

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 ды

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 Б.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.

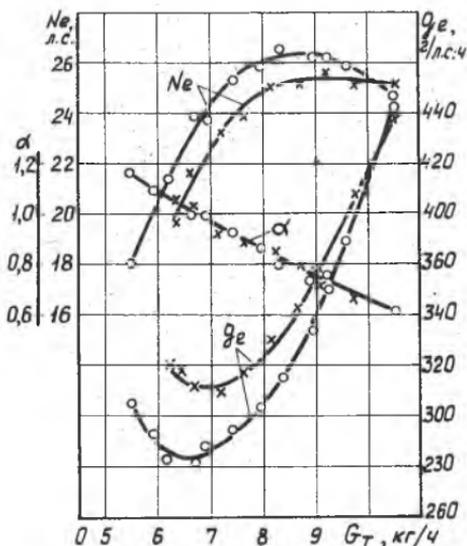
В задачи исследования входило:

определение эффективных показателей работы двигателя ПЛМ "Вихрь-М" при двух способах смесеобразования;
 сравнение влияния способа смесеобразования на основные показатели рабочего процесса двигателя;
 анализ состава отработавших газов.

Оценка эффективных показателей двигателя при двух способах смесеобразования проводилась на основе анализа регулировочных характеристик по составу смеси. Содержание в отработавших газах CO , CO_2 , O_2 , H_2 и CH_4 определялось на хроматографах ЛХМ-3МД, ХЛ-9 и ХЛ-4 по методу раздельного определения компонентов. Определение содержания окислов азота проводилось методом, основанным на поглощении двуокиси азота (NO_2) в растворе иодистого калия и калориметрическом определении нитрат - йода по реакции с реактивом Грисса-Йодосвая на фотоэлектрокалориметре.

Изменение показателей рабочего процесса при сравнимых способах смесеобразования определялось по многоцикловым индикаторным диаграммам, обработка которых проводилась по методике, разработанной лабораторией двигателей АН СССР [2].

На рис. 1 показаны сравнительные характеристики по составу смеси двигателя ПЛМ "Вихрь-М" для режима полной нагрузки при 5000 об/мин и $\eta_v = 0,64$. Как видно из рисунка, экономический состав смеси при вихревом смесеобразовании сдвинут в сторону бедных смесей на 0,08-0,15 единиц коэффициента избытка воздуха. Несколько меньше, на 0,05-0,1, сдвигается мощностной состав смеси, а предел устойчивой работы - на 0,1-0,15 единиц коэффициента избытка воздуха. Аналогичные результаты были получены и на других скоростных режимах.



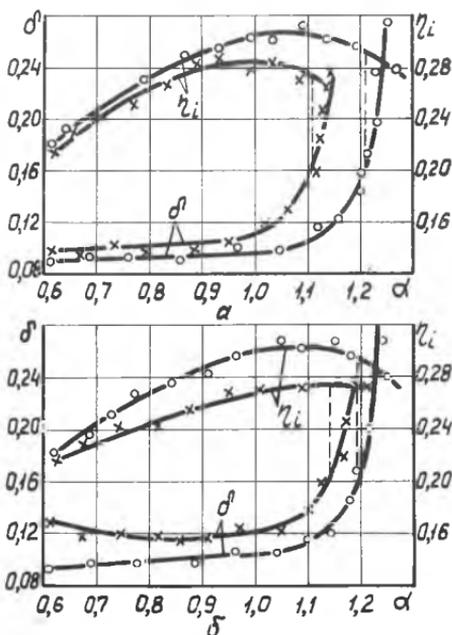
Р и с. 1. Сравнительные регулировочные характеристики по составу смеси двигателя ПЛМ "Вихрь-М":
 x — x — с серийным карбюратором;
 o — o — с вихревым карбюратором

единиц коэффициента избытка воздуха

При равном наполнении вихревое смесеобразование обеспечивает большую мощность, развиваемую двигателем, чем обычное смесеобразование, до 6%. В области коэффициента избытка воздуха от 0,07 до 1,05 улучшение экономичности составляет 9-10%.

Для исследования влияния способа смесеобразования на основные показатели рабочего процесса двигателя был выбран режим *max* крутящего момента (3200 об/мин) в условиях регулировочной характеристики по составу смеси.

Известно, что основное влияние на величину индикаторного к.п.д. двигателей с искровым зажиганием оказывают следующие параметры рабочего процесса: неравномерность процесса от цикла к циклу; доля активного тепла, выделившегося к концу видимого сгорания; продолжительность видимого сгорания и скорость сгорания смеси.



Р и с. 2. Зависимость индикаторного к.п.д. от неравномерности рабочего процесса двигателя ПЛМ "Вихрь-М": х—х— с серийным карбюратором; о—о— с вихревым карбюратором, а - верхний цилиндр, б - нижний цилиндр

Оценка неравномерности рабочего процесса проводилась по величине степени неравномерности:

$$\delta = \frac{P_{z \max} - P_{z \min}}{P_{z \text{ ср}}} 100\%$$

где $P_{z \max}$, $P_{z \min}$ и $P_{z \text{ ср}}$ - соответственно наибольшее, наименьшее и осредненное давления сгорания для данной серии циклов.

Результаты обработки индикаторных диаграмм (рис. 2) показывают, что именно ухудшение воспроизводимости последовательных циклов приводит к снижению индикаторного к.п.д. Вихревое смесеобразование обеспечивает при прочих равных условиях меньшую степень неравномерности во всем исследуемом диапазоне составов смеси как для верхнего, так и для нижнего цилиндров.

Определение фаз процесса

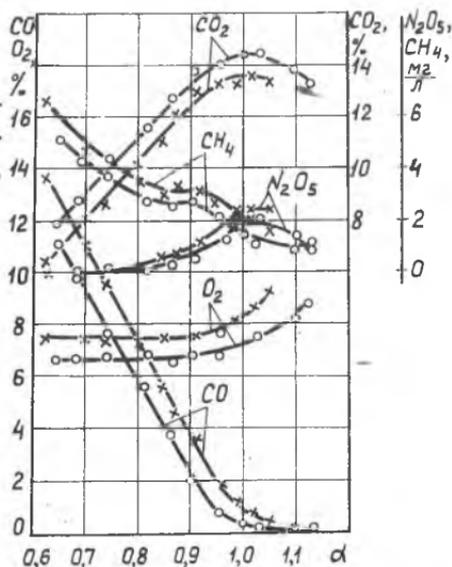
сгорания при сравниваемых способах смесеобразования по индикаторным диаграммам, снятым в условиях регулировочной характеристики по составу смеси, показывает, что начальный период ($\varphi_{нач}$) в случае вихревого смесеобразования меньше на 2-3 град. п.к.в.

Скорость нарастания давления при вихревом смесеобразовании выше, и максимум кривой ($dp/d\varphi$) лежит на составах смеси беднее на 0,1-0,15 состава смеси при обычном смесеобразовании, что приводит к лучшей динамике выделения тепла. Большая доля активного тепла выделяется ближе к ВМТ, и тем самым уменьшается тепловыделение на линии расширения.

Количество основных токсических веществ (CO , C_nH_m , NO_x), выделяемых двигателем, зависит от качества процесса сгорания. Последнее, в свою очередь, определяется составом смеси, углом опережения зажигания, степенью сжатия, режимом работы и т.п.

На рис. 3 показано содержание CO , CO_2 , O_2 , CH_4 и N_2O_5 в отработавших газах в зависимости от коэффициента избытка воздуха двигателя для скоростного режима 4000 об/мин при двух способах смесеобразования. Изменение содержания CO_2 , CO , CH_4 и N_2O_5 согласуется с данными, опубликованными в [1], за исключением O_2 . Увеличение O_2 следует объяснить разбавлением отработавших газов топливно-воздушной смесью, теряемой во время продувки цилиндров.

Уменьшение концентрации окислов азота в продуктах сгорания при вихревом смесеобразовании по всему диапазону изменения α объясняется тем, что при вихревом смесеобразовании рабочая смесь более однородная и имеет более низкую температуру.



Р и с. 3. Состав отработавших газов двигателя ПШМ "Бирь-М" при двух способах смесеобразования: x—x— с серийным карбюратором; o—o— с вихревым карбюратором

На холостом ходу процесс сгорания в цилиндре происходит через несколько циклов, поэтому содержание CO невелико и составляет 3,5%, содержание окислов азота уменьшается настолько, что обнаруживаются только их следы, зато ΣCH_x достигает 17 мг/л.

В ы в о д ы

Применение вихревого смесеобразования на двухтактном двухцилиндровом двигателе с искровым зажиганием позволяет повысить эффективные показатели на 10-13% и снизить содержание токсичных компонентов CO , CH_4 и N_2O_5 в отработавших газах на 30-50% за счет более равномерного распределения топлива по цилиндрам и меньшей цикловой неравномерности работы цилиндров.

Л и т е р а т у р а

1. З в о н о в В.А. Токсичность двигателей внутреннего сгорания. - М., 1973.
2. С т е ф а н о в с к и й Б.С. и др. Испытание двигателей внутреннего сгорания. - М., 1972.

УДК 621.434.13

А.А.Копотев

ВИХРЕВОЙ КАРБЮРАТОР ДЛЯ ДВУХТАКТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Одной из важнейших задач силовых установок малой энергетики продолжает оставаться вопрос совершенствования рабочих процессов двухтактных двигателей [1], которые по токсичности и экономичности значительно уступают четырехтактным двигателям. Исследования двигателя при полном предварительном испарении топлива показали реальную возможность снижения токсичности отработавших газов и повышение экономических показателей двигателя [2].

В данной работе представлены результаты усовершенствования смесеобразования двухтактных двигателей объемом 50-150 см³ для мотоинструментов "Тайга-214", "Дружба-4" и аналогичным, где при-