

В таблице  $t_n$  и  $t_2$  - соответственно температура воздуха, поступающего в систему, и на горячем конце смесительной камеры,  $t_{см}$  - температура смеси.

Предварительные сравнительные испытания двух систем показали, что при вихревом смесеобразовании происходит более полное испарение топлива, что подтверждается более низкой температурой смеси.

УДК 621.43.444.2

В.И.Климов

ВИХРЕВОЙ КАРБЮРАТОР  
ДЛЯ ДВУХТАКТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ  
С ИСКРОВОМ ЗАЖИГАНИЕМ

Результаты исследований [1] позволяли предполагать, что применение вихревого карбюратора на двухтактном двигателе должно привести к повышению эффективных показателей двигателя.

Однако, как показали предварительные исследования, разработанная модель [4] вихревого карбюратора приводит к снижению коэффициента наполнения и номинальной мощности двигателя на 6-8%.

С целью устранения этого недостатка была выбрана другая схема [3], которая исключила поворот воздушного потока в тракте вихревого карбюратора и тем самым позволила получить номинальный расход воздуха с минимальными потерями полного давления.

Принципиальная схема вихревого карбюратора показана на рис.1.

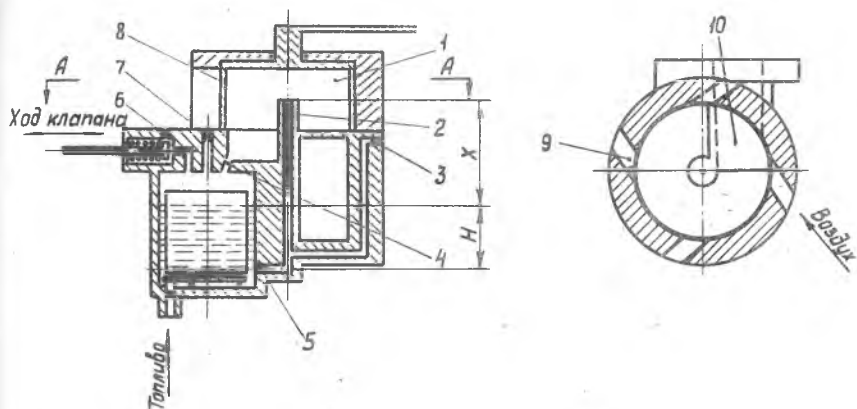
Воздух из атмосферы через тангенциальные профилированные сопловые входы 9 втекает в цилиндрическую камеру смещения 1 и образует интенсивный закрученный поток с разрежением по оси. В эту зону подается топливо через жиклер 5 и распылитель 2.

Приготовленная смесь поступает в тангенциальное выходное устройство 10.

Дозирование топлива при работе вихревого карбюратора осуществляется автоматически.

Рассмотрим работу главной дозирующей системы.

Теоретический расход воздуха через карбюратор при полностью открытом дросселе определяется по термодинамическому уравнению



Р и с. 1. Принципиальная схема вихревого карбюратора: 1 - смесительная камера; 2 - распылитель; 3 - воздушный жиклер главной дозирующей системы; 4 - канал, соединяющий воздушное пространство поплавковой камеры со стенкой смесительной камеры; 5 - топливный жиклер; 6 - воздушный жиклер пускового устройства; 7 - воздушный жиклер ходостого хода; 8 - дроссель; 9 - сопловой вход; 10 - тангенциальный выход

$$G_B = \frac{\mu_c F_c P_i^*}{\sqrt{T_i^*}} \sqrt{\frac{\kappa}{(\kappa-1)R} \left[ 1 - \left( \frac{1}{\pi^*} \right)^{\frac{\kappa-1}{\kappa}} \right]} \quad (I)$$

Использование этого уравнения на дроссельных режимах работы карбюратора не представляется возможным, так как с уменьшением значения  $\bar{F}_c$  от оптимального ( $\bar{F}_c \approx 0,185$ ) нарушается взаимосвязь основных газодинамических параметров течения воздуха в карбюраторе [1]. Вихревой карбюратор в этом случае работает не в расчетном режиме.

Применение уравнения (I) в анализе работы главной системы дозирования топлива затрудняет возможность определения характера изменения состава смеси  $\alpha$ , так как расход топлива определяется по уравнению гидравлики:

$$G_T = \mu_{жс} f_{жс} \sqrt{2\rho_T (P_{CT} - P_{OC} - h\rho_T)} \quad (2)$$

Поэтому была сделана попытка свести уравнение (I) к более простому виду:  $G_B = f(P_{CT} - P_{OC})$ .

Расчеты показали, что во всем диапазоне изменения  $\Delta p_a$  расход воздуха через карбюратор можно записать в виде

$$G_{BT} = \mu_c F_c \sqrt{2 \rho_b (p_{CT} - p_{OC})}. \quad (3)$$

Зная количество воздуха  $G_{в.г}$ , действительно прошедшего через карбюратор, и подсчитав теоретически возможный расход воздуха  $G_{BT}$  по уравнению (3) [принимая  $\mu_c = 1$  и  $F_c = const$  из уравнения (1)], определим коэффициент расхода как отношение  $G_{в.г}$  к  $G_{BT}$ .

Коэффициент расхода топлива  $\mu_{жс}$  системы жиклер-карбюратор определяется как отношение действительного расхода топлива  $G_{т.г}$  к теоретическому  $G_{т.т}$ .

Результаты расчетов коэффициентов расхода  $\mu_c$  и  $\mu_{жс}$  для различных значений  $F_c$  и  $(p_{CT} - p_{OC})$  сведены в таблицу.

| $F_c$ | $\frac{p_{CT} - p_{OC}}{\text{мм рт.ст.}}$ | 2     | 4    | 10    | 15    | 20   | 30    | 40    | 50    |
|-------|--|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| 0,01  | $\mu_{жс}$                                 | 0,69  | 0,69 | -     | -     | -    | -     | -     | -     |
|       | $\mu_c$                                    | 0,73  | 0,79 | 0,80  | -     | -    | -     | -     | -     |
| 0,02  | $\mu_{жс}$                                 | 0,76  | 0,75 | 0,75  | -     | -    | -     | -     | -     |
|       | $\mu_c$                                    | 0,80  | 0,79 | 0,80  | -     | -    | -     | -     | -     |
| 0,03  | $\mu_{жс}$                                 | 0,79  | 0,78 | 0,79  | 0,79  | 0,78 | -     | -     | -     |
|       | $\mu_c$                                    | 0,86  | 0,86 | 0,85  | 0,86  | 0,86 | -     | -     | -     |
| 0,05  | $\mu_{жс}$                                 | 0,82  | 0,83 | 0,83  | 0,82  | 0,83 | 0,82  | 0,82  | -     |
|       | $\mu_c$                                    | 0,87  | 0,88 | 0,88  | 0,87  | 0,88 | 0,87  | 0,87  | -     |
| 0,1   | $\mu_{жс}$                                 | 0,85  | 0,85 | 0,86  | 0,85  | 0,86 | 0,85  | 0,85  | 0,85  |
|       | $\mu_c$                                    | 0,905 | 0,9  | 0,86  | 0,9   | 0,9  | 0,905 | 0,91  | 0,9   |
| 0,15  | $\mu_{жс}$                                 | 0,86  | 0,86 | 0,86  | 0,85  | 0,85 | 0,86  | 0,86  | 0,86  |
|       | $\mu_c$                                    | 0,915 | 0,92 | 0,91  | 0,905 | 0,91 | 0,92  | 0,92  | 0,92  |
| 0,175 | $\mu_{жс}$                                 | 0,86  | 0,86 | 0,85  | 0,86  | 0,85 | 0,86  | 0,86  | 0,86  |
|       | $\mu_c$                                    | 0,96  | 0,96 | 0,97  | 0,96  | 0,96 | 0,96  | 0,96  | 0,96  |
| 0,185 | $\mu_{жс}$                                 | 0,85  | 0,86 | 0,84  | 0,85  | 0,85 | 0,85  | 0,84  | 0,85  |
|       | $\mu_c$                                    | 0,985 | 0,98 | 0,985 | 0,985 | 0,98 | 0,99  | 0,985 | 0,985 |

Из таблицы видно, что величина коэффициентов  $\mu_c$  и  $\mu_{жс}$  практически не зависит от перепада давления  $(p_{CT} - p_{OC})$ , развиваемого в ВТ, и определяется только величиной относительной площади сопла  $F_c$ .

При каждом установившемся или переходном режиме работы двигателя в смесительной камере возникает определенный перепад давления, который и будет обуславливать количество проходящих через карбюратор воздуха и топлива или, как говорят, определять дозировку состава горючей смеси:

$$\alpha = \frac{G_{в.г}}{G_T L_0} \quad (4)$$

Подставив выражение (2) и (3) в (4), получим

$$\alpha = \frac{1}{L_0} \frac{F_c}{f_{жк}} \frac{\mu_c}{\mu_{жк}} \sqrt{\frac{P_{в}}{P_T}} \sqrt{\frac{P_{сТ} - P_{ос}}{(P_{сТ} - P_{ос}) - H P_T}} \quad (5)$$

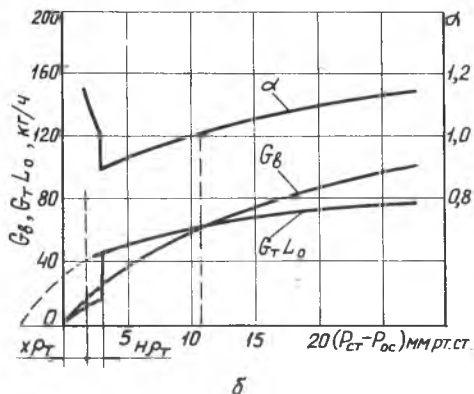
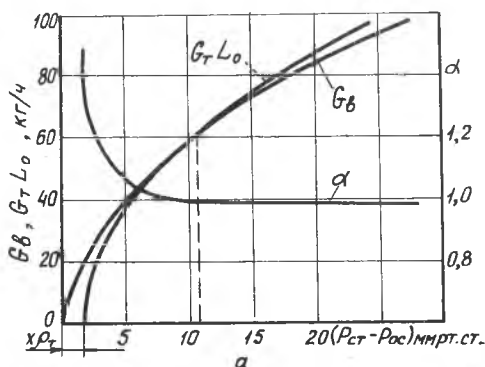
которое определяет характеристику простейшего карбюратора.

Анализ показал, что коэффициент избытка воздуха  $\alpha$  смеси, приготовляемой простейшим карбюратором, в области значений  $\bar{F}_c$  от 0 до 0,1-0,125 уменьшается с возрастанием перепада давления ( $P_{сТ} - P_{ос}$ ) или расхода воздуха, т.е. смесь обогащается (рис. 2, а).

На участке значений  $\bar{F}_c$  от 0,1-0,125 до 0,185 коэффициент избытка воздуха  $\alpha$  практически не изменяется.

Однако для обеспечения рациональной работы двигателя карбюратору необходимо иметь характеристику, обратную полученной.

В данном случае для исправления характеристики принята широко известная схема [2] главной дозирующей системы (рис. 1) с понижением разрежения у топливного жиклера 5 за



Р и с. 2. Характеристика карбюратора: а) простейшего, б) с понижением разрежения у топливного жиклера

счет подачи дополнительного воздуха через жиклер 3. Поэтому на рис. 2,б приведены только результаты анализа, а сам метод не рассматривается.

### В ы в о д ы

Рассмотренная схема главной дозирующей системы вихревого карбюратора для двухтактных двигателей с искровым зажиганием обеспечивает требуемое изменение состава смеси на всех скоростных и нагрузочных режимах.

### Л и т е р а т у р а

1. Меркулов А.П., Стенгач С.Д. Исследование влияния вихревого карбюраторного смесеобразования на показатели работы двигателя ГАЗ-24Д. - В кн.: Некоторые вопросы исследования теплообмена и тепловых машин. - Куйбышев: КуАИ, 1973, вып. 56.
2. Грибанов В.И., Орлов В.А. Карбюраторы двигателей внутреннего сгорания. - Л.: Машиностроение, 1967.
3. Климов В.И. и др. Карбюратор для двигателей внутреннего сгорания. А.с. № 559031, № 19, 1977.
4. Меркулов А.П., Стенгач С.Д. Карбюратор для двигателей внутреннего сгорания. А.с. № 255491, № 19, 1969.

УДК 621.43.001

В.И.Климов

### ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВИХРЕВОГО КАРБЮРАТОРНОГО СМЕСЕОБРАЗОВАНИЯ В ДВУХТАКТНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ С ИСКРОВЫМ ЗАЖИГАНИЕМ

Одним из способов повышения экономических показателей двухтактного двигателя с искровым зажиганием может быть замена обычного карбюраторного способа питания на вихревое карбюраторное питание.

В задачи исследования входило: