

КАРБЮРАТОРЫ **ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

В. И. ГРИБАНОВ, В. А. ОРЛОВ



Пробковые поплавки покрываются равномерным слоем бензостойкого лака, предохраняющего пробку от впитывания бензина и разбухания.

Запирающая сила поплавка, служащая для обеспечения герметичности игольчатого клапана, зависит в основном от давления в подводящей магистрали и равна примерно 1,5 Г.

При применении облегченных высокоактивных бензинов требуется некоторое повышение давления в подводящей магистрали, а следовательно, и повышение запирающей силы поплавка.

В технических условиях на карбюраторы обычно указывается минимальный ход иглы запорного клапана.

На автомобильных карбюраторах ход иглы клапана задается не менее 2 мм.

Такой ход иглы клапана необходим для обеспечения максимальных расходов топлива при работе двигателя с максимальной мощностью без большого падения уровня топлива в поплавковой камере.

Сечение игольчатого запорного клапана должно обеспечивать наименьшее падение уровня топлива в поплавковой камере при переходе двигателя с холостого хода на работу с максимальной мощностью. На работающем двигателе желательно иметь эту разность уровней топлива наименьшей.

Однако чрезмерное увеличение сечения седла клапана повышает силу давления топлива на клапан.

На некоторых карбюраторах (К-22И, К-125, К-124, К-126 и др.) на игольчатом клапане устанавливается демпфирующая пружина, делающая его менее чувствительным к езде автомобиля по дороге с неровным покрытием.

4. Жиклеры

Жиклером называют калиброванное отверстие в корпусе карбюратора или другой его части для дозировки топлива, воздуха или эмульсии, т. е. смеси воздуха с топливом.

Жиклеры могут быть выполнены также в виде отдельной детали. В карбюраторах применяются жиклеры с постоянным и регулируемым сечениями.

По точности изготовления все жиклеры разделяются на три класса.

Для каждого класса точности в соответствии с ГОСТом 2095—43 определяются предельные величины отклонений пропускной способности жиклера от заданного значения.

Класс точности жиклера определяется его назначением в карбюраторе и указывается в чертеже или технических условиях.

Главные топливные жиклеры для всех карбюраторов изготавливаются по первому классу точности.

В табл. 3 приведены предельные отклонения пропускной способности жиклеров от номинала. Указанные в таблице отклоне-

ния включают в себя и погрешности прибора, на котором производится проверка жиклера.

Допустимая погрешность прибора при проверке жиклеров составляет $\pm 1\%$ от номинальной пропускной способности.

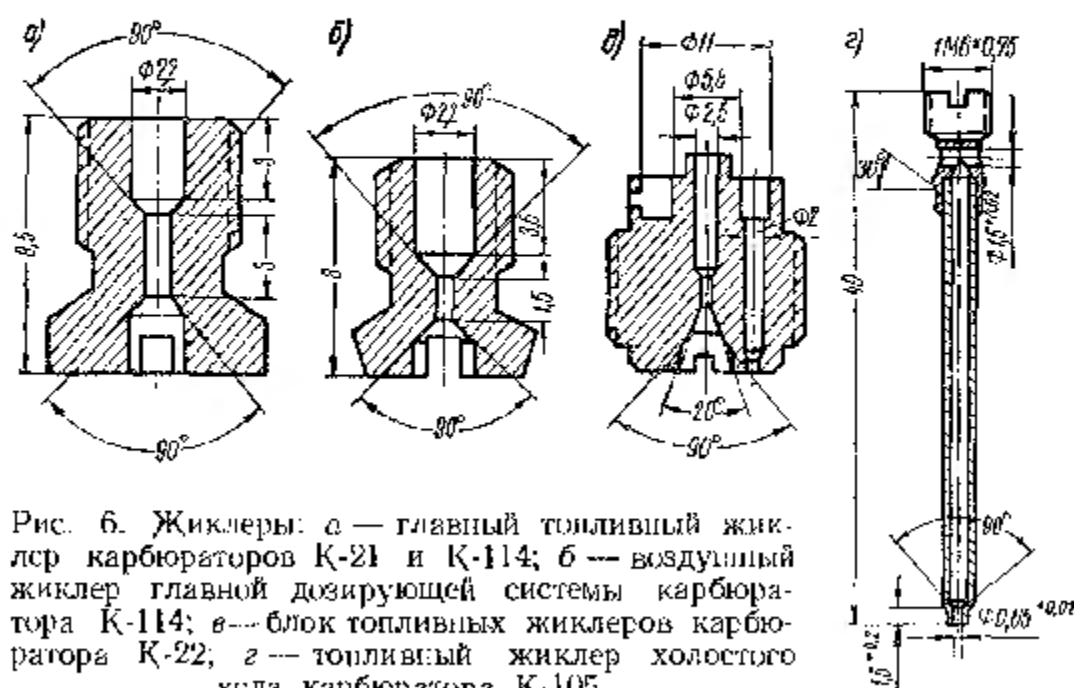


Рис. 6. Жиклеры: а — главный топливный жиклер карбюраторов К-21 и К-114; б — воздушный жиклер главной дозирующей системы карбюратора К-114; в — блок топливных жиклеров карбюратора К-22; г — топливный жиклер холостого хода карбюратора К-105

На рис. 6 представлены некоторые жиклеры, применяемые на карбюраторах в настоящее время.

Если пренебречь сопротивлениями в топливных каналах, поскольку они невелики по сравнению с сопротивлениями самого

Таблица 3

Предельные отклонения пропускной способности жиклеров

Номинальная пропускная способность жиклеров в $\text{см}^3/\text{мин}$	Предельные отклонения в $\text{см}^3/\text{мин}$			Номинальная пропускная способность жиклеров в $\text{см}^3/\text{мин}$	Предельные отклонения в $\text{см}^3/\text{мин}$		
	1-й класс точности	2-й класс точности	3-й класс точности		1-й класс точности	2-й класс точности	3-й класс точности
30—50	$\pm 0,5$	± 1	± 2	360—400	± 5	± 9	± 18
50—80	± 1	$\pm 1,5$	± 3	400—460	± 6	± 10	± 20
80—120	$\pm 1,5$	± 2	± 4	460—520	± 7	$\pm 11,5$	± 23
120—160	± 2	± 3	± 6	520—580	± 8	± 13	± 26
160—200	$\pm 2,5$	± 4	± 8	580—660	± 9	$\pm 14,5$	± 29
200—240	± 3	± 5	± 10	660—740	± 10	$\pm 16,5$	± 33
240—280	$\pm 3,5$	± 6	± 12	740—820	± 11	$\pm 18,5$	± 37
280—320	± 4	± 7	± 14	820—900	± 12	$\pm 20,5$	± 41
320—360	$\pm 4,5$	± 8	± 16	900—1000	± 14	$\pm 22,5$	± 45

жиклера, а скорость потока топлива принять установившейся, то расход топлива через жиклер можно определить по формуле

$$G_{m.т} = \mu_m f_{ж} \sqrt{2g (\Delta p - h \gamma_m)} \gamma_m \text{ кг/сек},$$

где μ_m — коэффициент расхода;

$f_{ж}$ — проходное сечение жиклера в м^2 ;

g — ускорение земного притяжения в м/сек^2 ;

Δp — разрежение в диффузоре в кг/м^2 (мм вод. ст.);

h — расстояние между верхней кромкой распылителя, откуда вытекает топливо, и уровнем топлива в поплавковой камере в м ;

γ_m — удельный вес топлива в кг/м^3 .

При практических расчетах значением $h \gamma_m$ часто пренебрегают, так как при больших значениях разрежения Δp , наблюдаемых при больших оборотах коленчатого вала и нагрузках двигателя, это произведение не вносит заметной погрешности в окончательный результат.

В самом деле, если $h = 4 \text{ мм}$, а $\gamma_m = 750 \text{ кг/м}^3$, то $h \gamma_m = 0,004 \cdot 750 = 3 \text{ кг/м}^2$, т. е. 3 мм вод. ст.

Таким образом, расход топлива, если топливо не меняется, кроме разрежения зависит от коэффициента расхода μ_m . Чтобы не допустить случайного перерасхода топлива, необходимо знать, какие факторы и в каком направлении влияют на μ_m .

Коэффициент расхода топлива μ_m определяется отношением действительного расхода топлива к теоретическому

$$\mu_m = \frac{G_{m.д}}{G_{m.т}}$$

Действительный расход топлива $G_{m.д}$ определяют на специальной установке при истечении топлива под известным напором, а теоретический $G_{m.т}$ при том же напоре по формуле, принимая $\mu_m = 1$.

Если определить значение коэффициента μ_m при нескольких напорах, то можно построить график зависимости коэффициента от напора.

Увеличение μ_m вызывает увеличение расхода топлива через жиклер, которое сопровождается обогащением горючей смеси и перерасходом топлива. Поэтому желательно коэффициент μ_m в процессе эксплуатации иметь стабильным.

Для определения факторов, влияющих на коэффициент расхода топлива μ_m , напишем его значение

$$\mu_m = \frac{\beta}{\sqrt{\alpha_{ж} + \lambda \frac{l}{d} + \xi}}$$

Из формулы следует, что коэффициент расхода зависит от коэффициента сжатия струи топлива β^* , коэффициента, учитывающего неравномерность распределения скорости в поперечном сечении потока $\sigma_{ж}$, коэффициента сопротивления трения по длине калиброванной части жиклера λ , отношения длины калиброванной части жиклера к его диаметру $\frac{l}{d}$ и коэффициента сопротивления входа в калиброванную часть жиклера ξ .

Коэффициент сжатия струи, в свою очередь, зависит от отношения $\frac{l}{d}$. Он мало изменяется при больших значениях этого отношения и заметно — при малых его значениях. Особенно заметно изменяется коэффициент сжатия струи, когда значение отношения $\frac{l}{d}$ меньше единицы. Коэффициент β изменяется также с изменением напора, при котором происходит истечение жидкости, увеличиваясь с его возрастанием.

Коэффициент, учитывающий неравномерность распределения скорости в поперечном сечении потока, $\sigma_{ж}$ не оказывает заметного влияния на коэффициент расхода, и значение его немногим больше единицы. Поэтому можно принять $\sigma_{ж} = 1$.

Коэффициент сопротивления трения по длине калиброванной части жиклера λ существенно влияет на коэффициент расхода. И. М. Ленин рекомендует для определения λ зависимость

$$\lambda = \frac{100}{Re} = \frac{100\nu}{\omega d_{ж}},$$

где Re — число Рейнольдса;

ν — коэффициент кинематической вязкости жидкости;

ω — скорость истечения;

$d_{ж}$ — диаметр отверстия.

Из формулы следует, что λ изменяется с изменением сечения жиклера, скорости истечения топлива и его вязкости. Последняя, в свою очередь, зависит от сорта топлива и его температуры.

Отношение $\frac{l}{d}$ характеризует геометрические размеры жиклера и оказывает значительное влияние как на величину коэффициента расхода, так и на значение этого коэффициента в зависимости от напора.

Коэффициент сопротивления входа в калиброванную часть жиклера ξ оказывает заметное влияние на коэффициент расхода и зависит от наличия и формы фасок.

И. М. Ленин получил при резком переходе от большого диаметра к малому (острые кромки) $\xi = 0,5$, при плавном переходе (наличие фасок) $\xi = 0,3$.

* Коэффициент сжатия струи топлива есть отношение сечения вытекающей струи топлива к сечению калиброванной части жиклера.

Таким образом, на коэффициент расхода оказывают влияние следующие факторы: сечение жиклера, соотношение его геометрических размеров, наличие и форма фасок, род вытекающей жидкости и ее вязкость.

Чтобы сделать из изложенного практические выводы, обратимся к экспериментальным данным, обобщенным В. И. Кирсановым.

Влияние отношения $\frac{l}{d}$ на коэффициент расхода можно видеть из рис. 7.

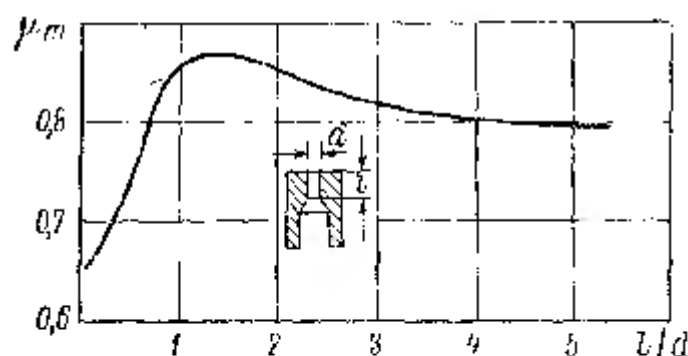


Рис. 7. Влияние отношения $\frac{l}{d}$ на коэффициент расхода μ топлива при постоянном напоре H : $t = 20^\circ \text{C}$; $H = 850 \text{ мм вод. ст.}$

Из рисунка видно, что с увеличением отношения $\frac{l}{d}$ до 1,3 значение коэффициента расхода резко возрастает, а затем медленно падает. Из графика также следует, что неточное изготовление или небольшое отклонение от необходимых размеров в соотношении $\frac{l}{d}$ может привести к значительному изменению расхода топлива из жиклера.

Более практичны жиклеры с соотношением $\frac{l}{d} > 1,5$, так как неточности по длине при выполнении такого жиклера при заданном диаметре сказываются слабее, чем при $\frac{l}{d} < 1,5$.

Влияние фаски на коэффициент расхода видно из рис. 8, на котором представлено изменение коэффициента расхода для двух жиклеров с резким изменением сечения и с конусной фаской.

В первом случае (кривая 1) коэффициент расхода по абсолютному значению меньше, чем во втором (кривая 2), но более постоянный при изменении напора. Однако в процессе эксплуатации острые кромки могут быть нарушены и коэффициент расхода не будет стабильным. Поэтому более практичным является жиклер с фаской, менее подверженный изменениям, а следовательно, и изменению расхода топлива в процессе работы.

Из приведённых кривых видно, что при эксплуатации карбюратора необходимо тщательно избегать изменения формы жиклера.

На рис. 9 показано изменение коэффициента расхода μ для жиклеров с соотношением $\frac{l}{d} = 2,075$ при истечении различных топлив.

Как видно из кривых, наименьшее значение коэффициента расхода имеет керосин.

По кривым можно заключить, что изменение коэффициента расхода при переводе двигателя с одного топлива на другое требует изменения регулировки карбюратора. Изменение регулировки карбюратора необходимо также при изменении удельного веса топлива, также влияющего на расход последнего.

Влияние температуры на коэффициент расхода видно из рис. 10.

Кривые показывают, что с повышением температуры топлива коэффициент μ_n возрастает. Однако по этому коэффициенту судить о расходе топлива затруднительно, так как с повышением температуры уменьшается удельный вес топлива.

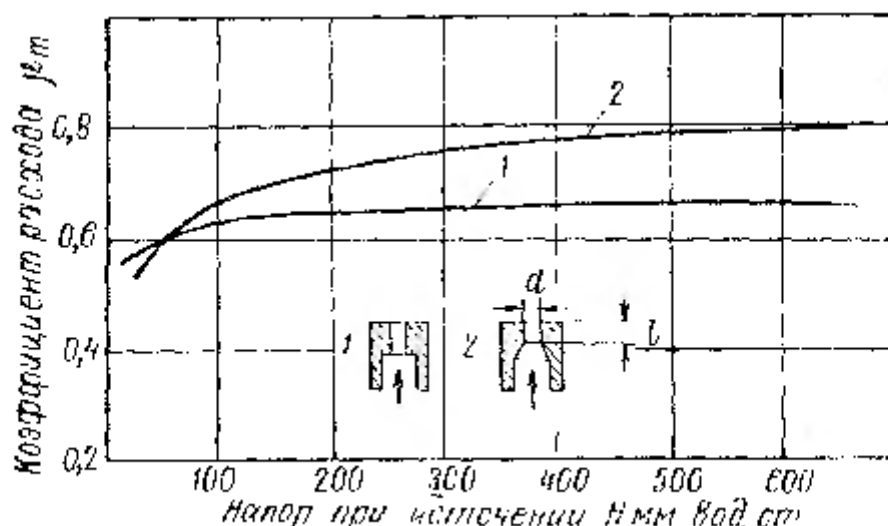


Рис. 8. Влияние формы входной кромки жиклера на коэффициент расхода топлива: $\frac{l}{d} = 10,2$; $d = 1$ мм

Опыты показывают, что с возрастанием температуры от 10 до 40° расход бензина из жиклера увеличивается на 2—3%, а керосина — на 6—7%.

Из сказанного следует, что в процессе эксплуатации необходимо применять только те жиклеры, которые предназначены для данного карбюратора. При разборке карбюратора необходимо строго следить за правильностью его сборки. При смене сорта топлива, а также при значительном изменении температуры окружающей среды желательно изменять регулировку карбюратора.

Опыт эксплуатации и многочисленные исследования показывают, что жиклеры в карбюраторах практически не изнашиваются. Установлено, что после длительной эксплуатации жиклеры, как правило, уменьшают свою пропускную способность вследствие отложения в калиброванной части смол или других химических элементов, содержащихся в бензине. Особенно засмоляются воздушные жиклеры в тех случаях, когда газы из картера отсасываются во впускную систему до карбюратора.

Следует помнить, что применение металлических предметов для прочистки калиброванной части жиклера категорически не допускается.

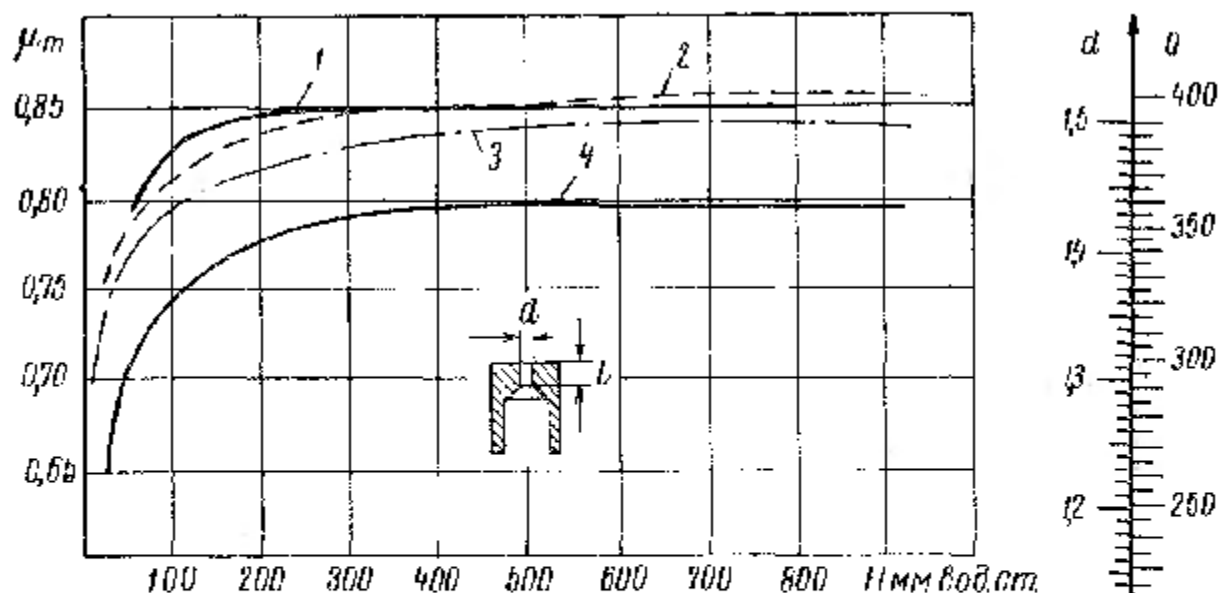


Рис. 9. Изменение коэффициента расхода различных топлив в зависимости от напора при истечении их из одного жиклера при постоянной температуре ($\frac{l}{d} = 2,075$, $t = 20^\circ \text{C}$):

1 — вода; 2 — бензин, $\gamma = 0,751$; 3 — бензин, $\gamma = 0,735$; 4 — керосин, $\gamma = 0,825$

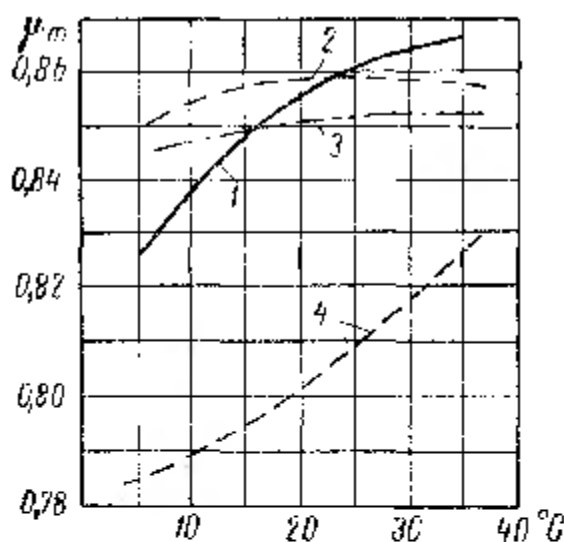


Рис. 10. Изменение коэффициента расхода различных топлив в зависимости от температуры при истечении их из одного жиклера при постоянном напоре ($\frac{l}{d} = 2,075$;

$H = 600 \text{ мм вод. ст.}$):

1 — вода; 2 — бензин, $\gamma = 0,751$; 3 — бензин, $\gamma = 0,735$; 4 — керосин, $\gamma = 0,825$



Рис. 11. Номограмма для определения пропускной способности жиклера в зависимости от его сечения:

Q — расход воды через неизолированный жиклер при напоре 1000 мм вод. ст. и температуре $20^\circ \text{C} \pm 1$ в $\text{см}^3/\text{мин}$; d — диаметр калиброванной части жиклера в мм

Уход за жиклерами заключается в промывке их в ацетоне или растворителе, продувке сжатым воздухом и проверке их пропускной способности на специальном приборе.

Согласно ГОСТу 2095—43, проверку пропускной способности жиклеров производят посредством проливки воды при температуре окружающего воздуха $19 \pm 21^\circ \text{C}$, под напором в 1000 мм вод. ст. Пропускная способность жиклеров дается в $\text{см}^3/\text{мин}$.

Заческапка или запайка калиброванной части жиклера с целью уменьшения его пропускной способности не допускается. Если пропускная способность жиклера выше нормальной, необходимо такой жиклер заменить.

Большинство карбюраторов, выпускаемых нашей промышленностью, изготавливается из цинкового сплава.

В процессе эксплуатации часто наблюдается старение цинкового сплава, которое приводит к оползанию резьбы. В этом случае очень трудно вывернуть жиклер, не повредив резьбы. Поврежденные жиклеры необходимо заменить новыми.

Большинство жиклеров, применяемых в карбюраторах, унифицировано. Различие между этими жиклерами состоит лишь в сечении калиброванной части, т. е. в их пропускной способности.

Анализ конструкции жиклеров отечественного производства показывает, что соотношение длины калиброванной части к диаметру в большинстве случаев $\frac{l}{d} = 3 \div 5$.

Исследования геометрических и гидравлических параметров жиклеров, проведенные в Центральном научно-исследовательском и конструкторском институте топливной аппаратуры автотранспортных и стационарных двигателей (ЦНИТА), показывают, что при данном соотношении длины калиброванной части к диаметру устанавливается вполне определенная зависимость между сечением жиклера и его пропускной способностью. На рис. 11 представлена номограмма для определения пропускной способности жиклера. В зависимости от сечения жиклера указанная номограмма может быть использована для приблизительного определения диаметра калиброванной части при заданной пропускной способности любых жиклеров, выпускаемых нашей промышленностью.

Точность определения сечения по номограмме составляет $\pm 5\%$ от заданной пропускной способности.

5. Главный воздушный канал

В главный воздушный канал входят: приемный воздушный патрубок, система диффузоров и смесительная камера с дроссельной заслонкой.

На всех отечественных автомобильных карбюраторах в приемном воздушном патрубке устанавливается воздушная заслонка. Здесь же располагаются устройства для балансировки поплавковой камеры.

Основные данные карбюраторов ЗИД-12, К-12ГА, К-12ДА

Параметры	ЗИД-12	К-12ГА	К-12ДА
	Двигатель		
	ЗИД-4,5	Л-3/2	Л-6/3; Л-12/4
Диаметр смесительной камеры в мм	26	26	26
Диаметр узкого сечения диффузора в мм	18,5	16	16
Расстояние от уровня топлива в поплавковой камере до плоскости разьема в мм *	11,5	11,5	11,5
Вес поплавка в г	21	21	21
Пропускная способность жиклеров в $\text{см}^3/\text{мин}$:			
главного топливного	90	55	65
топливного холостого хода	28	28	28
Диаметр воздушного отверстия в трубке главного жиклера в мм	1,0	1,0	1,0
* Уровень топлива проверяется под давлением 300 мм рт. ст.			

51. Карбюратор ЛМЗ-100

Карбюратор ЛМЗ-100 устанавливается на двухцилиндровом двухтактном лодочном двигателе «Москва».

Карбюратор горизонтальный, приспособлен для ручного управления непосредственно на двигателе, схема его представлена на рис. 95.

Корректировка состава горючей смеси осуществляется методом изменения разрежения за главным жиклером (пневматическим торможением).

Карбюратор состоит из двух частей, выполненных из алюминиевого сплава.

Верхняя часть включает в себя главный воздушный канал с приемным патрубком и диффузором и все основные дозирующие элементы.

Нижняя часть является корпусом поплавковой камеры. Обе части карбюратора соединяются между собой четырьмя болтами. Между этими частями ставится прокладка.

Подвод топлива осуществляется с боковой части поплавковой камеры через штуцер 7. Игольчатый запорный клапан 8 расположен горизонтально и связан с рычагом поплавка. Поплавок карбюратора 9 имеет форму невысокого кольца и расположен в камере горизонтально.

Для слива топлива из поплавковой камеры служит клапан 5, расположенный горизонтально в нижней части поплавковой камеры и поддерживаемый в закрытом положении пружиной. Шток клапана выведен наружу с торцевой части карбюратора.

Сливной клапан 5 открывается посредством нажатия на шток выступом, расположенным на колпачке 4 регулировочной иглы главного жиклера. Для слива топлива необходимо повернуть

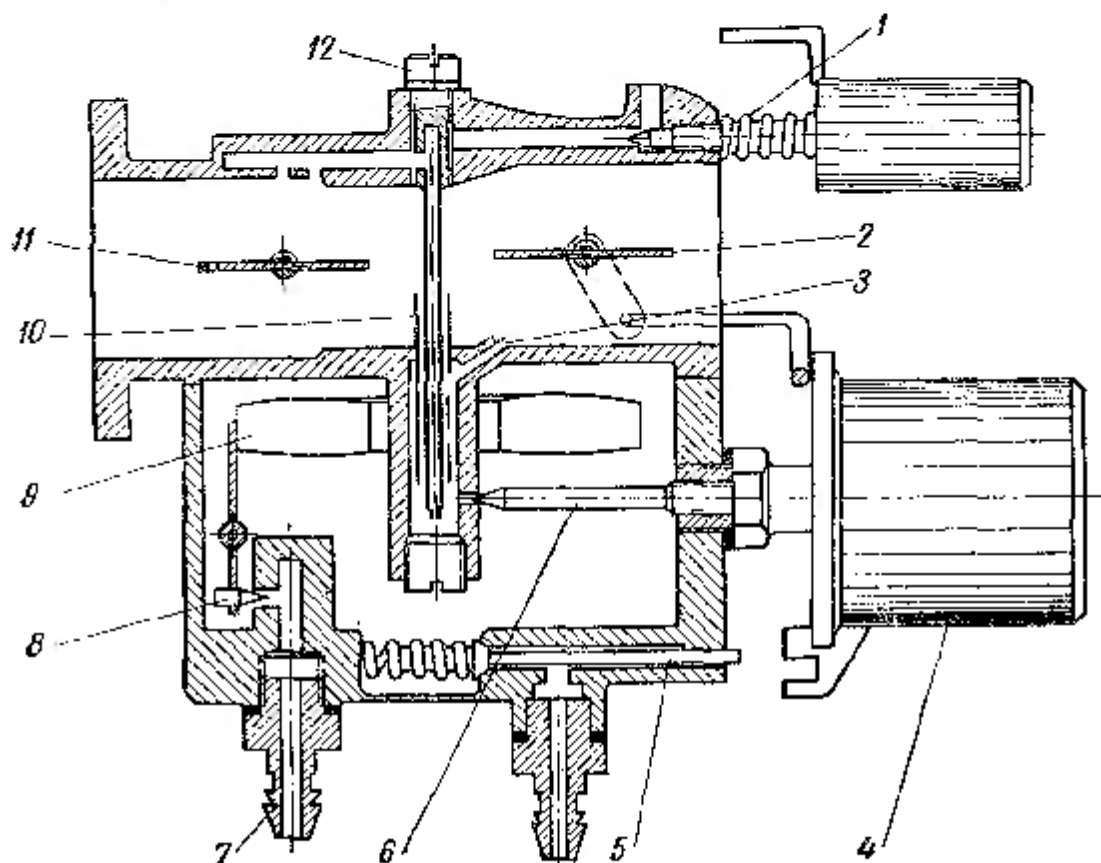


Рис. 95. Схема карбюратора ЛМЗ-100

вправо до отказа колпачок регулировочной иглы главного жиклера и нажать на него. Из поплавковой камеры наружу топливо выходит через штуцер и резиновый шланг, расположенный в нижней части карбюратора.

Внутренняя полость поплавковой камеры сообщается с окружающей средой.

Карбюратор ЛМЗ-100 имеет главную дозирующую систему и систему холостого хода.

Главная дозирующая система состоит из главного топливного жиклера, сечение которого с помощью колпачка 4 регулируется конической иглой 6, воздушного жиклера 3 и трубки-распылителя 10.

Трубка-распылитель главной системы монтируется снизу вертикального прилива в верхней части карбюратора. Выходная часть распылителя в собранном виде расположена в узкой части диффузора.

В нижней части трубки сбоку имеется два отверстия диаметром 0,9 мм для эмульсирования топлива. Канал эмульсионной трубки закрывается внизу заглушкой и представляет собой эмульсионный колодец.

Топливо в эмульсионный колодец подается через главный жиклер, выполненный в теле прилива.

Воздушный жиклер 3 главной системы выполнен в виде трубочки, запрессованной наклонно в теле корпуса карбюратора.

Топливный жиклер 12 холостого хода имеет вид трубки с головкой в верхней части и калиброванным отверстием внизу. Жиклер ввинчивается в корпус карбюратора сверху, пересекает диффузор и выходит во внутреннюю полость распылителя главной системы. Подача воздуха в систему холостого хода происходит через отверстие, сечение которого регулируется коническим винтом 1 с помощью верхнего колпачка, находящегося снаружи карбюратора. Топливо из системы холостого хода выходит в смесительную камеру через два отверстия диаметром 1,5 мм, расположенных до и после дроссельной заслонки 11. Дроссельная заслонка крепится на оси одним винтом в центре и при работе двигателя на холостом ходу закрывается полностью.

Питание двигателя воздухом на холостом ходу осуществляется через шесть сквозных отверстий диаметром 1,6 мм, имеющих в дроссельной заслонке.

Дроссельная заслонка устанавливается на оси так, чтобы два отверстия находились вверху и четыре отверстия внизу.

Воздушная заслонка 2 также крепится к оси одним винтом в центре и имеет два отверстия диаметром 3,8 мм для прохода воздуха при пуске холодного двигателя с закрытой заслонкой.

Дроссельная и воздушная заслонки имеют возвратные пружины.

Колпачок управления винтом холостого хода снабжен распорной пружиной, предотвращающей его самоотвинчивание.

На боковой части колпачка имеется паз для фиксирующего винта. Колпачок управления закреплен на упоре, выполненном в виде втулки. Регулировочная игла входит своей цилиндрической частью в глухое сверление упорной втулки и фиксируется прижимным винтом. Колпачок свободно надевается на упорную втулку и может свободно перемещаться вдоль горизонтальной оси на величину паза. Распорная пружина, расположенная между упорной втулкой и дном, всегда поддерживает колпачок в сжатом положении.

Двигатели моторных лодок в отличие от других транспортных двигателей работают по винтовой характеристике на определенных установившихся режимах. На холостом ходу, когда дроссельная заслонка закрыта, под действием разрежения, передающегося из задроссельной полости, топливо проходит через топливный жиклер холостого хода, смешивается с воздухом, поступающим через ре-

гулируемое коническим винтом 1 отверстие, и в виде эмульсии поступает в воздушный канал карбюратора. Здесь оно еще раз распыливается воздухом, проходящим через отверстие в заслонках, и в виде горючей смеси поступает в цилиндры двигателя. Наличие двух выходных отверстий холостого хода обеспечивает плавный переход двигателя с малых оборотов холостого хода на повышенные. При ввертывании винта 1 холостого хода количество воздуха в системе уменьшается, разрежение в канале увеличивается, и топливо через жиклер холостого хода проходит в большем количестве. Смесь обогащается. При вывертывании винта смесь обедняется.

При работе двигателя под нагрузкой горючую смесь следует регулировать так, чтобы не создавалось излишнего обогащения смеси, а следовательно, перерасхода топлива.

Регулировочную иглу надо устанавливать на обедненную регулировку, но не допускать обратных всасывек в карбюраторе («чихания»).

Для контроля за положением регулировочной иглы на колпачке имеется 10 пронумерованных и равномерно расположенных рисок. При пуске холодного двигателя нажимают на колпачок 4 и закрывают воздушную заслонку.

После пуска двигатель прогревают. Для этого повертывают иглу главного жиклера влево, обогащая горючую смесь, а затем устанавливают иглу в положение, обеспечивающее экономичную работу двигателя на обедненных смесях.

Карбюратор ЛМЗ-100 прост в эксплуатации. Засорению может быть подвержен только топливный жиклер холостого хода, который легко вывернуть и продуть.

Основные данные карбюратора ЛМЗ-100 следующие:

Диаметр смесительной камеры в мм	20
Диаметр диффузора в мм	19
Расстояние от уровня топлива в поплавковой камере до плоскости разъема карбюратора при давлении 0,3 атм в мм *	1—2
Диаметр калиброванных отверстий в мм:	
главного жиклера	1,8
топливного жиклера холостого хода	0,8
Вес поплавка в г	7,5

52. Карбюратор К-33

Карбюратор К-33, принципиальная схема которого представлена на рис. 96, выпускается Шадринским автоагрегатным заводом для одноцилиндрового двухтактного подвесного двигателя «Стрела».

* Допускается пропуск топлива через запорный клапан не более 5 см³/мин.

Карбюратор горизонтальный. Он имеет пусковое устройство в виде воздушной заслонки 1 с отверстием посередине, систему холостого хода и главную дозирующую систему.

Дроссельная заслонка 7 пластмассовая.

Поплавковая камера не балансируется, мотоциклетного типа, но без утопителя.

Топливо из бачка по штуцеру 14 поступает в поплавок камеру. Из поплавок камеры оно проходит через главный жиклер 12 и заполняет топливный колодец 11 до уровня, равного уровню его в поплавок камере.

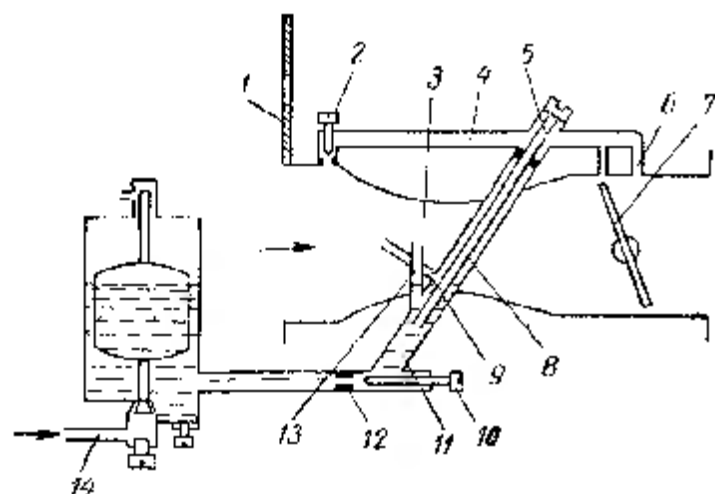


Рис. 96. Схема карбюратора К-33

При работе двигателя на холостом ходу дроссельная заслонка закрыта. Топливо под действием разрежения из топливного колодца 11 по трубке 8 через жиклер холостого хода 5 поступает в канал 4. Здесь оно смешивается с воздухом, поступающим из приемного воздушного патрубка и, в зависимости от положения дроссельной

заслонки, через задрозельное 6 или через оба выходные каналы в виде эмульсии поступает в задрозельную подость. Эта эмульсия подхватывается воздухом, идущим по главному воздушному каналу, смешивается с ним и в виде горючей смеси поступает в цилиндр двигателя.

По мере открытия дроссельной заслонки в диффузоре возрастает разрежение и в работу вступает главное дозирующее устройство. В этом случае топливо из топливного колодца 11 через распылитель 13 поступает в воздушный поток, идущий через диффузор 3. Здесь топливо воздухом распыляется, перемешивается с ним и в виде горючей смеси поступает в цилиндр двигателя. В это же время из преддиффузорной полости по трубке через жиклер 9, а также через систему холостого хода по каналу 4 и трубке 8 поступает воздух. Этот воздух затормаживает рост разрежения в топливном колодце и эмульсирует топливо.

Регулировочной иглой 10 можно изменять пропускную способность главного жиклера, а следовательно, обогащать или обеднять горючую смесь.

Таким образом, состав смеси регулируется вручную, а в процессе работы — методом изменения разрежения за главным жиклером.

Регулирование состава смеси на холостом ходу осуществляется винтом 2, установленным «на воздух».

Из карбюратора топливо может быть удалено посредством пробок, расположенных в днище и под топливным клапаном поплавковой камеры.

Основные данные карбюратора К-33 следующие:

Диаметр смесительной камеры в мм	20
Диаметр узкой части диффузора в мм	10
Диаметр калиброванных отверстий в мм:	
главного топливного жиклера (регулируемого) . .	2,0
главного воздушного жиклера	1,0
топливного жиклера холостого хода	0,5
задрессельного выходного холостого хода	1,5
преддроссельного выходного холостого хода . . .	0,5

53. Карбюратор КМП-100А

Карбюратор КМП-100А (рис. 97) устанавливается на одноцилиндровом двухтактном двигателе (рабочий объем до 0,1 л) бензомоторной пилы и не имеет поплавковой камеры, что позволяет обеспечивать нормальную работу двигателя в любом положении.

Конструкция смесительной камеры и дозирующих элементов аналогична этим конструкциям у мотоциклетных карбюраторов.

Карбюратор КМП-100А горизонтальный, золотчикового типа, выпускается в комплексе с воздухоочистителем.

Корректировка состава горючей смеси осуществляется посредством профилированной иглы 9, перемещающейся в дозирующем жиклере 10 одновременно с дроссельным золотником.

Карбюратор состоит из трех основных частей: корпуса, диффузора 11, корпуса топливной камеры 23 и ее крышки 13, изготовленных из дюралюминия Д1-Т ГОСТ 4783—49.

Корпус диффузора соединен с корпусом топливной камеры с помощью колпачка 25. Герметичность этого соединения обеспечивают прокладки 24.

Дроссельный золотник 5 расположен в вертикальном канале корпуса и смонтирован на штоке 3, который перемещается в направляющей втулке 2. На штоке золотника смонтирована также профилированная дозирующая игла 9.

Замок 8 иглы, изготовленный из стальной проволоки диаметром 0,7 мм в виде сегмента, входит прямой частью в пропилы дозирующей иглы. Дроссельный золотник надевается на шток сверху и опирается на буртик в нижней части штока.

В то время как прямая часть замка находится в пропилах дозирующей иглы, закругленная часть зажата внутренней полостью диффузора.

Дроссельный золотник прижимается к нижнему буртику штока посредством пружины 4, установленной между дроссельной заслонкой и направляющей втулкой 2. Направляющая втулка,

ГЛАВА IV

КАРБЮРАТОРЫ МОТОЦИКЛЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

36. Карбюратор К-36

Карбюратор К-36 предназначен для установки на двигатель мотоцикла К-175В «Ковровец».

Он является базовой моделью унифицированных карбюраторов, разработанных Ленкарзом, для двигателей с рабочим объемом от 125 до 350 см³.

Модификации карбюратора предполагается ставить на следующие двигатели: К-36Б — на двигатель мотороллера ВП-175 «Вятка»; К-36В — на двигатель мотонасоса М-600А; К-36Г — на двигатель мотороллера Т-250; К-36Е — на двигатель мотоцикла СЗА-М; К-36Ж — на двигатель мотоцикла «ИЖ-Юпитер»; К-36И — на двигатель мотоцикла «ИЖ-Планета-2»; К-36Л — на двигатель лодочный СМ-557Л; К-36М — на двигатель мотоцикла М-105 и К-36П — на двигатель мотопомпы МП-800А.

Модификации карбюратора различаются между собой конструкцией топливоприемных штуцеров в крышке поплавковой камеры и присоединительных патрубков для крепления на двигателе, а также диаметрами диффузоров и смесительных камер, наличием или отсутствием топливного корректора и регулирующей дозирующих элементов.

Карбюратор К-36, общий вид которого представлен на рис. 72, а схема на рис. 73, однокамерный, горизонтальный, с небалансированной поплавковой камерой и плоским П-образным дроссельным золотником.

Корректировка состава смеси осуществляется методом механического торможения топлива посредством профилированной иглы и изменением разрежения за главным жиклером.

Карбюратор имеет пусковое устройство, систему холостого хода, главную систему и топливный корректор.

Он состоит из следующих основных деталей, отлитых из цинкового сплава: корпуса смесительной камеры 21, выполненного за одно целое с присоединительным фланцем, корпуса 8 поплавковой и сопловой камер, представляющего собой литой моноблок, и крышек 1 и 6 смесительной и поплавковой камер. Корпуса соединяются тремя винтами, а между ними устанавливается картонная прокладка. Крышка смесительной камеры 1 к корпусу 21 крепится с помощью двух пластинчатых пружинных замков 10, а крышка поплавковой камеры 6 к корпусу 8 — двумя винтами.

В корпусе 8 размещается поплавковый механизм 7. Поплавок латунный, в центре его расположена игла топливного запорного клапана, которая фиксируется в нижней части пружинным замком.

Седло клапана выполнено в латунном топливоподводящем штуцере 4, который залит в крышке 6 и представляет с ней одно целое. Направляющие для иглы, выполненные как в нижней части поплавковой камеры, так и в штуцере, обеспечивают движение поплавка только вертикальное. В крышке же поплавковой камеры монтируется и пусковое устройство в виде утопителя поплавка 5.

Утопитель представляет собой стержень с пружиной. Пружина стремится держать стержень в верхнем положении. Чтобы он не мог выпасть, в нижней его части делаются вмятины, которыми стержень и удерживается в камере. Неплотности в гнезде утопителя обеспечивают сообщение поплавковой камеры с окружающей средой.

В горизонтальном канале сопловой камеры ввернут главный топливный жиклер 18.

В вертикальных каналах запрессованы топливный жиклер холостого хода 25, жиклер топливного корректора 17 и распылитель 15. Все эти каналы закрываются резьбовыми пробками. В наклонном канале сопловой камеры запрессован и воздушный жиклер холостого хода 19.

В вертикальный канал сопловой камеры установлен топливный корректор 3. Корректор состоит из штока и иглы. Игла в верхней части имеет шаровую поверхность и соединяется со штоком шарнирно. Для выхода топлива из системы корректора выполнено наклонное отверстие в сопловой камере.

Профиль главного воздушного тракта предусмотрен коническим, по типу сопла Вентури. В передней части корпуса смесительной камеры выполнен широкий канал 14 для подвода воздуха в систему холостого хода.

В щелевых пазах между внутренними стенками смесительной камеры и специальными углублениями в сопловой камере ходит

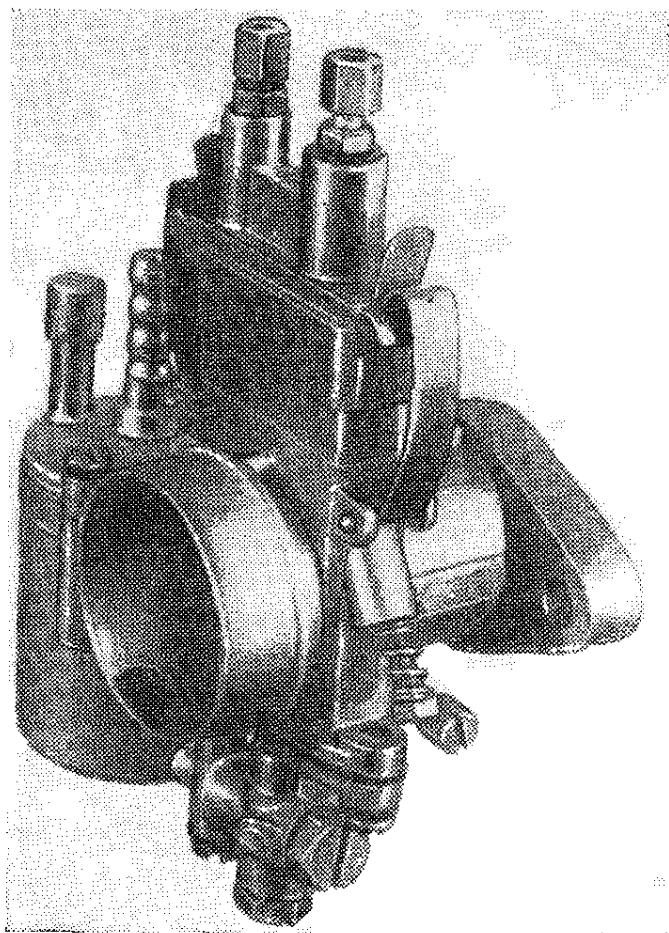


Рис. 72. Общий вид карбюратора К-36

П-образный дроссельный золотник 13, выполненный методом штамповки из листовой латуни толщиной 1 мм.

В передней части золотника имеется симметричный вырез.

Управление дроссельным золотником 13, как и топливным корректором 3, осуществляется водителем с помощью тросов. Для направления хода тросов в карбюраторе на крышке смесительной камеры ввернуты направляющие втулки 9.

На тросах в корпусе карбюратора установлены пружины 11 и 2, которые стремятся дроссельный золотник 13 и топливный корректор 3 держать все время в закрытом положении.

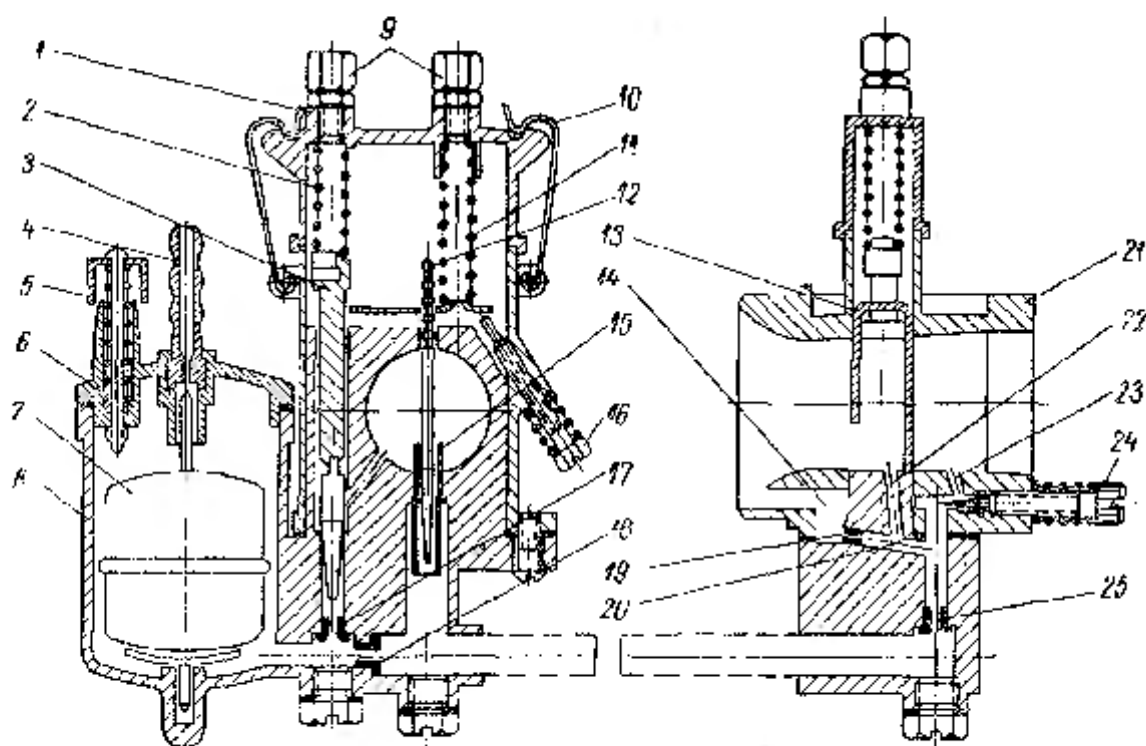


Рис. 73. Схема карбюратора К-36

В дроссельном золотнике с помощью пружинного пластинчатого замка укреплен дозирующая игла 12.

На дозирующей игле в верхней ее части имеется пять проточек, которые позволяют в процессе эксплуатации изменять регулировку карбюратора, а следовательно, и состав горючей смеси.

В главный воздушный канал выведены два отверстия выходных каналов холостого хода, одно 23 за задней стенкой дроссельного золотника и другое 22 перед ней. Посредством канала 20 и воздушного жиклера 19 система холостого хода сообщается с воздушным каналом 14.

При работе двигателя на холостом ходу дроссельный золотник 13 находится в нижнем положении.

Под действием разрежения топливо из поплавковой камеры через топливные жиклеры (главный 18 и холостого хода 25) поступает к выходным каналам 22 и 23.

При движении топлива по каналам к нему примешивается воздух, идущий из канала 14 через воздушный жиклер 19 и канал 20.

При нижнем положении дроссельного золотника 13, т. е. на малых оборотах холостого хода, по каналу 22 также будет поступать воздух, а эмульсия будет выходить только по каналу 23. При поднятии дроссельного золотника топливо в виде эмульсии будет поступать в главный воздушный канал через оба выходных канала. Степень прикрытия дроссельного золотника определяется положением установочного винта 16, расположенного в корпусе 21.

При прикрытом положении дроссельного золотника между нижней кромкой его задней стенки и стенкой сопловой камеры, т. е. над выходными каналами 22 и 23, имеется небольшая щель, через которую идет воздух с большой скоростью.

Топливо, поступающее из выходных каналов, подхватывается этим воздухом, распыливается, частью испаряется и в виде горючей смеси идет в цилиндр двигателя.

Работа двигателя на холостом ходу регулируется установочным винтом 16 и регулировочным винтом холостого хода 24, установленным на «эмульсию» и расположенным в корпусе смесительной камеры.

По мере открытия (подъема) дроссельного золотника разрежение у распылителя возрастает и в работу включается главная дозирующая система, а доля работы системы холостого хода уменьшается.

Расположение выходных каналов, размеры топливного и воздушного жиклеров холостого хода, а также глубина выреза дроссельного золотника и высота выступающей части распылителя подбираются такими, которые обеспечивают плавное нарастание оборотов коленчатого вала двигателя при открытии дроссельного золотника до надежного включения в работу главной дозирующей системы.

При работе главной дозирующей системы топливо из поплавковой камеры через главный жиклер и далее через кольцевую полость между стенками распылителя и дозирующей иглой поступает в поток воздуха, идущего через главный воздушный канал. Здесь оно распыляется, частично испаряется и в виде горючей смеси поступает в цилиндр двигателя.

При работе двигателя с частично открытым дроссельным золотником расход топлива через главную систему определяется положением иглы в распылителе, а следовательно, и открытием дроссельного золотника. При открытии дроссельного золотника кольцевая полость между иглой и стенками распылителя увеличивается и возрастает роль главного жиклера как дозирующего элемента.

При открытии дроссельного золотника примерно на 60—70% основным дозирующим элементом является главный жиклер. В этом случае через систему холостого хода будет поступать

в канал за главным жиклером воздух, притормаживая рост разрежения.

При необходимости обогащения горючей смеси используют топливный корректор, который работает аналогично главной системе.

При частичном поднятии иглы расход топлива определит кольцевая полость между иглой и стенками канала. При поднятой игле дозирующим элементом является жиклер корректора 17. При полностью поднятой игле расход топлива возрастает на 15—20%.

Для обеспечения нормальной обкатки мотоцикла на крышке смесительной камеры 1 с внутренней стороны устанавливается штифт, ограничивающий открытие (подъем) дроссельного золотника. После обкатки штифт убирают.

Основные данные карбюраторов К-36, К-36Ж, К-36Л и К-36И следующие:

	К-36	К-36Ж	К-36Л	К-36И
Диаметр смесительной камеры в мм	26	26	24	28
Диаметр диффузора в мм . .	24	24	22	27
Расстояние от уровня топлива в поплавковой камере до плоскости разьема в мм	21	21	21	21
Вес поплавка в г	8,8	8,8	8,8	
Пропускная способность главного жиклера в см ³ /мин	180	240	250	240
Диаметры калиброванных отверстий в мм:				
топливного жиклера холостого хода . .	0,5	0,5	0,6	0,5
воздушного жиклера холостого хода . .	0,9	0,9	1,5	0,9
жиклера корректора	0,7	0,7	—	0,7
Вес карбюратора в кг . . .	0,6			

37. Карбюратор К-37

Карбюратор К-37 устанавливается на двухцилиндровые двигатели с оппозитным расположением цилиндров мотоциклов М-72 и К-750 Киевского мотоциклетного завода. В один комплект входят два карбюратора (на каждый цилиндр по карбюратору). Оба карбюратора по конструкции и регулировке совершенно одинаковы и являются зеркальным отображением друг друга.

Карбюратор К-37 — горизонтальный, с дросселем золотникового типа.

Корректировка состава горючей смеси осуществляется методом механического торможения топлива посредством профилированной иглы и регулировкой разрежения за главным жиклером.

СТАРЫЕ КАРБЮРАТОРЫ

В редакцию «Мото» приходит большое количество писем, в которых читатели задают вопросы, связанные с карбюраторами снятых с производства моделей. Эта публикация призвана дать ответы на часть из них.

За послевоенные годы советской мотоциклетной промышленностью были выпущены многие миллионы мотоциклов. Эта техника оказалась довольно прочной: значительная ее часть ездит и поныне. Однако наибольшее количество проблем на старом «аппарате» возникает с карбюраторами. Основная их масса связана с невозможностью найти технические характеристики и ре-

гулировочные данные, а также сведения, позволяющие при необходимости заменить один карбюратор другим, более позднего выпуска. Эта информация сведена в таблицы, приведенные в данной статье.

Одним из важнейших параметров карбюратора является диаметр диффузора. Казалось бы, чем больше отверстие для прохода воздуха, тем лучше будет работать двигатель.

Карбюраторы легких мотоциклов

Показатели	К-55	К-55Б	К-55В	К-55Д
Применяется на двигателе	М-1М, К-58	К-175	"Вятка", ВГТ-150	М-103
Диаметр смесительной камеры, мм	20	20	22	22
Уровень топлива в поплавковой камере, мм	21	21	21	21
Пропускная способность ГТЖ, см ³ /мин	135	190	165	145
Диаметр распылителя, мм	2,67	2,67	2,67	2,67

Карбюраторы мопедов и мотовелосипедов

Показатели	К-35	К-35Б	К-35В	К-34	К-34Б
Применяется на двигателе	Рига-1, Ш-50	Рига-3, Ш-51	Рига-4, Ш-52	Д-4	Д-5
Диаметр смесительной камеры, мм	12,5	14	14	12,5	12,5
Диаметр диффузора, мм	9	12	12	8	9
Уровень топлива в поплавковой камере, мм	9	9	12,5	9	9
Пропускная способность ГТЖ, см ³ /мин	90	90	90	50	50
Диаметр распылителя, мм	1,45	1,45	1,45	1	1
Диаметр воздушного канала, мм	3,5	3,5	3,5	1,7	1,9

Карбюраторы тяжелых мотоциклов

Показатели	К-301	К-302	К-301Б
Применяется на двигателе	М-63, М-66, М-67	К-750, К-750М	К-650, МТ-9, МТ-10
Диаметр смесительной камеры, мм	28	28	28
Диаметр диффузора, мм	24	24	24
Уровень топлива в поплавковой камере, мм	22	22	22
Пропускная способность ГТЖ, см ³ /мин	185	185	185
Диаметр отверстия топливного жиклера холостого хода, мм	0,4	0,4	0,4
Исполнения карбюраторов: правый и левый			

Карбюраторы К-28

Показатели	К-28Б	К-28 В	К-28 Г*	К-28Д	К-28Е**	К-28Ж	К-28И
Применяется на двигателе	ИЖ-49	Мотопомпа, МП600А	Т-200	ИЖ-56	СЗА, мотоколяска	ИЖ-Ю	ИЖ-П
Диаметр смесительной камеры, мм	24	25	25	25	25	24	25
Диаметр диффузора, мм	нд	нд	нд	нд	нд	нд	нд
Уровень топлива, мм	21	21	21	21	21	21	21
Пропускная способность главного топливного жиклера, см ³ /мин	110	95	182	182	120	270	215
Диаметр отверстия топливного жиклера холостого хода, мм	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Диаметр распылителя, мм	2,55	2,55	2,55	2,7	2,7	2,7	2,7
* Топливный штуцер и колодец дросселя горизонтальны.							
** Горизонтальный топливный штуцер.							

В действительности же при большом диаметре диффузора скорость воздушного потока на малых оборотах может оказаться недостаточной для нормального смесеобразования — при этом говорят, что у мотора пропадают «низы». В противоположном случае слишком малый проход создает дополнительное сопротивление на впуске в двигатель и не позволяет ему развить полную мощность.

Карбюраторы К-36

Показатели	К-36	К-36Г	К-36Д	К-36Е	К-36Ж	К-36И	К-36К	К-36Л	К-36М	К-36П	К-36Р
Применяется на мотоцикле	К175Б, К175В, Восход, Восход-2	Турист, Турист-М, ТГМ200	ИЖ-ЮЗ	СЗД	ИЖ-Ю2, ИЖ-Ю	ИЖ-П2, ИЖ-ПЗ	Лодочные моторы, Москва -М, Москва-12	Лодочные моторы, Нептун	М105	Мото-помпа	Вятка-150М, Вятка-электрон
Диаметр смесительной камеры, мм	26	27	28	28	26	28	26	24	24	27	24
Диаметр диффузора, мм	24	25	27	27	24	27	24	22	22	25	22
Уровень топлива в поплавковой камере, мм	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Пропускная способность главного топливного жиклера, см ³ /мин	195	185	260	400	275	280	360	270	155	280	165
Диаметр отверстия топливного жиклера холостого хода, мм	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5
Диаметр отверстия воздушного жиклера (канала) холостого хода, мм	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,5	1,5	0,9	0,9
Диаметр отверстия жиклера корректора, мм	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	-	-	-	0,7	-
Диаметр распылителя, мм	2,65	2,65	2,6	2,65	2,6	2,65	2,65	2,6	2,65	2,6	2,6
Примечания		ГТШ Х	УСК	ГТШ		с 1971 УСК					ГТШ Х

ГТШ — карбюратор имеет горизонтальный топливный штуцер;

УСК — карбюратор имеет увеличенный по сравнению с К-36 диаметр седла топливного клапана;

Х — карбюратор крепится к двигателю комутром со стяжным болтом.

Именно поэтому опытный мотоциклист может по диаметру диффузора приблизительно определить мощность двигателя.

Есть еще и другая тонкость, связанная с принципом работы карбюратора. Дело в том, что настройка главной дозирующей системы, а она, как правило, осуществляется подбором главного топливного жиклера с соответствующей пропускной способностью, зависит от режима протекания воздушного потока через карбюратор, а он у каждого типа двигателя свой. Довольно часто карбюратор, ранее прекрасно работавший, после установки лепесткового клапана приготавливает или бедную, или богатую смесь. И это легко объяснить — изменился режим работы. Все это говорит о том, что при замене старого карбюратора иным следует отдать предпочтение той модели, которая имеет не только тот же

или близкий диаметр диффузора, но и близкую пропускную способность главного топливного жиклера. Впрочем, это не избавляет от необходимости проверить качество приготовляемой топливной смеси по свечам. Как это сделать, рассказывалось в «Мото» № 1 за 1991 год.

Часто у мотоциклистов возникает вопрос: как изготовить жиклер? Чтобы ответить на него, разберемся более подробно, что же это такое. Упрощенно можно сказать, что жиклер — это мерное отверстие, главной характеристикой которого является пропускная способность в кубических сантиметрах в минуту. На нее влияют диаметр и длина отверстия, его форма и многое другое. Если учесть, что размеры этой детали малы, то становится понятно, что сделать жиклер в домашних условиях довольно сложно, практически не-

возможно. Лучше использовать заводские жиклеры. Они, кстати, на всех современных отечественных мотоциклетных карбюраторах полностью взаимозаменяемы. Это относится к карбюраторам К62 и всем последующим, а также к К36 последних лет выпуска. Все жиклеры, изготовленные на «Ленкарзе», продаются в воздухом для определения их пропускной способности, которая наносится в качестве маркировки.

И последнее. Иногда можно слышать, что тот или иной мотоциклист поставил на «Планету» карбюратор от пускового двигателя и «страшно» доволен. Хочется предостеречь от подобных модернизаций. Пусковой двигатель по своим характеристикам близок к тем мотоциклетным, на базе которых разработан, но характер его работы сильно отличается от мотоциклетного. По сути дела «пуск» — двига-

тель двухрежимный. Поэтому и карбюратор его имеет соответствующее устройство и совершенно не пригоден для использования на мототехнике. Что же касается того, что кто-то такую замену сделал, то скорее всего удовлетворение владельца — это оценка субъективная, а вот точные замеры с помощью приборов обязательно покажут ухудшение свойств двигателя.

Подведем итоги. Главными ориентирами при переходе на карбюратор другой модели являются диаметр диффузора (смесительной камеры) и пропускная способность главного топливного жиклера (он в таблице обозначен аббревиатурой ГТЖ). И наконец, не устанавливайте на мотоцикл немототехнические карбюраторы. Надеемся, что эти простые рекомендации позволят вам избежать затруднений.

С. КАТИН

Многие агрегаты двигателя, в том числе и системы питания, которые применялись для повышения мощности в спортивных целях, сейчас используются на серийных двигателях. Многие зарубежные фирмы считают создание специальных высокофорсированных двигателей очень важной задачей, так как на этих двигателях держат экзамен все те новшества, которые в дальнейшем будут использоваться в массовом производстве. При подборе карбюратора для форсированного двигателя весьма важно правильно выбрать сечение диффузора и смесительной камеры.

В табл. 11 приведены данные по сечению диффузоров, применяемых на карбюраторах BVF производства Берлинского завода ГДР.

В табл. 12 приводятся данные по проходным сечениям карбюраторов для мотоциклетных двигателей, рекомендуемых итальянской фирмой «Делл'Орто».

Таблица 11

Сечения диффузоров

Диаметр диффузора в мм	Рабочий объем двигателя в см ³	
	четырехтактного	двухтактного
	Однocyлиндрового	
22	175	125
24	250	125
25,5	—	250
27,0	350	—
28,5	500	—
	Двухцилиндрового	
25,5	500	250
27,0	600	350
28,5	700	500

Таблица 12

Проходные сечения мотоциклетных карбюраторов

Рабочий объем цилиндра в см ³	Число тактов	Мотоциклы		
		Спортивные	«Суперспорт»	Гонимые
		Диаметр в мм		
125	4	20	22	28
125	2	22	24	30
175	4	24	26	30
175	2	26	28	32
250	4	26	28	32
250	2	28	30	35
350	4	28	30	35
500	4	30	32	38
600	4	32	35	40
700	4	35	38	42

Следует помнить, что для различного вида соревнований на одном и том же двигателе могут потребоваться разные диффузоры. Так, для скоростных соревнований по шоссе с незначительным количеством поворотов, где преобладают прямолинейные участки, целесообразно применение диффузоров с максимальным сечением для получения максимальной мощности при максимальных оборотах.

Однако при шоссейнокольцевых гонках с частыми и крутыми поворотами требуется диффузор уменьшенного сечения, при кото-