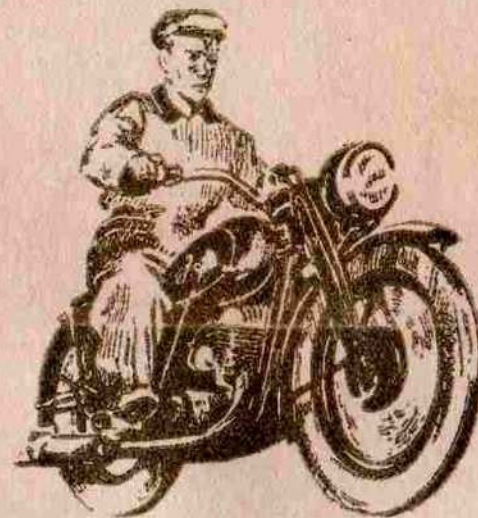


3 руб

**В ПОМОЩЬ
ВОДИТЕЛЮ АВТОМОБИЛЯ, ТРАКТОРНИСТУ
И МОТОЦИКЛИСТУ**

**ТОПЛИВО И СМАЗКА
ОТЕЧЕСТВЕННЫХ
МОТОЦИКЛОВ**



ГОСТОПТЕХИЗДАТ • 1950

*В ПОМОЩЬ ШОФЕРУ, ТРАКТОРИСТУ
И МОТОЦИКЛИСТУ*

Н. П. ВОИНОВ, С. И. КАРЗИНКИН, Б. Ф. КОНЕВ и др.

ТОПЛИВО И СМАЗКА
ОТЕЧЕСТВЕННЫХ
МОТОЦИКЛОВ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
НЕФТЯНОЙ И ГОРНО-ТОПЛИВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
Москва 1950 Ленинград

АННОТАЦИЯ

В книге описаны топливные и смазочные системы основных типов мотоциклов — К1Б «Киевлянин», М1А «Москва», К-125, ИЖ-350, М-72, охарактеризованы применяемые в мотоциклах нефтепродукты и способы их экономии при эксплуатации мотоциклов, приведены основные положения о горении смеси, теории трения, износа и смазки, а также даны эксплуатационные характеристики советских мотоциклов.

Для ориентирования водителя на те условия, при которых расход топлива будет наименьшим, показано влияние на расход топлива таких факторов, как вязкость смазочного масла, температура окружающего воздуха и др.

Книга предназначена для водителей и владельцев мотоциклов, работников гаражей и заправочных станций.



Введение

Двигатель — сердце современного мотоцикла — был сконструирован только после того, как появился бензин. Без бензина не было бы такого двигателя, не было бы современного мотоцикла.

Для уменьшения трения соприкасающихся при движении поверхностей применяются смазочные масла.

Для правильного действия механизмов мотоцикла смазочные масла играют огромную роль: при движении непрерывно смазываются не только подшипники, валы и шестерни, но и внутренние стенки цилиндров, по которым двигаются поршни. Если бы стенки цилиндров не смазывались, бензин не мог бы так регулярно и быстро двигать поршни.

Срок службы мотоцикла, экономия бензина, смазочных масел и смазок, в чем заинтересован каждый водитель и владелец машины, зависят от ухода за машиной и от того, насколько правильно, грамотно используются бензин и смазочные материалы.

Кроме добычи и переработки нефти для получения различных видов топлива (бензина, керосина) и масел, одной из основных задач нефтяников является сохранение качества нефтепродуктов при их транспортировании и хранении. В цилиндр двигателя бензин должен попасть именно таким, каким он вышел из заводской аппаратуры.

Нефтяники энергично борются с качественными и количественными потерями нефтепродуктов.

Потребители бензина — водители и владельцы мотоциклов — также должны точно соблюдать все правила применения и хранения бензина и смазочных масел.

Водитель должен знать, что является причиной повышенного расхода топлива, чтобы успешно бороться с неоправданным, а в некоторых случаях даже вредным для двигателя излишним потреблением горючего и смазок. Поэтому в книге, кроме указания навыков технически грамотной эксплуатации мотоцикла с точки зрения экономии топлива и масел, популярно изложены правила рационального ухода за топливной и смазочной системами советских мотоциклов.



ГЛАВА ПЕРВАЯ

Советские мотоциклы

Заводы Советского Союза выпускают мотоциклы пяти моделей: из них три — легкого типа, одна — среднего и одна — тяжелого.

Мотоцикл легкого типа применяется для езды в одиночку на дорогах с твердым покрытием и на нетяжелых проселочных дорогах.

Мотоцикл среднего типа без коляски может быть использован на любых дорогах, до самых тяжелых включительно; с легкой коляской этот мотоцикл пригоден для эксплуатации на хороших, асфальтированных шоссе.

Основное назначение мотоцикла тяжелого типа — работа с прицепной коляской. Мотоцикл этого типа может успешно эксплуатироваться как на шоссе, так и на всех видах проселочных дорог. Для езды в одиночку мотоцикл тяжелого типа ввиду его большого веса мало удобен.

Основные данные о советских мотоциклах серийного производства приводятся в табл. 1.

Таблица 1
Техническая характеристика отечественных мотоциклов серийного производства

Параметры	К1В «Киевлянин»	М1А «Москва» и К-125	ИЖ-350	М-72
Завод-изготовитель	Киевский мотоциклетный	Московский мотоциклетный, Ковровский	Ижевский	Ирбитский мотоциклетный
Тип мотоцикла	Легкий (мотовелосипед)	Легкий	Средний	Тяжелый
Тип двигателя	Двухтактный	Двухтактный	Четырехтактный	Четырехтактный
Число цилиндров	1	1	1	2
Расположение цилиндров	Наклонный	Вертикальный	Горизонтальные	Противолежачие
Диаметр цилиндра и ход поршня, мм	48×54	52×58	72×85	78×78
Рабочий объем, см ³	98	123	346	746
Расположение клапанов	—	—	—	Нижнее
Степень сжатия	5,8	6,0	5,8	5,5
Максимальная мощность двигателя, л. с., и соответствующее число оборотов в минуту	2,3—3900	4,4—4900	11,5—3900	22—4900
Применяемое топливо	Бензин	Бензин	А-70 или А-66	22
Емкость топливного бака, л	8,5	9	14	К-37 (2 шт.)
Модель карбюратора	К-26	К-30	К-40 или К-28	2
Емкость бака для масла, л	—	—	—	Циркуляционная
Система смазки	—	Смесь топлива с маслом	—	Автоматическая «8», «10» и «18»
Применяемый сорт масла	—	Автоматическое	—	7,0 при 50 км/час (с коляской)
Расход топлива на 100 км (на ровном шоссе), л	2,25 при 30 км/час	2,45 при 40 км/час	3,5 при 50 км/час	—
Расход масла	—	—	—	0,1 л на 100 км
Тип коробки перемены передач	—	В блоке с двигателем	—	В составном блоке с двигателем
Количество передач	2	3	4	4
Тип моторной передачи	Шестерни	Цепь	Цепь	Карданный вал
Тип главной передачи	—	—	—	—
Передаточное число моторной передачи	2,5	2,75	2,17	—
Передаточное число главной передачи	2,54	—	—	4,62
Общие передаточные числа	I 16,5 II 23,11 III 11,24 IV —	К-125 М1А 24,8 23,11 12,74 11,85 7,86 7,31	—	16,65 10,55 7,86 6,01
Тип передней вилки	—	Рычажная	—	Телескопическая
Тип рамы	—	Трубчатая одинарная закрытая	Штампованная закрытая	Трубчатая двойная закрытая
Тип подвески заднего колеса	—	Жесткая	—	Пружинная
Размер шин, мм	26—2,25	2,50—19	3,25—19	3,75—19
Тип электрооборудования	Маховичное	Динамо	Динамо	Динамо
Тип и емкость аккумулятора	Нет	ЗМТ-7/у	ЗМТ-7/у	ЗМТ-14 или ЗМТ-7
Тип колес	Нелегкосъемные	Нелегкосъемные	Нелегкосъемные	Нелегкосъемные
База, мм	1215	1200	1335	1400
Дорожный просвет, мм	135	142	100	135
Вес мотоцикла, кг	65	70	154	350 (с коляской)
Максимальная скорость, км/час	50	72	95	85 (с коляской)
Количество мест	1	1 (2)	1 (2)	3

Примечание. Мотоциклы М1А и К-125 одинаковы по конструкции, за исключением деталей электрооборудования.

ГЛАВА ВТОРАЯ

Смесеобразование и горение

Двигатель мотоцикла работает за счет энергии, выделяющейся при сжигании в его цилиндрах бензина. Для горения необходим воздух (точнее, кислород воздуха), а чтобы сгорание успело закончиться за то время, которое отводится на это в двигателе (до 0,002 сек.), бензин должен быть хорошо перемешан с воздухом.

Образование смеси бензина с воздухом происходит в карбюраторе, где бензин смешивается с засасываемым в двигатель воздухом в нужном количестве, распыляется и частично испаряется. Дальнейшее испарение и перемешивание происходят во впускном трубопроводе и в самих цилиндрах двигателей.

Подготовленная к сжиганию смесь бензина с воздухом называется рабочей смесью.

В зависимости от того, больше или меньше бензина содержится в смеси при одном и том же количестве воздуха, различают богатые, нормальные и бедные смеси.

Нормальной рабочей смесью называется такая смесь, после сгорания которой не остается ни свободного кислорода, ни несгоревшего бензина. В нормальной смеси воздуха в 15 раз больше (по весу), чем бензина. Иначе говоря, для полноты сгорания 1 кг бензина требуется около 18 м³ воздуха.

Богатая рабочая смесь содержит больше бензина, чем нормальная, вследствие чего бензин сго-

рает не полностью. Существует предел обогащения смеси, при котором в цилиндрах двигателя еще происходит горение. Если бензина в смеси приблизительно в три раза больше, чем в нормальной, такая смесь гореть уже не будет.

Бедная рабочая смесь содержит меньше бензина, чем нормальная, и после ее сгорания остается неиспользованный кислород воздуха. Слишком бедные смеси также не горят в цилиндрах двигателя. Если уменьшить количество бензина в нормальной смеси на 20%, горение прекращается.

Состав смеси оказывает большое влияние на работу двигателя. Наибольшая мощность двигателя достигается при несколько обогащенной смеси, в которой воздуха не в 15, а только в 12—13 раз больше по весу, чем бензина. Такая смесь сгорает быстрее, чем смесь любого другого состава, отчего развивается наибольшее давление газов на поршни. Всякое обеднение или обогащение смеси против названного состава приводит к уменьшению мощности двигателя, причем особенно быстро мощность падает при обеднении смеси.

Наименьший расход бензина достигается при несколько обедненной рабочей смеси, в которой воздуха в 16—17 раз больше по весу, чем бензина. Такая смесь сгорает полностью и обеспечивает наилучшее использование тепла, выделяющегося при сгорании. При этом мощность двигателя оказывается на 10—15% меньше, чем в предыдущем случае.

Смесь, обеспечивающую наибольшую мощность, часто называют смесью мощностного состава. Соответственно состав смеси, при котором двигатель работает на наиболее экономичном режиме, называется экономическим.

При изменении нагрузки и оборотов двигателя экономический и мощностной составы смеси не остаются постоянными. С уменьшением нагрузки (закрытием дросселя) смесь необходимо обогащать, а при увеличении оборотов — обеднять. Наибольшее влияние на состав смеси оказывает изменение нагрузки, и при малых оборотах холостого хода экономическая смесь содержит только в 7—10 раз больше воздуха (по весу), чем бензина.

Нормальная эксплуатация карбюраторного двигателя возможна на смесях экономичного состава, обеспечивающих наименьший расход бензина. Однако при полном открытии дросселя, когда двигатель должен работать на наибольшей мощности для разгона, преодоления подъема или достижения максимальной скорости, целесообразно применять смеси мощностного состава, не считаясь с повышенным расходом бензина.

Современные карбюраторы устроены таким образом, что все изменения состава смеси при различных режимах работы двигателя осуществляются автоматически, без участия водителя. Только при запуске и прогреве двигателя изменять состав смеси приходится вручную.

Засосанная в цилиндры двигателя рабочая смесь подвергается сжатию и затем, подожженная электрической искрой, сгорает за короткий промежуток времени, пока поршень находится вблизи ВМТ. Если смесь сгорает на интервале 30—40° поворота коленчатого вала, такое горение называют нормальным. Наибольшая скорость нормального горения достигает 22 м/сек.

Большое влияние на скорость горения оказывают начальные условия, т. е. состав смеси, давление и температура в момент зажигания. Чем смесь беднее, тем медленнее она горит. Переобедненные смеси горят настолько медленно, что горение еще продолжается при следующем открытии впускного клапана; это вызывает вспышки вновь засасываемой смеси, известные как «выстрелы» в карбюратор.

Давление и температура смеси в момент зажигания определяются главным образом степенью сжатия двигателя, т. е. величиной, показывающей, во сколько раз уменьшается объем засосанной смеси при сжатии. Чем выше степень сжатия, тем больше давление и температура смеси перед воспламенением и тем быстрее горит смесь. Поэтому двигатели, имеющие повышенную степень сжатия, развивают большую мощность, а бензина расходуют меньше.

Повышение степени сжатия ограничивается возникновением горения взрывного типа, носящего название детонации.

В процессе горения впереди движущегося по горючей смеси пламени происходят дополнительное сжатие и

нагрев несгоревшей части смеси. Если температура при этом достигнет большой величины, то эта несгоревшая часть смеси самовоспламеняется со скоростью до 2000 м/сек. Такая большая скорость горения вызывает практически мгновенное нарастание давления в цилиндре, действующее на стенки камеры сгорания подобно ударам молота. Эти удары воспринимаются на слух как резкий звенящий или шелкающий металлический звук. Сильная детонация может частично или даже полностью разрушить поршни.

Детонация нарушает нормальную работу двигателя и мешает дальнейшему повышению его мощности и экономичности. Поэтому борьба с детонацией является одной из самых важных задач современной техники.

Значительно повышает стойкость бензина против детонации примешивание к бензину незначительных количеств свинца в виде сложного химического соединения, называемого этиловой жидкостью. Такой бензин называется этилированным. Применение этилированных бензинов марок А-66 и А-70 позволяет работать без детонации при степенях сжатия 6,5—7,0.

Помимо качества бензина, на появление детонации при данной степени сжатия влияют: состав рабочей смеси, величина подогрева смеси во впускном трубопроводе, температура, давление и влажность атмосферного воздуха, тепловое состояние двигателя, опережение зажигания и нагрузка двигателя (степень открытия дросселя).

Наиболее склонны к детонации бедные смеси. Смеси экономичного состава детонируют сильнее, чем мощностные. Поэтому обогащением смеси часто можно устранить возникшую детонацию, хотя этот способ нежелателен, так как он вызывает перерасход бензина.

Чем сильнее подогревается рабочая смесь во впускном трубопроводе, тем выше ее температура и тем раньше начинается детонация. По этой причине в жаркую погоду или при перегреве двигателя детонация усиливается. Напротив, холодный, влажный или разреженный воздух способствует уменьшению и даже исчезновению детонации.

Изменением момента зажигания можно сравнительно легко воздействовать на детонацию. Слишком раннее

зажигание всегда вызывает детонационные стуки в двигателе, которые исчезают при уменьшении опережения зажигания. Однако следует помнить, что если для устранения детонации приходится устанавливать слишком позднее зажигание, то при этом увеличивается расход бензина, двигатель теряет способность к быстрому разгону и начинает перегреваться. А это само по себе в состоянии вновь вызвать детонацию. Так получается в тех случаях, когда степень сжатия слишком высока для используемого топлива.

Решающее влияние на детонацию оказывает нагрузка двигателя. При любых прочих неблагоприятных условиях достаточно прикрыть дроссель, чтобы полностью ликвидировать детонацию. Правда, это уменьшит скорость движения, но зато сократит потери топлива.

Значительное влияние на возникновение детонации оказывает нагар в камерах горения. По мере увеличения слоя нагара ухудшаются условия охлаждения камер, и детонация возникает там, где раньше горение шло нормально. Очистка нагара со стенок камер и днищ поршней обычно не только устраняет детонацию, но и делает возможным увеличить опережение зажигания.

Легкая детонация при разгоне с полным открытием дросселя не должна внушать опасений, так как в данном случае она служит признаком правильно установленного зажигания. Однако она ни в коем случае не должна проявляться при любой установившейся скорости движения машины.

При эксплуатации мотоцикла прежде всего должно быть обеспечено требуемое качество бензина. Только при соблюдении этого условия детонация будет иметь случайный характер и ее можно будет устранить одним или несколькими из указанных способов. Если не допускать перегрева двигателя, правильно установить зажигание и очищать камеры горения в соответствии с требованиями заводской инструкции, детонация не будет мешать нормальной эксплуатации мотоцикла.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

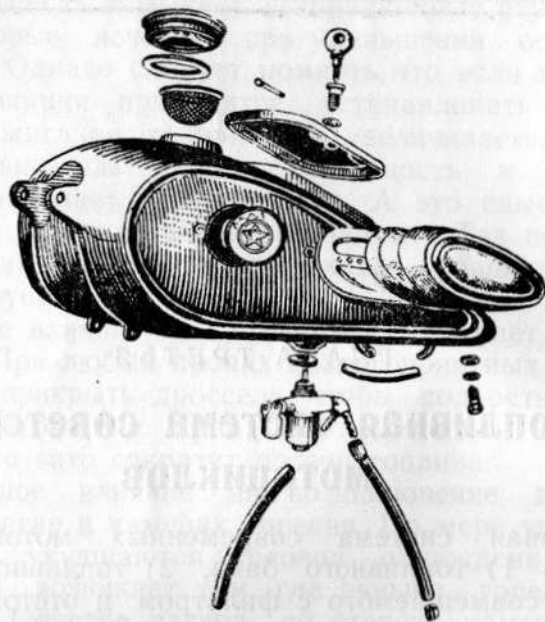
Топливная система советских мотоциклов

Топливная система современных мотоциклов состоит из 1) топливного бака, 2) топливного краника (обычно совмещаемого с фильтром и отстойником для топлива), 3) топливопроводных трубок, 4) одного или двух карбюраторов.

Топливный бак

Топливный бак служит для сохранения запаса топлива на мотоцикле. На всех современных советских мотоциклах топливный бак расположен в верхней части рамы таким образом, что верхняя труба (или балка рамы) проходит внутри бака. Топливный бак огибает раму с двух сторон, что напоминает посадку седла на верхнюю лошадь; отсюда топливные баки всех современных советских мотоциклов имеют так называемую «седловидную» конструкцию (фиг. 1).

В верхней части бака помещается горловина наливного отверстия, которая закрывается пробкой с быстродействующим затвором. Пробки топливного бака нормализованы. На мотоциклах М-72 наливное отверстие снабжается сетчатым фильтром для фильтрации топлива при заправке бака. Пробка топливного бака мотоциклов М1А, К-125 и ИЖ-350 снабжена специальным стаканчиком, который служит для отмеривания масла при заправке мотоцикла.



Фиг. 1. Топливный бак седловидного типа.

Во избежание коррозии внутренняя поверхность топливного бака покрыта цинком или бакелитом. Так, бакелитовое покрытие применяется на топливных баках мотоциклов М-72 производства Горьковского мотоциклетного завода. Следует отметить, что бакелитовое покрытие недостаточно устойчиво против воздействия на него бензола. Поэтому при применении в качестве топлива смесей, содержащих бензол, топливные баки Горьковского мотоциклетного завода рекомендуется заменять баками производства Ирбитского мотоциклетного завода.

В мотоциклах М-72 и К1Б для сохранения одинакового уровня топлива в обеих половинках топливного бака, а также с целью обеспечения наиболее полного расхода топлива из бака обе половинки бака соединены между собой бензопроводом. У остальных советских мотоциклов полное опорожнение бака обеспечивается его конструкцией, поэтому в них соединительный топливопровод не требуется.

В одну из половинок топливного бака вварен штуцер, в который ввинчен топливный краник.

Топливный краник

В СССР конструкция топливного краника для мотоциклов нормализована. Этот краник совмещает в себе сетчатый фильтр и отстойник. Для очистки и промывки фильтра отстойник следует отвинтить. Плотность прилегания отстойника к шайбе, находящейся в корпусе, обеспечивается завинчиванием отстойника от руки. Нельзя затягивать отстойник гаечным ключом, так как при этом можно легко обломить часть корпуса, снабженную резьбой для навинчивания отстойника. Краник может быть установлен в одно из трех положений.

Положение первое — ручка краника стоит вертикально — краник закрыт, и топливо из бака не поступает.

Положение второе — ручка краника установлена горизонтально на букве «О» — открывается отверстие краника, соединенное со впаянной в него трубкой высотой 20 мм. Это рабочее положение, при котором топливо забирается не из нижней части бака, где могут оказаться случайно попавшие в бак сор и грязь, а с уровня, находящегося выше дна бака на длину трубки.

Положение третье — ручка краника устанавливается также горизонтально, но на букву «Р». В этом положении топливо отбирается со дна бака.

Количество топлива, соответствующее объему бака от нижнего отборного отверстия краника до отборного отверстия трубки, является резервом, т. е. неприкосновенным запасом, который в нормальных условиях не расходуют, а пополняют по мере падения его уровня до отборной трубки краника в баке. Резерв топлива приблизительно составляет:

для мотоциклов М-72	2,5 л
» » ИЖ-350	2,3 »
» » М1А и К-125	2,5 »
» » К1Б	1,5 »

Топливные краники снабжаются одним или двумя выводными отверстиями, которые соединяются топливопроводами с одним или двумя (как в мотоциклах М-72) карбюраторами.

Топливопроводные трубки

В качестве топливопроводных трубок на всех отечественных мотоциклах применяются резиновые шланги внутренним диаметром 6,5 мм. Шланги изготавливаются из специальной бензостойкой резины «севанит». Стойкость этой резины при воздействии на нее бензина должна составлять 15%, т. е. образец этой трубки, положенный в бензин, после 24-часового пребывания в нем должен увеличиться в весе не более чем на 15% от первоначального.

Практически с течением времени бензостойкость топливопроводов понижается, поэтому их надо заменять новыми не реже одного раза в год. Все же резиновые топливопроводы предпочтительнее металлических трубок, так как они не подвержены поломкам от вибраций, не требуют пайки, а также применения ниппелей и гаек.

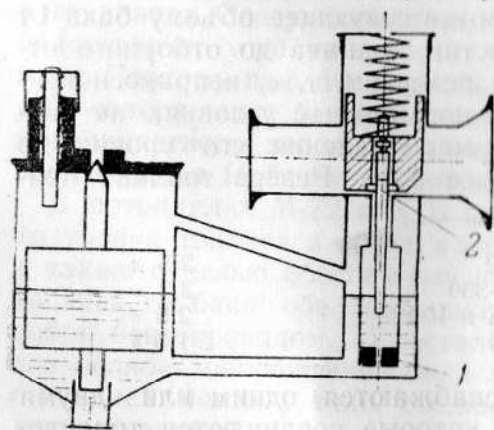
Посредством топливопровода топливный бак соединяется с карбюратором.

Карбюраторы

Прибор, служащий для получения горючей смеси, называется карбюратором. Так как топливный бак расположен выше карбюратора, топливо поступает в него из бака самотеком — за счет разности уровней. Процесс образования в карбюраторе горючей смеси общеизвестен и здесь не рассматривается.

Производство карбюраторов сосредоточено на специализированных заводах.

Всего в настоящее время у нас в Союзе выпускается пять типов мотоциклетных карбюраторов. На мотоциклах серийного производства устанавливаются следующие карбюраторы:



Фиг. 2. Карбюратор К-30 (К-26):

1 — жиклер; 2 — игла распылителя.

Таблица 2

Марка мотоцикла	Модель карбюратора	Способ крепления карбюратора	Размер диффузора, мм	Размер главного жиклера, см ³ /мин ¹
К1Б	К-26	Хомутом	16	100
М1А и К-125	К-30	»	16	135
ИЖ-350	К-40	»	24	175
ИЖ-350	К-28	»	24	190
М-72	К-37	Фланцем	24	160

¹ Размер главного жиклера принимается из расчета количества воды (см³), проходящей через жиклер под напором 1 м в течение 1 мин.

Карбюраторы К-26 и К-30 (фиг. 2) совершенно идентичны по конструкции и различаются только размерами главного жиклера.

Как видно из фиг. 3, топливная камера карбюратора отлита заодно со смесительной. В поплавковой камере помещены латунный поплавок и запорная игла. В поплавковую камеру топливо подводится сверху. Так как острие иглы закрывает непосредственно наливное отверстие, то в каком-либо особом запорном механизме нет необходимости. Поплавковая камера двумя каналами сообщается со смесительной. В смесительную камеру топливо подается через канал, который соединяется с колодцем смесительной камеры.

Вверху поплавковой камеры, выше нормального уровня топлива, расположено отверстие, соединяющее поплавковую камеру с верхней частью колодца. В это отверстие бензин поступает только в случае повышения уровня топлива выше нормального, что происходит при затоплении поплавка во время запуска машины и т. п.

Смесительная камера имеет цилиндрическую дроссельную заслонку, закрываемую с помощью спиральной пружины и открываемую натяжением троса, который действует от правой вращающейся рукоятки руля. Сверху смесительная камера закрывается пластмассовой или

металлической крышкой на резьбе. В крышке расположена упорная трубка для регулировки длины оболочки троса; упор законтривается с помощью контргайки.

В дроссельной заслонке установлена регулировочная игла конической формы, которая входит внутрь распылителя и при перемещении дроссельного золотника увеличивает или уменьшает проходное сечение распылителя. Регулировочная игла может быть зафиксирована относительно дроссельной заслонки в четырех положениях. С этой целью на верхней части иглы проточены четыре выреза, в один из которых вводится запорная шайба регулировочной иглы.

Распылитель ввинчивается в тело смесительной камеры, а жиклер — в нижнюю часть распылителя.

Внизу смесительная камера закрывается пробкой на резьбе.

Карбюратор К-30 (К-26) крепится к патрубку всасывания цилиндра с помощью хомута, затягивающего разрезанную часть смесительной камеры, надеваемую на патрубок. Чтобы предохранить карбюратор от передачи тепла цилиндра, между патрубком и надетой на него частью смесительной камеры проложена прокладка из термоизоляционного материала.

Карбюраторы К-30 и К-26 работают по принципу механического торможения топлива. Из поплавковой камеры топливо попадает в колодец и через жиклер — в распылитель (фиг. 2).

При частично открытом дросселе в смесительной камере над распылителем создается разрежение, вследствие чего топливо поднимается вверх по распылителю и, смешиваясь на выходе из распылителя с воздухом, поступает в двигатель. При этом топливо дозируется регулировочной иглой дросселя, так как проходное сечение между телом распылителя и иглой дросселя меньше сечения жиклера. При дальнейшем открытии дросселя разрежение над распылителем повышается, проходное сечение распылителя увеличивается, в результате увеличивается и истечение топлива. При полностью поднятом дросселе дозирование и истечение топлива осуществляет жиклер.

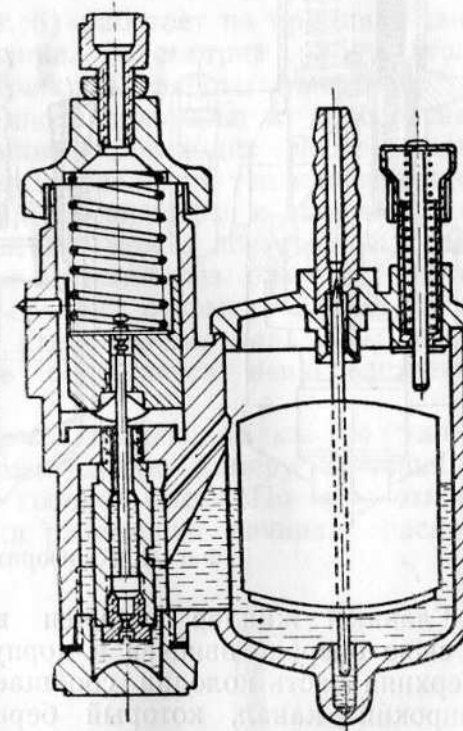
Карбюраторы К-30 и К-26 не имеют особых устройств для регулировки холостого хода двигателя, и величина

холостого хода определяется высотой подъема дроссельной заслонки. Для того чтобы обеспечить дроссельную заслонку от полного закрытия, т. е. чтобы двигатель при полностью закрытой рукоятке газа не «глох», вывинчивая упор оболочки троса, последний натягивают таким образом, чтобы дроссельная заслонка не могла полностью закрыться и была постоянно открыта настолько, насколько это нужно для работы двигателя на малых оборотах.

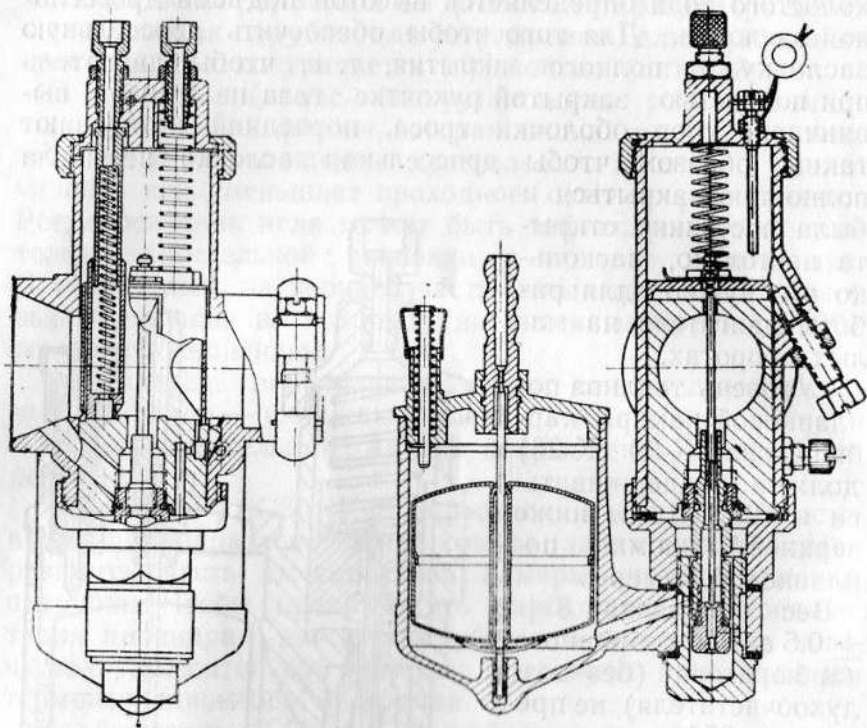
Уровень топлива поплавковой камеры карбюратора К-30 (К-26) должен поддерживаться на 25 ± 1 мм ниже верхней кромки поплавковой камеры.

Вес поплавка $8 \pm 0,5$ г. Вес собранного карбюратора (без воздухоочистителя) не превышает 350 г.

Карбюратор К-28 (фиг. 4) устанавливается на мотоциклах ИЖ-350. В крышке поплавковой камеры помещен утопитель. Поплавковая камера посредством канала соединяется с колодцем, в котором установлен главный жиклер. С помощью канала малых оборотов колодец двумя отверстиями сообщается со смесительной камерой, причем одно отверстие канала выходит позади дроссельной заслонки, а другое — впереди нее. Кроме выходов в смесительную камеру, канал малых оборотов сообщается с атмосферой. Проходное сечение последнего канала регулируется с помощью конического винта, а выходное отверстие покрыто небольшим сетчатым фильтром.



Фиг. 3. Схема устройства карбюратора К-30 (К-26).



Фиг. 4. Карбюратор К-28.

Главный жиклер ввинчен в распылитель, который в свою очередь ввинчен в корпус смесительной камеры. Верхняя часть колодца сообщается с атмосферой через широкий канал, который берет начало во входном отверстии смесительной камеры.

Дроссельная заслонка карбюратора К-28 имеет обычную для мотоциклетных карбюраторов цилиндрическую форму. Подъем заслонки происходит путем натяжения троса, соединенного с вращающейся рукояткой руля; опускается дроссельная заслонка под действием пружины, расположенной вокруг троса и верхним своим концом упирающейся в крышку смесительной камеры, а нижним — в верхнюю часть дроссельной заслонки.

Кроме дроссельной заслонки, в смесительной камере установлена заслонка воздуха (воздушный корректор). Эта заслонка ходит в пазу в задней части дросселя и

также управляется тросом и пружиной. Трос соединен с рычагом (манеткой) на руле. Действием рычага можно поднять или опустить заслонку воздуха. Подгонка длины оболочки тросов, управляющих заслонками, осуществляется ввинчиванием или вывинчиванием упорных втулок, в свою очередь ввинченных в крышку смесительной камеры.

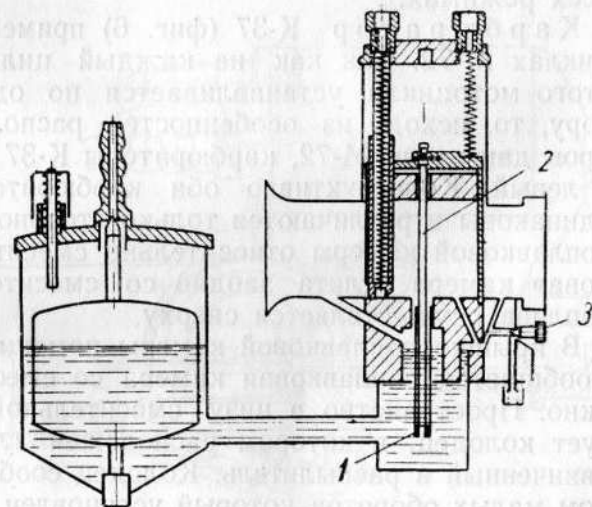
Карбюратор К-28 (фиг. 5) работает по принципу смешанной регулировки топлива. Рассмотрим работу этого карбюратора на разных режимах работы двигателя.

При закрытой или немного приоткрытой дроссельной заслонке питание топливом происходит через канал малых оборотов. В момент разрежения топливо начинает подниматься из колодца и смешиваться с воздухом, который, как уже было сказано, может поступать в канал малых оборотов по двум путям: через отверстие, которое в первоначальной стадии открытия дроссельной заслонки находится под атмосферным давлением, и через отверстие, которое сообщается непосредственно с атмосферой.

Из изложенного ясно, что топливо из канала малых оборотов поступает в смесительную камеру смешанным с воздухом, т. е. в виде готовой смеси. По мере открытия дроссельной заслонки разрежение начинает распро-

Фиг. 5. Схема устройства карбюратора К-28:

1 — главный жиклер; 2 — игла распылителя; 3 — винт регулировки качества смеси на малых оборотах.

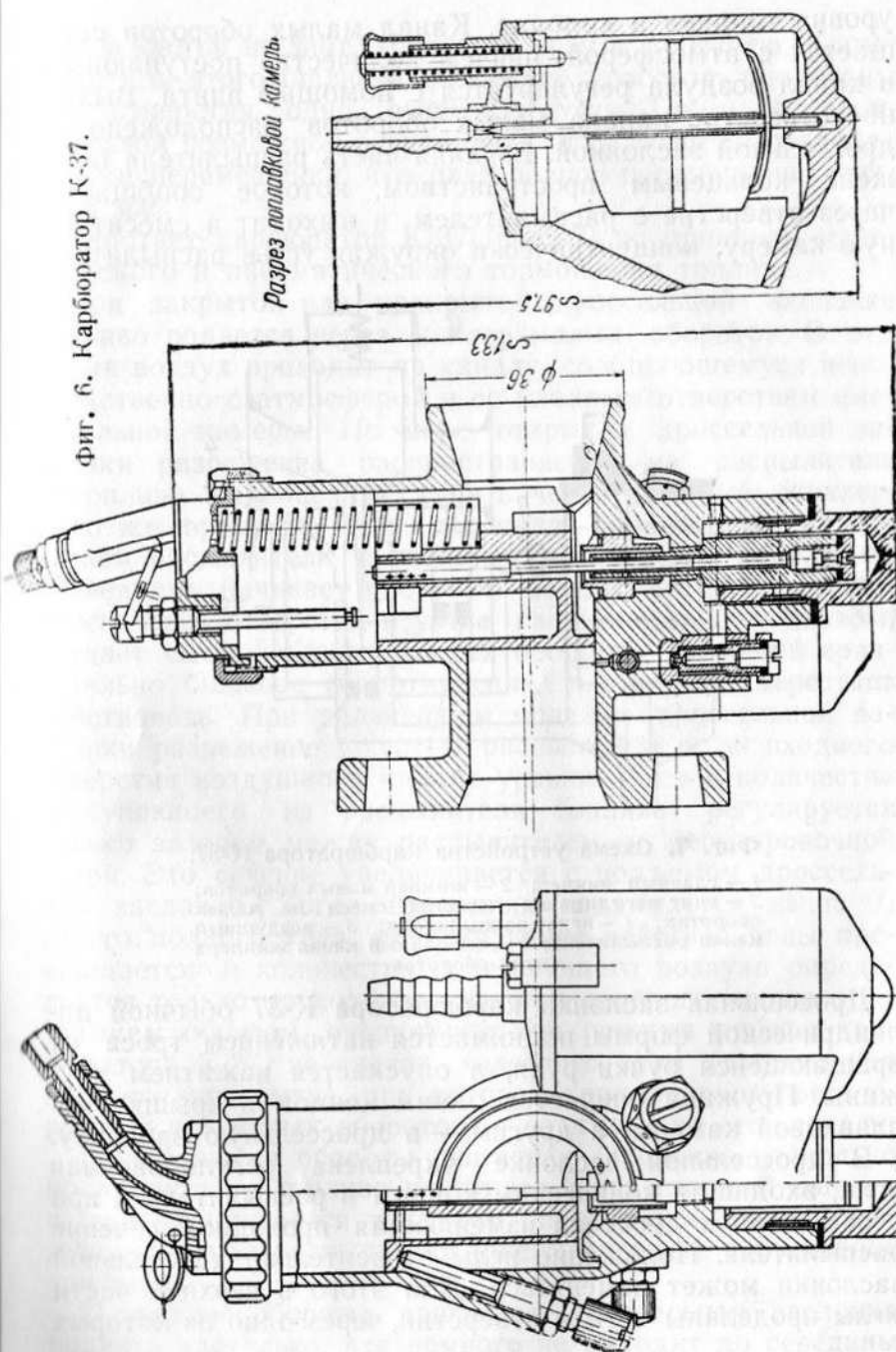


страняться и на выход канала малых оборотов, находящийся позади дроссельной заслонки, из которого также начинает поступать эмульсия. При дальнейшем открытии дросселя, так как сопротивление каналов малых оборотов сравнительно велико, топливо перестает из них поступать и начинает выходить из распылителя. Проходное сечение распылителя регулируется иглой. Чем выше поднята игла, т. е. чем больше открыта дроссельная заслонка, тем шире сечение распылителя и тем больше поступает топлива. Когда же заслонка поднимается выше $\frac{3}{4}$ своего полного хода, тормозящее действие иглы прекращается, и с этого момента количество поступающего в распылитель топлива определяется только проходным сечением главного жиклера. Чтобы регулировать высоту подъема дроссельной заслонки на холостом ходу с целью получения нужных оборотов двигателя при полном закрытии ручки газа, в корпус смесительной камеры ввинчивается упорный винт, которым работа двигателя регулируется на желательные малые обороты.

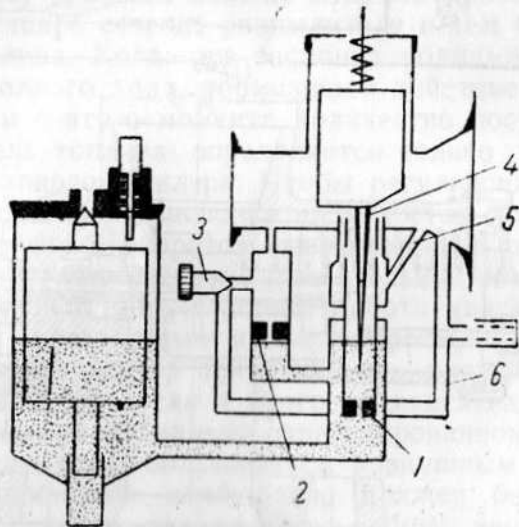
Воздушный корректор предназначен для обогащения смеси в периоды запуска и прогрева двигателя. В обычных условиях при нормально отрегулированном карбюраторе во время езды пользоваться воздушным корректором нет надобности: карбюратор должен без его помощи обеспечивать правильную работу двигателя на всех режимах.

Карбюратор К-37 (фиг. 6) применяется на мотоциклах М-72. Так как на каждый цилиндр двигателя этого мотоцикла устанавливается по одному карбюратору, то, исходя из особенностей расположения цилиндров двигателя М-72, карбюраторы К-37 бывают правый и левый. Конструктивно оба карбюратора совершенно одинаковы и различаются только стороной расположения поплавковой камеры относительно смесительной. Поплавковая камера отлита заодно со смесительной. Подвод топлива осуществляется сверху.

В крышке поплавковой камеры помещается утопитель. Сообщается поплавковая камера со смесительной через окно. Пространство в низу смесительной камеры образует колодец, в котором расположен главный жиклер, ввинченный в распылитель. Колодец сообщается с жиклером малых оборотов, который установлен несколько выше



уровня топлива в колодце. Канал малых оборотов сообщается с атмосферой, причем количество поступающего в канал воздуха регулируется с помощью винта. Выходное отверстие канала малых оборотов расположено за дроссельной заслонкой. Верхняя часть распылителя окружена кольцевым пространством, которое сообщается через отверстие с распылителем и выходит в смесительную камеру, concentрически окружая устье распылителя.



Фиг. 7. Схема устройства карбюратора К-37:

1 — главный жиклер; 2 — жиклер малых оборотов; 3 — винт регулировки качества смеси на малых оборотах; 4 — игла распылителя; 5 — воздушный канал распылителя; 6 — воздушный канал жиклера малых оборотов.

Дроссельная заслонка карбюратора К-37 обычной цилиндрической формы поднимается натяжением троса от вращающейся ручки руля, а опускается нажатием пружины. Пружина опирается одним концом в крышку поплавковой камеры, а другим — в дроссельную заслонку.

В дроссельной заслонке укреплена регулировочная игла, входящая коническим концом в распылитель и при перемещениях дросселя изменяющая проходное сечение распылителя. Положение иглы относительно дроссельной заслонки может изменяться. Для этого в верхней части иглы проделаны четыре отверстия, через одно из которых

пропускается шплинт, крепящий иглу к дросселю. Кроме того, для этого шплинта в корпусе дросселя проделаны два отверстия, одно выше другого. Таким образом, диапазон возможной регулировки иглы лежит в пределах восьми перемещений, что дает полное перемещение иглы на 8 мм.

Работает карбюратор К-37 (фиг. 7) по принципу механического и пневматического торможения топлива.

При закрытой или прикрытой дроссельной заслонке топливо подается через жиклер малых оборотов. В это время воздух проходит по каналу, сообщаемому непосредственно с атмосферой и со входным отверстием смесительной камеры. По мере открытия дроссельной заслонки разрежение распространяется на распылитель и топливо начинает поступать через главный жиклер. В то же время за счет перепада разрежения между устьем распылителя и началом воздушного канала по последнему начинает поступать воздух, который, смешиваясь через отверстия в устье распылителя с топливом, создает смесь. Жиклер малых оборотов, имеющий сравнительно большое сопротивление, постепенно перестает действовать. При дальнейшем подъеме дроссельной заслонки разрежение у устья распылителя и у входного отверстия воздушного канала уравнивается и количество поступающего из распылителя топлива регулируется только зазором между распылителем и регулировочной иглой. Это сечение увеличивается с подъемом дроссельной заслонки. Когда последняя поднимается выше $\frac{3}{4}$ своего полного хода, регулирующее действие иглы прекращается и количество поступающего воздуха определяется только проходным сечением главного жиклера.

Таким образом, существуют три режима работы карбюратора К-37, не считая холостого хода (дроссельная заслонка прикрыта), при котором топливо поступает через жиклер малых оборотов, а воздух — по его каналу:

1) небольшие обороты двигателя (заслонка несколько приподнята) — топливо поступает через главный жиклер и подтормаживается воздухом, проходящим через воздушный канал распылителя (пневматическое торможение топлива);

2) средние обороты двигателя (дроссельная заслонка поднята настолько, что немного не доходит до середины

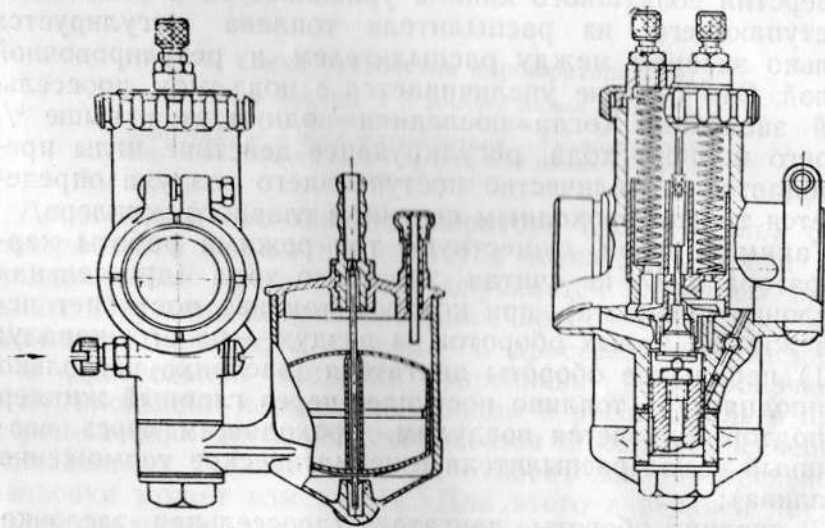
своего хода или выше нее) — топливо поступает через главный жиклер; торможение топлива осуществляется проходным сечением распылителя и конусом регулировочной иглы дроссельной заслонки;

3) большие обороты двигателя (дроссельная заслонка поднята выше $\frac{3}{4}$ своего хода и до полного открытия) — топливо поступает через главный жиклер; количество поступающего топлива определяется только проходным сечением жиклера.

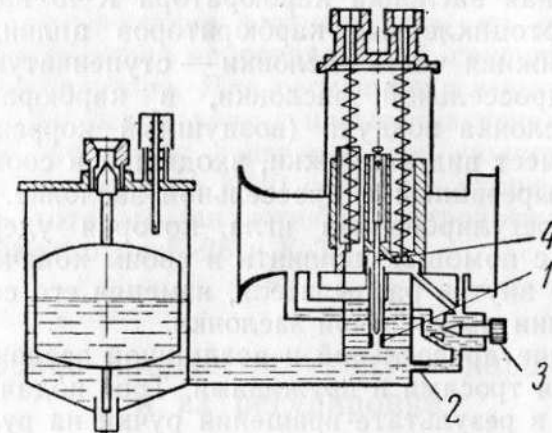
Чтобы получить нужные обороты двигателя на холостом ходу при полностью закрытой ручке газа, величину закрытия дроссельной заслонки карбюратора К-37 регулируют с помощью упорного винта, ввинченного в тело смесительной камеры. С помощью этого винта двигатель регулируется на любое число малых оборотов.

Карбюратор К-40 (фиг. 8) устанавливается на мотоциклах ИЖ-350. Этот карбюратор имеет поплавковую камеру с подачей топлива сверху. Уровень топлива в поплавковой камере — на $24 \pm 1,5$ мм ниже верхней кромки камеры. Поплавковая камера соединяется со смесительной камерой каналом.

Топливо, поступив в смесительную камеру, может пойти в главный жиклер и в жиклер малых оборотов.



Фиг. 8. Карбюратор К-40.



Фиг. 9. Схема карбюратора К-40:

1 — главный жиклер; 2 — жиклер малых оборотов; 3 — винт регулировки качества смеси на малых оборотах; 4 — игла распылителя.

Пройдя через жиклер малых оборотов, топливо смешивается с воздухом. Воздух проходит через канал, начинающийся во входном отверстии карбюратора. Далее смесь в виде эмульсии может поступать в смесительную камеру по двум каналам; один из этих каналов имеет выход впереди дроссельной заслонки, а другой — позади нее. Количество воздуха регулируется с помощью игольчатого винта.

Топливо, проходящее через главный жиклер, наполняет колодец, который через распылитель сообщается со смесительной камерой. В распылитель входит регулировочная игла дроссельной заслонки, изменяющая проходное сечение распылителя.

Вокруг устья распылителя концентрически располагается воздушное сопло (фиг. 9). Воздух в сопло поступает из второго воздушного канала, берущего свое начало во входном отверстии карбюратора. Устье сопла имеет косой срез, высокая часть которого выше выходного отверстия распылителя и расположена в направлении входного отверстия карбюратора; нижняя часть среза находится на высоте распылителя в направлении отверстия впуска двигателя.

Дроссельная заслонка карбюратора К-40 имеет обычную для мотоциклетных карбюраторов цилиндрическую форму, а нижняя часть заслонки — ступенчатую.

Кроме дроссельной заслонки, в карбюраторе К-40 имеется заслонка воздуха (воздушный корректор). Эта заслонка имеет вид задвижки, входящей в соответствующий паз, вырезанный в дроссельной заслонке. Здесь же укреплена регулировочная игла, которая удерживается в заслонке с помощью шплинта и своим коническим концом входит внутрь распылителя, изменяя его сечение при передвижении дроссельной заслонки.

Управление дроссельной и воздушной заслонками осуществляется тросами и пружинами. Трос подачи газа натягивается в результате вращения ручки на руле, а трос воздушной заслонки — передвижением рычажка (манетки). Длина оболочки каждого троса регулируется упорными трубками, ввинченными в крышку смесительной камеры карбюратора.

Рассмотрим действие карбюратора К-40.

Двигатель запускают при почти полностью закрытой дроссельной заслонке. Насыщенная топливом эмульсия засасывается в двигатель через отверстие канала малых оборотов, выходящее в смесительную камеру за дроссельной заслонкой. По мере открытия дроссельной заслонки разрежение распространяется на второе выходное отверстие канала малых оборотов, и в течение некоторого времени смесь поступает из обеих отверстий. При дальнейшем открытии заслонки разрежение распространяется на распылитель, причем из него поступает топливо, а из концентрически расположенного отверстия воздушного сопла идет воздух. Вследствие ступенчатости среза нижней части дроссельной заслонки обеспечивается смесеобразование. Ввиду сравнительно большого сопротивления канала малых оборотов смесь из его отверстий перестает поступать. Увеличение открытия дроссельной заслонки приводит к постепенному прекращению поступления воздуха через сопло, и топливо, выходя из распылителя, смешивается с воздухом, поступающим непосредственно через входное отверстие карбюратора. Количество топлива дозируется величиной зазора между конусом регулировочной иглы дроссельной заслонки и внутренним диаметром распылителя. При подъеме заслонки

больше, чем на $\frac{3}{4}$, действие регулировочной иглы прекращается и количество поступающего из распылителя топлива определяется непосредственно сечением главного жиклера карбюратора. Для регулировки высоты подъема дросселя на холостом ходу с целью получения желательных малых оборотов двигателя при полном закрытии ручки газа карбюратор К-40 снабжен упорным винтом, устройство которого аналогично устройству упорного винта карбюраторов К-28 и К-37.

Практические навыки по уходу за карбюраторами и их регулировке

Как известно, состав горючей смеси, т. е. содержание в ней воздуха и бензина, можно изменять, отчего смесь может быть бедной или богатой.

Характерными признаками бедной смеси являются излишний нагрев двигателя, плохая приемистость и выстрелы в карбюратор («чихание») при более или менее резком открытии дроссельной заслонки. Все это является следствием медленного сгорания бедной смеси.

Несколько иные явления наблюдаются при богатой смеси, которая получается вследствие недостаточности воздуха для полного сгорания всего объема топлива. Поэтому богатая смесь, не сгорая полностью, выделяет сильный черный дым или, догорая во время процесса выпуска, вызывает характерные выстрелы в глушитель. Из-за сравнительно длительного соприкосновения с горячей смесью внутренних деталей двигателя он при богатой смеси перегревается. При поднятии или опускании дроссельной заслонки режим работы двигателя при богатой смеси изменяется с некоторым запаздыванием — двигатель, как говорят, работает «вяло». Двухтактные двигатели, работающие на богатой смеси, начинают работать через такт (в четыре такта), а четырехтактные работают неровно.

Выпускаемые с заводов мотоциклы обычно отрегулированы надлежащим образом, но некоторая корректировка заводской регулировки иногда все же требуется. Эта корректировка заключается в регулировании числа

оборотов двигателя на холостом ходу и в изменении длины регулировочной иглы дроссельной заслонки, влияющей на работу двигателя на промежуточных режимах работы.

Для установки числа оборотов двигателя на холостом ходу дроссельные заслонки всех карбюраторов, кроме К-30 и К-26, снабжены упорным винтом. Для получения желаемого числа оборотов холостого хода двигателя устанавливают необходимую величину закрытия дроссельной заслонки, вывинчивая или ввинчивая упорный винт. В карбюраторах К-30 и К-26 упорный винт не предусмотрен; у них необходимая величина закрытия дроссельной заслонки достигается ввинчиванием или вывинчиванием упора оболочки троса дросселя. Состав горючей смеси на холостом ходу у этих карбюраторов не регулируется. Все прочие карбюраторы (К-28, К-37 и К-40) имеют так называемый винт малых оборотов, позволяющий изменять состав горючей смеси при работе двигателя на холостом ходу.

Практически регулировка числа оборотов двигателя на холостом ходу у всех этих карбюраторов осуществляется следующим образом.

1. Ввинчиванием или вывинчиванием упорного винта дроссельной заслонки устанавливают желательное число оборотов холостого хода двигателя. Предварительно надо убедиться в том, что трос дроссельной заслонки свободен и не препятствует ей доходить до упорного винта (при полностью закрытой ручке газа)

2. При завинчивании или отвинчивании регулировочного винта малых оборотов следует скорректировать состав горючей смеси. Необходима несколько обогащенная смесь, так как при такой смеси двигатель легче будет запускать, на малых оборотах он будет работать надежно, без внезапного заглохания, и ровно, без перебоев, набирать обороты при быстром подъеме дроссельной заслонки.

При завинчивании винта регулировки малых оборотов смесь обогащается, а при отвинчивании обедняется. Вполне естественно, что регулировать холостой ход следует при полностью прогревом двигателя. После тщательного закрепления контргайки винта малых оборотов заканчивают регулировку двигателя на малые обороты.

Для регулировки двигателя на средние обороты или для получения возможно наилучшего ускорения (разгона) пользуются регулировочной иглой дроссельной заслонки. Перемещением иглы вверх относительно дроссельной заслонки горючую смесь обогащают, а опусканием иглы обедняют. Быстро открыв дроссельную заслонку, наблюдают, как двигатель набирает обороты. Если при этом двигатель дает перебои и наблюдается «чихание» в карбюраторе, смесь нужно обогатить, т. е. переместить иглу относительно дроссельной заслонки вверх на одно или даже на два положения. Если «чихания» не замечается, но переход с одного режима работы двигателя на другой совершается вяло, значит смесь несколько переобогащена. Лучше иметь несколько обогащенную смесь, так как такая смесь обеспечивает более надежную работу двигателя.

Следует иметь в виду, что влияние регулировочной иглы охватывает диапазон работы двигателя от $1/4$ до $3/4$ величины открытия дроссельной заслонки. Если мотоцикл не развивает достаточной мощности (скорости) при полностью открытой дроссельной заслонке и при этом есть основание думать, что смесь бедна или богата, значит регулировка с помощью иглы бесполезна, и надо регулировать главный жиклер.

Если карбюратор снабжен воздушным корректором (К-28 и К-40), регулировку надо вести при полностью открытой воздушной заслонке. Как было указано, воздушный корректор служит исключительно для облегчения запуска и прогрева двигателя, в нормальных же условиях и при нормальной регулировке заслонка воздушного корректора должна быть полностью открыта.

Регулировка мотоциклов с двумя карбюраторами (М-72) отличается некоторыми особенностями. При регулировке этих машин основное затруднение заключается в достижении равномерности (или, как принято говорить, синхронности) работы обоих карбюраторов. Здесь следует придерживаться следующего порядка регулировки: сначала каждый карбюратор, как было указано выше, регулируют отдельно на малые и средние обороты. При такой регулировке надо выключить нерегулируемый цилиндр. Следует учитывать, что при работе двигателя на обоих цилиндрах число малых оборотов, выбранное

для каждого карбюратора в отдельности, увеличивается. После окончания регулировки двигателя на малые обороты надо добиться одинаковой работы карбюраторов на средних оборотах. С этой целью мотоцикл устанавливают на подставку, запускают двигатель и включают четвертую передачу. Затем, выключая один цилиндр, увеличивают число оборотов двигателя до показания стрелки спидометра 30 км/час. Выждав несколько мгновений на установление этого режима, данный цилиндр выключают, снимая со свечи провод высокого напряжения и одновременно надевая провод на свечу другого цилиндра. (Дроссельную заслонку в это время ни в коем случае не следует передвигать.) Несколько поднимая или опуская с помощью упора для троса дроссельную заслонку, добиваются возможно более одинаковых показаний спидометра при постоянном открытии дроссельной заслонки. Так как такая регулировка длится сравнительно большой промежуток времени, надо соблюдать осторожность, чтобы не перегреть двигатель; особенно это относится к новому двигателю, который при перегреве легко «заедает».

В карбюраторах К-37 старых моделей запорная игла поплавковой камеры может быть зафиксирована относительно поплавок в двух положениях. Для этой цели игла имеет две канавки, в каждую из которых может входить пружинный фиксатор, закрепляющий запорную иглу относительно поплавок. Установка фиксатора в верхнюю канавку дает более богатую смесь, а при постановке фиксатора в нижнюю канавку смесь относительно обедняется. Этим способом регулировки состава горючей смеси пользуются при перемене сорта топлива в небольших диапазонах разности удельных весов, при изменении температурных условий и в других случаях, когда требуется незначительно изменить состав горючей смеси.

Описанная регулировка карбюраторов относилась к тем случаям, когда основная регулировка была подобрана ранее и требовалась только некоторая корректировка, исходя из изменения условий работы, состояния двигателя и т. п. Если же нужно менять регулировку карбюратора коренным образом (например, для гоночных целей), то необходимо изменить проходное сечение главного жиклера. Прежде чем приступить к такой регулировке,

необходимо иметь несколько жиклеров разного сечения. Так как сечение жиклера не вполне характеризует его производительность и на последнюю, кроме величины проходного сечения, могут влиять форма устья жиклера и другие факторы, то жиклеры калибруют по их пропускной способности, т. е. по количеству куб. сантиметров воды, проходящей через жиклер под напором 1000 ± 2 мм при температуре $20 \pm 1^\circ \text{C}$ (ГОСТ 2095-43). Согласно ГОСТ каждый поступающий на проверку жиклер должен быть предварительно обезжирен промывкой спиртом-денатуратом или другой обезжиривающей жидкостью (например, бензином 1-го сорта, ацетоном и др.).

При проверке жиклер надо устанавливать таким образом, чтобы жидкость протекала через него вертикально, сверху вниз, в направлении, соответствующем протеканию топлива в карбюраторе.

Ниже приводятся рекомендуемые величины пропускной способности жиклеров (см³/мин):

30	55	80	108	145	195	245	295
32	58	82	110	150	200	250	300
35	60	85	112	155	205	255	310
38	62	88	115	160	210	260	320
40	65	90	118	165	215	265	330
42	68	92	120	170	220	270	340
45	70	95	125	175	225	275	350
48	72	98	130	180	230	280	и т. д.
50	75	100	135	185	235	285	
52	78	105	140	190	240	290	

Для тарировки жиклеров служит прибор, который носит название флоуметра. Если такого прибора нет, жиклеры можно тарировать сравнительным способом, пользуясь обыкновенной химической бюреткой, но в этом случае производительность жиклеров будет служить только для их сравнительной оценки и под характеристику по ГОСТ не подойдет.

Для регулировки карбюратора со сменой главного жиклера можно рекомендовать на один карбюратор подготовить не менее пяти жиклеров различной производительности, причем производительность четырех из них должна быть больше производительности первоначального и один жиклер должен быть меньшей производительности.

Значительное влияние на работу карбюратора оказывает воздухоочиститель, поэтому для гоночных целей регулировку карбюратора со сменой главного жиклера надо вести без воздухоочистителя.

Воздухоочистители

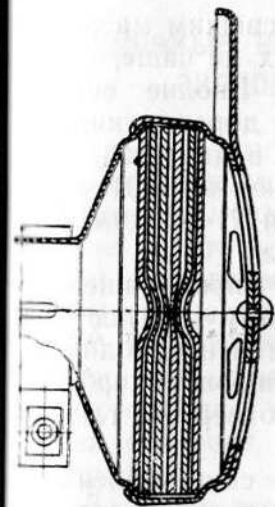
Засасываемый в карбюратор воздух всегда содержит в себе частицы пыли. Пылесодержание воздуха изменяется в широких пределах и зависит от типа дорог (шоссе или проселок), их состояния (влажная или сухая дорога), характера передвижения машины (одиночно или колонной), от скорости движения и дистанции между машинами.

Пыль, попадая через карбюратор в цилиндр двигателя, изнашивает его. Износ, естественно, тем больше, чем больше пыли в засасываемом воздухе. Запыленность воздуха определяют по количеству пыли (в граммах), содержащейся в 1 м^3 воздуха. По данным И. М. Егорова¹, пылесодержание воздуха на высоте расположения карбюратора мотоциклов может колебаться от 0,5 до 1 г/м^3 . Подсчитано, что при запыленности воздуха в 1 г/м^3 мотоцикл с рабочим объемом 750 см^3 (М-72) может засасывать в двигатель до 55 г пыли в час.

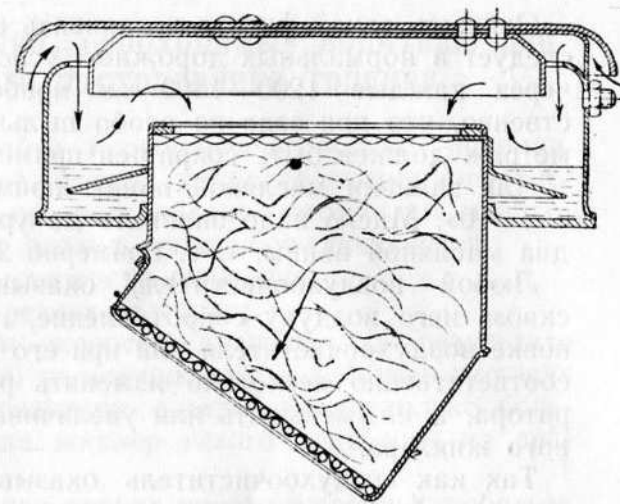
Из сказанного ясно, что очистка от пыли воздуха, поступающего в цилиндры, имеет важное значение и ею нельзя пренебрегать. Чтобы избежать вредного действия пыли, на всех советских мотоциклах установлены воздухоочистители.

Воздухоочиститель мотоцикла М1А (фиг. 10) относится к типу так называемых контактно-масляных. В таком воздухоочистителе воздух процеживается сквозь очищающий элемент, который состоит из нескольких рядов специальной сетки, увлажненной маслом. Пылинки, проходя сквозь элемент, ударяются о масляную поверхность сетки и прилипают к ней. Прилипание не может продолжаться долго, так как вследствие небольшой маслосем-

¹ «Проблема фильтрации воздуха на мотоцикле». Информационный бюллетень № 3 Главмотовелопрома, 1948.



Фиг. 10. Воздухоочиститель контактно-масляного типа для мотоцикла М1А.



Фиг. 11. Воздухоочиститель инерционно-масляного и контактно-масляного типа для мотоцикла М-72.

кости поверхность сеток быстро покрывается пылью и воздухоочиститель перестает выполнять свою функцию. Поэтому при езде по пыльным дорогам воздухоочистители описанного типа необходимо промывать очень часто, что затрудняет уход за мотоциклом.

Воздухоочистители контактно-масляного типа применяются также на мотоциклах К1Б, К-125 и ИЖ-350.

На мотоциклах М-72 установлены воздухоочистители, основанные на двух принципах очистки воздуха: инерционно-масляном и контактно-масляном (фиг. 11).

Как видно из фиг. 11, в направлении воздушного потока, входящего в воздухоочиститель, расположена масляная ванна, в которую вследствие силы инерции попадает основная часть пыли, поступающая с воздухом. Далее воздушный поток резко меняет свое направление и проходит ряд элементов обычного контактно-масляного типа, которые задерживают не уловленные масляной ванной частицы пыли.

Воздухоочиститель описанного типа чрезвычайно эффективен и практически улавливает почти всю содержащуюся в воздухе пыль.

Очищать такой фильтр и заливать его свежим маслом следует в нормальных дорожных условиях не чаще, чем через каждые 1200—1500 км пробега. Вполне естественно, что при езде по особо пыльным дорогам километраж должен быть сокращен примерно в два раза.

Для заливки масляной ванны применяют автолы «6» или «10». Масло надо заливать до уровня 21—22 мм от дна масляной ванны, т. е. примерно 250 г.

Любой воздухоочиститель оказывает проходящему сквозь него воздуху сопротивление, поэтому при постановке воздухоочистителя или при его снятии необходимо соответственно несколько изменять регулировку карбюратора, т. е. уменьшать или увеличивать отверстие главного жиклера.

Так как воздухоочиститель оказывает сопротивление проходящему сквозь него воздуху, то установка этого приспособления несколько снижает величину максимальной мощности двигателя. Поэтому для гоночных целей на асфальтовых непылящих дорогах воздухоочистители обычно не применяют, а если воздухоочиститель уже был установлен, его снимают.

Следует отметить, что при пользовании воздухоочистителем при правильно отрегулированном карбюраторе можно добиться более экономного расходования топлива, чем без воздухоочистителя. Это мнение с первого взгляда кажется парадоксальным, однако объясняется оно чрезвычайно просто. На современных мотоциклах вследствие значительного перекрытия клапанов на малых и средних оборотах двигателя некоторая часть горючей смеси выбрасывается из диффузора карбюратора наружу. В случае отсутствия воздухоочистителя эта смесь пропадает. Если же воздухоочиститель установлен, выброшенная смесь в последующие ходы вновь попадает в диффузор и таким образом сохраняется. Благодаря этому же явлению двигатель, снабженный воздухоочистителем, менее склонен «глохнуть» при работе на малых оборотах.

Следовательно, во всех случаях нормальной эксплуатации мотоцикла, за исключением его гоночного применения, установка воздухоочистителя полезна со всех точек зрения и при эксплуатации мотоцикла воздухоочиститель не следует снимать.

Основные навыки, необходимые водителю для экономного расходования топлива

Прежде чем перейти к описанию основных приемов, способствующих достижению наиболее экономного расходования топлива при пользовании мотоциклом, необходимо отметить, что расход топлива увеличивается:

- 1) с увеличением скорости движения;
- 2) при частых и резких разгонах;
- 3) при снижении скорости движения (в результате прикрытия дросселя) со вступлением в действие жиклера тихого хода (по сравнению с ездой на несколько большей скорости, когда жиклер тихого хода уже не действует).

Для того чтобы при прочих равных условиях добиться наибольшей экономичности расхода топлива, надо придерживаться следующих правил езды.

1. При запуске холодного двигателя дать двигателю достаточно прогреться. Особенно это важно в холодную погоду, так как не прогретый на месте двигатель на ходу будет нагреваться крайне медленно и иногда работать с перебоями, а если даже их не будет, то работа холодного двигателя вызывает повышенные механические потери и недостаточную эффективность использования горючей смеси. В результате — повышенный расход топлива.

2. Достаточно нагретому двигателю не давать долго работать на месте, так как бесполезная работа двигателя на месте вызывает бесполезную трату топлива.

3. При трогании с места и переключении передач не открывать резко ручку газа. Обычно при езде в нормальных условиях нет надобности в резких ускорениях, между тем многие мотоциклисты злоупотребляют быстрыми разгонами.

4. Не переключать на высшую передачу слишком рано или слишком поздно, так как и то и другое повышает расход топлива.

5. Не ездить на высших передачах с перегрузкой двигателя. Если скорость падает и двигатель, как говорят, работает «внатяг», не надо стараться «тянуть» его, а следует перейти на низшую передачу и вести машину на

средних оборотах, пока обстоятельства не позволят взять разгон и снова перейти на высшую передачу. Мотоцикл нужно вести так, чтобы двигатель работал легко и имел запас мощности для разгона без перехода на низшую передачу.

6. Во время езды возможно полнее использовать возможность «наката» под уклоны дороги. В начале уклона надо несколько прибавлять газ, затем идти на холостом ходу и, прокатившись внакат, во-время прибавить газ, чтобы возможно лучше использовать силу инерции машины.

Кроме этих чисто ездовых навыков, следует экономить топливо во время подсобных операций, т. е. при заправке бака, при нажатии на утопитель и т. п.

Многие мотоциклисты считают, что наиболее экономный расход топлива обеспечивается применением наиболее бедной смеси. Это в корне неверно, так как бедная смесь понижает мощность двигателя; поэтому для получения одинаковой мощности при бедном составе горючей смеси требуется больше открыть дроссельную заслонку, чем при нормальной смеси. При бедной смеси двигатель сильно нагревается, что также ведет к перерасходу топлива; кроме того, бедная смесь вредно отражается на деталях двигателя: длительная езда на бедной смеси, с большой нагрузкой даже на обычных дорожных машинах приводит к прогоранию поршней, поломке поршневых колец и т. п. Для форсированных двигателей бедная смесь просто губительна. Езда на бедной смеси с большими скоростями почти сразу выводит двигатель из строя. Поэтому особенно важно предупредить обеднение смеси, т. е. следить за чистотой наливаемого топлива, во-время прочищать карбюратор и фильтр топливного бака, чтобы не допустить засорения грязью топливной системы. Топливная система — топливопроводы и соединения карбюратора — должна быть герметичной и не допускать ни утечки топлива, ни подсоса воздуха.

Мотоциклист должен помнить, что наибольшее количество дефектов машины обычно связано с топливной системой, поэтому содержание ее в порядке является залогом безотказной работы двигателя и наименьшего расходования топлива.

Меры предосторожности при пользовании этилированным бензином

Этилированные бензины, содержащие ядовитую этиловую жидкость, для отличия от неэтилированных, окрашены.

Содержащийся в этилированном бензине тетраэтилсвинец может проникнуть в организм человека через кожные покровы, вместе с пищей через пищеварительный тракт или через дыхательные органы, не вызывая, однако, никаких местных болезненных явлений. Отравление организма наступает не сразу, а спустя некоторое время — от нескольких часов до 8—12 дней, в зависимости от количества попавшего в организм тетраэтилсвинца.

Признаками отравления тетраэтилсвинцом являются головные боли, головокружение, общая слабость, потеря аппетита, плохой сон, а в тяжелых случаях отравления — острое нервное расстройство вплоть до психических заболеваний.

Во избежание отравления при применении этилированного бензина надо соблюдать следующие меры предосторожности.

1. Хранить и перевозить этилированный бензин только в исправной металлической таре, герметично закрывающейся металлической пробкой на прокладке.

2. Тару из-под этилированного бензина не применять для хранения и перевозки других продуктов, в особенности пищевых.

3. Ремонтировать тару только после полного удаления из нее этилированного бензина путем многократной и тщательной промывки керосином или неэтилированным бензином и обтирки снаружи ветошью, обильно смоченной керосином.

4. Мотоцикл, заправленный этилированным бензином, нельзя даже на короткое время ставить в жилое помещение. Этилированный бензин и заправленный им мотоцикл должны храниться в хорошо вентилируемом нежилом помещении.

5. В случае необходимости перевозки этилированного бензина на мотоцикле нельзя ставить бидон с этим бен-

зином в багажное отделение коляски. Герметически закрытый бидон надо приторочить пробкой вверх сбоку багажника мотоцикла. После перевозки бензина багажник и все соседние с ним металлические части надо тщательно промыть керосином.

6. При ручной заправке мотоцикла этилированным бензином обязательно пользоваться заправочной воронкой и посудой, исключающей разливание бензина. После заправки детали мотоцикла, облитые бензином, а также воронки и заправочную посуду промыть керосином. Во время заправки водитель и заправщик должны находиться в наветренной стороне. Заправочную посуду, воронки и т. п. после пользования этилированным бензином нельзя вносить в жилое помещение и хранить там.

7. Почва, пол и другие неметаллические предметы, загрязненные этилированным бензином, должны быть немедленно обезврежены дихлорамином (1,5% раствор в неэтилированном бензине) или хлорной известью (в виде кашицы или хлорной воды).

8. Ветошь, загрязненную этилированным бензином, немедленно сжигать; хранить такую ветошь, а тем более пользоваться ею ни в коем случае нельзя; сжигать ветошь надо вдали от жилых помещений.

9. Категорически запрещается применять этилированный бензин для бытовых нужд (в качестве горючего для паяльных ламп и примусов, для чистки одежды, разжигания печей и т. п.) и для мытья рук.

10. Нельзя засасывать этилированный бензин ртом из топливного бака или другой тары, а также продувать ртом топливопроводы, краник и т. п.; для этой цели надо пользоваться насосом для накачки шин.

11. Не запускать двигатель, работающий на этилированном бензине, в закрытом помещении и не допускать попадания отработанных газов в закрытое помещение (запуск или прогрев двигателя возле дверей и т. п.).

12. Перед ремонтом мотоцикла необходимо слить этилированный бензин из бака, а также масло из картера двигателя, так как в масле обычно имеются сконденсировавшиеся пары бензина; при обращении с этим маслом надо соблюдать те же меры предосторожности, что и при обращении с этилированным бензином.

13. Перед ремонтом двигателя, после работы его на этилированном бензине, картер надо тщательно промыть керосином, а весь двигатель снаружи обмыть с помощью кисти, обильно смоченной керосином.

14. Все детали двигателя, на которых вследствие соприкосновения с этилированным бензином могут отложиться ядовитые свинцовистые соединения, должны подвергаться обезвреживанию; с этой целью детали надо продержать в керосине в течение 10—20 мин. К таким деталям в первую очередь относятся все агрегаты и детали топливной системы, клапаны, запальные свечи, головки цилиндров, поршни, поршневые кольца и т. д.

15. Разбирать, очищать и промывать детали двигателя, работавшего на этилированном бензине, нужно в отдельном нежилом, хорошо вентилируемом помещении; если пол помещения сделан не из нефтенепроницаемого материала (например, деревянный), то разбирать и очищать детали следует на железном щите, который после этого должен быть промыт керосином. Прием пищи вблизи места разборки, очистки и промывки деталей совершенно недопустим.

16. Все работы по разборке, очистке и промывке деталей должны производиться в резиновых перчатках, которые после работы необходимо обезвредить.

17. В помещении, где производятся разборка, очистка и промывка деталей, должны иметься керосин, чистая ветошь, теплая вода, мыло для мытья рук и частей тела, которые могут оказаться случайно облитыми этилированным бензином.

18. В случае попадания этилированного бензина в глаза необходимо немедленно обратиться в медпункт или амбулаторию.

19. Все работы, связанные с применением этилированного бензина, должны выполняться в спецодежде, которую следует хранить в изолированном, нежилом помещении. Ремонтить спецодежду можно только после ее стирки. Перед стиркой спецодежду надо проветрить в течение 1—2 час. на открытом воздухе или в изолированном, хорошо вентилируемом, нежилом помещении.

20. Работающий с этилированным бензином перед

принятием пищи обязательно должен промыть руки чистым керосином, а затем вымыть лицо и руки теплой водой с мылом.

После работы необходимо принять душ или вымыться в бане.

21. При выезде в рейс на мотоцикле с коляской обязательно иметь с собой $1/2$ л чистого керосина и ветошь для мытья рук, обезвреживания обуви, одежды, инструмента и деталей мотоцикла на случай вынужденного ремонта в пути.

Одежду и обувь, облитые этилированным бензином, надо сразу же снять и обезвредить. Если облиты небольшие участки одежды, не соприкасающиеся непосредственно с кожным покровом, можно ограничиться тщательной промывкой облитых мест одежды чистым керосином, а всю одежду обезвредить по возвращении из рейса.

При выполнении всех указанных мер предосторожности применение этилированного бензина безопасно для здоровья мотоциклиста и обслуживающего персонала.

Топливо, применяемое для гоночных целей

Многие мотоциклисты участвуют в спортивных соревнованиях. Для достижения наибольшей скорости движения спортсмены стараются насколько возможно увеличить мощность двигателя, т. е., как говорят, «форсировать» двигатель. В задачу данной книги не входит описание способов форсировки мотоциклетных двигателей, однако обычно при всех способах форсировки водители повышают степень сжатия двигателя, что в зависимости от величины степени сжатия может потребовать применения специального топлива, отличного по своим свойствам от обычного товарного автобензина. Кроме того, независимо от повышения степени сжатия, имеются топлива, которые сами по себе позволяют получить большую мощность двигателя по сравнению с бензином. Основной причиной, вызывающей необходимость применения специального топлива при повышении степени сжатия является детонация, о которой сказано в главе II.

Детонация приводит к повышенному износу двигателя и в первую очередь подшипников шатуна и коленчатого

вала. Длительная и интенсивная детонация может привести к разрушению деталей двигателя.

С 1 января 1949 г. в СССР введен новый ГОСТ на автомобильный бензин — ГОСТ 2084-48, которым предусматриваются три типа автомобильного бензина: А-66, А-70 и А-74.

Переходя к вопросу о практической необходимости применения для мотоциклов бензина с тем или иным октановым числом, можно отметить, что все советские мотоциклы серийного производства рассчитаны на заправку бензином А-70. Для мотоциклов К-125 и М1А можно с успехом применять бензин А-66.

В случае увеличения степени сжатия выше нормальной октановое число бензина надо повышать. Каких-либо стандартных величин, естественно, рекомендовать нельзя, так как на детонацию, кроме октанового числа топлива и степени сжатия, оказывает влияние еще много иных факторов. Тем не менее с некоторым приближением могут быть приняты следующие данные (табл. 3), устанавливающие октановое число бензина для различных типов мотоциклетных двигателей при различных степенях сжатия.

Таблица 3

Тип двигателя	Октановое число топлива при степени сжатия									
	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5
Двухтактный	60	62	66	68	70	74	78	80	84	87
Четырехтактный с верхними клапанами	62	66	68	70	74	78	80	84	87	96
Четырехтактный с нижними клапанами	68	70	74	78	80	84	—	—	—	—

Примечания. 1. Для двухтактного двигателя приведенные данные действительны для двигателей с симметричной диаграммой газораспределения.

2. Значение степени сжатия дается без учета высоты окон.

3. Объем цилиндра двухтактного двигателя — не более 350 см^3 , четырехтактного двигателя — не более 500 см^3 .

Кроме химических антидетонаторов, антидетонационными свойствами обладают некоторые виды жидких горючих. Эти горючие не служат присадкой к бензину, но применяются в смеси с ним, являясь, как и бензин, основным компонентом такой смеси. Известны следующие основные виды этих топлив:

- 1) бензол и пиробензол;
- 2) толуол;
- 3) спирты этиловый и метиловый.

Бензол и толуол, имеющие приблизительно одинаковые антидетонационные свойства, надо применять примерно в равном соотношении с бензином. Такая смесь дает топливо с октановым числом 80—84. Увеличение количества бензола в смеси не вызывает значительного увеличения антидетонационных свойств топлива, но ухудшает другие свойства горючего; поэтому обычно более 60% бензола в смесь не прибавляют.

Бензол легко замерзает, уже при $+4^{\circ}\text{C}$ обращаясь в кристаллическую массу.

Для смешения с бензином необходимо применять возможно более чистый бензол. Бензол должен быть прозрачным, с легким желтоватым оттенком и со сладковатым запахом. Бензолы мутного желтого цвета, с резким, неприятным запахом в качестве топлива для мотоциклетных двигателей не пригодны, так как вызывают быстрое нагарообразование, которое приводит к заеданию клапанов, загрязнению контактов свечи и т. п.

Спирт обладает значительно большими антидетонационными свойствами, чем бензол. Кроме того, хотя теплотворность спирта почти в два раза ниже теплотворности бензина (спирт — около 5500 кал, бензин — около 11 000 кал), спирт дает возможность при прочих равных условиях повысить мощность двигателя по сравнению с бензином. Дело в том, что для сгорания одной части спирта требуется теоретически только 7—8 частей воздуха, а для сгорания одной части бензина нужно 15 частей воздуха. Поэтому при прочих равных условиях весовой заряд спиртового топлива получается большим, чем для бензина. Таким образом, за счет увеличения расхода топлива удается повысить мощность двигателя.

Спирт применяется как винный (этиловый), так и древесный (метиловый). В чистом виде спирт редко при-

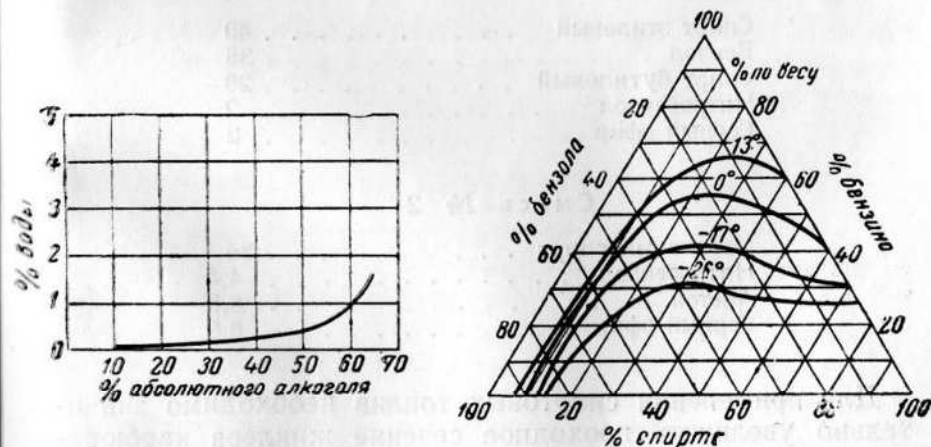
меняют и обычно смешивают с бензином, бензолом или другими компонентами.

Чем меньше содержание в спирте воды, т. е. чем крепче спирт, тем он лучше смешивается с бензином. Все же смесь бензина со спиртом получается неустойчивой. Спирт очень гигроскопичен, и потому смесь следует оберегать от попадания влаги из воздуха, так как смесь легко может расслоиться. На фиг. 12 показано влияние примеси воды на устойчивость смеси грозненского бензина с абсолютным спиртом при температуре $+15^{\circ}\text{C}$.

Из приведенной диаграммы видно, что спирт крепостью 98—96° более или менее надежно смешивается с бензином.

Вследствие плохой устойчивости двойной смеси спирта и бензина, а также из-за неудовлетворительной испаряемости эти смеси не получили распространения и были вытеснены так называемыми тройными смесями — смесями бензина, бензола и спирта. Наиболее распространена смесь, состоящая из $\frac{1}{3}$ бензина + $\frac{1}{3}$ бензола + $\frac{1}{3}$ спирта. Эта смесь обладает хорошей испаряемостью и устойчива в отношении расслоения. На фиг. 13 приведены условия равновесия тройной смеси.

Четыре кривые, приведенные на фиг. 13, показывают условия равновесия тройной смеси при $+13^{\circ}$, при 0° ,



Фиг. 12. Влияние примеси воды на устойчивость смеси грозненского бензина с абсолютным спиртом при 15°C .

Фиг. 13. Условия равновесия тройной смеси с автобензином.

—17° и —26°. Очевидно, что при содержании спирта меньше 15% получение устойчивой смеси уже невозможно.

Для СССР с его различными климатическими условиями, вызывающими необходимость достаточно жестких требований к топливу, предел устойчивости должен находиться в диапазоне от —25 до —30°. Условно принято, что топливо, не изменяющееся при —27°, т. е. не выделяющее кристаллов и не расслаивающееся при этой температуре, является достаточно удовлетворительным. Для достижения данной изотермы, как видно из фиг. 13, приходится к основной смеси добавлять значительное количество бензола.

Можно довольно широко изменять соотношения между бензолом и спиртом, но суммарное содержание вводимого спирта не должно превышать 32%. Таким образом, роль спирта в топливе является уже подчиненной, а главная масса топлива состоит из других компонентов.

Кроме смеси спирта, бензина и бензола, применяют более сложные смеси. Ниже приведены два рецепта состава смеси, рекомендуемые для получения особенно больших мощностей.

Смесь № 1		%
Спирт этиловый	.....	40
Бензол	.....	36
Спирт бутиловый	.....	20
Нитробензол	.....	2
Серный эфир	.....	2

Смесь № 2		%
Метиловый спирт	.....	86
Нитробензол	.....	4,4
Ацетон	.....	8,8
Серный эфир	.....	0,8

Для применения спиртовых топлив необходимо значительно увеличить проходное сечение жиклера карбюратора и практиковать более раннее опережение зажигания. Принимая во внимание значительную гигроскопичность спирта, спиртовые горючие нужно хранить в плотно

закрытой посуде. Не рекомендуется надолго оставлять спиртовое горючее в топливном баке; лучше после каждой гонки или тренировки спускать его в бидон.

При составлении смеси со спиртом необходимо добиваться полного смешения компонентов; мутная смесь непригодна, так как через непродолжительное время она расслоится. Причиной плохого смешивания спиртовых смесей обычно является большое содержание в спирте воды.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

Смазочная система современных советских мотоциклов

Как уже было указано выше, двигатели советских мотоциклов бывают как двух-, так и четырехтактные.

Советские двухтактные мотоциклы не имеют специальной смазочной системы, так как масло вместе с топливом поступает в двигатель через карбюратор.

Довольно сложная смазочная система четырехтактных мотоциклов состоит из ряда различных деталей и механизмов, имеющих вполне самостоятельное значение. Ниже рассматриваются принцип действия смазки двухтактных двигателей и принцип действия и устройство различных смазочных систем четырехтактных двигателей советских мотоциклов.

Смазка двухтактных двигателей

Для смазки двухтактных двигателей мотоциклов ИЖ-350, М1А, К-125 и К1Б масло смешивают с горючим в пропорции 1 часть масла на 25 частей топлива (по объему).

Для удобства дозирования масла в пробке топливного бака мотоциклов М1А и К-125 имеется специальная мерка. Такая мерка содержит дозу масла, потребную для 2,5 л топлива.

Смешанное с топливом масло поступает в карбюратор и далее в составе горючей смеси — в картер двигателя.

Вполне естественно, что некоторое количество масла вместе с горючей смесью продувается в камеру сгорания и там сгорает вместе с топливом. Вследствие этого двухтактные двигатели, как правило, в большей степени подвержены нагарообразованию, чем четырехтактные. Зато эта система смазки не требует никаких особых устройств и механизмов, никакого ухода и наблюдения — двигатель смазывается надлежащим образом до тех пор, пока в баке имеется запас топлива с маслом.

При смешивании масла с бензином следует обращать внимание на то, чтобы масло полностью растворилось в топливе. Если есть возможность, то лучше заготавливать смесь в отдельной посуде, масло размешать чистой палочкой и после этого влить смесь в топливный бак. Если масло заливают непосредственно в топливо, находящееся в баке, то для того, чтобы масло как следует смешалось, нужно основательно покачать мотоцикл из стороны в сторону, пока масло полностью не растворится.

Не следует увеличивать или уменьшать количество масла, рекомендуемое заводом; увеличение количества масла никакой пользы не принесет и только увеличит нагарообразование, а уменьшение количества масла может вызвать недостаток смазки и повреждение деталей двигателя.

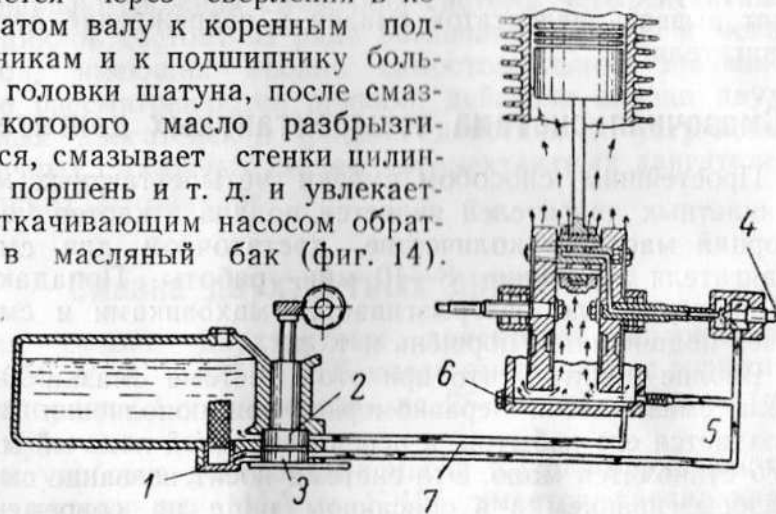
Смазочная система четырехтактных двигателей

Простейшим способом смазки четырехтактных мотоциклетных двигателей является подача в картер мелких порций масла в количестве, достаточном для смазки двигателя в течение 8—10 мин. работы. Попадающее в картер масло разбрызгивается маховиками и смазывает подшипники, поршень и т. д.

Вполне понятно, что при этой системе смазки двигатель смазывается неравномерно: при пополнении масла создается его избыток, а перед очередной подачей масла его становится мало. Эта система носит название смазки разбрызгиванием и в описанном виде на современных мотоциклах совершенно не употребляется. В различных стадиях развития техники мотоцикlostроения было известно большое количество усовершенствований этой системы.

Первым и наиболее значительным усовершенствованием явилась подача масла не непосредственно в картер, а к определенным точкам смазки (к коренным подшипникам коленчатого вала, к подшипнику большой головки шатуна). Таким образом, разбрызгивание масла сочеталось с нагнетанием масла к определенным точкам смазки. Такая смазка получила название комбинированной системы смазки. В настоящее время комбинированная система смазки применяется на всех четырехтактных мотоциклетных двигателях.

Дальнейшим усовершенствованием явилась конструкция циркуляционной смазки. Принцип этой системы смазки заключается в том, что в двигатель постоянно подается с помощью механически действующего насоса сравнительно большое количество масла. Это масло в двигателе не задерживается и вторым насосом непрерывно откачивается обратно в масляный бак. Таким образом, все время совершается циркуляция масла, причем с маслом отбирается часть образующегося в двигателе тепла. Нагретое масло, проходя в масляный бак, охлаждается и вновь поступает в двигатель. Масло подается через сверления в коленчатом валу к коренным подшипникам и к подшипнику большой головки шатуна, после смазки которого масло разбрызгивается, смазывает стенки цилиндра, поршень и т. д. и увлекается откачивающим насосом обратно в масляный бак (фиг. 14).

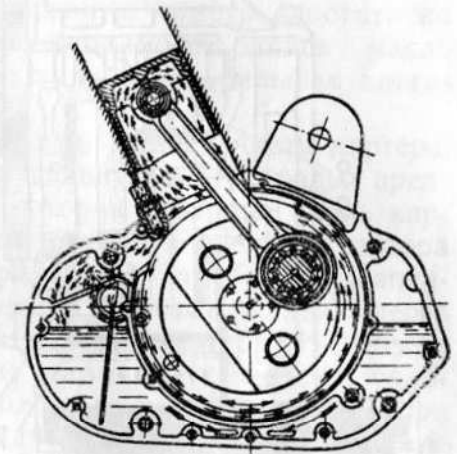


Фиг. 14. Схема циркуляционной смазки мотоциклетного двигателя:

1 — фильтр; 2 — откачивающий насос; 3 — нагнетающий насос; 4 — игла для регулировки; 5 — редукционный клапан; 6 — пробка для спуска масла; 7 — откачивающая магистраль.

Эта система смазки требует применения двух масляных насосов — нагнетательного и откачивающего. Иначе эта система смазки называется циркуляционной системой смазки с сухим картером.

Стремление упростить эту систему привело к типу так называемой смазки с «полусухим» картером. На мотоциклах ТИЗ АМ-600 запас масла размещался в специальных карманах, образуемых приливами картера спереди и сзади, причем задний и передний карманы сообщаются (фиг. 15). В верхней части переднего кармана имеется окно, сообщающееся непосредственно с полостью маховиков; нижняя кромка этого окна служит скребком, близко подходящим к маховикам. Нагнетающий (единственный) насос качает масло через коленчатый вал во внутреннюю полость картера. Масло увлекается маховиками и под влиянием центробежной силы выбрасывается через окно обратно в передний масляный карман.

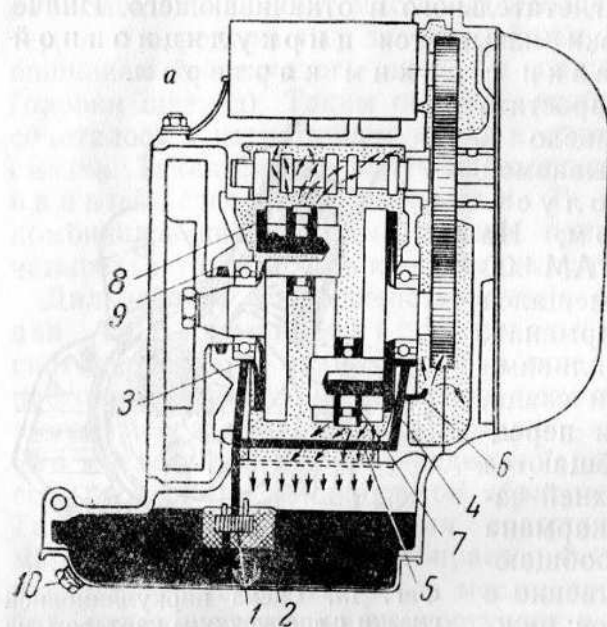


Фиг. 15. Схема циркуляционной смазки с «полусухим» картером на мотоциклах ТИЗ АМ-600.

Эта система смазки, несмотря на простоту и оригинальность, имеет существенные недостатки, а именно: на малых оборотах коленчатого вала центробежная сила не в состоянии выбросить нужное количество масла. Вследствие этого двигатель на малых оборотах дымит, а на больших оборотах, наоборот, масло выбрасывается интенсивно, но не успевает охлаждаться, разжижается, что в конечном итоге вызывает перерасход его.

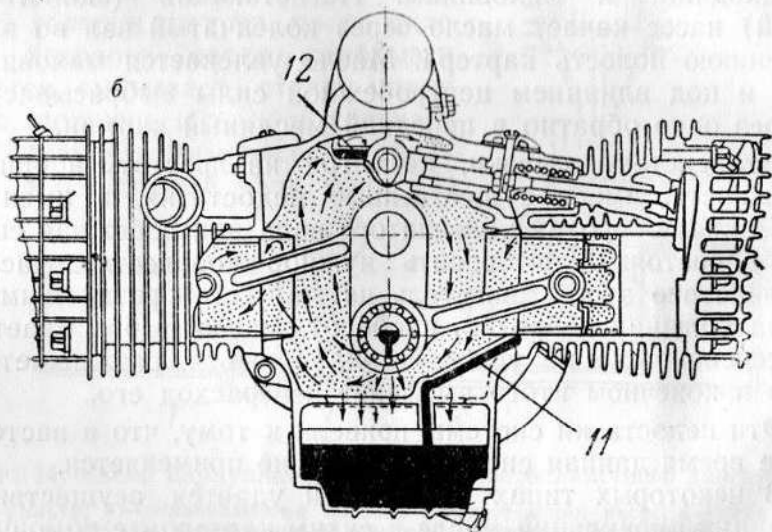
Эти недостатки системы привели к тому, что в настоящее время данная система смазки не применяется.

В некоторых типах двигателей удается осуществить принцип циркуляции масла с сухим картером с помощью одного нагнетательного масляного насоса. Характерным



Фиг. 16. Схема смазки двигателя М-72:

1 — масляный насос; 2 — масляный резервуар; 3 — канал для подвода масла к заднему маслоуловителю; 4 — канал для подвода масла к переднему маслоуловителю; 5 — главная магистраль; 6 — канал для подачи масла в распределение; 7 — канал в пальце кривошипа левого цилиндра; 8 — канал в пальце кривошипа правого цилиндра; 9 — сальник; 10 — спускная пробка; 11 — канал для смазки левого цилиндра; 12 — карманы для смазки подшипников распределительного вала.



примером такой системы служит смазка двигателя мотоцикла М-72 (фиг. 16, а, б).

Особенностью устройства двухцилиндрового двигателя М-72 является горизонтальное, противолежащее расположение цилиндров, позволяющее иметь достаточно места для размещения необходимого запаса масла в нижней части картера (по типу автомобильных двигателей).

Масляный насос расположен в нижней части картера. Этот насос подает масло в главную магистраль, представляющую собой трубку, которая проходит вдоль картера. Трубка с помощью сверлений в стенках картера сообщается с гнездами переднего и заднего подшипников коленчатого вала. В гнездах имеются канавки, через которые масло поступает в полость картера. На щеках коленчатого вала укреплены масляные уловители, сообщающиеся с внутренней полостью пальцев кривошипов правого и левого цилиндров. Масло, попадающее в маслоуловители, под влиянием центробежной силы заполняет полость внутри пальцев кривошипа и через каналы, просверленные в наружной поверхности каждого пальца, попадает в подшипники большой головки шатуна правого и левого цилиндров и, смазывая эти подшипники, проникает, разбрызгиваясь, во внутреннюю полость картера. Для смазки шестерен распределительного механизма от переднего коренного подшипника масло по трубке, запрессованной в крышку этого подшипника, поступает на распределительные шестерни. Подшипники распределительного вала и другие детали распределительного механизма смазываются разбрызгиванием. Для этого в стенках картера предусмотрены специальные карманы, в которых накапливается разбрызганное масло. Отсюда по сверлениям масло стекает к подшипникам распределительного вала. Стенки цилиндра, поршень и подшипники малых головок шатунов смазываются разбрызгиванием. Вследствие того, что при разбрызгивании масла, происходящем с наибольшей интенсивностью в направлении вращения коленчатого вала снизу вверх, правый цилиндр двигателя получает большее количество масла, чем левый, левый цилиндр получает дополнительную смазку. С этой целью в левый цилиндр от основной магистрали подводится масло по

каналу, высверленному в стенке картера и соединенному с отверстием в нижней части цилиндра. Нагнетаемое сюда масло попадает в кольцевую выточку и отсюда поступает на зеркало цилиндра.

Отработанное масло падает вниз и через сетку, отделяющую вместилище масла от полости кривошипа, соединяется с основным запасом масла.

Смазочные насосы

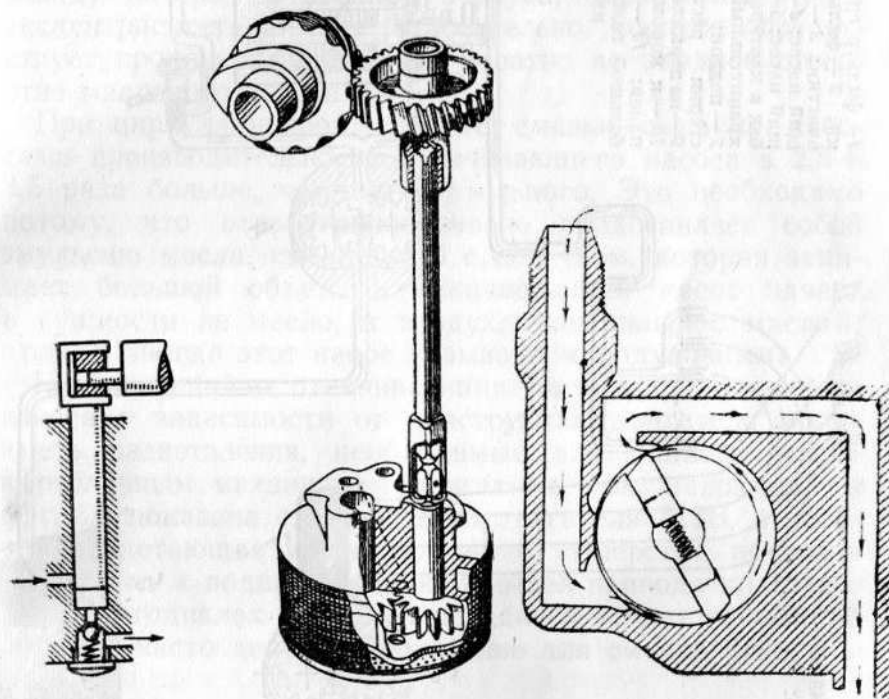
Масляные насосы для мотоциклетных двигателей изготовляют трех типов:

- 1) поршневые или плунжерные;
- 2) шестеренчатые;
- 3) коловратные.

На фиг. 17 показана схема устройства плунжерного масляного насоса. Масло из бака подводится через отверстие, находящееся сбоку, в нижней части корпуса. В дне корпуса насоса имеется отверстие, закрываемое шариковым клапаном с пружиной и сообщающееся с магистралью, которая подводит масло в двигатель. Масло поступает в насос за счет разности уровней (масляный бак расположен выше масляного насоса). При неработающем двигателе шариковый клапан закрывает выходное отверстие насоса и не дает маслу проходить в двигатель. Когда плунжер насоса, обычно связанный кинематически с какой-либо из шестерен распределительного механизма, передвигается вверх, он засасывает порцию масла. При дальнейшем ходе плунжера вниз масло преодолевает сопротивление пружины шарикового клапана и проталкивается в магистраль и далее в двигатель.

Наибольшее распространение в последнее время на мотоциклетных двигателях получили шестеренчатые масляные насосы. На фиг. 18 показано устройство шестеренчатого масляного насоса двигателя М-72. В цилиндрическом корпусе насоса расположены две шестерни, постоянно сцепленные между собой. Одна из этих шестерен имеет привод с помощью вертикально расположенного валика от распределительного вала двигателя. Насос находится в «утопленном состоянии», т. е. располагается внутри вместилища масла ниже нормального

уровня. В днище корпуса масляного насоса имеется отверстие, которое сообщается с запасом масла, а отверстие, расположенное в верхней части корпуса, соединяет насос с масляной магистралью. Между вершинами зубьев шестерен и стенками корпуса остается незначительный зазор. Поступающее в насос масло заполняет



Фиг. 17. Схема действия плунжерного насоса.

Фиг. 18. Шестеренчатый масляный насос двигателя М-72.

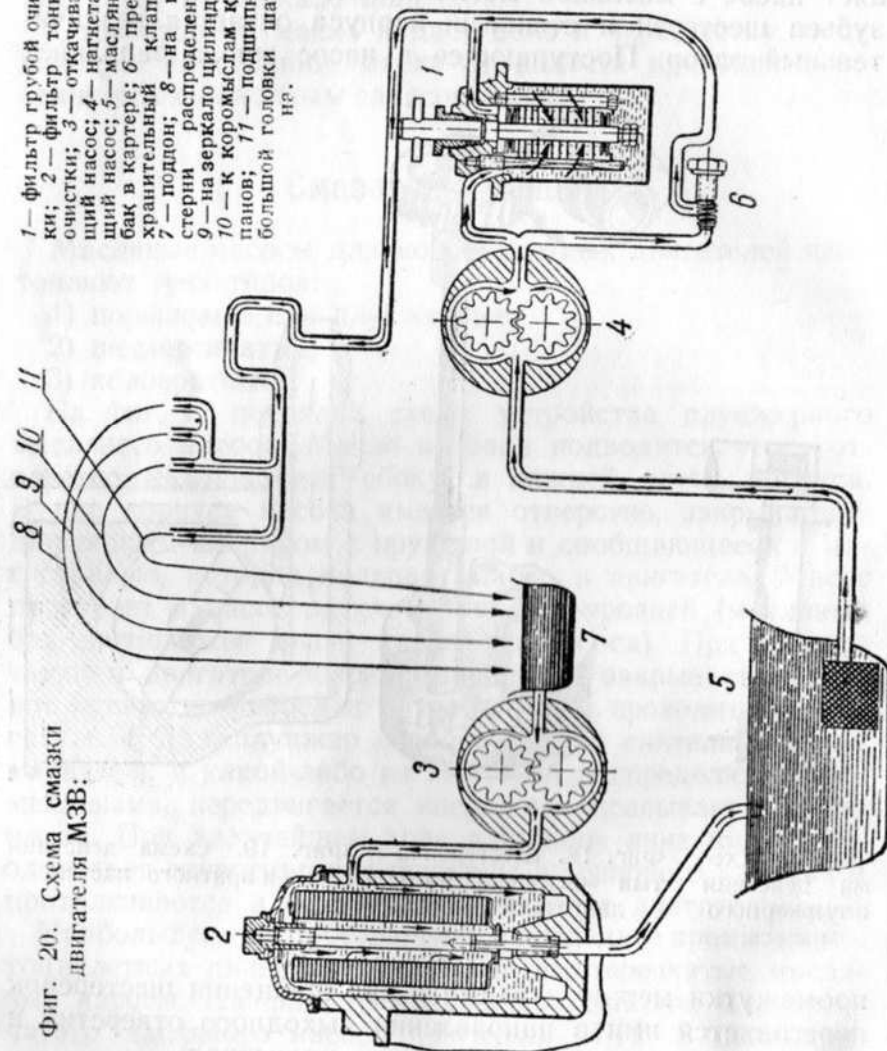
Фиг. 19. Схема действия коловратного насоса.

промежутки между зубьями и при вращении шестеренок перегоняется ими в направлении выходного отверстия и далее проталкивается в масляную магистраль.

Кроме плунжерного и шестеренчатого масляных насосов, в сравнительно редких случаях на мотоциклетных двигателях применяют коловратные масляные насосы. Схема действия такого насоса показана на фиг. 19. Масло из бака поступает в корпус масляного насоса,

в котором эксцентрично расположен ротор; в роторе скользят две лопатки, на которые действует пружина,

1 — фильтр грубой очистки; 2 — фильтр тонкой очистки; 3 — откачивающий насос; 4 — нагнетательный насос; 5 — масляный бак в картере; 6 — предохранительный клапан; 7 — поддон; 8 — на шестерни распределения; 9 — на зеркало цилиндра; 10 — к коромыслам Клапанов; 11 — подшипник большой головки шатуна.



Фиг. 20. Схема смазки двигателя МЗВ.

постоянно прижимающая верхнюю часть каждой из лопаток к стенкам корпуса. При вращении ротора, имеющего привод от распределительного механизма или от

коленчатого вала двигателя, лопатка, проходя в плоскости входного отверстия насоса, захватывает порцию масла, которое поступило сюда из бака, и прогоняет ее в пространство, образуемое между ротором и стенкой корпуса, и далее проталкивает масло в масляную магистраль, которая питает двигатель. Минимальный зазор между ротором и стенкой корпуса, образуемый путем эксцентриситета ротора относительно корпуса, препятствует проникновению масла обратно во входное отверстие масляного насоса.

При циркуляционной системе смазки с двумя насосами производительность откачивающего насоса в 2,5—3,5 раза больше, чем нагнетательного. Это необходимо потому, что отработанное масло представляет собой эмульсию масла, смешанного с воздухом, которая занимает большой объем, и откачивающий насос качает в сущности не масло, а воздух, смешанный с маслом; отсюда иногда этот насос называют «продувочным».

Нагнетающая и откачивающая магистрали масляного насоса в зависимости от конструкции двигателя могут иметь разветвления, необходимые для подвода масла к различным механизмам двигателя. Так, например, на фиг. 20 показана схема смазки двигателя МЗВ, в котором нагнетающая магистраль имеет отверстие, подводящее масло к подшипникам коромысел привода клапанов.

На мотоциклах с цепной передачей из откачивающей системы часто делают ответвление для смазки цепи.

Фильтры смазочной системы

Простейшим типом масляного фильтра является металлическая сетка. В прежних конструкциях мотоциклов ограничивались установкой более или менее частой сетки в наливное отверстие масляного бака. Развитие техники мотоцикlostроения показало, что такого рода фильтры недостаточно эффективны. С внедрением циркуляционной смазки сетчатый фильтр стали устанавливать на выходном отверстии масляной магистрали. Далее сетчатый фильтр был заменен войлочным, но этого оказалось недостаточно, так как многочисленные

исследования показали, что при наличии даже таких фильтров в масле оказываются микроскопические твердые тела, повышающие износ двигателя.

По мере изучения этого явления масляные фильтры стали совершенствоваться — появились конструкции центробежных масляных фильтров, в которых в результате сепарации масла твердые частицы отбрасываются к стенкам и там собираются. Появились металлические фильтры, в которых масло пропускается через зазоры величиной в сотые доли миллиметра, образуемые между рядами наложенных одна на другую металлических пластин.

В дальнейшем были изобретены так называемые фильтры тонкой очистки, состоящие из ряда наложенных одна на другую картонных пластин, через которые пропускается масло. На мотоциклетном двигателе фильтр тонкой очистки масла впервые в мире был применен на советских мотоциклах МЗВ-350 (опытная модель) конструкции Московского мотоциклетного завода. На фиг. 20 показана схема циркуляционной системы смазки этого мотоцикла (первый вариант).

Масло из масляного бака, расположенного в картере двигателя, через сетчатый фильтр поступает в шестеренчатый нагнетающий насос. Далее для продвижения масла имеется два пути, один из которых ведет в фильтр грубой очистки масла, а второй — непосредственно в масляную магистраль. На пути масляного потока в масляную магистраль стоит шариковый клапан с пружиной, выдерживающей давление 5—7 кг/см². Таким образом, при нормальном состоянии масляной системы масло по этому пути не идет, а поступает в фильтр, где проходит сквозь набор металлических пластинок и таким образом очищается. Из фильтра масло поступает в магистраль. В случае, если сопротивление фильтра сильно возрастает (например, вследствие забивания грязью или при слишком вязком масле из-за холода), давление масла преодолевает шариковый клапан и масло поступает в магистраль, минуя фильтр грубой очистки.

Из магистрали масло растекается по отдельным точкам смазки двигателя: в подшипник большой головки шатуна, к коромыслам клапанов, на зеркало цилиндра и на шестерни распределительного механизма (фиг. 20).

После смазки этих точек масло разбрызгивается и далее из поддона картера собирается откачивающим насосом. Откачивающий насос гонит масло или, вернее, масляную эмульсию в фильтр тонкой очистки. Этот фильтр состоит из ряда картонных пластинок, проходя через которые, масло очищается от грязи. Из фильтра масло поступает обратно в масляный бак.

Приведенная схема смазки предусматривает наличие двух фильтров: один — фильтр грубой очистки (металлические пластинки), второй — фильтр тонкой очистки (картонные пластинки).

Уход за смазочной системой четырехтактного мотоциклетного двигателя. Расход масла

Смазочная система современного четырехтактного мотоциклетного двигателя требует минимального наблюдения и ухода и исправно действует без какого-либо участия водителя, роль которого сводится только к наблюдению за запасом масла в баке и своевременным его пополнением, к смене масла по мере его срабатываемости и к периодической чистке сеток, фильтров и т. п.

Однако могут иметь место случаи (правда, весьма редкие) неисправной работы смазочной системы. Поэтому водитель должен знать, достаточно ли смазывается двигатель его мотоцикла.

При циркуляционной системе смазки с двумя насосами и отдельным масляным баком контроль за действием масляной системы легко осуществить наблюдением за выходным отверстием откачивающей магистрали. Для этого отвинчивают пробку наливного отверстия масляного бака и наблюдают за выводной трубкой откачивающей магистрали; если из этой трубки выбрасывается масляная пена, значит смазочная система исправна.

У мотоциклов М-72, масляная система которых описана выше, непосредственно вести наблюдение за работой смазки нельзя. Здесь устанавливают исправность смазочной системы наблюдением за выходящими из глушителей отработанными газами. При нормальной смазке двигателя газы выходят из глушителей в виде легкого синеватого дыма. Однако при хорошем состоянии порш-

невых колец и высокой вязкости смазочного масла отработанные газы работающего на холостом ходу двигателя могут быть совершенно прозрачными. Для того чтобы убедиться в надлежащей смазке такого двигателя, поступают следующим образом.

Резко увеличивают на мгновение (открытием дросселя) число оборотов работающего на холостом ходу двигателя и затем сбрасывают обороты до первоначальных. После этого вновь увеличивают число оборотов. В этом случае исправно смазываемый двигатель даже при весьма хороших поршневых кольцах и высоком качестве смазочного масла должен несколько задымить. Уровень масла в баке следует проверять ежедневно; доливать масло нужно по мере понижения его уровня в баке.

В мотоциклах М-72 уровень масла контролируют по двум рискам, нанесенным на металлическом стержне (щупе), укрепленном на пробке маслоналивного отверстия картера двигателя. Никогда не следует поднимать уровень масла выше верхней отметки, как и нельзя допускать расход масла ниже нижней отметки щупа. Наблюдение следует вести при отвинченной пробке, вставляя щуп в отверстие до упора пробки в резьбу.

С течением времени масло в баке начинает срабатываться и постепенно терять свои смазочные свойства. Это устанавливают по тому, что масло становится черным, жидким, маловязким.

Для мотоциклов М-72 километраж пробега, через который следует полностью обновлять запас масла в двигателе, колеблется в пределах 1600—2000 км в зависимости от условий эксплуатации и качества применяемого масла. Масло в этих мотоциклах сменяют следующим образом.

У двигателя, не остывшего после очередного рейса, отвинчивают спускную пробку, которая находится с левой стороны, в задней части поддона картера двигателя. Так как масло может иметь сравнительно высокую температуру (около 50°), то надо быть осторожным, чтобы не обжечь руки. После того как все масло выпущено, через наливное отверстие, не закручивая спускную пробку, надо влить в двигатель 150—200 см³ масла. Это масло смывает грязь, оставшуюся на поддоне после спуска масла. Затем спускную пробку надо как

следует снова завинтить и наполнить двигатель свежим маслом до надлежащего уровня.

Расход масла является хорошим контролем состояния двигателя. Нормальный расход масла мотоциклов с циркуляционной системой смазки должен колебаться в пределах 0,1—0,15 л на 100 км пути. По мере износа деталей поршневой группы расход масла начинает увеличиваться, двигатель начинает дымить, а масло — терять свои смазочные свойства. Большой расход масла, дымление выпуска и быстрое разжижение масла указывают на то, что двигатель нуждается в ремонте.

Особо необходимо сказать о смазке двигателей новых, необкатанных мотоциклов. Первый, так называемый «обкаточный», период эксплуатации мотоцикла играет существенную роль во всей остальной жизни машины. Поэтому в этот период надо особенно бережно пользоваться машиной, соблюдая все правила, изложенные в заводской инструкции. В обкаточный период не нужно употреблять особо вязких масел типа МК. Наоборот, лучше всего для обкатки применять жидкие, так называемые «зимние», сорта хороших масел, например, СУ или автол «6» с присадками. Масло следует менять первый раз после первых 500 км пробега, второй раз — после вторых 500 км, а далее уже согласно заводской инструкции. Чем тщательнее обкатан новый мотоцикл, тем выше его износостойчивость и тем дольше он не будет требовать смены трущихся деталей.

Смазка коробки перемены передач

Одним из ответственных элементов смазки мотоцикла является смазка коробки перемены передач, которую в современных советских мотоциклах (за исключением К1Б) следует смазывать теми же сортами масла, что и двигатель.

В мотоциклах ИЖ-350, М1А и К-125 смазка коробки перемены передач и смазка передней — «моторной» — трансмиссии объединены.

В мотоциклах ИЖ-350 масло заливается через люк в крышке передней трансмиссии, а в мотоциклах М1А и К-125 — через маслоналивное отверстие коробки перемены передач.

Маслоналивное отверстие коробки перемены передач М-72 расположено с левой стороны позади маслоналивного отверстия двигателя. В мотоциклах К1Б коробку перемены передач смазывают нигролом (ГОСТ 542-41) с помощью тавотного шприца. Для этой цели позади цилиндра двигателя К1Б установлен смазочный ниппель. Уровень масла в коробке мотоциклов ИЖ-350, М1А и К-125 определяется метками на специальном щупе. У мотоциклов М-72 нормальный уровень масла должен стоять против нижнего края резьбы маслоналивного отверстия. Для мотоциклов М-75, имеющих так называемую гоночную коробку перемены передач без стартера, такой уровень масла недостаточен. Поэтому для наполнения маслом гоночной коробки М-75 мотоцикл следует повалить на правую подножку и залить масло до полного уровня маслоналивного отверстия.

Не следует заливать масло выше положенного уровня, так как это не приносит никакой пользы, а наоборот, вызывает увеличение механических потерь в коробке и может явиться причиной течи. Рекомендуется возможно чаще проверять уровень масла в коробке перемены передач, особенно в мотоциклах ИЖ-350, М1А и К-125. В этих мотоциклах проверять уровень масла следует не реже, чем через каждые два дня. Мотоциклы М-72 такой частой проверки уровня масла в коробке перемены передач не требуют; здесь количество масла можно проверять после каждых 1000 км пробега. Полностью заменять масло в коробке перемены передач надо для мотоциклов ИЖ-350, М1А и К-125 через 2000 км пробега, для мотоциклов М-72 — через 4000—5000 км.

Масло сменяют следующим образом:

- 1) спускают масло через спускную пробку коробки перемены передач;
- 2) заливают в коробку перемены передач до 0,5 л керосина и запускают двигатель на 2—3 мин.;
- 3) спускают керосин и заливают в коробку 0,5 л масла и вновь запускают двигатель;
- 4) спускают полностью масло и заливают в коробку полное количество свежего масла.

Затем надо тщательно проверить затяжку пробок наливного и спускного отверстий. (В мотоциклах ИЖ-350 вместо пробки наливного отверстия проверяют затяжку

винтов, крепящих крышку маслоналивного люка передней трансмиссии.)

На мотоциклах М-72, имеющих карданную передачу, масло заливают в картер редуктора задней передачи. Для этого в задней части редуктора помещено маслоналивное отверстие с пробкой на резьбе. Шестерни редуктора необходимо смазывать нигролом или наиболее вязкими сортами моторных масел (МК и МС). Нормальный уровень смазки в картере редуктора — до нижних ниток резьбы маслоналивного отверстия. Густое масло проходит в редуктор медленно, поэтому при наполнении масла следует время от времени проворачивать колесо по ходу, чтобы зубья ведомой шестерни, захватывая масло, способствовали наполнению картера редуктора.

В нормальных условиях проверять уровень масла в картере редуктора задней передачи необходимо через 1000 км пробега. Если редуктор пропускает масло, необходимо немедленно устранить причину пропуска. Запас масла в редукторе невелик (около 200 см³). Если обнаружится значительная утечка масла и во-время не будут приняты меры, то масла может нехватить. Заменять масло в картере редуктора необходимо через 5000 км пробега. Для этого нужно выпустить масло через спускную пробку в нижней части редуктора и заполнить картер керосином через наливное отверстие (завинтив спускную пробку). После этого надо дать 10—15 оборотов заднего колеса и выпустить керосин из редуктора, затем залить картер редуктора свежим маслом до нужного уровня.

Смазка цепей передачи

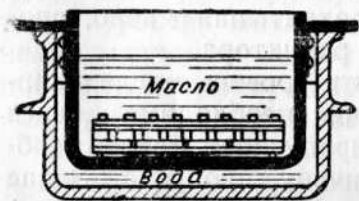
Цепные задние передачи мотоциклов М1А, К-125, К1Б и ИЖ-350 также нуждаются в смазке. Для того чтобы как следует смазать заднюю цепь мотоцикла, ее необходимо снять с машины и предварительно тщательно вычистить.

Сначала удаляют жесткой щеткой наружную грязь. Затем цепь на некоторое время оставляют погруженной в керосин или бензин. После того как скопившаяся внутри цепи грязь размягчится настолько, что все шарниры цепи начнут свободно двигаться, цепь основательно

прополаскивают и снова очищают со всех сторон щеткой. Оставшейся на цепи жидкости дают стечь, после чего цепь вытирают насухо. Жидкость, оставшуюся во внутренней части звеньев, удаляют путем основательного встряхивания цепи.

Ни в коем случае нельзя удалять оставшуюся жидкость путем ее сжигания. При сгорании развивается высокая температура, которая может явиться причиной отпуска закаленных деталей цепи.

Лучшим маслом для смазки цепи служит графитовая смазка УСА (ГОСТ 3333-46). При нормальных температурах эта смазка настолько густа, что для проникновения в сочленения цепи необходимо ее подогреть. Поэтому для применения этой смазки ее надо расплавить; смазка плавится при температуре 110°.



Фиг. 21. Водяная баня для проваривания цепи.

Если в сосуд с расплавленной смазкой положить цепь и сосуд поставить на огонь или на другой какой-нибудь интенсивный источник тепла, то не удастся избежать недопустимого, вредного перегрева цепи, так как цепь быстро воспринимает температуру масла и, кроме того, вследствие касания о дно будет получать еще тепло непосредственно от его источника. Такое перегревание деталей цепи повредит термообработку их и уменьшит нормальный срок службы цепи.

Чтобы избежать этого, цепь следует промазывать в водяной бане (фиг. 21). Для того чтобы цепь как следует промаслилась, ее необходимо много раз переворачивать в расплавленной смазке. После того как цепь вынута из масла, ее надо повесить, чтобы излишек смазки стек, и после этого насухо вытереть тряпкой. Излишняя смазка на деталях цепи вредна, так как она способствует налипанию на цепь песка и грязи, что увеличивает износ.

Если нет графитной смазки, следует применять сорта наиболее густых масел (например, нигрол). Не следует употреблять жидкие масла: их применение обеспечивает смазку цепи только на короткое время, так как под дей-

ствием центробежной силы такая смазка снимается с деталей цепи.

В зависимости от условий эксплуатации машины проваривать цепь в смазке следует через 800—1000 км пробега. В грязную, дождливую погоду цепь надо смазывать чаще, сообразуясь со степенью загрязненности цепи и другими условиями.

Смазка экипажной части мотоцикла

Детали и механизмы экипажной части мотоциклов смазывают консистентными смазками. Все без исключения советские мотоциклы имеют в необходимых местах смазочные ниппели для смазки под высоким давлением. Служащий для смазки так называемый шприц-тавот способен развивать давление 120—150 ат. Такое высокое давление обеспечивает проникновение смазки во все нужные места и способствует сравнительно легкому выталкиванию грязи, опилок и пр., если они скапливаются в местах трения.

Наполнять шприц-тавот смазкой надо тщательно, не допуская образования воздушных мешков, которые нарушают его работу.

Для некоторых особо плотных сочленений (например, подшипников торсионного валика, подвески колеса коляски мотоцикла М-72) требуется смазка средней густоты. Для смазки таких мест консистентную смазку надо разбавлять обычным моторным маслом в соотношении $\frac{1}{3}$ масла на $\frac{2}{3}$ консистентной смазки.

Если по каким-либо причинам смазка не проходит в смазываемое соединение и обнаруживается пропуск смазки между наконечником шприц-тавота и ниппелем, то ниппель следует покрыть куском тряпки. Тряпка создаст уплотнение в местах соприкосновения ниппеля с наконечником шприца, но смазку от проникновения в отверстие ниппеля не удержит. Часто таким способом можно пробить смазкой особенно запущенные соединения.

Непосредственно деталям экипажной части мотоцикла излишняя смазка не вредит, однако просачивающиеся наружу излишки смазки быстро облипают пылью и грязью, поэтому их следует удалять тотчас после смазки.

Особую осторожность надо проявлять при смазке втулок колес. Здесь излишки смазки могут принести большой вред, так как они обычно проникают внутрь тормозного барабана и попадают на рабочую поверхность тормозных колодок, снижая коэффициент трения последних, что в свою очередь влечет за собой понижение эффективности тормозов и может явиться причиной аварии.

ГЛАВА ПЯТАЯ

Физико-химические константы топлив, применяемых для мотоциклетных двигателей

Основным видом топлива мотоциклетных двигателей является бензин. По ГОСТ 2084-48 бензины должны иметь нижеследующие физико-химические константы (показатели) (см. табл. 4, стр. 68)¹.

Бензин должен обладать способностью образовывать в карбюраторе нормальную горючую смесь, которая должна сгорать в двигателе спокойно, без стуков (детонации).

Образование горючей смеси зависит от фракционного состава бензина и характеризуется точками выкипания 10% бензина, точкой выкипания 90% и точкой конца кипения. Кипение бензина при нагревании начинается с температуры 50—60°; 10% бензина А-66 и А-70 выкипает при нагревании до 79°. Эта фракция бензина называется пусковой (головной), так как от нее зависят пусковые свойства бензина. В бензине по отмененному ГОСТ 2084-46 точка выкипания 10% соответствовала 85°. Это значит, что в пусковой фракции содержался более тяжелый бензин, а пусковая фракция бензинов А-66 и А-70 обеспечивает более легкий запуск двигателя.

¹ Более подробные данные см. в книге «Технические нормы на нефтепродукты» и в «Таблицах технических норм на нефтепродукты», Гостоптехиздат, 1946 г., 1949 г.

Таблица 4

Физико-химические свойства	Бензин	
	А-66	А-70
Октановое число не ниже	66	70
Содержание этиловой жидкости Р-9 в 1 кг бензина в мл не более	1,5	1,5
Фракционный состав:		
а) 10% перегоняется при температуре в °С не выше	79	79
б) 90% перегоняется при температуре в °С	195	195
в) конец кипения в °С	205	205
Упругость паров по Рейду в мм рт. ст. не более	500	500
Содержание фактических смол в 100 мл бензина в мг не более	10	10
Индукционный период в минуту	240	240
Содержание серы в % не более	0,15	0,15

Рабочая фракция заключается в пределах между 10%-ной и 90%-ной точками выкипания бензина. По ГОСТ 2084-46 90% бензина выкипает при 210°, а бензинов А-66 и А-70 — при 195°. Следовательно, эти бензины легче образуют нормальную горючую смесь. Конец кипения бензинов А-66 и А-70 определяется в 205°С, что говорит о хорошей испаряемости во всасывающей трубе двигателя почти всего бензина.

Спокойное сгорание бензина в двигателе определяется его антидетонационными качествами, или октановым числом. Чем выше октановое число бензина, тем выше его антидетонационные качества и тем более высокие степени сжатия двигателя может выдержать бензин без детонации.

Октановое число бензина определяется на специальной одноцилиндровой машине с переменной степенью сжатия. Для этой цели сравнивают испытываемый на детонацию бензин со смесью специальных сортов бензина — гептана и изооктана. Первый имеет наибольшую склонность к детонации, или наименьшую антидетонационную стойкость, которую поэтому принимают за нуль. Наоборот, изоок-

тан имеет очень высокую антидетонационную стойкость, которую оценивают в 100 условных единиц. Следовательно, смеси с различным содержанием гептана и изооктана будут различны по их антидетонационной стойкости, которую условно оценивают по количеству изооктана (в %), содержащемуся в смеси. Например, в том случае, когда испытываемый бензин (при определении на специальной одноцилиндровой машине) имеет антидетонационную стойкость, одинаковую со смесью, содержащей 34 части гептана и 66 частей изооктана, считают, что испытываемый бензин имеет октановое число 66. Октановое число бензина А-66, как указано в его спецификации, равно 66, бензина А-70 — 70.

Ниже приводится таблица, характеризующая октановое число отечественных бензинов в зависимости от прибавления этиловой жидкости Р-9.

Таблица 5

Сорт бензина	Октановое число при прибавлении жидкости Р-9 к 1 кг бензина в количестве			
	1 см ³	2 см ³	3 см ³	4 см ³
Авиационный Б-78 . . .	87	91	93	95
» Б-74 . . .	85	88	91	92
» Б-70 . . .	80	85	87	89
» КБ-70 . . .	76	81	83	84
» Б-100 . . .	Свыше 100	—	—	—
» Б-95 . . .	96—97	—	—	—

Следует отметить, что прибавление этиловой жидкости более 2 см³ на 1 кг бензина рекомендовать нельзя, так как свинец при повышенном содержании начинает оседать на клапанах, контактах свечи и т. п., что приводит к расстройству работы двигателя. Поэтому большее содержание этиловой жидкости может быть допущено только как кратковременное мероприятие (например, на одну гонку), после чего двигатель должен быть очищен.

Константа упругости паров (по Рейду) указывает на содержание в бензине легких фракций. Последние очень

полезны при запуске двигателей в холодное время года, но очень вредны летом, когда они образуют в бензопроводах паровые пробки. Показатель упругости паров, равный 500 мм рт. ст., позволяет рассчитывать на то, что паровые пробки не будут образовываться при нормальных условиях эксплуатации двигателей в летнее время.

Константы, характеризующие содержание смол и индукционный период, показывают способность бензина засмолять всасывающую систему двигателя. Чем больше фактических смол в бензине, тем легче засмоляется всасывающая система. Большое значение имеет также и индукционный период, определяющий способность бензина к осмолению. Чем меньше индукционный период, тем легче, быстрее и тем в большем количестве в бензине образуются смолы. При выдерживании показателей по ГОСТ — 10 мг фактических смол и индукционный период в 240 мин. — двигатели вполне охраняются от засмоления всасывающей системы.

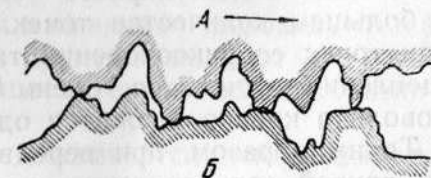
Последняя константа — содержание серы — играет очень большую роль в износе двигателя. Дело в том, что сера, которая содержится в сырой нефти, переходит и в бензин, а при его сгорании в двигателе образующиеся окислы серы попадают в смазочную пленку на стенках цилиндров. Сами по себе окислы безвредны, но если их растворять в воде, то они образуют весьма агрессивные кислоты — сернистую и серную, которые очень сильно корродируют (разъедают) стенки цилиндров. Вода в смазочную пленку может легко попасть из камеры сгорания, где во время процесса сгорания образуется очень значительное количество паров воды. В том случае, когда стенки цилиндров имеют высокую (выше 100°) температуру, пары воды проходят в картер и вентиляцией выбрасываются наружу. Если же температура стенок цилиндров ниже 100°, то пары воды конденсируются на смазочной пленке, растворяют окислы серы и корродируют стенки цилиндров. Поэтому повышенное содержание серы в топливе может вызвать преждевременный износ двигателя.

ГЛАВА ШЕСТАЯ

Основные положения о трении, износе поверхностей трения и роли смазки

Сопротивление, которое возникает при передвижении одного предмета по другому, называется трением. Трение между валом и подшипником, между цилиндром и поршневым кольцом и т. д. постоянно происходит в работающем механизме двигателя и вызывает большую затрату энергии на его преодоление. На работу по преодолению трения в агрегатах мотоциклов тратится 14% всего расходуемого количества бензина. Из этой цифры видно, как дорого обходится трение в машинах и какая интенсивная борьба должна вестись за снижение трения. Чтобы успешно бороться с ним, надо прежде всего знать причины, которые его вызывают. Этих причин две: первая — зацепление шероховатостей трущихся поверхностей, вторая — межмолекулярное сцепление.

Всякая поверхность, в том числе и наилучше обработанная металлическая поверхность, имеет шероховатости, т. е. углубления и возвышения. На фиг. 22 изображены две шлифованные поверхности, наложенные одна на другую. Шероховатости, которые показаны на чертеже, очень сильно увеличены, примерно в 1000 раз, — дейст-



Фиг. 22. Поверхность А движется по поверхности Б.

вительный размер их около 5 микрон¹, но тем не менее, задевая друг за друга, они создают сопротивление передвижению одной поверхности по другой. Отсюда можно вывести заключение, что создание идеально гладких поверхностей позволило бы свести трение к минимуму; но каждый, кто проверит трение хотя бы мерительных плиток, обладающих наиболее гладкой поверхностью, не сможет установить отсутствие трения, а обнаружит, пожалуй, даже увеличение его и, кроме того, способность этих плиток прилипать друг к другу без каких-либо видимых причин.

Что же в этом случае — при отсутствии зацепляющих шероховатостей — мешает поверхностям свободно, без трения, передвигаться друг по другу?

Как известно, все твердые, а также жидкие и газообразные тела состоят из молекул. Молекулы твердых тел крепко держатся одна за другую (сцеплены), и нужно приложить значительное усилие, чтобы их оторвать друг от друга (например, сломать твердое тело).

Силы сцепления молекул твердых тел очень велики, но действуют на очень коротком расстоянии. Внутри твердого тела силы каждой молекулы поглощены силами соседних молекул, но на поверхности тела силы эти свободны и создают мощное силовое поле. Если наложить одно твердое тело на другое, эти свободные силы одной поверхности в местах соприкосновения воздействуют на силы другой поверхности и стремятся сварить (склеить) молекулы поверхностей в одно целое, что и тормозит продвижение одной поверхности по другой. У шероховатых поверхностей соприкосновение происходит в сравнительно небольшом количестве точек и поэтому действие молекулярных сил мало заметно. При соединении более гладких поверхностей силы молекулярного сцепления взаимодействуют в большем количестве точек. На мерительных пластинках точек соприкосновения так много, что и сумма сил сцепления становится очень большой, поэтому плитки довольно крепко держатся одна за другую.

Таким образом, при передвижении одной поверхности по другой сопротивление создается за счет зацепления

шероховатостей, с одной стороны, и молекулярного сцепления поверхностей в точках соприкосновения, с другой стороны. В настоящее время принята молекулярно-механическая теория трения. Как видно, трение, которое наблюдается в двигателях и агрегатах автомобиля и мотоцикла, требует на свое преодоление затраты энергии, а поэтому является вредным. Еще больший вред механизмам приносит их износ, которым всегда сопровождается трение деталей.

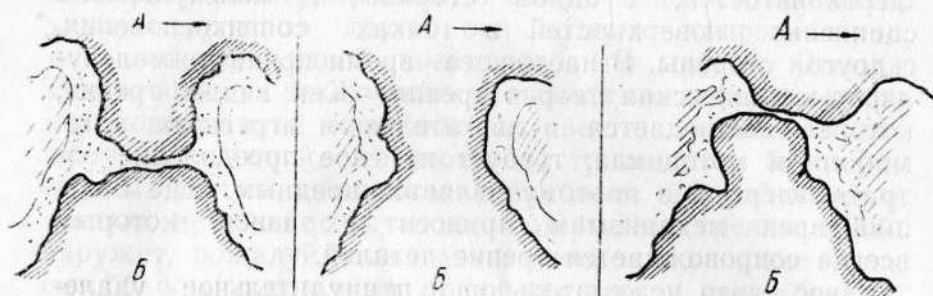
Износ — это нежелательное и принудительное удаление частиц твердого тела с его поверхности. Прежде чем детально охарактеризовать износ, следует остановиться на явлениях, сопровождающих непосредственное соприкосновение металла шероховатости одной поверхности с другой.

Как уже было указано, на поверхности твердого тела действуют свободные силы. Эти силы притягивают к себе из окружающей атмосферы молекулы газа, создавая пленку, препятствующую металлу двух наложенных одна на другую поверхностей войти в непосредственное соприкосновение. В том же случае, когда при трении частицы металла поверхностей выдавят разделяющую их пленку и войдут в непосредственный контакт между собой, эти соприкоснувшиеся частицы под действием свободных межмолекулярных сил склеятся в один сплошной мостик. При движении поверхностей этот мостик разорвется, но не обязательно по месту сварки. Следовательно, одна из шероховатостей может увеличиться, и где-нибудь дальше — от действия другой шероховатости — она сломается (фиг. 23). Отломившийся кусочек, как продукт износа, в конце концов будет удален из пространства между поверхностями. Таким образом происходит износ при непосредственном соприкосновении металла поверхностей.

Этот износ и износ от выламывания шероховатостей при их зацеплении одной за другую называют эрозивным износом. Но существует еще износ абразивный и коррозионный.

Абразивный износ вызывается действием каких-либо твердых тел, находящихся между поверхностями трения. Таким абразивом могут служить также и продукты износа самих поверхностей. Абразивный износ вы-

¹ Микрон равен одной тысячной доле миллиметра.



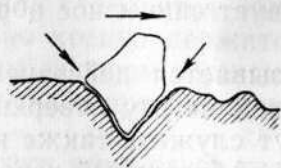
Фиг. 23. Сварка шероховатостей и разрыв при движении поверхности А.

ражается в царапании поверхностей и выламывании из них кусочков металла.

Коррозионный износ обычно возникает в результате действия химических и электрических сил. Существует, например, такая теория коррозионного износа (фиг. 24). Зерно металла соединено с основной массой металла своими нижними поверхностями. Кислоты, содержащиеся в смазочном масле, попадая к спаю этого зерна с основной массой металла, вызывают электрические силы, которые ослабляют спай зерна с металлом, и под действием трения зерно легко выламывается. Этот вид износа наблюдается у цилиндров двигателей, особенно при низкой температуре, когда двигатель не прогрет и в смазочной пленке конденсируется вода, которая, соединяясь с окислами серы, образует кислоты.

Введение смазки между трущимися поверхностями значительно влияет на трение и износ. Поэтому роль смазки следует внимательно изучить.

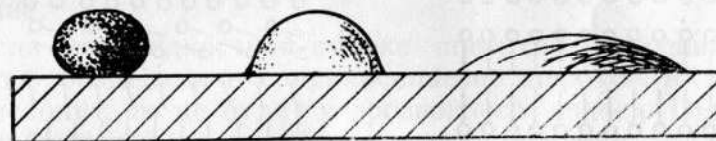
Каковы же современные воззрения науки на процесс смазки трущихся поверхностей, влияние смазки на износ и, следовательно, на долговечность механизма?



Фиг. 24. Коррозия зерна на поверхности трения (стрелки показывают место спая зерна и место действия кислот).

Смазочным веществом мы называем жидкость, которая позволяет разъединить поверхности трения и трение одной поверхности твердого тела о другую заменить внутренним трением в смазочной жидкости.

Может ли любая жидкость служить смазочным веществом, например, ртуть — для стальных поверхностей или вода — для поверхностей твердого парафина? Оказывается, нет. Вернемся опять к свободным силам на поверхности твердого тела. Представим себе на этой поверхности твердого тела капли жидкости (фиг. 25). Под действием этих свободных сил, конечно, значительно уменьшенных газовой пленкой, молекулы жидкости будут притягиваться к поверхности и, в том случае когда это притяжение будет сильнее взаимного притя-

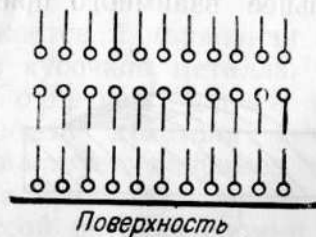


Фиг. 25. Капли ртути, воды и масла (см. слева направо) на поверхности стальной пластинки.

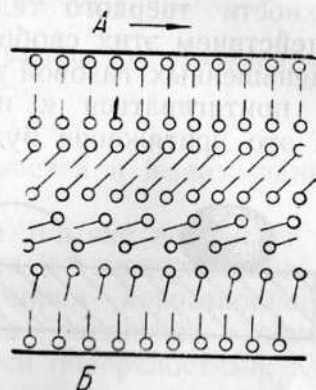
жения молекул жидкости друг к другу, капля начнет растекаться по поверхности, или, как называют это явление, капля начинает «смачивать» поверхность твердого тела. В том же случае, когда притяжение между молекулами жидкости больше, чем притяжение их к поверхности твердого тела, жидкость не будет смачивать поверхность и, следовательно, не может служить смазочным веществом. Так, ртуть не смачивает стальные поверхности, вода — поверхность твердого парафина.

Углеводороды определенного химического строения, которые входят в состав растительных, животных и минеральных масел, являются прекрасным смазочным веществом, потому что они обладают способностью очень крепко прилипать к металлам, оттесняя газовую пленку. Этим свойством они обязаны так называемой активной полярности своих молекул. Наукой установлено, что молекулы смазочного вещества (масла), непосредственно

примыкающие к металлу, крепко прилипают (адсорбируются) к ней, своим активно-полярным концом. Второй ряд молекул располагается над первым, третий — над вторым и т. д. Такое положение очень напоминает расположение маленьких магнитов, которое они имели бы, если бы их приблизили к полюсу мощного магнита (фиг. 26). Постепенно сила воздействия поверхностных сил металла уменьшается, и молекулы смазочного вещества перестают быть ориентированными по отношению к поверхности.



Фиг. 26. Расположение активно-полярных молекул в адсорбционной смазочной пленке (кружком отмечен полярный конец молекулы).



Фиг. 27. Движущаяся поверхность А тянет за собой адсорбированный слой и создает жидкую пленку между поверхностями.

На фиг. 27 показаны две поверхности с прилипшими к каждой из них слоями смазки. При движении одной из поверхностей слой масла на поверхности в силу сцепления будут прихватывать с собой другие молекулы масла. В результате между трущимися поверхностями создается жидкая пленка. Такая смазка, полностью разделяющая поверхности трения, называется жидкостной смазкой. Теория жидкостной смазки разработана русскими учеными Петровым, Жуковским, Чаплыгиным.

Толщина жидкостной пленки зависит от скорости движения поверхностей и вязкости масла: чем выше скорость движения, чем выше вязкость масла, тем толще может быть пленка между поверхностями. Следова-

тельно, зазор между подшипником и валом, качество поверхностей (величина шероховатостей), скорость вращения вала и вязкость масла должны находиться во вполне определенном соотношении.

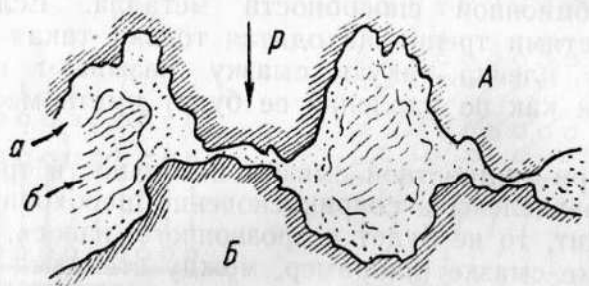
При остановке вала жидкая пленка выдавливается валом. На поверхности вала и подшипника остается только адсорбированная, плотно прилипшая пленка, состоящая из нескольких рядов молекул. Эта адсорбированная пленка держится чрезвычайно крепко. Сила, с которой она прикрепляется к поверхности, зависит, как указывалось выше, от активной полярности молекулы и от адсорбционной способности металла. Если между поверхностями трения находится только такая адсорбированная пленка, такую смазку называют граничной, так как по удалении ее будет иметь место сухое трение.

Если при жидкостной смазке поверхности трения полностью разделены и соприкосновение шероховатостей не происходит, то не будет и эрозионного износа. При граничной же смазке (например, между стенками цилиндра и поршневыми кольцами, а также при начале движения вала в подшипнике и по окончании движения) имеет место и эрозионный износ.

Совершенно ясно, что в случае граничной смазки к маслу предъявляются несколько иные требования, так как основное качество масла — вязкость — теряется. В этом случае приобретает значение та сила, с которой молекулы масла удерживаются у поверхности металла. Это качество называют липкостью или прочностью смазочной пленки, а иногда, не совсем правильно, — маслянистостью. Не вдаваясь в детали, можно констатировать, что чем прочнее молекулы масла прилипают к поверхности металла и чем более толстый слой молекул собирается на поверхности, тем труднее шероховатости одной поверхности разрушить эту пленку и непосредственно соприкоснуться с металлом шероховатости другой поверхности. Следовательно, липкость, или прочность, масла имеет в износе такое же важное значение, как и вязкость. К сожалению, это свойство еще очень плохо изучено.

Разберем еще один случай влияния качества масла на износ поверхности трения. Представим, что через шеро-

ховатость одной поверхности на шероховатость другой передается некоторая нагрузка (фиг. 28). Между шероховатостями имеется смазочная пленка, а сами они окружены углублениями, заполненными маслом. Нагрузки, передаваемые через отдельные шероховатости, могут быть очень велики, и в том случае, когда прочность пленки невелика, пленка может быть разрушена высоким давлением. В этом случае произойдет непосредственное соприкосновение металла шероховатостей, склеивание их, затем разрыв мостика, царапание поверхности и износ.



Фиг. 28. Передача нагрузки от поверхности А на поверхность В через шероховатость:

а — адсорбированная пленка; б — смазочное вещество.

Но и в том случае, когда адсорбированная смазочная пленка выдержит высокую нагрузку, может произойти явление, ведущее к износу трущихся поверхностей. Надо учесть, что весь процесс прохождения одной шероховатости по другой, даже при скорости движения поверхности 2 м/сек, займет всего только около сотысячной доли секунды, что весьма похоже на удар. Если ударить молотком, то молоток и место металла, по которому пришелся удар, обязательно нагреются. Так будет и здесь. Под воздействием удара, переданного через прочную смазочную пленку, шероховатости нагреются, а масляная пленка может испариться, в результате чего металл шероховатостей соприкоснется, а затем склеится, сварится. Масло, окружающее шероховатость, в данном случае будет играть роль охлаждающей жидкости. Чем интенсивнее будет охлаждаться шероховатость, тем большие нагрузки можно будет передавать

через них без каких-либо неприятных последствий в виде износа.

Установлено, что маловязкие масла лучше охлаждают поверхности. Если при жидкостном трении высокая вязкость способствует созданию толстой пленки, не допускающей соприкосновения поверхностей трения, то при граничном трении высокая вязкость масла мало полезна в силу его малой охлаждающей способности. Это явление особенно рекомендуется помнить всем сторонникам применения авиационных и высоковязких масел в автомобильных и мотоциклетных двигателях, в действительности требующих для своих условий работы маловязких масел.

Что касается роли масла при абразивном и коррозионном износах, то, повидимому, влияние масла на степень абразивного и коррозионного износов сводится к влиянию вязкости при жидкостной смазке и прочности пленки при граничной смазке. Абразивный износ уменьшается при более толстой и при более прочной смазочной пленке. Очевидно, такое же значение имеют вязкость и прочность смазочной пленки при коррозионном износе.

Следует отметить, что и само масло может быть причиной сильного износа металлических поверхностей. В двигателе, где условия работы масла более тяжелы, чем в других агрегатах машины, масло подвергается значительным изменениям: оно окисляется, образуя самые разнообразные продукты окисления, разжижается топливом, одновременно повышая свою вязкость за счет продуктов окисления; загрязняется как абразивами извне (пыль), так и продуктами износа и окисления (кокс); образует высоко- и низкотемпературные отложения и, наконец, «отрабатывается».

Наличие кислорода в картере двигателя, распыленное состояние масла и высокая температура создают благоприятные условия для окисления. В масле начинают образовываться кислоты и твердые продукты (асфальтены, карбены, карбоиды, кокс); первые корродируют поверхности цилиндров и вкладышей подшипников свинцовой бронзы, а иногда и баббитовых, вторые действуют как абразивы.

Разжижение масла топливом ведет к снижению его вязкости, что не является особенно вредным. Вредно не

то топливо, которое уже имеется в масле, а то, которое поступает в масло, смывая смазочную пленку в цилиндре двигателя. Не так опасно и некоторое (обычно небольшое) повышение вязкости, но очень вредны выпадающие из масла липкие продукты окисления. Одни из них — так называемые высокотемпературные, отлагающиеся в зоне высоких температур (обычно в канавках компрессионных колец, в прорезях масляных колец), заклеивают кольца, так что последние утрачивают способность двигаться и выполнять свое назначение. В том случае, когда кольца пригорают, начинается прорыв газов из камеры горения в картер, в результате — катастрофический износ двигателя. Другие продукты окисления, обычно называемые низкотемпературными, выделяются в картере, клапанной коробке, а иногда и в каналах маслопроводов. В результате затрудняется подача масла к поверхностям трения.

С абразивами борются с помощью высококачественной фильтрации масла, а с отложениями — при помощи вентиляции картера и моющих свойств масла.

Отрабатывание масла — очень серьезный, естественный, но малоизученный процесс. Практика эксплуатации автомобильных двигателей доказала, что масло в двигателе нельзя заставлять работать бесконечно. Через какие-то промежутки времени (в эксплуатации этот момент определяют по количеству километров пробега на одной смене масла) масло перестает нормально защищать поверхности трения от эрозионного, абразивного и коррозионного износов, и двигатель начинает быстро изнашиваться. Такое масло считают отработанным, и оно подлежит смене. Повидимому, отрабатывание масла происходит за счет уничтожения при трении активно-полярных молекул, обеспечивающих прочность смазочной пленки. В СССР разработан метод, позволяющий определять момент отрабатывания масла¹.

Помимо того, что сказано выше об износе двигателя в связи с качеством масла, необходимо указать еще на два случая очень вредного износа, целиком зависящих от качества масла.

¹ Сущность этого метода изложена в брошюре Н. П. Воннова «Как определить срок смены масла в автотракторных двигателях», Гостоптехиздат, 1946.

Запуск двигателя всегда вызывает усиленный износ его в силу того, что поверхности трения в момент запуска и разогрева недостаточно снабжаются маслом. Особенно велик износ охлажденного двигателя на масле, имеющем высокую температуру застывания. Так, например, при одном запуске на автоле «10» двигателя типа ГАЗ-АА, охлажденного до температуры -20° , износ поверхности трения достигает 0,45—0,50 г железа, тогда как за весь период работы до ремонта двигателя с поверхности трения нормально снимается 50—60 г. По этой причине в холодное время года надо применять маловязкое масло (автол «6» или «4»), а при отсутствии его — разбавлять автол «10» 30—35% веретенного масла.

В заключение надо указать на особую роль масла при обкатке нового двигателя¹.

Обкатка двигателя — это, так сказать, его путевка в жизнь. Неправильной обкаткой можно сократить долговечность двигателя, правильная обкатка увеличивает ее. Основную роль в получении наиболее износостойких поверхностей, а следовательно, и в сохранении долговечности двигателя играет качество масла. Опытными работами установлено, что первые 1,5—2 тыс. км новые двигатели в период их обкатки должны работать на маловязком масле (автоле «4») с активирующей присадкой типа циатим-5 или азнии-4. Долговечность двигателя, проработавшего на таком масле, значительно увеличивается за счет правильного подравнивания шероховатостей на поверхностях трения во время обкатки и повышения прочности поверхности в результате применения присадки.

¹ Более подробные сведения об обкатке двигателей могут быть почерпнуты из брошюры Н. П. Воннова «Обкатка двигателей и механизмов», Гостоптехиздат, 1950.

Физико-химические свойства	Автолы серно-кислотной очистки			Автолы селективной очистки	
	ГОСТ 1862-42			ТУ 151-44	СТ 2-5856-40
	«4»	«6»	«10»	«6»	«10»
1. Вязкость при 50° С:					
а) кинематическая в сантистоксах не более	25—29	—	—	—	—
б) соответствующая ей условная в градусах Энглера (E ₅₀)	3,5—4,0	—	—	5,5—6,5	—
2. Вязкость при 100° С:					
а) кинематическая в сантистоксах не менее	—	5,0	9,6	—	—
б) соответствующая ей условная в градусах Энглера (E ₁₀₀)	—	1,4	1,8	—	1,8
3. Кокс (по Конрадсону) в % не более	0,2	0,3	0,5	0,15	0,3
4. Кислотное число в мг КОН на 1 г масла не более	0,15	0,15	0,28	0,20	0,40
5. Зола в % не более	0,01	0,01	0,025	0,005	0,015
6. Механических примесей в %	О т с у т с т в и е				
7. Температура застывания в °С не выше	—30	—30	—25	—20	—5

ГЛАВА СЕДЬМАЯ

Физико-химические константы масел и смазок, применяемых для мотоциклов

Для смазки мотоциклетных двигателей применяют ряд масел, характеристика основных свойств которых дана в табл. 6.

Следует отметить, что все показатели физико-химических свойств масел, приведенные в таблице, а также тех, которые здесь не даны и с которыми можно ознакомиться в специальных книгах¹, дают характеристику товарных, а не эксплуатационных качеств масла (последними называют те качества масла, которые определяют износ и загрязнение двигателя). Таких показателей пока еще нет, и при выборе масла для двигателя надо строго руководствоваться рекомендациями заводов.

Для смазки трансмиссий применяются масла, данные о которых приведены в табл. 7.

Для смазки узлов трения применяются консистентные смазки, являющиеся смесью минерального масла с загустителем. Обычно в качестве загустителей применяют мыла, т. е. соли высших жирных кислот. Натровые смазки чувствительны к влаге, так как они образуют

¹ «Технические нормы на нефтепродукты» и «Таблицы технических норм на нефтепродукты». Госоптехиздат, 1949.

Таблица 7

Физико-химические свойства	Нигрол авто-тракторный ГОСТ 542-41		Масло трансмиссионное автомобильное ГОСТ 3787-47
	летний	зимний	
Вязкость условная при 100° С в градусах Энглера	4,0—4,5	3,0—3,5	3,0—8,0
Температура вспышки по Бренкену в °С не ниже	180	170	—
Температура застывания в °С не выше	—2	—15	—5
Механических примесей в % не более	0,05	0,05	0,025
Воды в % не более	0,05	0,05	0,05

с водой эмульсию и тем самым смываются ею. Смазки с кальциевыми мылами применяются в условиях высокой влажности. Консистентные смазки, изготовляемые на мылах, сохраняют смазочный слой на поверхностях трения при высоких давлениях и высокой температуре, ввиду чего в этих условиях применять консистентные смазки предпочтительнее, чем минеральные масла. Кроме того, консистентные смазки хорошо предохраняют поверхности трения от загрязнения.

Применяемые в настоящее время консистентные смазки приведены в табл. 8.

Температура каплепадения — это та температура, при которой падает первая капля консистентной смазки, помещенной в особый капсюль. Эта температура устанавливается при нагревании смазки в определенных условиях до такого состояния, при котором происходит процесс образования и падения капли.

Консистенция смазки характеризуется пенетрацией, определяемой по глубине погружения стандартного конуса в испытуемый образец смазки за 5 сек. Это свойство определяется на специальном приборе — пенетрометре.

Таблица 8

Физико-химические свойства	Солидолы жировые ГОСТ 1033-41				Солидол эмульсионный ТУ 105-43	
	Л	М	Т	пресс-солидол	Л	Т
Мыла в % не менее	11	14	18	9	—	—
Температура каплепадения по Убелюде в °С не ниже	70	80	90	75	90	90
Пенетрация по Ричардсону при 25°С	230—240	190—230	150—190	330—335	290—360	250—290
Свободных щелочей в % не более	0,2	0,2	0,3	0,1	—	—
Механических примесей в % не более	0,6	0,6	0,6	0,4	—	—

ЛИТЕРАТУРА

1. Заводские инструкции и технические условия на мотоциклы М1А, К1Б, ИЖ-350 и М-72.
2. Иерусалимский. Мотоциклетный справочник, Машгиз, 1941.
3. Информационный бюллетень Главмотовелопрома, 1948.
4. Мотоцикл М-72, Машгиз, 1944.
5. Таблицы технических норм на нефтепродукты, Гостоптехиздат, 1949.

Оглавление

	Стр.
Введение	3
Глава I. Советские мотоциклы	5
Глава II. Смесеобразование и горение	8
Глава III. Топливная система советских мотоциклов	13
Топливный бак	13
Топливный краник	15
Топливопроводные трубки	16
Карбюраторы	16
Практические навыки по уходу за карбюраторами и их регулировке	29
Воздухоочистители	34
Основные навыки, необходимые водителю для экономного расходования топлива	37
Меры предосторожности при пользовании этилированным бензином	39
Топливо, применяемое для гоночных целей	43
Глава IV. Смазочная система современных советских мотоциклов	48
Смазка двухтактных двигателей	48
Смазочная система четырехтактных двигателей	49
Смазочные насосы	54
Фильтры смазочной системы	57
Уход за смазочной системой четырехтактного мотоциклетного двигателя. Расход масла	59
Смазка коробки перемены передач	61
Смазка цепей передачи	63
Смазка экипажной части мотоцикла	65
Глава V. Физико-химические константы топлив, применяемых для мотоциклетных двигателей	67
Глава VI. Основные положения о трении, износе поверхностей трения и роли смазки	71
Глава VII. Физико-химические константы масел и смазок, применяемых для мотоциклов	82
Литература	86

ОСНОВНЫЕ

ЛИТЕРАТУРА

Редактор **Н. П. Воинов.**
Вед. редактор **В. М. Муратова**
Техн. редактор **А. В. Трофимов**
Корректор **В. А. Богословский**

Т-04094. Подп. к печати 9/VI 1950 г.
Печ. л. 4,51. Уч.-изд. 4,51. 84×1081/32.
Бум. л. 1,38. Цена 3 руб.
Тираж 15000 экз. Зк. № 2988/137.

Тип. «Красный Печатник».
Ленинград, Международный пр., 91.