

УЛУЧШЕНИЕ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ В ТЯЖЕЛЫХ УСЛОВИЯХ

Полковник Радислав Камильевич Мавлютов

Начальник кафедры технического управления
Академии Вооруженных Сил Узбекистана.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются методы теоретического моделирования и расчёта процессов, составляющих рабочий цикл поршневой тепловой машины (двигателя внутреннего сгорания). Анализируется влияние различных факторов на процессы наполнения, сжатия, сгорания, расширения и выпуска.

***Ключевые слова:** расчёт, рабочий цикл, индикатор, сгорание, сжатие, топлива, процесс.*

ANNOTATION

The article deals with methods of theoretical modeling and calculation of the processes that make up the working cycle of a reciprocating heat engine (internal combustion engine). The influence of various factors on the processes of filling, compression, combustion, expansion and exhaust is analyzed.

***Key words:** calculation, duty cycle, indicator, combustion, compression, fuel, process.*

ANNOTATSIYA

Maqolada pistonli issiqlik dvigateling (ichki yonuv dvigateli) ish siklini tashkil etuvchi jarayonlarni nazariy modellashtirish va hisoblash usullari ko'rib chiqiladi. To'ldirish, siqish, yonish, kengayish va chiqarish jarayonlariga turli omillarning ta'siri tahlil qilinadi.

***Kalit so'zlar:** hisoblash, ish aylanishi, indikator, yonish, siqish, yoqilg'i, jarayon.*

ВВЕДЕНИЕ

В двигателях внутреннего сгорания преобразование химической энергии топлива в механическую работу происходит в результате периодического осуществления в цилиндрах ряда процессов. Законченная совокупность процессов, периодически повторяющихся в цилиндре ДВС и необходимая для его работы, называется **рабочим циклом** двигателя.

По характерным признакам осуществления рабочего цикла двигатели делятся на несколько типов. Ниже, на схеме, приводится такая классификация двигателей внутреннего сгорания (рис. 1).



Рис. 1. Общая схема классификации двигателей

ОБСУЖДЕНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Процессы окисления (горения) основных компонентов топлива приводят к существенным качественным изменениям в составе РТ. Так, если в тактах впуска и сжатия РТ может рассматриваться как чистый (атмосферный) воздух (дизели) или смесь паров топлива с воздухом (двигатели с внешним смесеобразованием), то в начале горения – это уже смесь воздуха, паров и капель жидкого топлива с образовавшимися продуктами сгорания.

Наиболее важными компонентами РТ являются топливо как носитель энергии, заключённой в нём в химически связанном состоянии, и окислитель (воздух, вернее – кислород воздуха), благодаря которому обеспечивается высвобождение энергии.

Топливо. В качестве топлива используются лишь те горючие вещества, которые легко перемешиваются с воздухом, а в процессе сгорания не образуют твёрдого зольного остатка. Даже небольшое количество золы, оставшейся в цилиндре двигателя, может привести к износу стенок гильз, поршней и колец. Это же, в свою очередь, обуславливает снижение моторесурса двигателя, а также может служить причиной аварии.

В качестве газовых топлив применяются природные и промышленные газы. Под промышленными понимаются газы, получаемые при добыче и переработке нефти, канализационные газы, а также газы, получаемые путём специальной переработки твёрдых топлив (газификация топлив).

Одним из основных направлений развития ДВС является применение **впрыскивания топлива** в сочетании с **расслоением заряда**. В 1995 году мировой выпуск автомобилей с искровым зажиганием и впрыскиванием топлива составил 76 %. Автомобилей с карбюраторными двигателями

выпускалось всего лишь 10 %. Отсутствие карбюратора существенно увеличивает коэффициент наполнения и, следовательно, мощность двигателя. Повышение мощности двигателя сопровождается увеличением механического КПД и, как следствие, – увеличением эффективного КПД и уменьшением эффективного удельного расхода топлива. Кроме того, впрыскивание позволяет оптимизировать смесеобразование в гораздо большей степени, за счет чего достигается улучшение экономичности и снижение уровня токсичности отработавших газов. Система впрыскивания бензина фирмы БОШ с электронным управлением позволила уменьшить расход топлива на 15 % на высоких нагрузках и на 40 % – на частичных. При впрыскивании можно получить более равномерный состав смеси по цилиндрам, что снижает вероятность появления детонирующих цилиндров и создает возможность повышения степени сжатия.

Как уже отмечалось, различают несколько типов систем впрыскивания топлива:

- по месту подвода топлива (централизованный одноточечный впрыск, распределенный впрыск, непосредственный впрыск в цилиндры);
- по способу подачи топлива (непрерывный впрыск во впускной трубопровод, прерывистый впрыск).

Применение систем централизованного одноточечного впрыскивания топлива целесообразно при переходе с карбюраторного смесеобразования на впрыскивание, так как при этом можно ограничиться минимальными конструктивными изменениями системы питания и смесеобразования.

Для систем с централизованным и распределённым впрыскиванием топлива актуальна задача совершенствования смесеобразования. Создание такой системы смесеобразования, которая обеспечивала бы своевременное получение однородной горючей смеси с высокой дисперсностью топлива перед поступлением смеси в цилиндр.

Одним из примеров решения такой задачи является устройство плёночно-вихревого смесеобразования, предложенное С. Г. Драгомировым [14]. Схема предложенного устройства приведена на рис. 2. Основные элементы устройства названы в подрисуночной надписи.

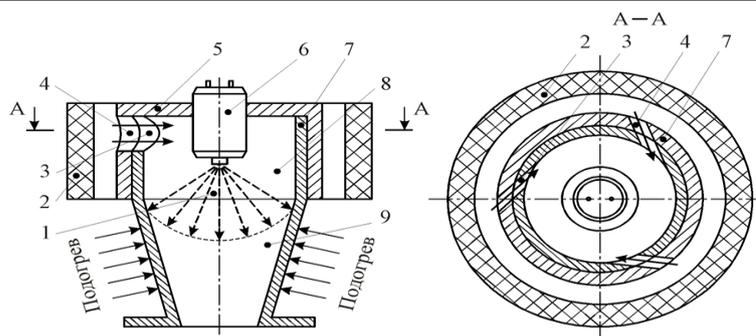


Рис. 2. Схема плёночно-вихревого смесеобразования при впрыскивании топлива: 1 – смесительная камера; 2 – воздушный фильтр; 3 – тангенциальные входные каналы камеры; 4 – окна дросселирующего элемента; 5 – торцевая крышка смесительной камеры; 6 – форсунка электромагнитная; 7 – цилиндрический дросселирующий элемент; 8 и 9 – цилиндрическая и конфузорная части смесительной камеры соответственно.

ВЫВОДЫ

Воздушный заряд входит в смесительную камеру 1 через воздухоочиститель 2 и тангенциальные каналы 4 и 3 дросселирующего элемента 7 и стенки смесительной камеры 1 соответственно. При этом в смесительной камере создаётся тангенциальный вихрь, интенсивность которого можно регулировать поворотом дросселирующего элемента 7 относительно смесительной камеры 1. Во вращающийся в смесительной камере воздушный вихрь производится впрыскивание топлива электромагнитной форсункой 6. Значительная часть поданного топлива оседает в виде плёнки на нагретой стенке конфузора 7. В закрученном потоке достигается интенсификация смесеобразования, так как в таком потоке возникают значительные градиенты скоростей и давлений, что обеспечивает высокую турбулентность. Качество перемешивания топлива и воздуха возрастает.

REFERENCES

1. Орлин А. С., Вырубов Д. Н. Двигатели внутреннего сгорания. Теория рабочих процессов поршневых и комбинированных двигателей. – М.: Машиностроение, 2011.
2. Рикардо Г. Р. «Быстроходные двигатели внутреннего сгорания» М.: Машгиз, 2010.
3. Чудаков Е. А. Исследование автомобильных топлив и масел. – М.: Госиздат, 2011.
4. Абрамович А. Д. Топливо и явление детонации в автотракторных двигателях. – М. – Л.: Сельхозгиз, 2014.