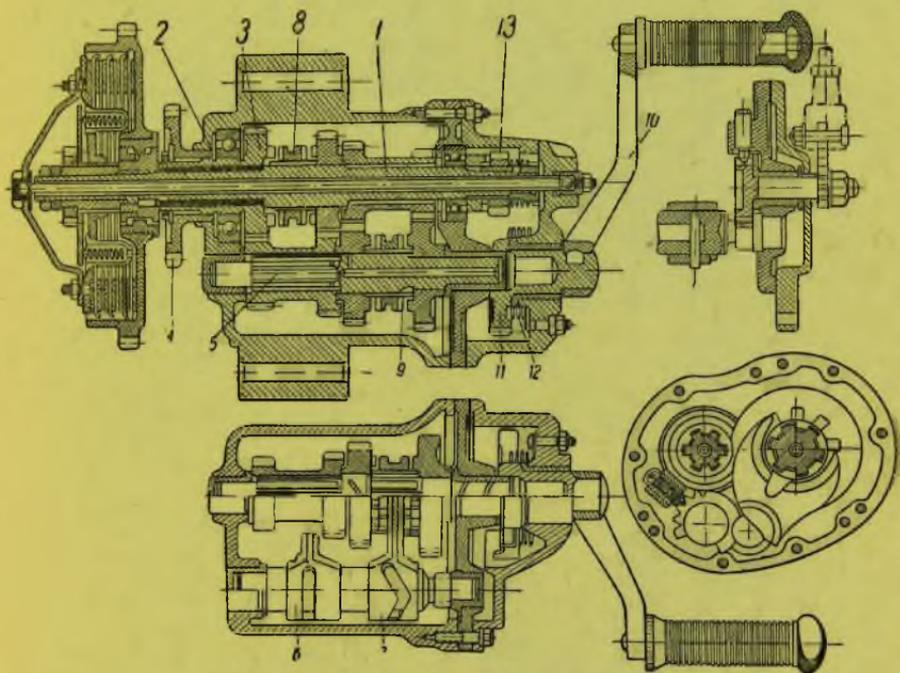


Рис. 171. Коробка передач мотоцикла ТИЗ-АМ-600 (нейтральное положение)

числа производится рычагом, который через штангу передает движение рычажку, связанному через шестерни и валик со штифтами с вилками (6) и (7) кулачковых муфт (8) и (9).

Запуск двигателя производится стартерным механизмом, состоящим из рычага (10), валика с шестерней-сектором (11), пружины (12), возвращающей весь механизм после запуска в исходное положение, и шестерни (13), сидящей на первичном валике, через которую сектором (11) передается вращение при старте.

Положение шестерни в коробке на разных передачах пояснено на рис. 172. Муфта сцепления многодисковая, сухая, с семью сплошными кольцевыми вкладышами (между дисками), выполненными из прессованной асбестовой массы. Управление муфтой аналогичное ИЖ-8 и Л-300.

В заключение можно упомянуть о коробке передач мотоцикла МЛ-3. Это двухступенчатая коробка, расположенная непосредственно в картере двигателя, имеющая моторную передачу цилиндрическими шестернями.

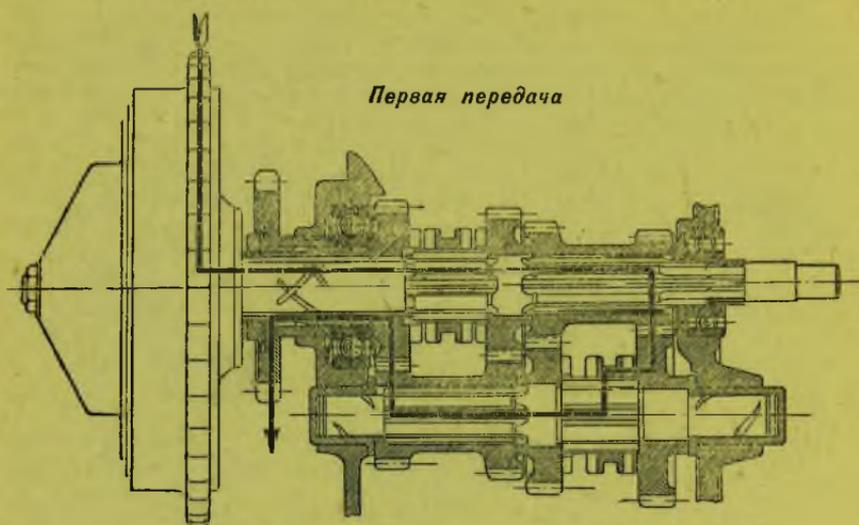


Рис. 172а. Действие коробки передач мотоцикла ТИЗ-АМ-600

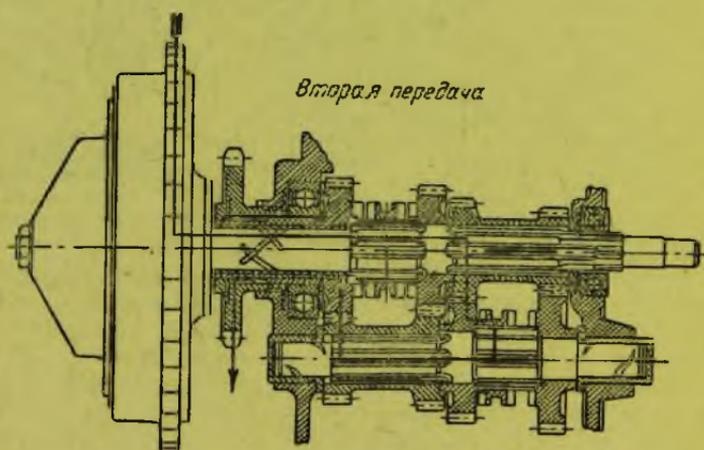


Рис. 172б

двухступенчатая конструкция, когда коробка передач выполнена в одном агрегате с двигателем, называется моноблоком.

## КОРОБКА ПЕРЕДАЧ МОТОЦИКЛА М-72

Это—четырёхступенчатая коробка с ножным переключением и ручным дополнительным рычагом. Картер коробки передач

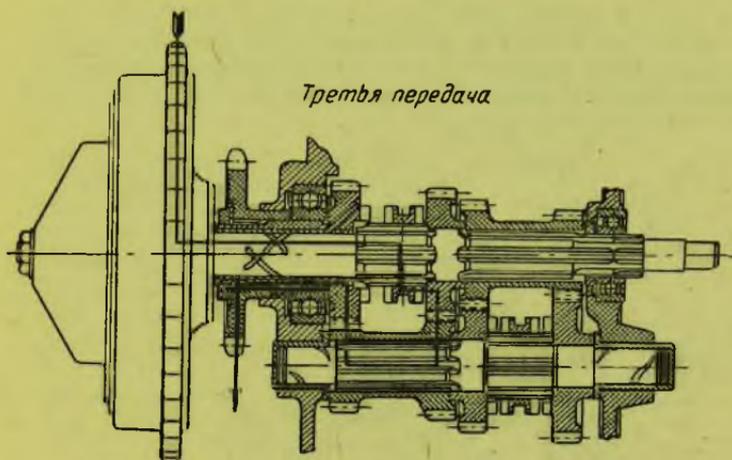


Рис. 172в

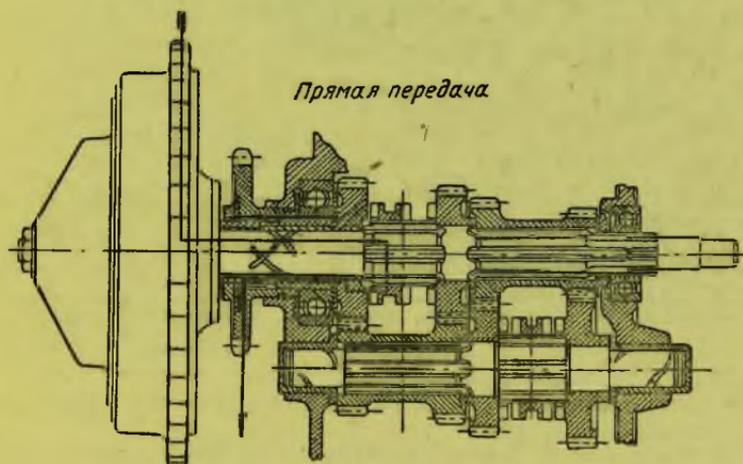


Рис. 172г

и картер муфты сцепления соединяются с картером двигателя, образуя единый блок. На рис. 172д приводится схема коробки передач М-72.

## УХОД ЗА КОРОБКОЙ ПЕРЕДАЧ

Наиболее уязвимым местом коробки передач является стартерное устройство. Оно отказывает в большинстве случаев из-за неумелого обращения с ним. Всегда нужно помнить, что рывок педалью стартера можно делать лишь тогда, когда зубцы муфт или храповиков полностью вошли в зацепление. Поэтому на педаль нажимают плавно, пока не почувствуют, что стартер включился, и только после этого продолжают нажатие быстрым рывком, и то в том случае, если машина этого требует.

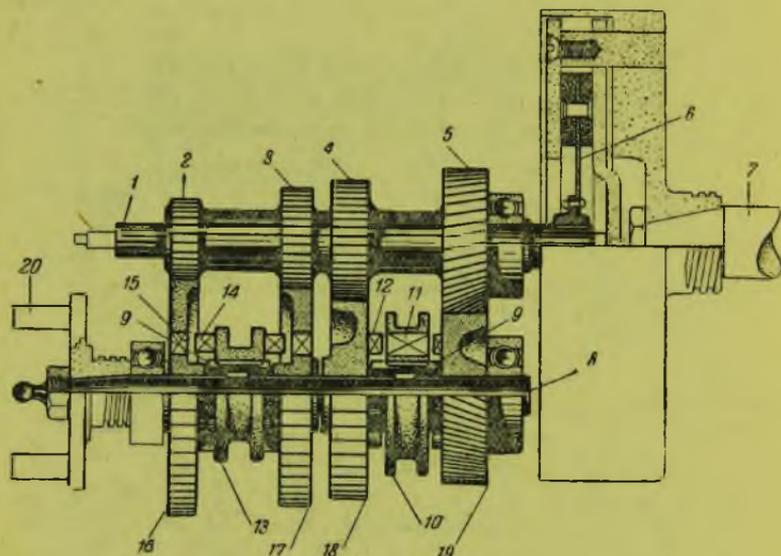


Рис. 172д. Схема коробки передач мотоцикла М-72

1—первичный вал, 2—шестерня первой передачи первичного вала, 3—шестерня второй передачи первичного вала, 4—шестерня третьей передачи первичного вала, 5—шестерня четвертой передачи первичного вала, 6—ведомый диск муфты сцепления, 7—коленчатый вал двигателя, 8—вторичный вал, 9—шлифовые втулки кулачковых шайб, 10—кулачковая шайба 3-й и 4-й передач, 11—окна кулачковой шайбы, 12—кулачки шестерни, 13—кулачковая шайба 1-й и 2-й передач, 14—кулачки шайбы, 15—окна шестерни, 16—шестерня 1-й передачи вторичного вала, 17—шестерня 2-й передачи вторичного вала, 18—шестерня 3-й передачи вторичного вала, 19—шестерня 4-й передачи вторичного вала, 20—вилка мягкой карданной муфты

Коробки отечественных мотоциклов смазываются автолами, которые подбирают по времени года. Для заливки и спуска масла имеются специальные пробки.

Время от времени, примерно через 300—400 км пути, необходимо проверять уровень масла, для чего отвинчивают пробку, измеряя уровень по метке на специальной линейке. Рекомендуется через 2000—3000 км спустить масло из коробки, залить ее керосином и дать ей поработать вхолостую, для того чтобы отмыть сгустки масла, находящиеся внутри, после чего заправить коробку свежим маслом. Это необходимо делать по двум причинам: потому, что

в результате износа деталей масло загрязняется металлическими частичками, а также пылью, которая все-таки проникает в коробку, и, кроме того, само масло портится (окисляется), образуя смолистые сгустки.

### РЕГУЛИРОВКА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

Надежность коробки передач в работе будет обеспечена, если следить за ее регулировкой. Главное внимание необходимо обра-

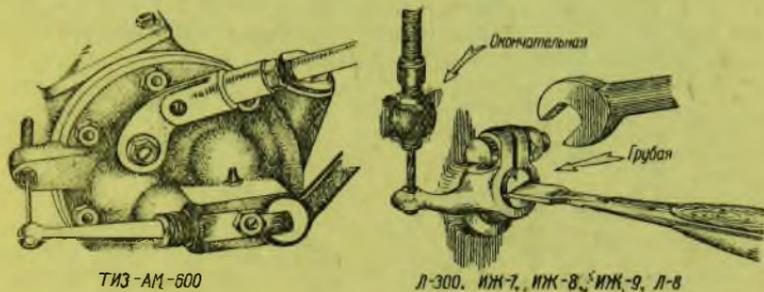


Рис. 173. Регулировка муфт сцепления

щать на четкость работы муфты сцепления, которая может плохо выключаться («вести»). В результате переключение передач будет сопровождаться рывками, отчего чрезмерно быстро изнашиваются цепи, шестерни и др.

Совершенно исправная муфта сцепления через некоторое время начинает все с меньшей и меньшей чистотой выключаться, что про-

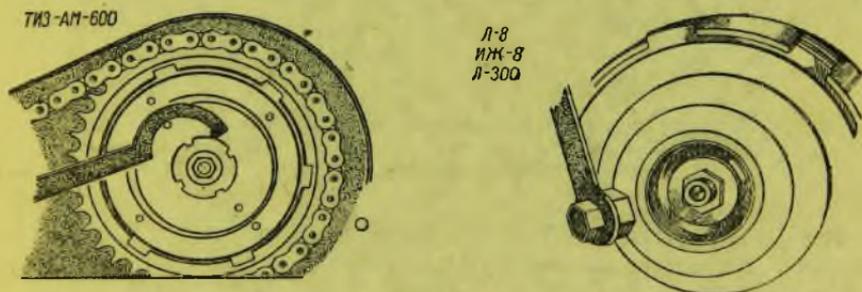


Рис. 174. Регулировка муфт сцепления

исходит из-за неизбежного снашивания торцов отжимных штоков, а также вкладышей дисков. Во всех конструкциях коробок учитывается это, поэтому предусмотрены специальные регулировочные винты и устройства (рис. 173).

Часто муфты начинают пробуксовывать, что в большинстве случаев бывает результатом замасливания вкладышей, которые следует промыть бензином. Если вкладыши износились, необходимо несколько подтянуть гайки (1) (рис. 174), усилив тем самым действие пружин.

жин. Однако чрезмерно затягивать пружины не следует, так как они будут требовать большой силы для их сжатия при выключении муфты, в результате при нечистом выключении быстро изнашиваются вкладыши дисков, в особенности пробковые, которые при большом пробуксовывании дисков даже сгорают. При чрезмерном износе вкладыши дисков легко заменяются новыми.

Прежде чем браться за регулировку самой муфты, необходимо проверить правильность работы рычагов и тросов. Исправный рычаг должен при нажатии давать перемещение своего конца примерно на 5 мм и лишь после этого начинать вытягивать трос из оплетки и приводить в действие нужный механизм.

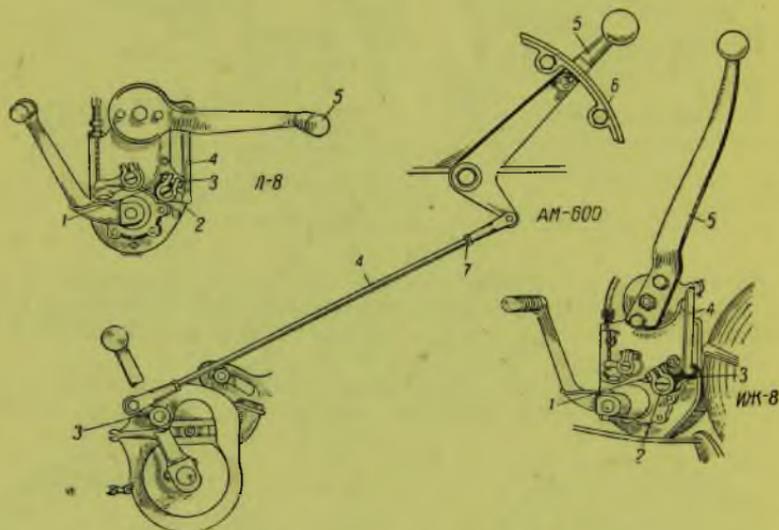


Рис. 175. Регулировка механизма переключения коробок передач  
1 — гайка, 2 — винтовой валик, 3 — рычажок, 4 — штанга, 5 — рычаг переключения, 6 — кулиса, 7 — контргайка

Езда с буксующей муфтой так же вредна, как и с ведущей, так как при буксовании дисков друг о друга они сильно срабатываются, а буксование быстро прогрессирует.

Если муфта сцепления в порядке и если ею пользуются по всем правилам, выработанным техникой, то износ кулачков зубьев и шлиц коробки передач при переключениях будет почти незаметным. В большинстве случаев коробка передач в отношении ее износов переживает двигатель.

Некоторые коробки передач, как, например, у ТИЗ-АМ-600, требуют регулировки штанг управления из-за перестановки коробки при натяжке моторной цепи. У ижевских машин благодаря слабому металлу стяжного болта рычажка винтового валика установка рычага на фиксаторах может сбиться и не совпадать с положениями

каретки внутри коробки. В этом случае, отпустив гайку болта (1), поворачивают отверткой винтовой валик (2), придерживая рукой рычажок (3) (рис. 175).

### ПЕРЕДАЧА МОТОРНАЯ И ГЛАВНАЯ

Моторные передачи у большинства наших машин цепные (ИЖ-7, ИЖ-8, ИЖ-9, Л-8, ТИЗ-АМ-600), а у МПЗ-А-750 и МЛ-3 зубчатые (цилиндрическими шестернями).

Необходимо соблюдать правильную натяжку цепи. Провисание цепи не должно превышать 10—16 мм.

Натяжка цепи осуществляется передвиганием коробки передач вдоль мотоцикла, для чего ослабляют гайки (1) и, поворачивая специальную гайку (2), сдвигают коробку в том или ином направлении (рис. 176).

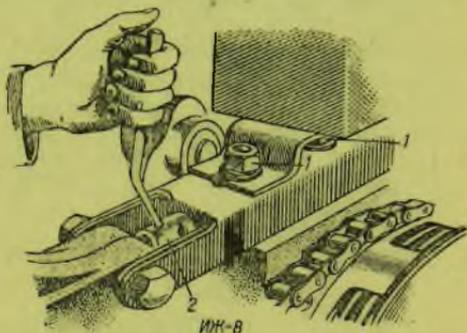


Рис. 176. Моторная передача

Некоторые мотоциклы, как, например, ТИЗ-АМ-600, Л-8, имеют храповое (кулачковое) соединение моторной шестеренки с валом двигателя. Кулачковое соединение предохраняет двигатель и коробку передач от чрезмерных усилий при резких подключениях нагрузки.

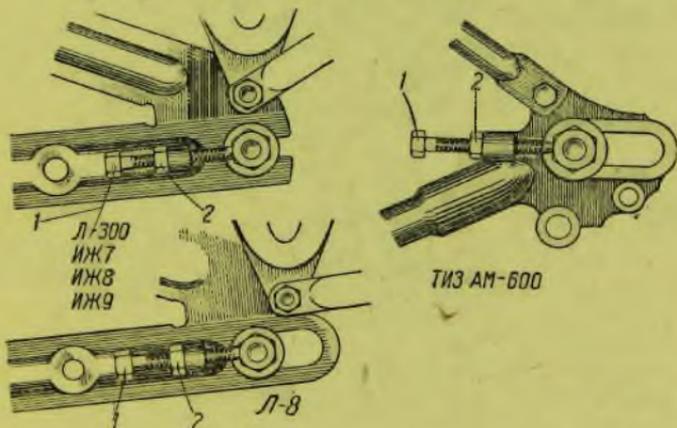


Рис. 177. Натяжка главной цепи

В трансмиссиях мотоциклов Ижевского завода и Л-300 вводятся резиновые буфера, которые помещают между шестерней (8) и внешним барабаном (10) муфты сцепления.

Для предохранения от дорожной пыли и удержания масла при жидкой смазке моторную передачу защищают кожухом (Л-8, ТИЗ-

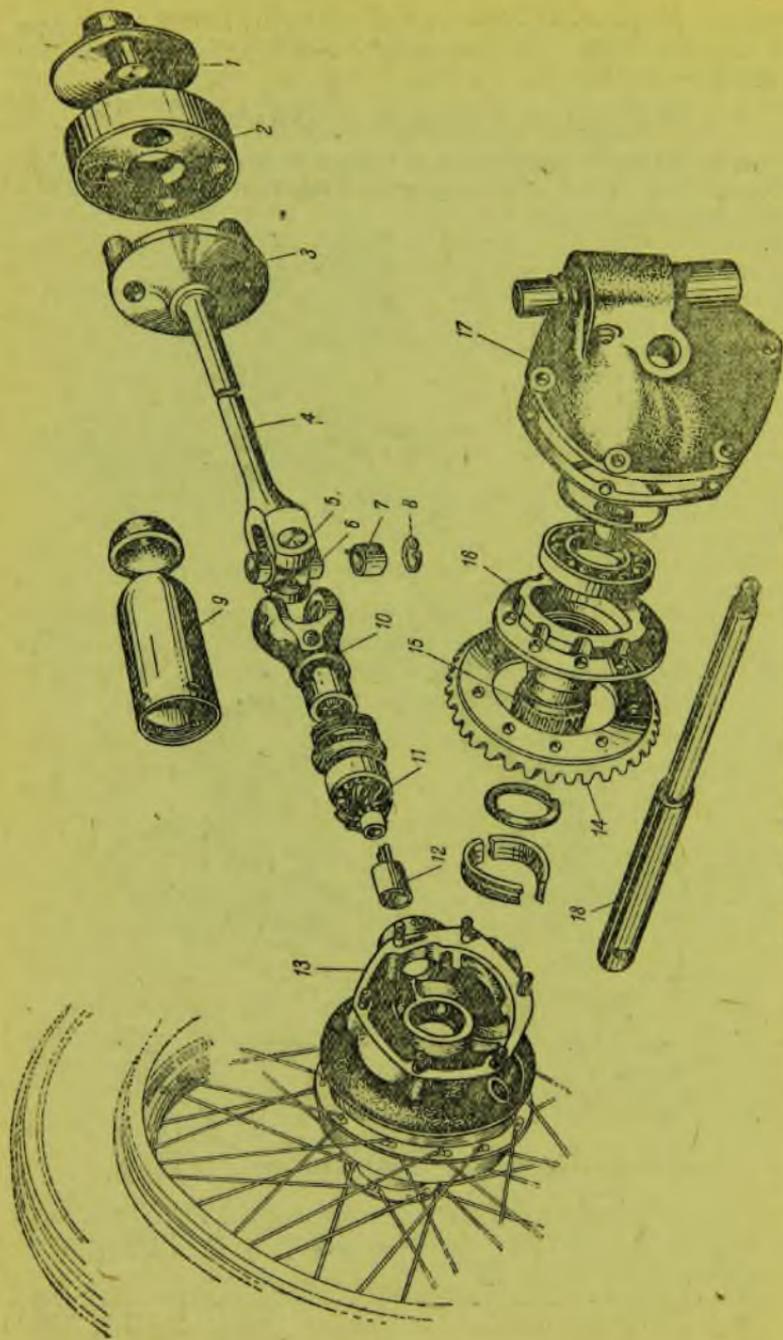


Рис. 177-А. Карданная передача мотоцикла М-72

1—ведущий диск эластичной муфты, 2—вкладыш эластичной муфты, 3—ведомый диск эластичной муфты, 4—карданный вал, 5—ведущая вилка жесткой муфты, 6—кроссовина жесткой муфты, 7—иглольчатый подшипник, 8—пружинное стопорящее кольцо, 9—кожух жесткой муфты, 10—ведомая вилка жесткого кардана, 11—ведущая шестерня главной передачи, 12—иглольчатый подшипник, 13—картер главной передачи, 14—ведомая шестерня главной передачи, 15—штулка к колесу, 16—диск втулки, 17—крышка картера главной передачи, 18—ось колеса

АМ-600); кожан открытого типа (Л-300, ИЖ-8) имеет больше назначение защитного порядка (техника безопасности).

В мотоцикле М-72 моторной передачи нет, так как муфта сцепления располагается непосредственно в маховике двигателя, ведомый же диск муфты, как мы знаем, всегда сидит на первичном валике коробки передач.

Главная передача — передача от коробки к ведущему колесу в большинстве наших мотоциклов одинаковая, осуществляемая роликовой цепью.

Провисание цепи допускается несколько больше, чем моторной, и колеблется от 15 до 25 мм. Натяжка цепи главной передачи производится путем перемещения всего заднего колеса специальными болтами (1), контящимися гайками (2) (рис. 177). При всех перестановках коробки и колеса необходимо следить за правильным их положением в отношении совпадения плоскостей работающих шестерен.

В мотоцикле М-72 передача от коробки к ведущему колесу карданная, т. е. валиком, имеющим одну эластичную мягкую муфту и один шарнир типа Спайсер.

### ЦЕПИ И ИХ УСТРОЙСТВО

Роликовые цепи, применяемые для трансмиссий мотоциклов, состоят из внутренних и наружных звеньев, соединенных между

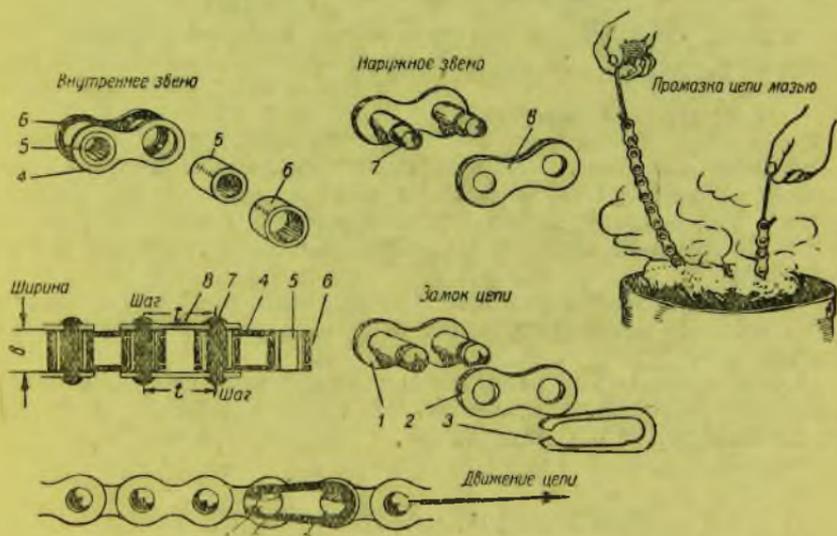


Рис. 178. Устройство роликовой цепи и уход за ней

1 — вилка, 2 — щетка, 3 — пружина замка, 4 — щетка внутреннего звена, 5 — втулка, 6 — ролик, 7 — валик, 8 — щетка наружного звена

собой валиками. Для предохранения от быстрого износа цепь снабжается роликами. На рис. 178 приведено изображение цепи, употребляемой в настоящее время на советских мотоциклах.

Роликовые цепи нуждаются в особо тщательном уходе в основном — в смазке и проклейке. Примерно через 250—300 км пути цепь желательно снять (моторную через 200—250 км), промыть в керосине, проверить наличие люфта в ее соединениях и, если таковой имеется, удалить путем проклейки.

После проклейки цепь промазывается смесью говяжьего сала с графитом.

Для того чтобы такая смазка прошла во все зазоры, сало с графитом кипятят, а подвешенную на проволочке цепь купают в этой ванне, затем вынимают (часть смазки должна стечь) и остужают ее. Остывшая смазка будет достаточно твердой и устойчивой.

За неимением графита и сала цепь мажут тавотом, но тогда срок последующей промазки придется сократить до 100—150 км, в особенности летом.

В некоторых мотоциклах, как например, ТИЗ-АМ-600, Л-8, цепь все время смазывается через специальное сверление из картера дви-

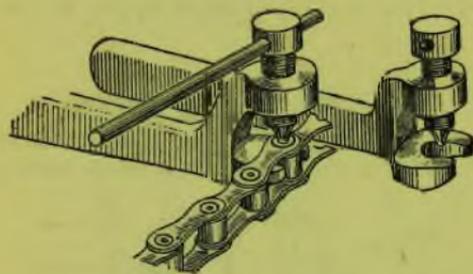


Рис. 179. Экстрактор цепи

гателя, и тогда необходимо лишь смотреть за правильностью подачи масла, которую можно регулировать.

Соединяется цепь замком, состоящим из вилки (1), щечки (2) и пружины (3) (рис. 178).

При отсутствии замка цепь можно соединить внешним звеном путем расклепки его валиков. Иногда цепи попадают с недостаточно

прочными роликами, которые, изнашиваясь или лопаясь, соскакивают с цепи. При ремонте куски негодной цепи заменяют, причем для вставки выбирают цепь такой же изношенности, как и ремонтируемая, иначе отремонтированная цепь будет работать рывками.

Для выпрессовки звеньев или кусков цепи применяется экстрактор (выжимка цепи), устройство и пользование которым объяснено на рис. 179.

После осмотра или ремонта цепи не следует надевать ее обратной стороной, т. е. так, чтобы левая щечка стала правой, иначе износ цепи от этого усилится.

## ЭКИПАЖНАЯ ЧАСТЬ МОТОЦИКЛА

Рама, вилка, колеса и все остальные детали мотоцикла, кроме двигателя и трансмиссии, называются экипажной его частью (рис. 180).

К основным параметрам экипажной части относятся: база ( $L$ ), высота дорожного просвета (клиренс) ( $B$ ), углы проходимости ( $\alpha$ ) и радиус проходимости ( $R$ ), вылет вилки ( $c$ ), угол наклона стержня

вилки ( $\beta$ ), диаметр колес ( $D$ ), высота седла от дороги ( $H$ ), габаритные размеры ( $h$ ), ( $l$ ), ( $b$ ), вес и расположение центра тяжести. Все параметры подбираются с тем расчетом, чтобы обеспечить на различ-

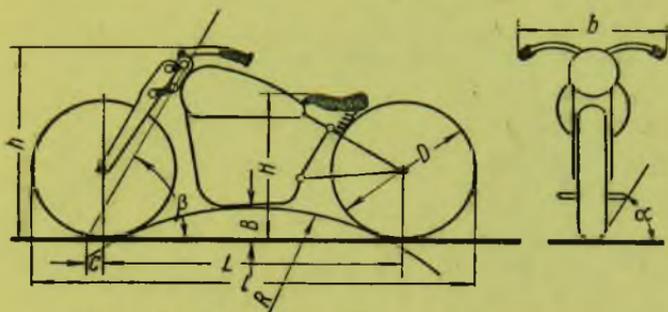


Рис. 180. Основные параметры мотоцикла

ных скоростях достаточную устойчивость, проходимость, минимальный радиус поворота, комфортабельность, легкость управления и безопасность.

#### РАМА

Рама является основой мотоцикла, в которой размещаются все его агрегаты и механизмы.

В основном рамы можно разделить на плоские (как велосипедные) и двойные (дуплекс), открытые и закрытые. По профилю рамы

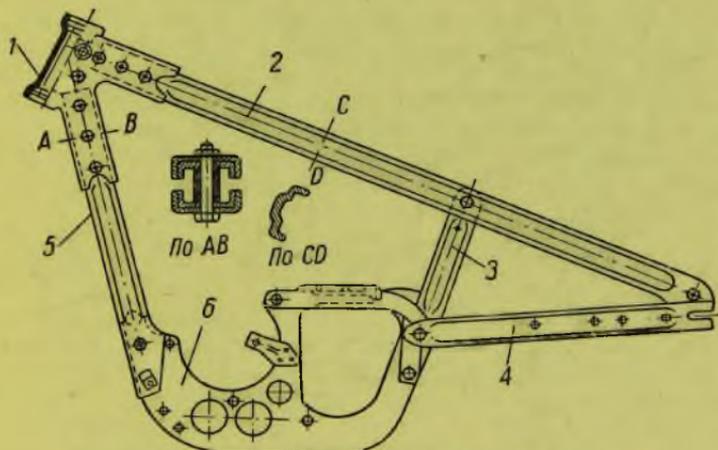


Рис. 181. Рама мотоцикла Л-300, ИЖ-7, ИЖ-8

подразделяются на трубчатые (ТИЗ-АМ-600, М-72), штампованные (МЛ-3, ПМЗ-А-750) и штампованные, собранные из отдельных элементов (Л-300, Л-8, ИЖ-7, ИЖ-8, ИЖ-9).

Езда с большими скоростями и по неровным дорогам требует

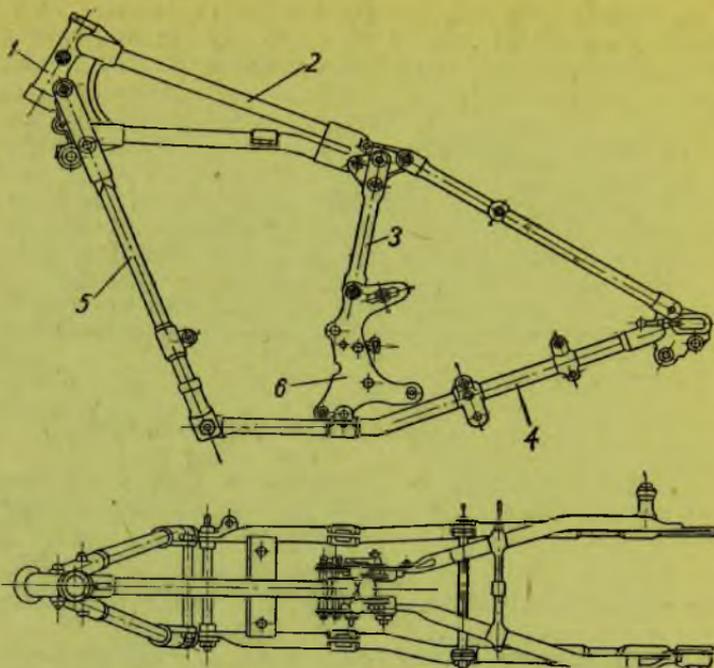


Рис. 182, Рама мотоцикла ГИЗ-АМ-600

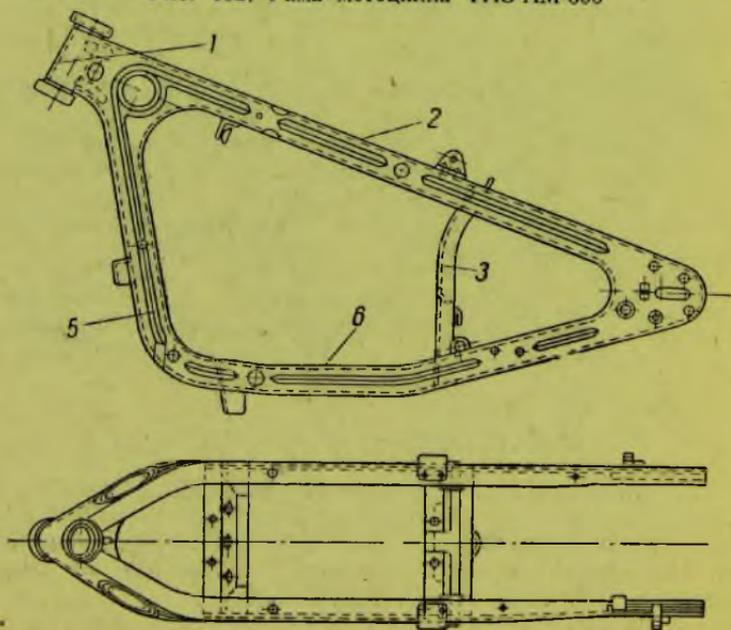


Рис. 182а, Рама мотоцикла МЛ-3

от рамы большой прочности, которую в настоящее время осуществляют рациональным выбором формы и качества материала рамы.

В основном рама состоит (рис. 181) из головки (1), в которой закреплен шарнирно стержень вилки верхнего пояса (2), подседельного (3), задней вилки (4), переднего пояса (5) и подмоторной рамы (6), в которой укрепляется двигатель и часто коробка передач.

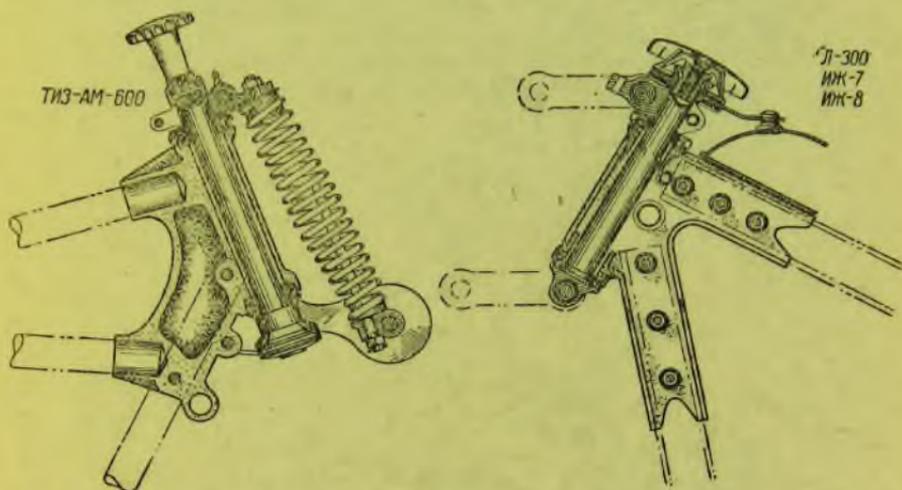


Рис. 183. Головки рам мотоциклов

На рис. 183 даны конструкции головок рам, называемых часто рулевыми колонками, и закрепление в них поворотных стержней передних вилок.

В настоящее время распространение получают подрессоренные задние вилки рам, создающие лучшие условия как в отношении комфортабельности езды, так и в отношении устойчивости мотоцикла. Такую раму имеет мотоцикл М-72.

### ПЕРЕДНЯЯ ВИЛКА, ЕЕ АМОРТИЗАТОР И ДЕМПФЕР

Своей головкой рама мотоцикла опирается на вилку, в которой установлено переднее направляющее колесо. Стержень вилки свободно поворачивается в головке рамы, а с ним поворачивается и переднее колесо. Поворот вилки осуществляется при помощи руля.

Современные вилки имеют пружины или рессоры, смягчающие удары, получаемые при наезде на неровности дороги.

Типы вилок, применяемых в настоящее время, довольно разнообразны. На рис. 184 приводятся конструкции вилок мотоциклов Л-300 и ТИЗ-АМ-600.

Рассматривая схему построения вилки, нетрудно заметить ее большое сходство с рояльным самоустанавливающимся роликом. Действительно, ось, вокруг которой поворачивается вся вилка,

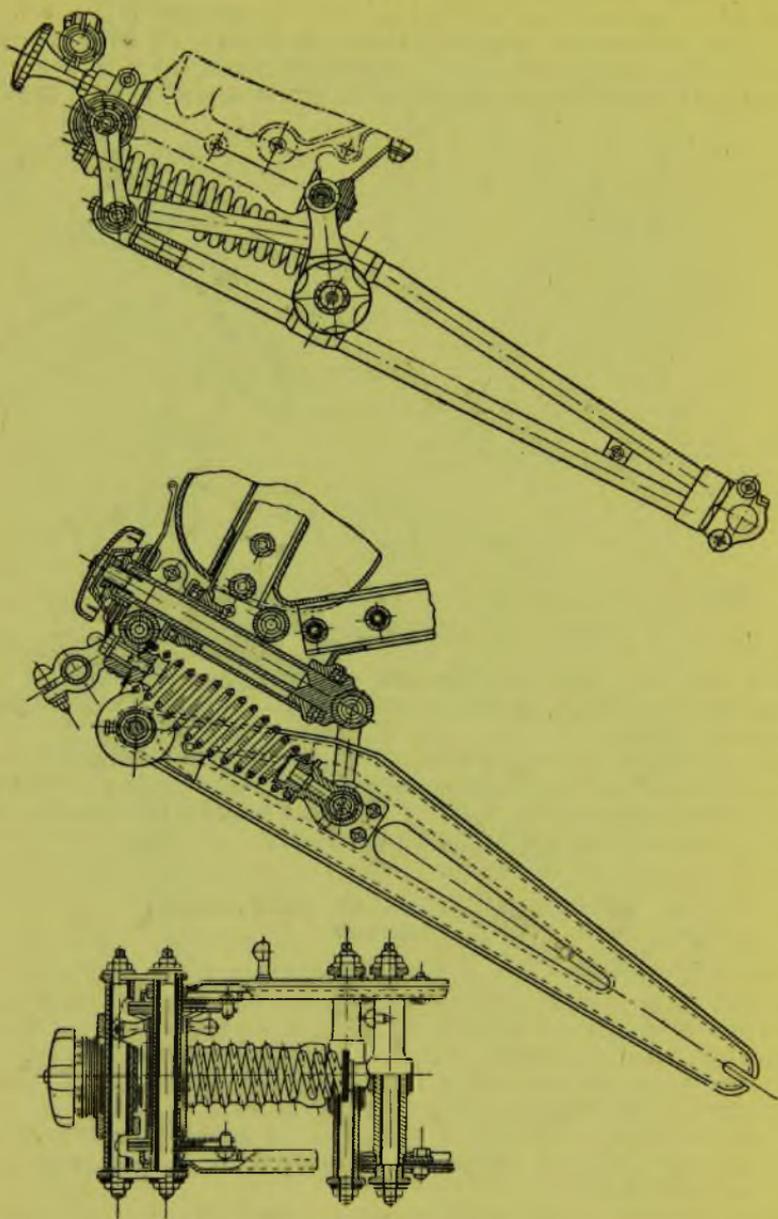


Рис. 184. Передние вилки

стоит несколько впереди точки касания колеса с дорогой. Наличие вылета (С) способствует самостоятельной установке колеса в направлении движения мотоцикла.

В приводимом рис. 185 показано, что, если даже отвести колесо в положение (I), то оно под действием силы трения, приложенной на плече (а), станет поворачиваться, пока колесо не займет положения (II), совпадающего с направлением всего мотоцикла.

Наклон стержня вилки делают для того, чтобы вилка воспринимала усилия от толчков вдоль себя, работая на продольный изгиб, а не на поперечный, что происходило бы при вертикально стоящей вилке.

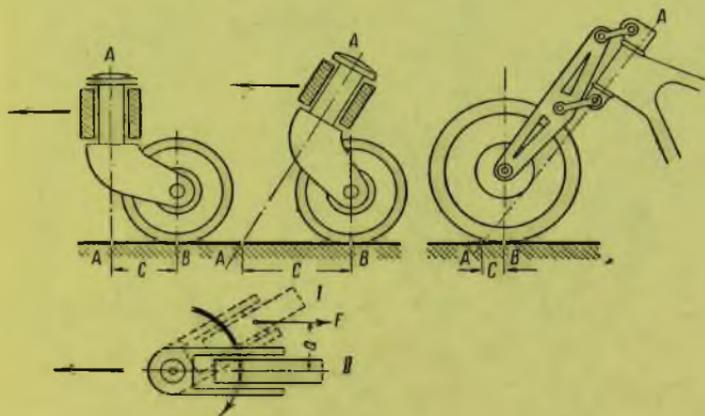


Рис. 185. Переднее колесо мотоцикла, так же самоустанавливающееся, как и рояльный ролик

Вылет вилки (С) для современных машин в среднем равен 40—60 мм, а наклон около  $65^\circ$ .

При встрече с неровностями дороги вилка может перемещаться отдельно от всего мотоцикла, который воспринимает удар от вилки через пружину или рессору.

Большую роль в устойчивости машины играет вес неподрессоренных масс. Действительно, чем меньше вес колеса, вилки, щитков и других деталей, подбрасываемых неровностями дороги, тем слабее нагружается пружина вилки, а следовательно, тем меньше будет реакция пружины на раму мотоцикла, в результате чего последний испытывает меньшие толчки.

Следя за работой вилки, можно заметить, что при наезде колеса на неровность колесо вместе с вилкой поднимается, сжав пружину. Пройдя препятствие, сжатая пружина отбрасывает колесо вместе с вилкой обратно к дороге. При ударе о дорогу колесо снова подскочит, пружина сожмется, а затем, разжавшись, опять откинет все назад. Таким образом, при неровной дороге вилка с колесом легко приходят в колебания, которые, конечно, воспринимаются машиной и ездоком. Для поглощения этих колебаний ставят гасители

колебаний, амортизаторы, конструктивное выполнение которых приведено на рис. 186. Наиболее часто гасители колебаний вилки работают на использовании силы трения, которая создается нормальным давлением от пружины (1), регулируемой гайкой (2), и фибровыми вкладышами (3), зажимающимися между трущимися пластинами (4) и (5). Однако фрикционные амортизаторы, действуя в обоих направлениях (вверх и вниз), не достигают того эффекта, как, например, гидравлические, которые, действуя в одном направлении, гасят колебания без ущерба мягкости работы всей вилки, — такими амортизаторами снабжена вилка мотоцикла М-72 (рис. 186-А).

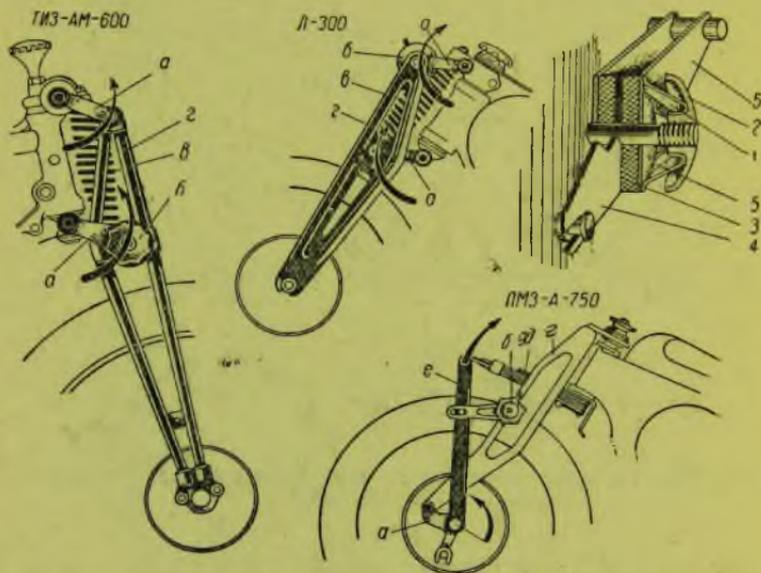


Рис. 186. Подвеска переднего колеса и фрикционный амортизатор вилки (вверху справа)

а—серьга, б—демпфер, в—пружина вилки, г—вилка, д—рессора, е—рамка

Правило пользования фрикционными амортизаторами очень простое. Его затягивают сильнее при очень тряской дороге, а на хорошей и при небольших скоростях, наоборот, отпускают, с тем чтобы все удары о неровности дороги воспринимались по возможности пружинной вилки.

Вилка требует за собой ухода, чем часто пренебрегают. В результате плохой смазки шарниры быстро разрабатываются, в особенности при неправильно отрегулированных зазорах в сочленениях вилки.

Смазываются вилки густым маслом (солидолом, тавотом), которое вводится шприц-тавотом через масленки типа «Зерк» («Алемайт»).

Для того чтобы вилка своими частями не билась при чрезмерно крутых поворотах о бак и другие детали мотоцикла, устанавливаются ограничители поворота.

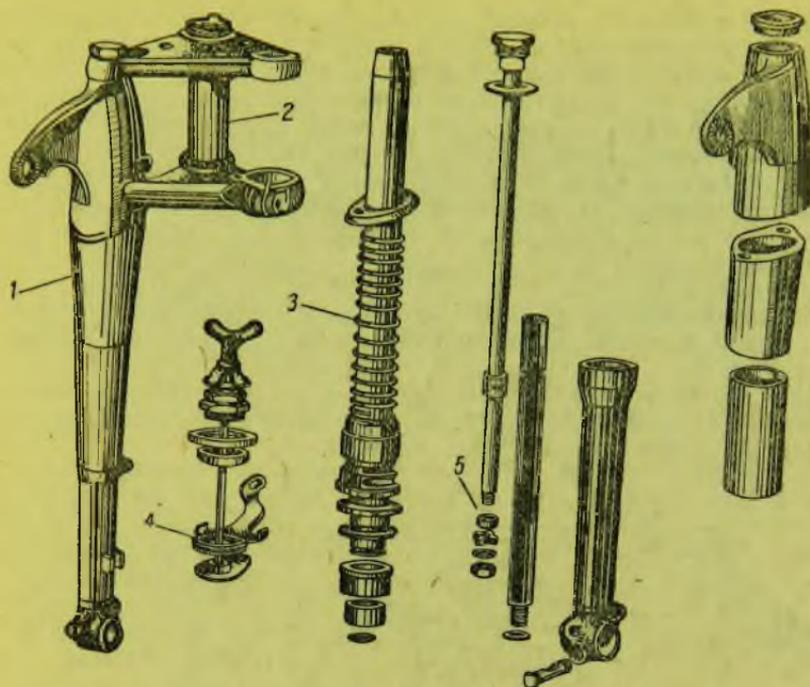


Рис. 186-А. Телескопическая пружинная вилка М-72 с масляным амортизатором

1—перо вилки, 2—стержень вилки, 3—пружина вилки, 4—фрикционный демпфер, 5—детали насоса гидравлического амортизатора вилки

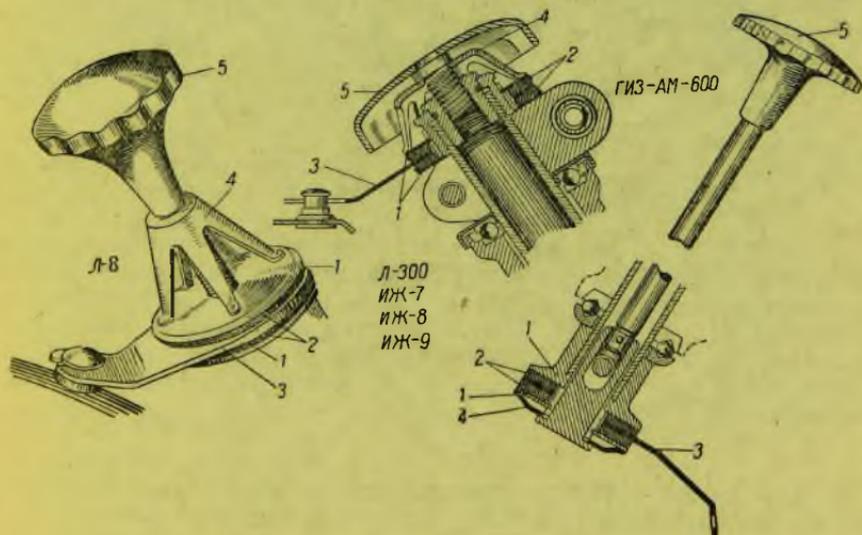


Рис. 187. Демпферы вилок

1—диски; 2—фрикционные вкладыши; 3—средняя планка; 4—пружина; 5—маховичок

При быстрой езде со скоростью больше 70—80 км в час или при езде по очень неровной дороге есть опасность выбивания руля из рук водителя, что обычно кончается серьезной аварией. Поэтому современные машины снабжаются особым приспособлением, демпфером, при помощи которого вилка закрепляется почти натуго (рис. 187). Изменение направления движения при этом производится за счет наклона корпуса водителя или всего экипажа. Пользование демпфером — его затяжка и отпускание — производится на ходу.

### РУЛЬ

Изменение направления движения водитель производит поворачиванием руля, непосредственно соединенного с вилкой переднего колеса.

Конструкции рулей разнообразны (рис. 188), однако каждая из них имеет свои особенности, которые необходимо учитывать при выборе руля для каждого типа машины.

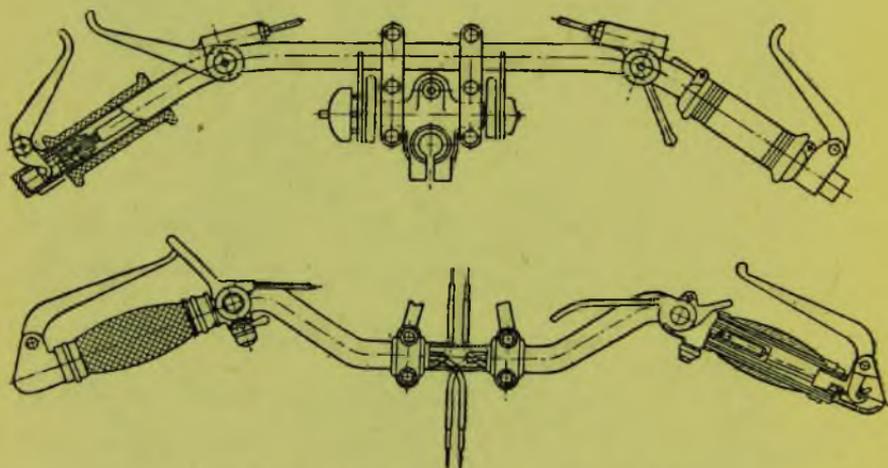


Рис. 188. Рули Л-300 (вверху), ТИЗ-АМ-600 (внизу)

Руль обычно прикрепляется к шкворню вилки при помощи накладок, стягиваемых болтами, причем эти накладки и самый руль можно повернуть так, чтобы придать себе желаемую посадку. В мотоциклах ТИЗ-АМ-600 и Л-8 руль закрепляется в специальных чашках, в которые вложены резиновые кольца. Такое крепление руля смягчает удары и вибрации, обеспечивая большую комфортабельность езды.

### КОЛЕСА

Одной из дорогих и многодетальных частей современного мотоцикла является колесо, к которому предъявлены достаточно серьезные технические требования. Колесо должно быть прочным, но

в то же время и легким. Колесо должно обеспечивать комфортабельность езды, смягчая тряску. Крепление колеса должно позволять быстро отсоединять его от экипажа, например для ремонта

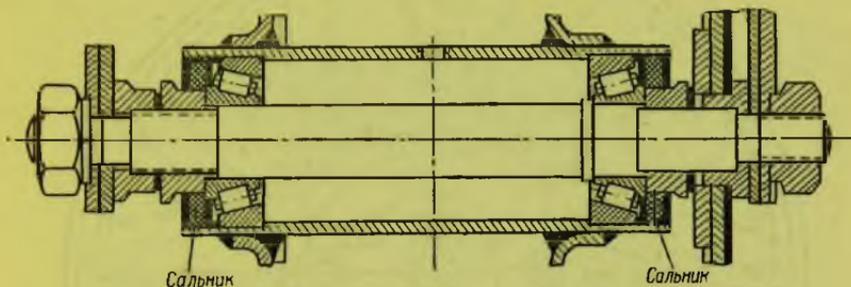


Рис. 189. Ступица колеса мотоцикла Л-300

резины. Надежность сцепления колеса с дорогой также серьезная задача, выполнение которой осуществляется выбором специального рисунка беговой дорожки шины, а также качеством самой резины.

Колесо состоит из ступицы, спиц, обода и шины, а шина в свою очередь из камеры и покрышки.

Кроме того, к колесу можно отнести еще и тормозные барабаны, которые часто выполняются за одно целое со ступицей.

К ведущему колесу необходимо присоединить еще и шестерню. Однако в быстроразъемных колесах и тормоза и шестерни обычно вынесены отдельно от колеса.

Колеса разделяются на простые, быстроразъемные и взаимозаменяемые. По типу шин — на прямобортные и кособортные, с высоким давлением и низким давлением в шинах.

### СТУПИЦА

Ступица располагается в центре колеса. Внутри ее размещаются подшипники, обычно роликовые конические, которые хорошо воспринимают как радиальные, так и аксиальные (вдоль оси) нагрузки. Внутренние обоймы роли-

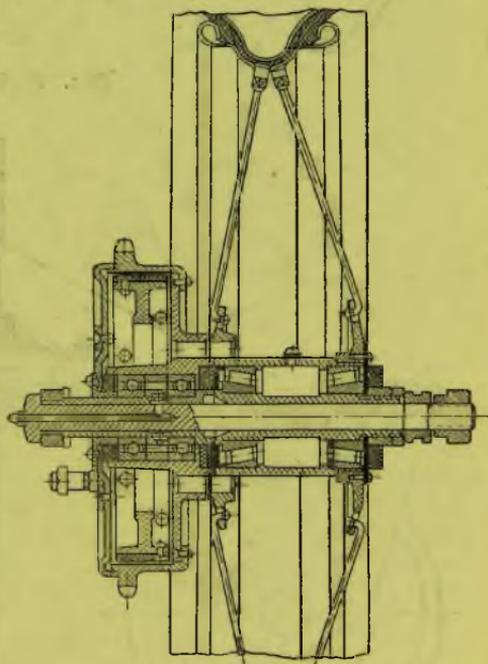


Рис. 190а

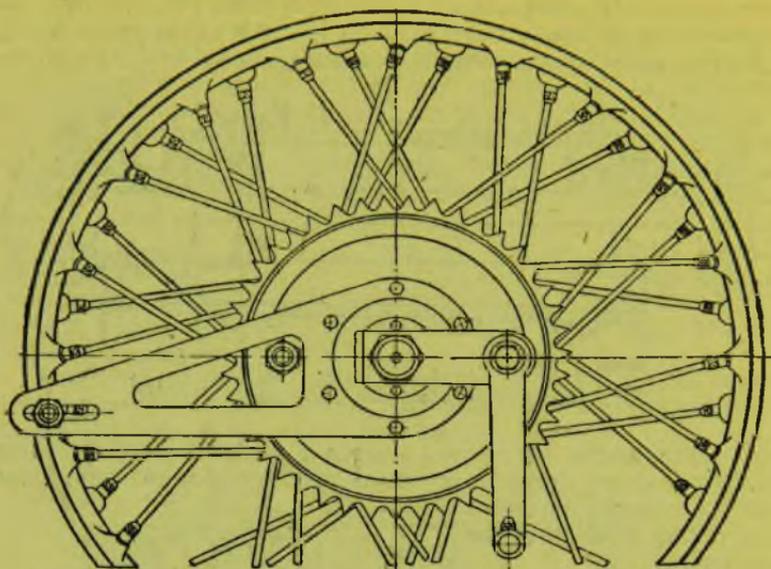


Рис. 190б

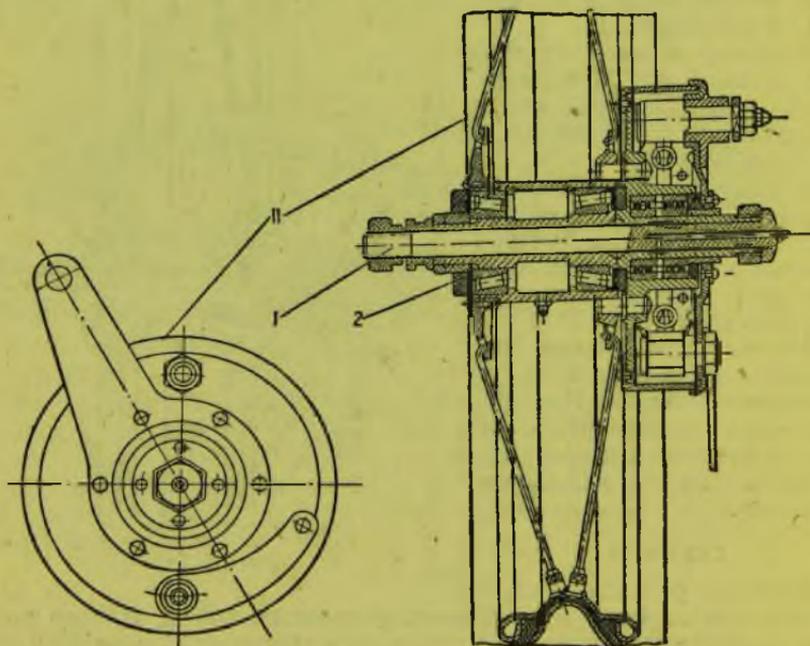


Рис. 190в

коподшипников сажают на ось, которая имеет резьбу, позволяющую специальной гайкой регулировать затяжку подшипников. Нужно отметить, что конические роликовые подшипники очень чувствительны к перезатяжке.

Собранная ступица (втулка с подшипниками) должна вращаться на оси совершенно свободно, но не иметь заметного люфта вбок. Для предохранения подшипников от пыли ступица снабжается фетровыми сальниками, закрепляющимися в металлических чашках.

На рис. 189 изображена ступица колеса мотоцикла Л-300. Аналогичны конструкции втулок у ИЖ-7, ИЖ-8 и ИЖ-9.

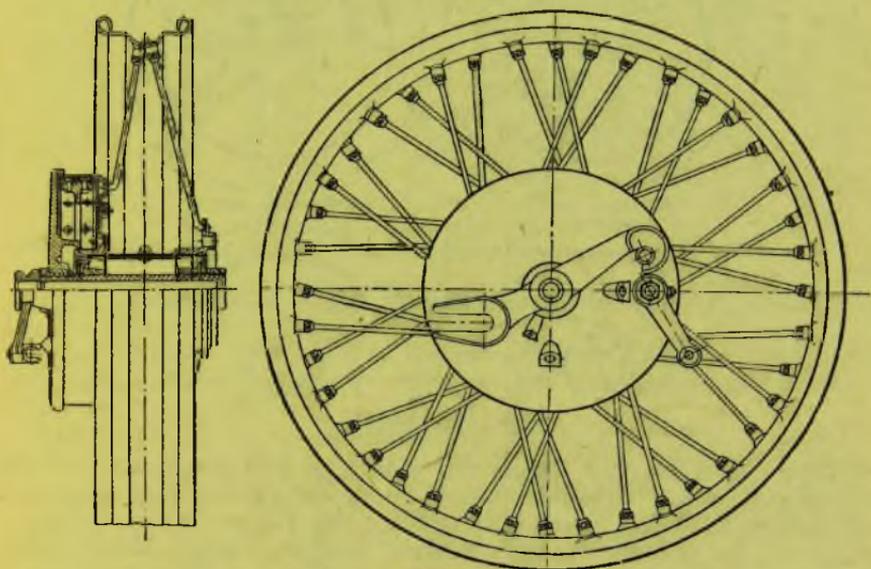


Рис. 190г

Колеса мотоцикла ТИЗ-АМ-600 относятся к типу взаимозаменяемых и быстросъемных, а поэтому ступицы их несколько отличны и более сложны, но зато удобнее вышеописанных. На рис. 190а и 190б дано изображение быстросъемного заднего колеса ТИЗ-АМ-600, а на рис. 190в — переднего. Здесь мы видим, что для снятия колеса необходимо вывернуть стяжной болт, вынуть распорную втулку и, сдвинув в сторону втулки все колесо, выкатить его из-под машины. Снимать цепь и тормозное устройство не надо, они остаются соединенными с соответствующими механизмами машины.

В небыстросъемном колесе ступица делается за одно целое с тормозным барабаном, и поэтому при снятии колеса тормозную тягу приходится отъединять. К ведущему колесу цепная звездочка крепится на болтах, а поэтому цепь при снятии колеса размыкают в замке.

На мотоцикле Л-8 быстросъемное только заднее колесо.

## СПИЦЫ

От ступицы к ободу идут спицы, которые располагаются не радиально, как в колесе артиллерийского типа, а тангентно, т. е. по касательной окружности места их закрепления в ступице. Это заставляет работать спицы только на разрыв, без элементов работы на изгиб, а следовательно, позволяет делать спицы тонкими (рис. 191).

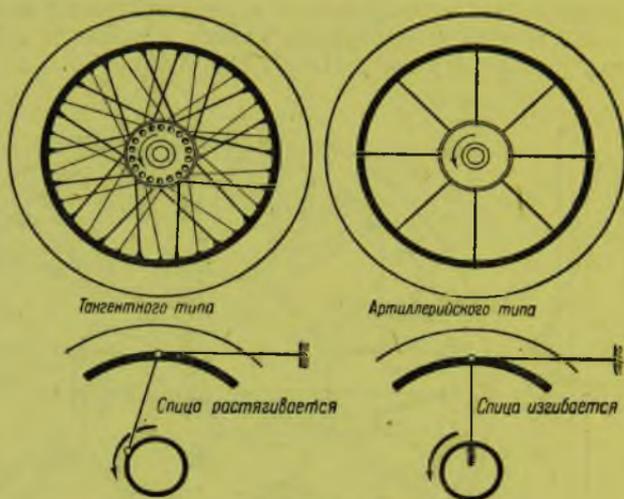


Рис. 191. Колеса

Спица представляет собой стальной пруток диаметром 3—4 мм, заканчивающийся с одной стороны загибом со шляпкой, которым спица заводится во флянец ступицы, а с противоположного конца — нарезкой, на которую навинчивается ниппель, соединяющий спицу с ободом.

## ОБОД КОЛЕСА

Обод колеса имеет вид фасонно прокатанного обруча. Фасонный профиль обода придает ему жесткость, а, кроме того, позволяет достаточно просто закрепить на нем шину. В основном имеется два типа ободов, под кособортные и прямобортные покрышки.

Сборка колеса заканчивается закреплением спиц в ободу и дальнейшей выверкой колеса путем регулирования длины и степени натяжения спиц (рис. 192).

Выверяется колесо на радиальное биение (эллипс, эксцентricность) и на поперечное (восьмерка) — то и другое на больших скоростях заметно отразится на устойчивости машины и на увеличении сопротивления перекатыванию.

## ШИНЫ

Современная шина состоит из двух отдельных частей — покрышки и камеры. В настоящее время большее распространение получили прямобортные покрышки, надежно удерживающиеся на ободу

колеса. Такими покрышками снабжены мотоциклы ТИЗ-АМ-600 и Л-8. Эти покрышки не растягиваются, так как в их борта вставлены стальные сердечники, и поэтому при их надевании на обод колеса необходимо противоположную одеваемой стороне утапливать в жо-

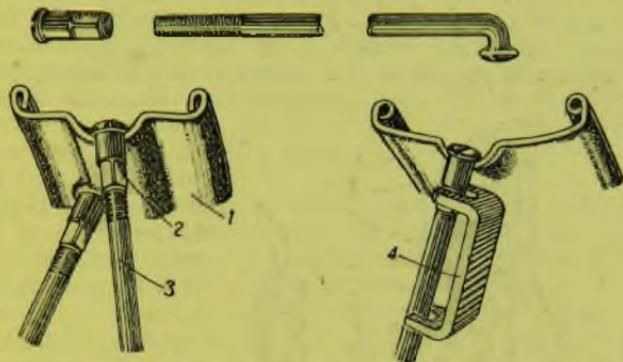


Рис. 192. Спицы и их крепление в ободе колеса  
1 — обод; 2 — nipple; 3 — спицы; 4 — nippleный ключ

лобе, прокатанном по центру обода. При снятии поступают так же (рис. 193).

Кособортные покрышки надеваются и снимаются за счет своей упругости, и поэтому необходимости в жолобе в центральной части обода нет.

Для предохранения кособортных покрышек от соскакивания рекомендуется ставить так называемые барашки, которые введены как обязательная мера предосторожности на спортивных машинах (рис. 194).

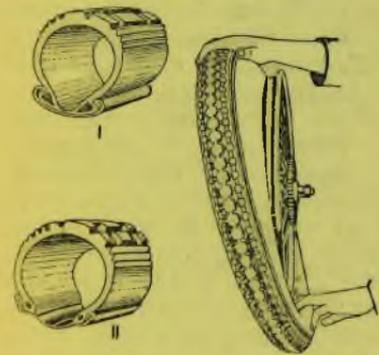


Рис. 193. Типы покрышек: кособортная (клинчерная) (I), прямо-  
бортная (II)

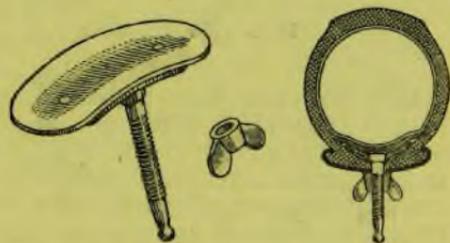


Рис. 194. Барашек для закрепления  
покрышек

Покрышки изготавливаются из специальной ткани корд. Смонтированная из отдельных частей покрышка заливается резиной, причем более толстый слой ее дают протектору, т. е. той части покрышки, которой она непосредственно опирается на грунт.

Протектору придают специальный рисунок, который способствует лучшему сцеплению шины с дорогой. Рисунок стремятся строить так, чтобы вода, покрывающая дорогу, могла свободно уходить из-под шины. Наличие водяных подушек между шиной и дорогой значительно ухудшает сцепление между последними.

Внутри шины вставляется камера, представляющая собой резиновый мешок специальной формы. В камеру надувается насосом воздух через особо устроенный клапан, называемый вентиляем.

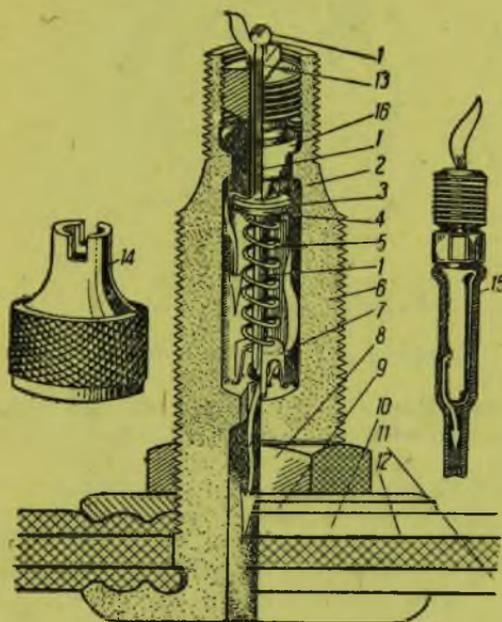


Рис. 195. Вентили

Вентили бывают двух типов: велосипедного (Денлоп) и автомобильного (Шрадер) (рис. 195). В вентиле Шрадер часто пружина (5) делается слишком сильной, и тогда, чтобы накачать шину, прибегают к отвертыванию всего золотника. Этот метод нужно считать неверным, так как в результате частых отвинчиваний и завинчиваний резина на золотничке срывается, и он пропадает, так как чинить золотничок невозможно. Поэтому жесткую пружину золотничка нужно немного сжать, что ослабит ее действие.

Сверху вентиль закрывается навинчивающимся колпачком, который предохраняет его от загрязнений и, кроме того, служит отверткой для вывинчивания всего золотничка.

При монтаже шин необходимо просматривать обод с его внутренней стороны и обращать внимание на могущие выступать при регулировке концы спиц. Их необходимо спилить напильником. Надо очищать обод и покрышку от грязи изнутри и посыпать свежим тальком, предохраняющим камеру от прилипания к покрышке. При закладывании камеры (когда покрышка заведена в обод лишь одним бортом) ее немного накачивают, с тем чтобы она разместилась без складок, чтобы второй борт не зажал под себя камеру. После заправки камеры шину проминают руками, что способствует правильному размещению камеры в покрышке. При накачке нужно придерживать того, чтобы шина имела небольшой промин при нагруженном мотоцикле ( $1\frac{1}{2}$ —2 см); с пассажиром шины подкачивают немного сильнее. Езда на слабо накачанных шинах быстро выводит резину из строя, а кроме того дает себя знать стуком ободов о неровности

дороги. Туго накачанная шина, напротив, теряет свою эластичность, и езда становится очень тряской. При монтаже прямобортных покрышек нужно не забывать закладывать между камерой и ободом лентообразную прокладку, называемую флеппом.

При проколе шины необходимо остановиться как можно скорее, иначе камера может быть проколота и с противоположной стороны, причем даже в нескольких местах сразу.

Если прокол виден на-глаз, снимать всю покрышку, а следовательно и колесо, нет нужды, но если трудно обнаружить место пропуска воздуха, камеру вынимают целиком и находят места отверстий при опускании камеры в воду по пузырькам воздуха, выходящим из нее.

Перед заклежкой место под заплату и заплату промывают чистым бензином, затем продирают стеклянной шкуркой. Клей нужно намазывать быстро, сразу по всей площади тонким слоем. После двух промазок с последующим высушиванием в течение 2—3 минут заплатку накладывают на соответствующее место камеры.

При долгом хранении шины оставлять под нагрузкой не рекомендуется, в особенности спущенными. Солнце, вода, бензин, масло действуют на резину разрушительно.

### ТОРМОЗА

Тормоза служат для замедления движения и остановки мотоцикла. В отечественных мотоциклах применяются тормоза колодочного типа, с внутренними колодками, которыми снабжены оба колеса.

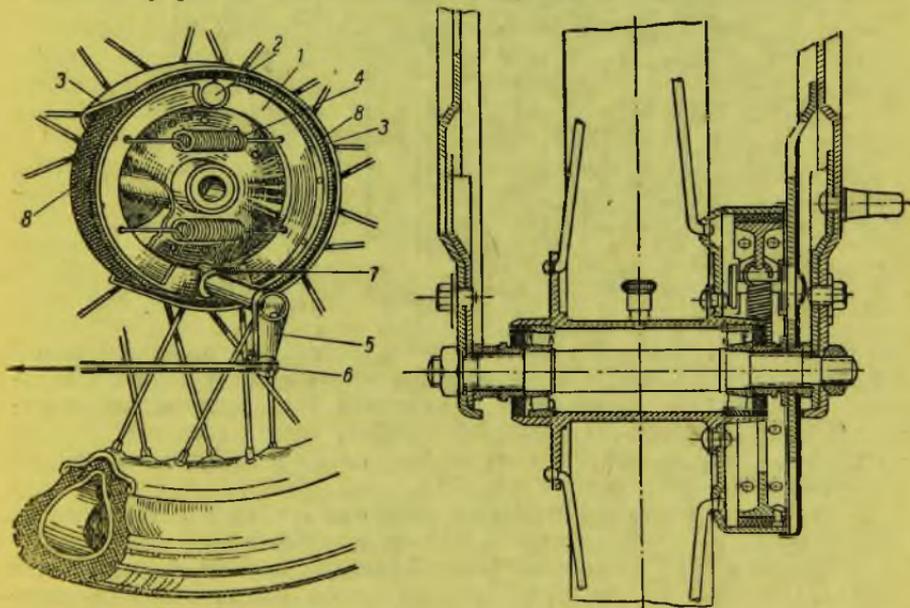


Рис. 196а. Схема работы колодочного тормоза (слева); тормоз мотоцикла ИЖ-8 (справа)

Устройство тормозов показано на рис. 196. Колодки (7) шарнирно укреплены на штифте (2), так что относительно его они могут разворачиваться. В сжатом состоянии, когда колодки не должны касаться тормозного барабана (3), они удерживаются пружинами (4).

При торможении укрепленный на кулачковом валике рычаг (5) поворачивается тягой (6). При этом повернувшийся кулачок (7) раздвигает колодки (7), прижимая их к внутренней поверхности тормозного барабана. В результате между неподвижно стоящими (в отношении вращения колеса) колодками и барабаном (связанным с колесом) создается сила трения, которая препятствует вра-

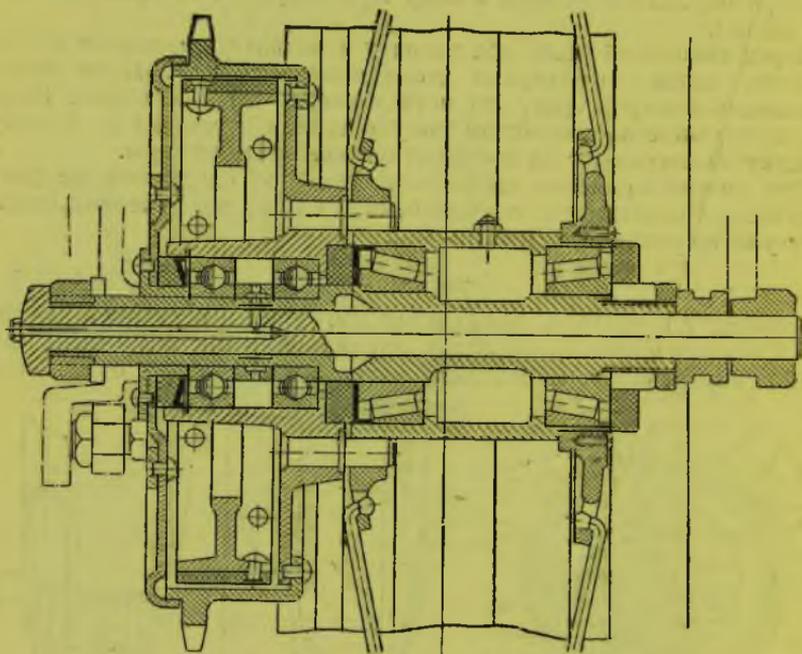


Рис. 196. Тормоз мотоцикла ТИЗ-АМ-600

жению колеса. Опорой колеса служит дорога, а тормозной силой является сила трения, возникающая между шиной и дорогой. Процесс торможения заключается в превращении кинетической энергии (запаса живой силы) мотоцикла в работу трения (тепло).

Для усиления действия тормозов колодки обиваются медно-асбестовой тканью ферадо (8).

Устройство передних и задних тормозов, а также принцип их действия на всех отечественных машинах одинаковы.

Тормозное устройство наиболее ответственный механизм мотоцикла. Поэтому уход за тормозами, а главное контроль за их состоянием, должен быть повседневным.

Обычно, при правильном уходе тормоза работают достаточно

долго и теряют свою надежность не сразу, а постепенно по мере износа или замасливания ферадо.

Износившееся ферадо заменяется новым, а замасливавшееся промывается бензином. Прожигать ферадо не надо, так как от этого оно портится.

Мотоциклы, имеющие боковые коляски, часто имеют тормоза и на ее колеса. Действие тормоза на колесо коляски регулируется так, что он действует с небольшим запаздыванием против тормоза на заднее колесо мотоцикла.

### ЩИТКИ И БРЫЗГОВИКИ

Для защиты мотоцикла и водителя от дорожной грязи, в особенности в мокрую погоду, над колесами устанавливаются щитки, а впереди ног водителя — брызговики. Однако последние имеются лишь на мотоциклах Л-300.

Крепление щитков к мотоциклу довольно простое. Очень удобно, когда задняя часть щитка ведущего колеса откидывается на петле, что облегчает выкат колеса из-под машины при его ремонте.

Наличие козырька на нижней части переднего щитка у Л-300 улучшает предохранение машины и ног водителя от грязи.

### СЕДЛО, ДОБАВОЧНОЕ СЕДЛО ДЛЯ ПАССАЖИРА, БАГАЖНИК, СУМКА ДЛЯ ИНСТРУМЕНТА

Форма седла на наших машинах разная, стандарта пока не существует. Лучшим седлом для спортивных машин нужно считать английский типа (ТИЗ), а более спокойным, а следовательно, и подходящим для туристской машины, американского типа (ПМЗ).

Современные седла у большинства мотоциклов выполнены в виде металлической рамки с задней планкой, от которой идут пружины к центральной точке впереди седла. На такую пружинную постель укаладывается мягкая, обычно войлочная, покрытая сверху кожей или дерматином подушка.

Крепление седла к мотоциклу осуществляется с помощью пружин, работающих либо на сжатие (ТИЗ-АМ-600, Л-300, Л-8, ижевские), либо на растяжение (ПМЗ). Последняя конструкция значительно лучше амортизирует, чем первая.

Передняя точка седла крепится шарнирно к кронштейну, обычно устанавливаемому на баке или в месте присоединения бака к раме (рис. 197).

Седло для пассажира иногда делается такое же, как и для водителя (М-72, ПМЗ-А-750), но снабжается еще ручкой. Часто пользуются спортивным седлом, которое спортсмен устанавливает на заднем щитке, для того чтобы иметь лежачую посадку в скоростных соревнованиях. Имеются специальные универсальные седла для пассажиров, которые можно устанавливать на любую машину.

Багажник — почти обязательная принадлежность мотоцикла, само название говорит о его назначении.

Особую необходимость в добавочном оборудовании мотоцикла представляет инструментальная сумка. Ее назначение вполне понятно.

### ПОДНОЖКИ И ПОДСТАВКИ

Подножки служат опорой для ног водителя. Они бывают плоские (в виде площадок) (Л-300), круглые с резиновыми чехлами с постоянным креплением (ИЖ-8, ИЖ-7) и ругулирующиеся по высоте и положению (ТИЗ-АМ-600, Л-8, МЛ-3, М-72). Необходимо заметить, что выбор типа подножек является не таким уж маловажным вопро-

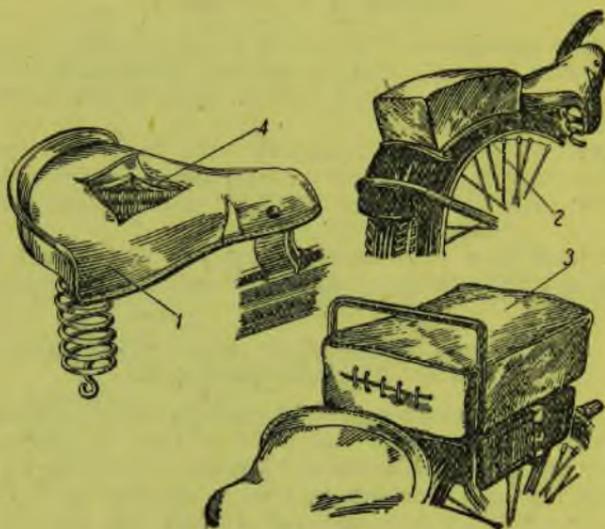


Рис. 197. Седла

1 — седло водителя; 2 — гоночная подушка; 3 — седло для пассажира; 4 — пружины

сом. Посадка мотоциклиста зависит не только от расположения руля и седла, но также и от подножек. Рекомендовать какой-либо стандарт тут вообще нельзя, так как разные по своему назначению мотоциклы требуют и разных посадок водителей, а следовательно, и разных по конструкции и по расположению подножек. Например, для кроссовой машины английская посадка с подобранными под себя ногами (ТИЗ-АМ-600) является наилучшей (улучшается проходимость), а для дорожной машины плоские подножки незаменимы, так как на них нога чувствует себя менее напряженно. Кроме того, при достаточно широких плоских подножках, как на мотоцикле Л-300, ноги грязнятся значительно меньше, к тому же безопасность при езде с подножками типа Л-300 значительно выше.

Кроме основных подножек для водителя, мотоциклы часто снабжаются добавочными для пассажира (М-72).

Для того чтобы во время стоянки мотоцикл не падал, его обо-

рудуют подставкой, которая на время езды убирается, удерживаясь пружинами.]

Кроме подставок ТИЗ-АМ-600, Л-8 имеют так называемые боковые упоры-костыли, которые отворачиваются вбок и служат третьей точкой опоры для мотоцикла на стоянках.

## ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ МОТОЦИКЛОМ

В настоящее время в ряде стран введен стандарт на расположение органов управления мотоциклом, что позволяет быстро осваивать любую машину.

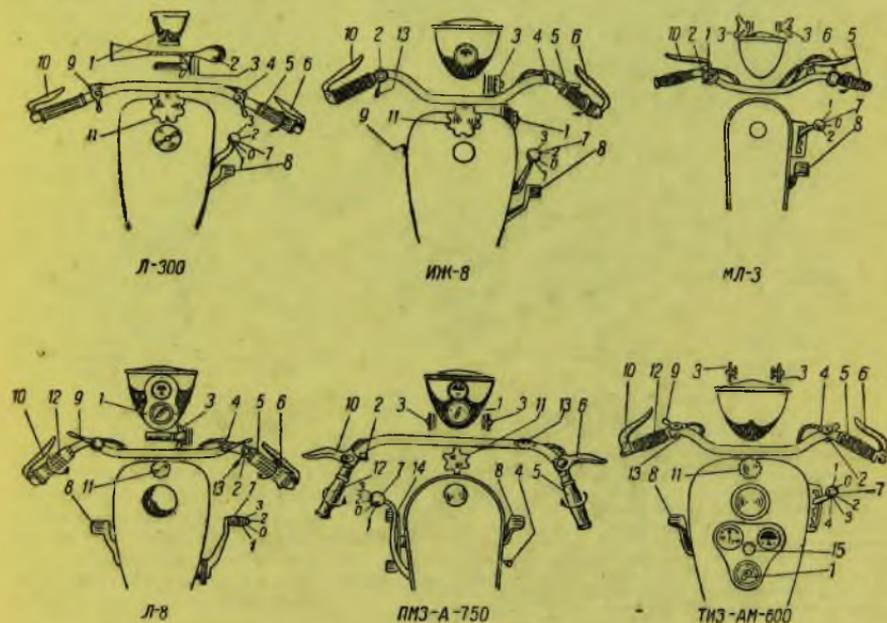


Рис. 198. Схемы расположения органов управления мотоцикла

1 — главный переключатель; 2 — управление сигналом; 3 — амортизатор вилок; 4 — качественная регулировка; 5 — управление дросселем; 6 — рычаг переднего тормоза; 7 — рычаг переключения передач; 8 — педаль заднего тормоза; 9 — манетка декомпрессора; 10 — рычаг муфты сцепления; 11 — демпфер; 12 — управление углом опережения зажигания; 13 — переключатель дальнего и ближнего света; 14 — педаль муфты сцепления; 15 — включатель лампочки приборов

На рис. 198 приведены схемы расположения органов управления всех отечественных мотоциклов.

Большинство органов управления мотоцикла передают движение управляемым агрегатам через тросы Боудена.

На рис. 199 изображен трос, передающий движение от поворачивающейся манетки дроссельному золотнику карбюратора.

При повороте манетки (1) трос (2), наматывающийся на барабанчик (3), втягивается в чехол, увлекая за собой дроссель, поднимая его.

При несовпадении позиций манетки с нужными положениями управляемой детали трос можно отрегулировать либо изменением его длины, либо длины оболочки (чехла). При вывертывании регулировочного винта (6) или (7) из корпуса (8) или (9) оболочка удлиняется. Регулировочный винт во избежание самоотвинчивания закрепляется контргайкой (10).

Тросы Боудена изготовляются из стальной проволоки. Они могут быть плетеными и цельными. Цельные тросы, хотя и менее эластичны, но значительно долговечнее. Наиболее частая неисправность плетеного троса — его расплетка, причем иногда достаточно расплестись

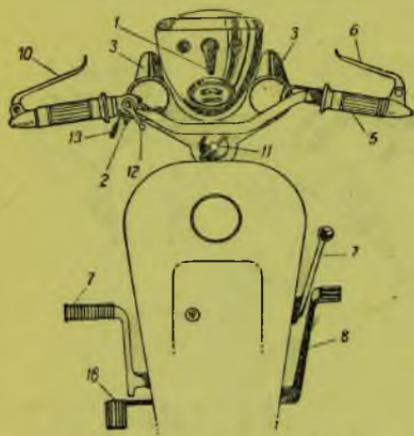


Рис. 198-А. Схема расположения органов управления мотоцикла М-72:

1 — главный переключатель и замок зажигания, 2 — управление сигналом, 3 — амортизатор вилки — гидравлический, 5 — управление дросселем, 6 — рычаг переднего тормоза, 7 — рычаг переключения передач, 8 — рычаг заднего тормоза, 10 — рычаг муфты сцепления, 11 — демпфер, 12 — управление углом опережения зажигания, 13 — переключатель дальнего и ближнего света, 16 — педаль стартера

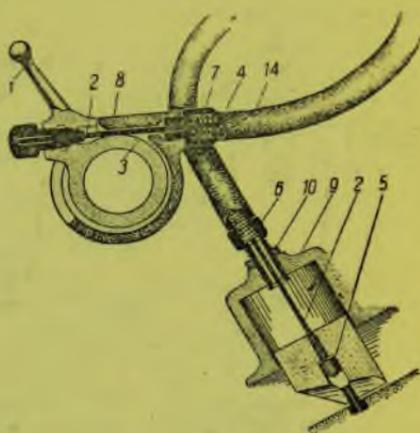


Рис. 199. Трос Боудена

1 — рычаг манетки; 2 — трос; 3 — барабанчик; 4 — оболочка троса; 5 — цилиндр троса; 6 — упорный винт оболочки троса; 7 — упор оболочки троса; 8 — корпус манетки; 9 — корпус карбюратора; 10 — контргайка; 14 — тканевое покрытие оболочки троса

двум или даже одной жиле, чтобы застопорить перемещение троса в оплетке.

Оболочки тросов бывают открытые, представляющие собой пружинку из стальной проволоки с тесно уложенными витками, и закрытые (14), имеющие поверх стальной пружины чехол из ткани, пропитанной специальными лаками. Проволока для оболочек делается либо прямоугольного, либо круглого сечения.

Выход оболочек из строя чаще всего бывает следствием ударов по ним сочленений вилки при неправильной заправке. Уход за тросами ограничивается смазкой их. Для предохранения тросов от перебивания их необходимо тщательно прокладывать по тем местам, которые предусмотрены заводом, и закреплять специальными хомутиками, которые нетрудно изготовить и самому.

## УПРАВЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВОМ РАБОЧЕЙ СМЕСИ

Управление количеством рабочей смеси (управление газом) смонтировано во вращающейся ручке на правой стороне руля. Лишь у мотоцикла ИЖ-7 это управление смонтировано в манетке, причем в сочетании с манеткой управления иглой. Это довольно устарелый тип управления, пользование которым утомительно, а в зимнее время неудобно из-за замерзания указательного пальца, которым манетка приводится в действие.

При поворачивании рукоятки на себя подача смеси (количество) увеличивается, а при вращении от себя — уменьшается.

Устройство вращающихся ручек руля показано на рис. 200. При винтовой ручке ТИЗ-АМ-600, ИЖ-8, Л-300, Л-8) передача движения тросу (1) осуществляется ползуном (2), который может перемещаться лишь вдоль ручки по соответствующему прорезу (3); ползун (2) получает движение через выступ (4), входящий в винтовую прорезь (5) поворачивающейся трубки (6). Более совершенной конструкции таких ручек нужно признать катушечную, устанавливаемую на мотоцикле МЛ-3, которая передвигает трос (1) путем наматывания его на барабанчик (11), выточенный за одно целое с трубкой (6), находящейся в резиновом чехле. Закрепление всей ручки на руле производится корпусом — хомутиком, состоящим из двух половинок (8) и (9), стягиваемых болтами.

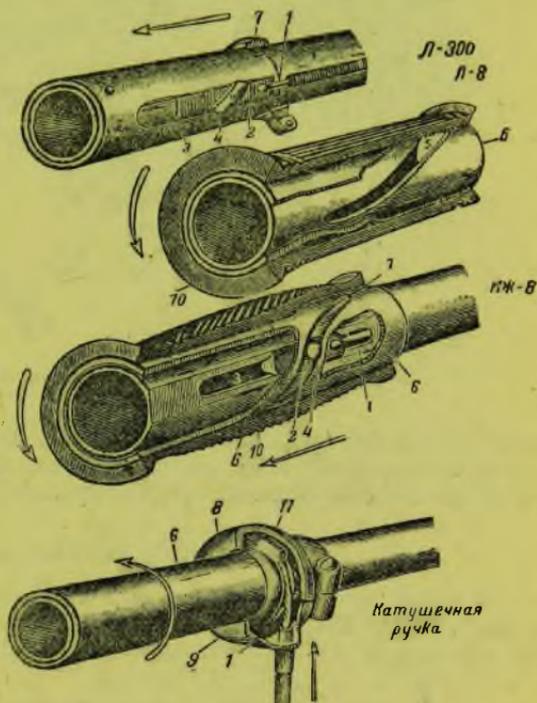


Рис. 200. Ручки управления газом

1 — трос; 2 — ползун; 3 — продольный паз; 4 — штырь ползуна; 5 — винтовая прорезь; 6 — подвижная трубка; 7 — упорное кольцо; 8 и 9 — корпус; 10 — резиновый чехол; 11 — барабанчик

## УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ РАБОЧЕЙ СМЕСИ

На мотоциклах Л-300, ИЖ-7, ИЖ-8, ИЖ-9, Л-8 и ТИЗ-АМ-600 управление качеством смеси осуществляется манеткой, находящейся на правой стороне руля. На мотоцикле ПМЗ-А-750 и МЛ-3

управление качеством производится на самом карбюраторе непосредственно.

Манетка мотоцикла Л-300 (рис. 201) имеет на утолщенной части рычажка (1) зубцы (2), которые, входя в зацепление с зубьями (3) цилиндрика (4), перемещают его, передвигая при этом трос (5), который закреплен в цилиндрике. Оплетка троса входит в заточку регулировочного болтика (6), закрепляющегося контргайкой (7).

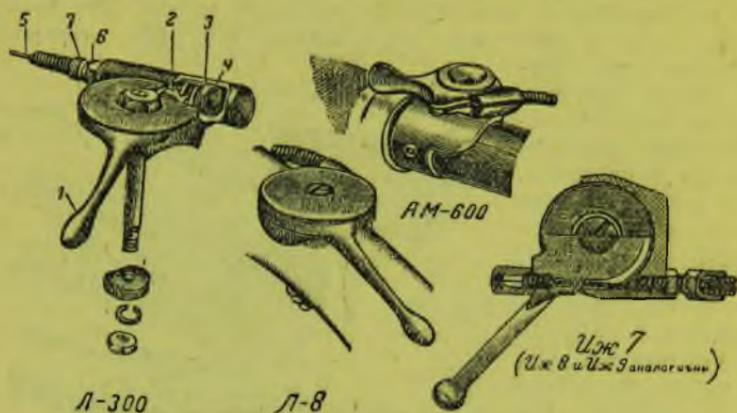


Рис. 201. Манетки управления качеством смеси •

цилиндрика (4), перемещают его, передвигая при этом трос (5), который закреплен в цилиндрике. Оплетка троса входит в заточку регулировочного болтика (6), закрепляющегося контргайкой (7).

#### УПРАВЛЕНИЕ ДЕКОМПРЕССОРОМ

Рычажок декомпрессора имеется на левой стороне руля мотоцикла Л-300, ТИЗ-АМ-600 и Л-8. Конструктивно он выполнен так же, как и манетки управления качеством рабочей смеси.

#### УПРАВЛЕНИЕ ОПЕРЕЖЕНИЕМ ЗАЖИГАНИЯ

Управление изменением угла опережения зажигания имеется на мотоциклах М-72, Л-8, ТИЗ-АМ-600. Сосредоточено оно в левой вращающейся ручке руля, кроме мотоцикла М-72, у которого для управления углом опережения имеется специальная манетка. При повороте ручки на себя угол опережения зажигания увеличивается.

#### УПРАВЛЕНИЕ КОРОБКОЙ ПЕРЕДАЧ

На рис. 202 видно, что рычаг управления коробкой передач находится под правой рукой водителя. В настоящее время устанавливается ножное управление коробкой передач.

Ножное управление коробкой передач хотя и требует большего навыка, но удобнее ручного, так как бросать руль при выборе передач не надо, что очень важно при езде по сильно пересеченной местности, в особенности на соревнованиях.

Конструктивно ножное управление осуществляется следующим образом (рис. 203): при нажатии педали (17) ногой поворачивается обойма (1) собачкой (4), что вызывает поворот винтового валика, а следовательно, и перемещение каретки в соответствующее положение. После возвращения педали в исходное положение и после-

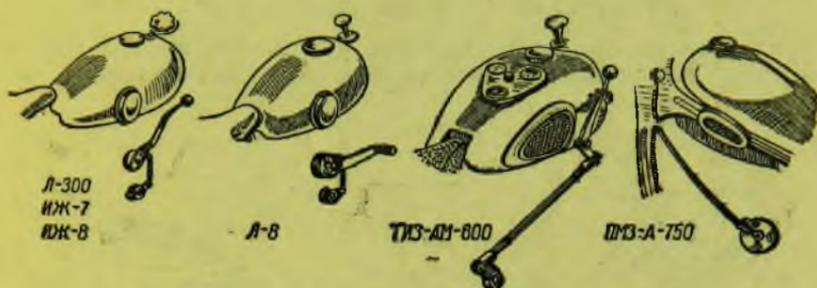


Рис. 202. Расположение рычагов коробок передач

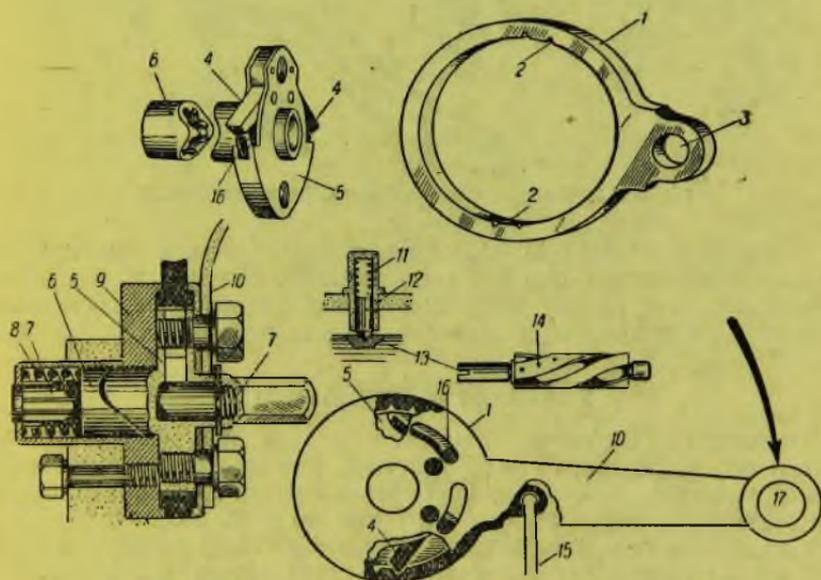


Рис. 203. Ножное управление коробкой передач ИЖ-8

дующего нажима (храповик поворачивается снова) каретка переместится на следующую позицию.

Таким образом, с каждым нажимом на педаль и поворотом обоймы в коробке будет устанавливаться соответствующая передача.

Переход с высшей передачи на низшую производится той же педалью, но при поднимании ее носком вверх до упора, причем также при каждом поднимании будет соответственно меняться сту-

пень за ступенью, т. е. сначала пооле прямой включится третья, затем вторая нейтральная и первая.

При подымании ногой педали начинает действовать вторая собачка (4), имеющая зуб обратного направления.

### УПРАВЛЕНИЕ МУФТОЙ СЦЕПЛЕНИЯ

На всех отечественных мотоциклах управление муфтой сцепления осуществляется рычагом, помещающимся на левой стороне руля (рис. 204).

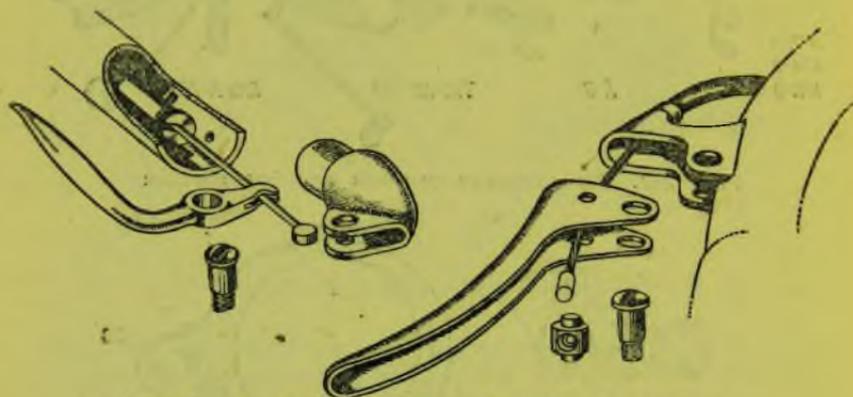


Рис. 204. Рычаги управления муфтой сцепления

мотоцикла ПМЗ-А-750 кроме ручного рычага имеется еще педаль, управляемая левой ногой водителя. Эта педаль в отличие от ручных рычагов не возвращается сама в обратное положение, оставаясь на том же месте, до которого ее отжимают.

### УПРАВЛЕНИЕ ТОРМОЗАМИ

Управление тормозом переднего колеса производится точно такими же по конструкции рычагами, как и у муфт сцепления, только расположенными с правой стороны руля. Передача движения от рычага к тормозу осуществляется тросом (рис. 205).

Управление тормозом заднего колеса (ножным) находится с правой стороны мотоцикла, за исключением ГИЗ-АМ-600 и Л-8 (рис. 206), у которых педаль тормоза помещается слева. Педалью (1) (рис. 207) через тягу (2) поворачивается рычаг (3); длину тяги можно изменять либо поворачиванием маховичка (4), либо перестановкой крючка тяги в отверстие тормозного рычага.

При всяких перестановках заднего колеса крепления тормозных тяг необходимо тщательно просматривать и регулировать длину тяг в том случае, если колесо смещалось. Иначе колесо может оказаться заторможенным при отпущенной педали и, наоборот: при полном нажатии на педаль тормоз может не действовать.

Расположение педали непосредственно на подножке хотя и проще, но нецелесообразно. Педаль подвержена изгибанию при падениях. В результате тормозной рычаг при погнутой подножке либо отказывает в действии совершенно, либо нечисто работает.

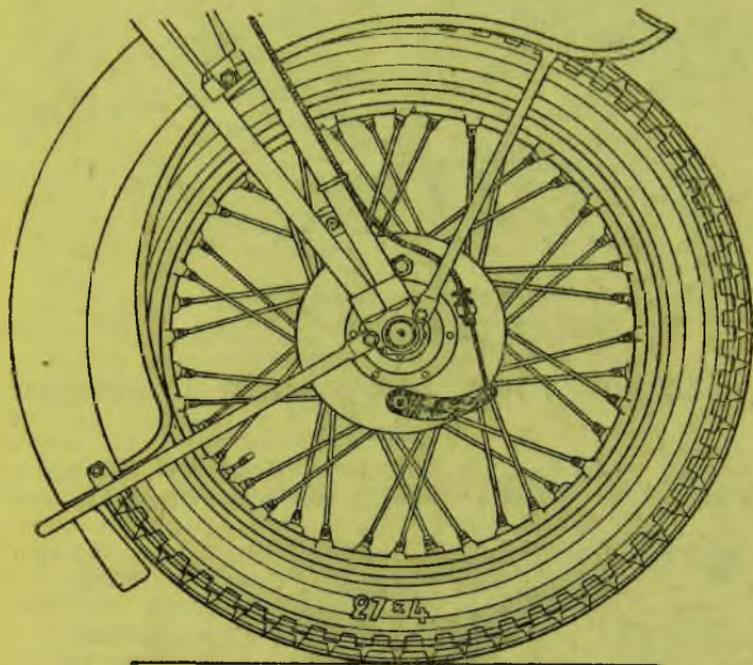


Рис. 205. Расположение механизма управления тормозом переднего колеса

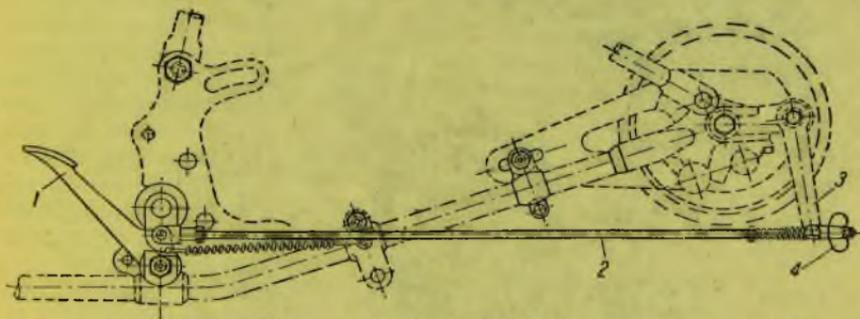


Рис. 206. Механизм управления тормозом заднего колеса ТИЗ-АМ-600

Возвращение тормозной педали обратно производится пружиной, находящейся на рычаге самого тормоза, в сочетании с пружинами колодок тормозных барабанов.

У мотоцикла ПМЗ-А-750 педаль тормоза можно удерживать в нажатом положении специальной гребенкой, входящей одним из своих прорезов на зуб педали. Такое устройство для тяжелой машины с коляской нужно считать обязательным.

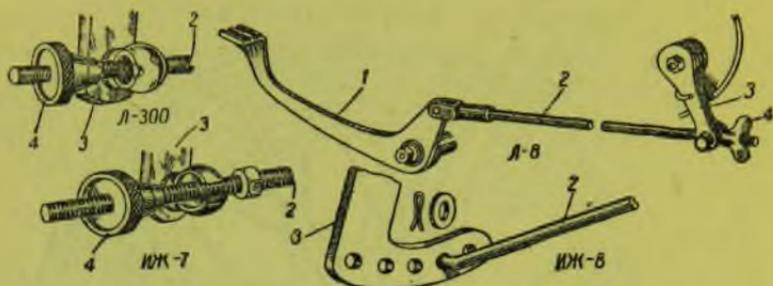


Рис. 207. Детали управления тормозом заднего колеса  
1 — педаль тормоза; 2 — тормозная тяга; 3 — рычаг кулачкового валика тормоза; 4 — барашек (или маховичок)

## ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МОТОЦИКЛА

### СПИДОМЕТР

Спидометр — прибор, показывающий скорость передвижения. Современные спидометры указывают еще и пройденное мотоциклом

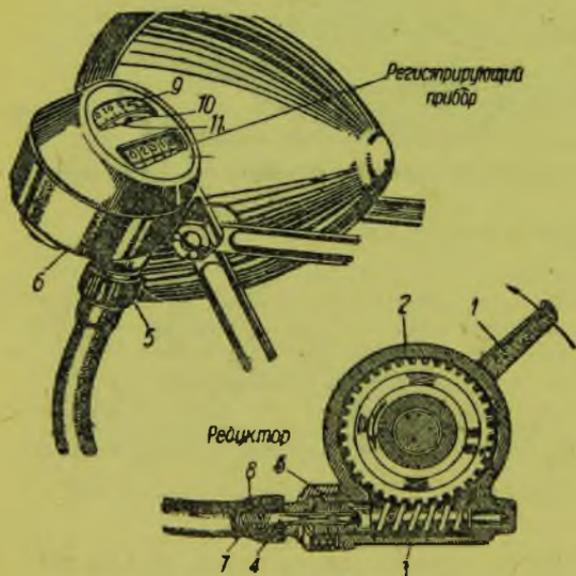


Рис. 208. Спидометр и счетчик пройденного пути

расстояние, что позволяет своевременно применять профилактическое обслуживание машины.

Спидометр приводится от переднего колеса (у М-72 от червячной нарезки втулки ведущего диска мягкой муфты карданного вала) путем зацепления за его втулку двух лапок (1) (рис. 208). Лапки скреплены с шестерней (2), передающей вращение шестеренке (3), соединяющейся с гибким валом (4) при помощи замка (5). Такое же соединение вала и наверху при входе его в контрольную коробку (6). Гибкий вал (4) работает в металлической оболочке (7), находящейся в пыленепроницаемой оплетке (8).

В коробке (6) (регистрирующем приборе) находятся шестерни, которые последовательно передают повороты барабанчикам с цифрами. Крайний правый барабанчик имеет отличную от других окраску, он вращается быстрее всех, меняя цифры через каждые 100 м.

От гибкого валика (4) приводится и сам спидометр, показывающий скорость в км/час через окно (9), в котором против стрелки (10) проходят или устанавливаются цифры, нанесенные на поворачивающийся барабанчик (11).

## ИНСТРУМЕНТ

Каждый мотоцикл еще при выпуске с завода снабжается необходимым дорожным инструментом.

Кроме инструмента, необходимо иметь при себе несколько обрывков цепи, звеньев и замков, одну-две свечи, набор резиновых заплаток, резиновый клей, конденсатор, молоточек прерывателя, запасной тросик привода динамо, резиновую трубку для перелива бензина, изоляционную ленту, стеклянную шкурку, запасную лампочку и несколько обрывков проводов и вязальной проволоки. С таким запасом необходимо ездить не только на дальние расстояния, но и на ближние, с тем чтобы по возможности иметь все у себя под рукой и обходиться без посторонней помощи.

Для того чтобы держать инструмент в сохранности и не перерывать каждый раз весь свой запас, необходимо иметь специально сшитую сумку с отделениями. Надо разделить свой инструмент так, чтобы малоупотребляемый иметь в одной упаковке, по ремонту резины в другой, по ремонту цепей в третьей, а свечной ключ, ключ  $22 \times 17$  и  $11 \times 14$ , отвертку и пассатижи отдельно. Кроме того, необходимо всегда иметь достаточное количество тряпок-концов.

## БОКОВАЯ ПРИЦЕПКА

### ТИПЫ ПРИЦЕПКОК

Прицепки бывают пассажирские, одноместные и двухместные, грузовые тех или иных устройств и специальные, например санитарная, радиостанция, бензоцистерна, боевого назначения и т. д.

Из отечественных машин колясками снабжаются мотоциклы М-72, ТИЗ-АМ-600 и ПМЗ-А-750.

При пользовании прицепкой вследствие дополнительной нагрузки на двигатель приходится менять общее передаточное число.

Так, например у ПМЗ-А-750 одиночки передаточное число равно  $4,63 : 1$ , а с коляской  $5,53 : 1$ .

Присоединение даже и очень легкой коляски к мотоциклам ИЖ-8 и Л-300 нецелесообразно: их мощность для этого недостаточна. Выбором же соответствующего передаточного числа быстроходность машины настолько снизится, что поставит в тяжелые условия охлаждение двигателя.

Боковые коляски бывают правые и левые, причем первые выби-

раются при правом движении, а вторые при левом, как, например, в Англии.

У нас в Союзе коляски присоединяются с правой стороны мотоцикла.

### ХОДОВАЯ ЧАСТЬ ПРИЦЕПНОЙ КОЛЯСКИ

Ходовая часть прицепной коляски состоит из рамы, колеса, рессор и соединительных, обычно шарнирных сочленений (соединений).

Рама с одной стороны опирается на колесо, а с противоположной крепится обычно в трех или четырех точках к раме мотоцикла. Шарнирные соединения в значительной мере разгружают как раму мотоцикла, так и раму коляски.

Присоединение и отсоединение коляски можно производить без затруднений и быстро, для чего необходимо лишь отвернуть гайки шарниров.

Кроме полуэллиптических рессор (ТИЗ-АМ-600, ПМЗ-А-750) и четвертьэллиптических (М-72), существует большое разнообразие в конструкциях поддресорирующих приспособлений для подвески кузова коляски.

Для предохранения кузова от раскачки рессорная подвеска иногда снабжается амортизаторами.

### КУЗОВ КОЛЯСКИ

Кузов коляски выбирается в соответствии с ее назначением.

Кузова коляски М-72, ТИЗ-АМ-600 одноместные, открытые, обтекаемой формы, выполненные из листовой стали. Коляска снабжается мягким сиденьем и подножкой для пассажира, приспособлением для закрепления запасного колеса и ветровым козырьком.

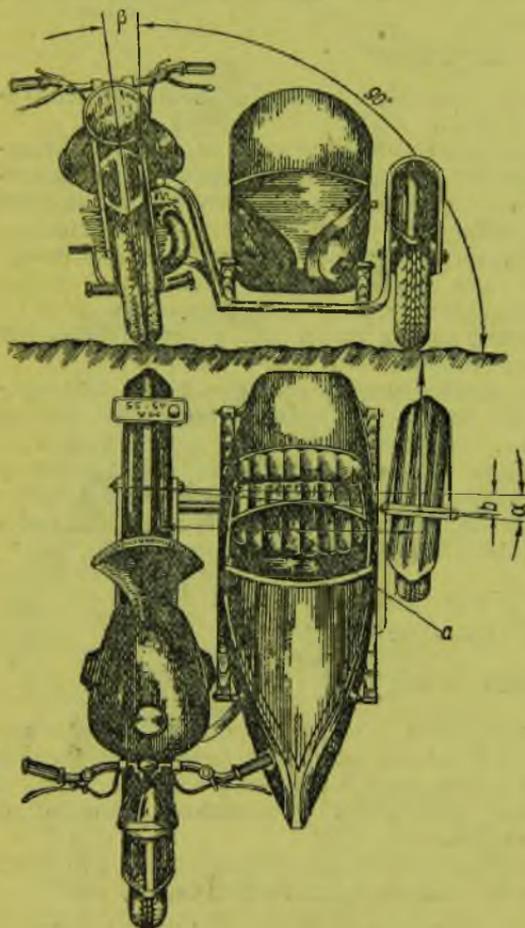


Рис. 209. Схема установки коляски

На грязевом щитке колеса коляски устанавливается так называемый габаритный фонарик, питающийся от источников тока, устанавливаемых на мотоцикле.

### УСТАНОВКА КОЛЯСКИ

При передвижении мотоцикл с коляской имеет стремление повернуться в сторону коляски. Чтобы парализовать это, колесо коляски ставится под некоторым углом к направлению движения всего мотоцикла. Одновременно сам мотоцикл ставят «вразвал», т. е. под некоторым углом по отношению к вертикальной плоскости. Это заставляет мотоцикл поворачиваться в сторону поворота колеса коляски и своего наклона (рис. 209). В результате рационального подбора этих двух установок мотоцикл с коляской «держит дорогу» почти так, как без коляски. Практически угол  $\beta$  выбирают равным 2—4°, а угол схождения  $\alpha$  чаще не замеряют, а устанавливают величину вылета  $b$ .

### ОСОБЕННОСТИ ЕЗДЫ С КОЛЯСКОЙ

Обычно немотоциклистам кажется, что управлять мотоциклом с коляской легче. Однако практика показывает обратное. При езде в одиночку мотоцикл представляет собой симметричный экипаж, очень малых габаритов по ширине. При езде по пересеченной местности или даже плохому шоссе для одной колеи выбрать более подходящий проезд значительно легче, чем для двух. Часто случается, что на скользкой дороге или на кроссе, при езде в одиночку, ноги водителя спасают мотоцикл от падения и заносов, в то время как с коляской в этих случаях справиться труднее. При выскакивании с асфальта на обочину одиночку удержать от падения значительно легче, чем машину с коляской, в особенности если попадает на обочину колесо прицепа.

При повороте на одиночке безразлично в какую сторону поворачиваться, в то время как при езде с коляской это имеет решающее значение.

Идя по кругу, мотоцикл и мотоциклист наклоняется в сторону поворота, перенося свой центр тяжести вовнутрь, т. е. за линию опрокидывания. С прицепленной коляской наклонить мотоцикл и коляску без отрыва колес от земли невозможно, следовательно, экипаж идет отвесно по отношению к дороге. Правда, как исключение имеются спортивные прицепки, которые могут наклоняться в сторону поворота.

Условия устойчивости экипажа с боковой прицепкой будут зависеть от того, в какую сторону происходит поворот: в сторону коляски или в противоположную. Так при повороте в сторону, противоположную коляске, опрокидывающий момент от действия центробежной силы будет восприниматься через колесо коляски.

При повороте в сторону коляски опрокидывающий момент разгружается весом коляски, и поэтому, если коляска без пассажира, то нужно быть особо внимательным в отношении возможности опрокинуться. При правой коляске при повороте вправо.

# ПРИСПОСОБЛЕНИЯ К МОТОЦИКЛУ ДЛЯ ЕЗДЫ В УСЛОВИЯХ СКОЛЬЗКОГО ПУТИ

## ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ПРОТИВ БУКСОВАНИЯ И СКОЛЬЖЕНИЯ

Всем мотоциклистам хорошо знакомо неустойчивое движение машин по скользкому пути. Например, при езде в гололедицу

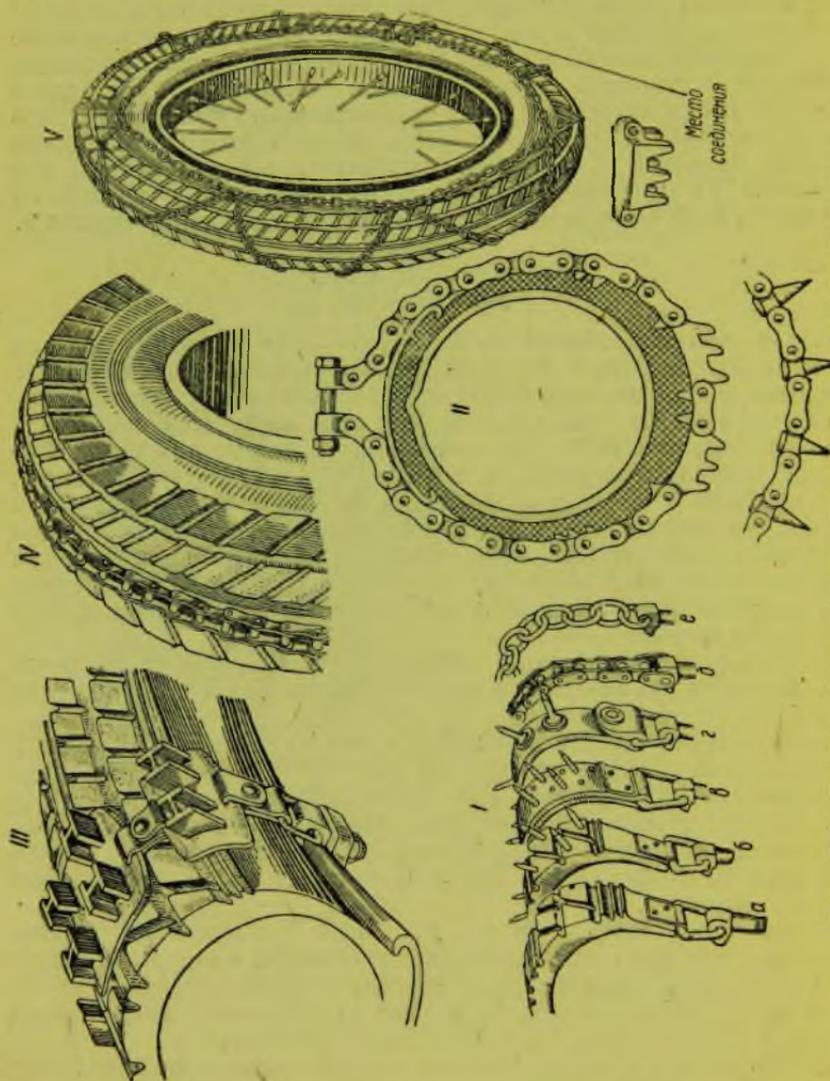


Рис. 210. Приспособления против скольжения и буксования колес  
I — бандаж с шипами; II — цепи; III — универсальные зацепы; IV — цепь для переднего колеса;  
V — цепь для заднего колеса

не только тормозить, круто поворачивать, резко сбрасывать или увеличивать газ, но даже передвигаться с постоянной скоростью

по прямой бывает весьма затруднительно. Иногда без видимой причины мотоцикл вдруг выскальзывает из-под водителя, падая на бок. Предугадать эти неожиданности скользкой дороги невозможно, и поэтому, чтобы уверенно передвигаться по скользкому мокрому или обледенелому пути, необходимо применять специальные приспособления.

Практикой проверен ряд приспособлений против буксования и скольжения, причем некоторые из них, как, например, острые металлические шипы, часто расставленные по покрышке колеса, дают иногда более сильное сцепление с ледяной дорогой, чем стандартная резина в условиях сухого асфальта.

На рис. 210 приводится ряд зацепов, которыми может снабжаться мотоцикл в разных условиях скользкого пути. Конструкция рекордсмена СССР т. Закревского — самозатачивающиеся проволочные, эластично закрепленные в покрышке зацепы. Опыт применения этих шипов на гонках на московском ипподроме, имеющем достаточно крутые повороты, в условиях ледяной дорожки показал, что на повороте машины смогли идти со скоростью 90 км/час без каких-либо опасений в отношении заноса или буксования.

Достаточно надежные результаты против бокового скольжения получаются при применении обычной мотоцепи, закрепленной по центру беговой дорожки шины переднего колеса. Кроме того, мотоцепи, надевающиеся в виде манжет поперек покрышек, достаточно предохраняют мотоцикл от буксования. Однако боковому заносу они сопротивляются мало. Цепи сильно снашивают покрышки своими острыми щечками.

Большое распространение получили корабельные цепи, которые нужно предпочесть мотоцепям, так как износ покрышек при езде на них значительно меньше. Ввиду того что цепи, надетые в виде отдельных манжет, при недостаточной накачке шин, могут соскользнуть, лучше применять специально смонтированные цепи, которые, кроме того, гораздо быстрее надевать и снимать с колес, так как их крепят всего лишь двумя болтами; а так как при этой конструкции необходимость в сильной накачке шин отпадает, то езда на них к тому же спокойнее.

Упомянем также опытную конструкцию достаточно универсального зацепа ЦАМКС, предложенную автором этой книги. В этом зацепе использованы стальные, термически обработанные шипы профиля буквы Н, употребляющиеся на конских подковах.

Для ледяной дороги высоту шипов не нужно делать более 6—8 мм, в то время как для размокших глинистых кроссовых дорог ее можно увеличить до 12—15 мм.

Накачка шин при этих бандажах нормальная, что обеспечивает мягкость передвижения даже по твердой дороге.

### МОТОЛЫЖИ

При наличии большого снежного покрова мотолыжи можно считать единственным на сегодняшний день приспособлением к стандартному мотоциклу, позволяющим преодолевать трудные условия снежного пути.

Конечно, мотолыжи не разрешают полностью этой проблемы и возможность применения достаточно ограничена. Действительно, для передвижения по глубокой целине требуются уже экипажи со специальными двигателями.

Мотолыжи значительно увеличивают проходимость мотоцикла, позволяя проходить с хода даже снежные наносы, позволяя двигаться с большой скоростью по снежной дороге, без опасности заноса, а также дают большую устойчивость и на скользком, обледенелом пути.

Однако езда с мотолыжами имеет свои особенности, к которым необходимо привыкнуть водителю. Например, если при передвиже-

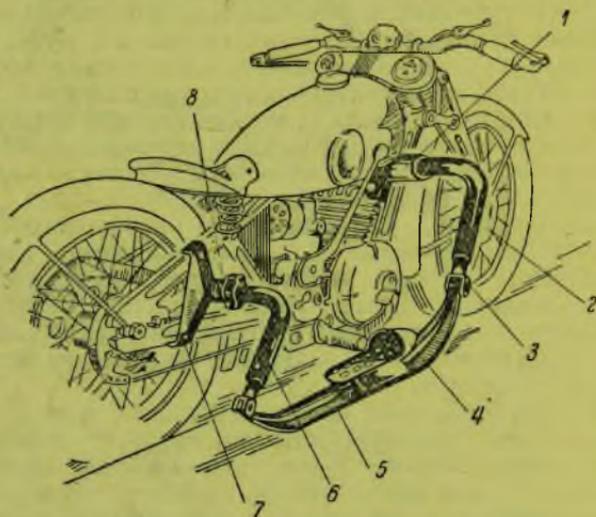


Рис. 211. Лыжа устойчивости

- 1 — передний кронштейн; 2 — передняя дуга; 3 — вилка;  
4 — подножка; 5 — лыжа; 6 — задняя дуга; 7 — задний кронштейн; 8 — пружина

нии по скользкому пути опустить одну из лыж, то мотоцикл не замедлит повернуться вокруг спущенной лыжи. Если неожиданно одна из лыж встретится с гребнем глубокой колеи, то мотоцикл может отбросить с дороги. Поэтому при езде на мотоцикле, снабженном мотолыжами, необходимо научиться координировать свои движения в части управления самими лыжами и совместной работой лыж и направляющего колеса.

Мотолыжи представляют собой целиком металлическую конструкцию, являющуюся съемным приспособлением к стандартному мотоциклу (рис. 211).

Мотолыжи крепятся к раме мотоцикла при помощи переднего кронштейна, ставящегося на двух болтах под рулевой колонкой рамы. В этом кронштейне удерживаются передние дуги лыж. Задние дуги шарнирно укреплены в кронштейнах, устанавливающихся по бокам нижнего пояса рамы.

Под действием двух спиральных пружин задние дуги всегда стремятся повернуться вверх и тем самым поднять лыжи в транспортное положение. Поэтому лыжи будут соприкасаться с дорогой лишь тогда, когда на них нажимают ногами.

В нижние концы дуг пропускаются специальные вилки, через которые шарнирно крепятся лыжи.

Сами лыжи выполнены из листовой стали и усилены уголком сверху и подрезом снизу.

## УПРАВЛЕНИЕ МОТОЦИКЛОМ

В настоящем разделе мы постараемся сообщить наиболее правильные методы управления мотоциклом, причем нужно заранее сказать, что считать их стандартными нельзя.

Для успешного, безаварийного и экономичного вождения мотоцикла нужно прежде всего знать хорошо свою машину — чувствовать ее, быть внимательным, хладнокровным, никогда не входить в азарт во время езды.

Коротко можно запомнить следующее правило: «Не превышай скорости больше своих личных возможностей, будь внимателен, спокоен и не выезжай на неисправной машине».

### ВЫЕЗД ИЗ ГАРАЖА

Перед каждой поездкой мотоцикл необходимо тщательно осмотреть, проверяя затяжку болтовых соединений, в особенности осей колес, шарниров вилки и узлов рамы. Особое внимание уделяется проверке действия обоих тормозов, натяжению цепей и накачке шин. Проверяется наличие и качество масла и достаточность запаса бензина.

Набор инструмента и запасных частей выбирается в зависимости от маршрута поездки.

### ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ

При запуске двигателя мотоцикл снимают с подставки. Открыв бензокраник и нажав на утопитель поплавка карбюратора, убеждаются в исправной работе бензопроводов. Поставив манетку иглы в положение переобогащения смеси, повернуть ручку опережения зажигания доотказа от себя, установив позднее зажигание, а ручку управления дросселем повернув на четверть оборота на себя, приступают к запуску двигателя. Исправная машина обычно после одного-двух нажимов на педаль стартера запускается.

При сработанных поршневых кольцах запуск двигателя затрудняется, нажатий на стартер требуется больше. То же происходит и при недостаточно сильной искре. В холодную погоду двигатель запускается всегда труднее, так как парообразование бензина при низких температурах идет значительно медленнее. Рабочую смесь в этом случае при запуске необходимо сильно переобогащать. Для

этого нажатием на утопитель повышают уровень бензина в поплавковой камере, а прикрывая воздушной заслонкой (или просто рукой) входное отверстие в смесительную камеру, уменьшают подачу воздуха (у карбюратора Амал опускается корректор). Таким образом, в двигатель вводят увеличенное количество бензина, что позволяет получить достаточную плотность его паров, несмотря на плохое испарение при низких температурах.

Однако злоупотреблять подсосом нельзя, так как при пересосе избыток бензина и масла забрасает свечу. В результате капельки конденсата (пары, перешедшие опять в жидкость) осядут на электродах свечи, и, являясь хорошим изолятором, ослабят или совершенно прекратят электрический разряд. Но если пересос все же был произведен, то избыток смеси удаляют через декомпрессионный краник или клапан либо через отверстие для свечи (свечу вывертывают), при провертывании двигателя стартером.

Ввиду того что в двухтактных двигателях засасывание смеси производится через картер, то при сильном пересосе горючего, в особенности при плохих кольцах, конденсат скапливается на его дне. Удаление конденсата производят через специальную спускную пробку в нижней части картера.

### ТРОГАНИЕ С МЕСТА

После запуска двигателю дают немного поработать вхолостую, пока он достаточно не прогреется, так как нормальная работа двигателя возможна лишь при соответствующих его температурах.

Никогда не надо давать только что запущенному двигателю, в особенности четырехтактному, чрезмерно больших оборотов, так как вначале не работающие еще на полную производительность насосики не смогут обеспечить подачу масла к работающим деталям в нужном количестве.

После примерно полуминутного прогрева воздушную заслонку, воздушный корректор или регулировочную иглу ставят постепенно в положение, обеспечивающее работу на экономической смеси. Чтобы начать движение, отжимают муфту сцепления, а рычаг коробки передач из нейтрального положения переводят на первую передачу (ТИЗ-АМ-600-одиночка допускает трогание на второй). Муфту сцепления вводят в работу плавно, без рывков, однако достаточно быстро, одновременно прибавляя газ.

### ЕЗДА

Как только мотоцикл наберет скорость примерно в 12—15 км в час, машину переводят на следующую, более высокую передачу. Когда же на второй передаче скорость достигнет 20—30 км, переходят на третью, а при дальнейшем разгоне, если имеется еще и четвертая, то включают ее. При переходе на низшие передачи необходимо выждать момент, когда скорость экипажа снизится до соответствующих передач при разгоне, например, при переходе с третьей

на вторую переключение производят при той же скорости, что и при переходе со второй на третью.

Однако руководствоваться при выборе передач числовыми значениями скорости трудно, правильнее определять необходимость перехода на следующую ступень по числу оборотов и всего характера работы двигателя, определяемых преимущественно на слух.

Особо трудным нужно считать езду в городских условиях, когда приходится иметь под контролем не только себя, машину и дорогу, но и попутные и поперечно движущиеся экипажи, а в людных местах и пешеходов.

Неверно было бы утверждать, что в городе надо ехать тихо, да и правила движения этого не предусматривают, разрешая скорость до 50 км в час.

В случае необходимости быстрой остановки машины нужно тормозить сразу обоими тормозами с незначительным опережением на переднее колесо, иначе при торможении одним задним машину резко заносит (поворачивает). При торможении только передним ее опрокидывает на бок. В обычной обстановке, когда нет необходимости в резком торможении, безразлично каким из тормозов пользоваться. Однако все же тормозить и здесь нужно обоими тормозами, чтобы выработать в себе автоматичность. Если же приучить себя, например, только к ножному тормозу, то, в нужный момент забыв о ручном, можно получить наезд или аварию при неиспользованных водителем возможностях.

При длительных или достаточно крутых спусках притормаживание экипажа лучше производить двигателем. Для этого включают соответствующую передачу; из передач наиболее сильным тормозным эффектом обладает первая.

Одновременно с торможением мотоцикла двигателем пользуются тормозами. При продолжительном торможении лучше применять попеременно то ручной, то ножной тормоз, чтобы не вызвать сильного перегрева ферадо колодок.

Во всех случаях, кроме экстренной остановки экипажа, муфту сцепления нужно отжимать, что сохраняет механизмы машины. Торможение с невыжатой муфтой дает лучшие результаты, двигатель при этом сглаживает резкость первого момента, который может кончиться заносом и падением, одновременно обеспечивая достаточно сильное торможение. Для того чтобы двигатель не заглох в момент сильного снижения его оборотов, муфту отжимают, продолжая тормозить.

Если тормоза отказали в действии, то переключением на первую передачу при сброшенном газе и не отжатой муфте сцепления все же удается машину затормозить.

Иногда может встретиться такой случай, когда для торможения остается слишком малый путь и авария неизбежна. В таких случаях нужно применять так называемый левый разворот. С резким нажатием на оба тормоза машину заваливают на левый бок при одновременном повороте руля влево, выбрасывая вбок левую ногу, вокруг которой машину кружит несколько раз волчком. В это время водителю нужно принимать такое

положение, чтобы не быть выброшенным из машины центробежной силой (рис. 212).

По загородному шоссе обычно едут быстрее, однако и здесь нужна внимательность, в особенности при незнакомой дороге. Сбавлять скорость и быть особо внимательным нужно при переезде мостов, низин, а главное, при подъезде к перевалам, за которыми могут скрываться любые неожиданности.

Езда по проселку, по лесным и полевым дорогам, по тропинкам и без дорог требует особого навыка. Нужно быть особо внимательным к мостам, бродам, болоту и сыпучим пескам. Размок-

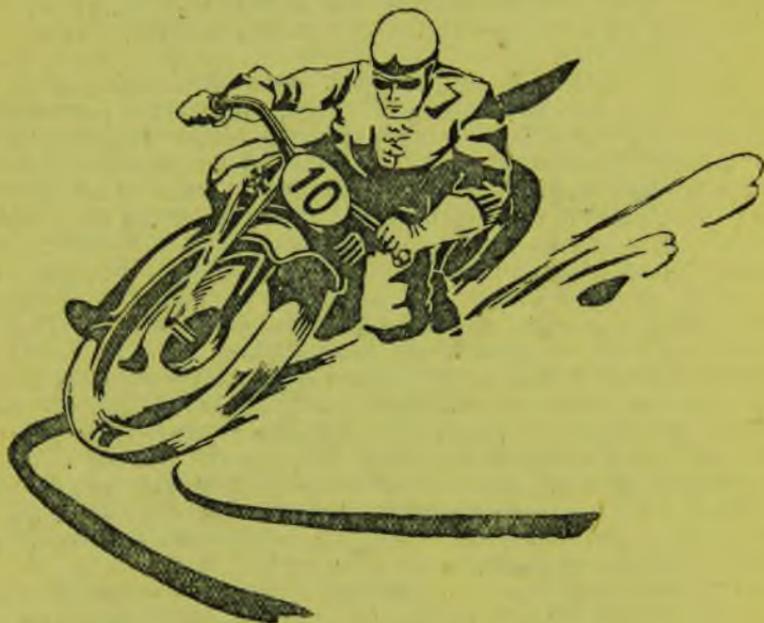


Рис. 212. Левый разворот

шая глинистая дорога доставляет массу неприятностей, машину водит из стороны в сторону, колесо буксует, а щитки забиваются грязью, что бывает причиной полной остановки машины. В таких случаях лучше съезжать с дороги на траву и даже на пахоту.

Во всех случаях езды с пассажиром ответственность водителя повышается.

Правила уличного движения допускают езду с пассажиром лишь при наличии специального сидения, а главное, подножек. Пассажирам лучше не доверять ручкам у седла, а держаться за водителя, так как при отрыве седла неизбежное падение пассажира может быть предотвращено. Водитель должен помнить, что тормозить с пассажиром труднее, что маневренность мотоцикла также уменьшается. Поэтому с пассажиром нужно ехать особо осторожно.

## ОБКАТКА НОВОГО МОТОЦИКЛА

Езда на новом, только что полученном с завода мотоцикле должна отличаться большим вниманием к машине. Первые 600—800 км пути давать полную нагрузку двигателю не надо, нельзя также давать ему большие обороты вхолостую. Смазку нужно давать более обильную, а частой сменой масла удается удалять получающиеся во время приработки деталей механизмов частички металла, которые в случае их наличия в зазорах между работающими деталями усиливают их износ. Особое внимание при обкатке мотоцикла приходится уделять поршневой группе. Поршень, имеющий стремление при нагреве заклиниваться, необходимо вынуть, с тем чтобы удалить напильником выпучины. Производить эту операцию нужно тонким личным напильником чрезвычайно аккуратно. Наждачную шкурку не применяют из-за вдавливания крупинок наждака в алюминий, которые, как резцы, будут царапать зеркало цилиндра в работе.

В первое время своей работы цепи сильно вытягиваются, поэтому за натяжкой их нужно следить, так как болтающаяся цепь может соскочить и быть причиной аварии.

## КОСТЮМ МОТОЦИКЛИСТА

Обычная одежда не годится для езды на мотоцикле. Летом лучше пользоваться широким комбинезоном, легко надевающимся на обычное платье. Весной и осенью, когда бывает достаточно прохладно, а в особенности во время дождя, незаменимо кожаное пальто. Зимой лучше всего ездить в полушубке, который не продувается ветром, а главное закрывает хорошо колени, подверженные отмораживанию.

В любое время года руки надо защищать кожаными перчатками с крагами. Зимой лучше иметь шерстяные вкладыши, чем меховые перчатки, так как подшитый изнутри мех перестает скоро греть. Лучшим головным убором нужно считать кожаный шлем, под который зимой одевают еще шерстяной.

Защита глаз — одна из наиболее трудных задач, в особенности зимой, когда стекла постоянно запотевают или залепаются снегом. Целый ряд конструкций целлулоидовых козырьков все же не разрешает этой задачи. Хорошие результаты показывает применение так называемых меховых очков, которые не дают ветру и снегу проникать до глаз, сохраняя при том достаточно хорошую видимость.

## НЕИСПРАВНОСТИ В ПУТИ

Неисправности в пути могут возникнуть в зажигании, подаче горючего, освещении, трансмиссии, органах управления и резине. Это основное, с чем мотоциклисту приходится так много встречаться.

Прилагающиеся во всех руководствах и книгах таблички по неисправности мотоцикла очень полезны, но они более употребительны в стационарных условиях. В этом случае лучше приобрести свой опыт, но с самого начала его необходимо поставить в условия определенной системы, которая по существу крайне проста.

Неисправности мотоцикла могут обнаружиться либо в пути, либо при запуске двигателя, причем последнее бывает чаще. Определить неисправность в пути во время движения обычно бывает легко. Так, любому засорению бензопровода или сверлений карбюратора (по которым проходит бензин) будет предшествовать обеднение смеси, хлопки в карбюраторе, и лишь затем последует отказ двигателя в работе. В этом случае трогать систему зажигания не надо.

Если остановке двигателя будет предшествовать его вялая работа, сильный дым на выхлопе, а затем даже выстрелы в глушителе (у двухтактных двигателей в этом случае выстрелов в глушителе обычно не происходит), это указывает на переобогащение смеси, которое может быть из-за переливания бензина в поплавковой камере или нарушения соединения колонки регулировочной иглы с дросселем, что часто бывает в карбюраторах ЛКЗ-22. При этом регулировочная игла своей (нижней) пружиной подымается вверх, открывая чрезмерно жиклер, увеличивая его проходное сечение.]

Если остановке двигателя не предшествовало никаких признаков неисправной работы, то неисправность необходимо искать в первую очередь в системе зажигания (свеча, конденсатор, провод высокого напряжения, индукционная катушка и т. д.).

Не всегда, конечно, так сразу кончается работа двигателя при неисправном зажигании. Часто бывает, что двигатель начинает давать перебои, причем на больших оборотах их меньше. При значительном снижении оборотов двигатель совсем останавливается, даже при снятой нагрузке. При бедной смеси двигатель тоже не держит малых оборотов, но при снятии нагрузки он не глохнет, а, наоборот, резко повышает число оборотов.

Перебои двигателя при неисправном зажигании обычно объясняются неисправностью прерывателя: нарушение величины зазора между контактами, засорение (замазывание) контактов. Свеча и поврежденная изоляция проводки прибора зажигания также могут быть причиной работы двигателя с перебоями. Конечно, это все относится к прогретому двигателю, так как холодные вообще склонны давать перебои. При запуске обнаружить неисправность трудно. Однако, если припомнить, как себя вела машина до остановки, нахождение причины неисправности облегчится.

Обычно причиной безуспешных попыток запустить двигатель бывает слабая искра, силы которой недостаточно, чтобы зажечь холодную смесь, хотя при разогревом двигателе она еще работала успешно. В этом случае проверяют зазор в контактах прерывателя, их чистоту, а также проверяют и момент разрыва их (особенно в ИЖ-8).

При изношенных кольцах запуск вообще затруднен, но так как кольца не изнашиваются вдруг, то приладиться запускать такой двигатель всегда легко. Собственно нужно различать трудность и надежность запуска. Первой обладает целый ряд машин, что связано с их конструкцией, а также изношенностью, вторая, т. е. надежность, относится почти всецело к техническому состоянию, регулировке, исправности.

В заключение можно посоветовать не спешить устранять неисправность так, «на-авось», не убедившись по всем признакам в местонахождении ее. И третье, пожалуй, самое главное, — это при устранении неисправностей быть аккуратным, делая все так, чтобы потом не переделывать.

Что касается неисправностей экипажной части, органов управления и освещения, то они всегда так очевидны, что описание их можно опустить. Однако в отношении резины, в частности уменьшения возможности проколов, можно рекомендовать держаться при езде ближе к середине дороги, так как гвоздей и тому подобных вещей всегда больше по краям дороги.

Относительно цепей нужно сказать, что лучше не поленился своевременно подтянуть их, чем через несколько минут переключивать цепь после ее соскакивания и обрыва.

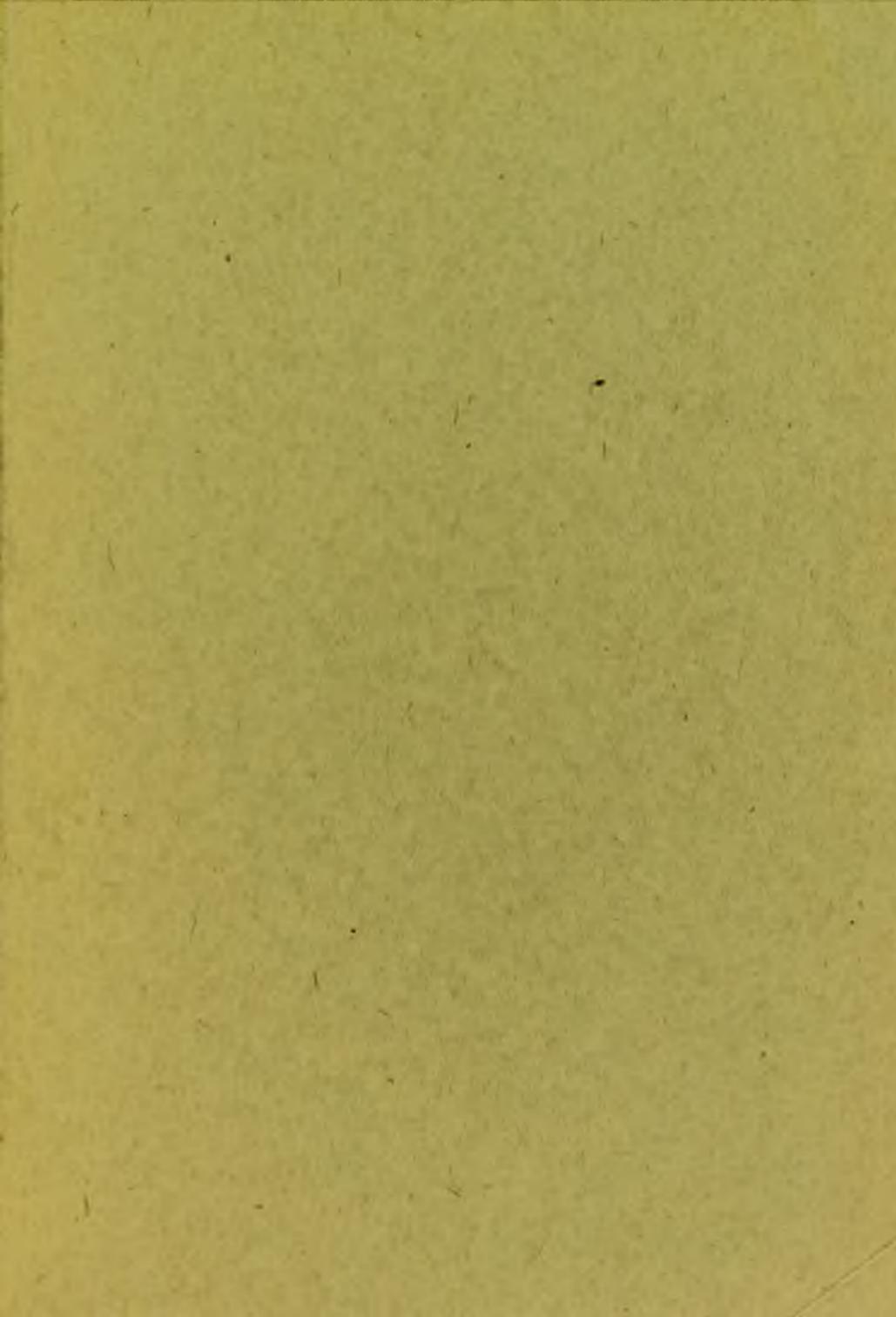
## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр:
Введение . . . . .	3
Схема современного двигателя . . . . .	7
Принцип работы двигателя внутреннего сгорания . . . . .	9
Устройство деталей двигателя . . . . .	24
Охлаждение двигателя . . . . .	55
Смазка двигателя . . . . .	62
Топливо . . . . .	74
Карбюрация . . . . .	79
Электрооборудование мотоцикла . . . . .	106
Силовая передача . . . . .	146
Экипажная часть мотоцикла . . . . .	168
Органы управления мотоциклом . . . . .	187
Дополнительное оборудование мотоцикла . . . . .	194
Боковая прицепка . . . . .	195
Приспособления к мотоциклу для езды в условиях скользкого пути . . . . .	198
Управление мотоциклом . . . . .	201

Редактор *А. Кроть*

Подписано к печати 9/VI 1942 г. Л-55494. Объем 13 печ. л. и 1 вкл. 13,8 авт. л.  
Тип. знаков в 1 печ. листе 42 870. Тираж 40 000 экз. Заказ № 87. Цена книги  
5 р. 50 к., цена переплета 85 коп.

3-я типография «Красный пролетарий» Огиза РСФСР треста «Полиграфкнига». Москва,  
Краснопролетарская, 16.



Общ. 97.

Цена 6 р. 35 к.