

# РАЗДЕЛ 3. ТЕОРИЯ АВИАЦИОННЫХ ПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.

Тема 10. Схема устройства и  
принцип работы ПД

# Вопросы

- ▣ Определение ПД. Классификация ПД.
- ▣ Схема устройства и назначение основных элементов ПД.
- ▣ Принцип действия четырехтактного ПД: процессы и такты составляющие цикл.

# Определение ПД. Классификация авиационных ПД.

Ав. поршневой двигатель представляем собой машину, вырабатывающую мех. энергию за счет преобразования в ней хим. энергии топлива. Совокупность отдельных процессов, происходящих в цилиндре и обеспечивающих преобразование хим. энергии в механическую, образует цикл двигателя

# Теоретическому циклу.

- Цикл двигателя совершается за 4 хода поршня, что соответствует двум оборотам коленчатого вала или поворота его на угол  $720^{\circ}$ . Процесс, протекающий в цилиндре двигателя за 1 ход поршня, называется тактом. Поэтому подобные двигатели называются четырехтактными.

# Авиационные ПД могут быть классифицированы по различным признакам

- ▣ В зависимости от рода применяемого топлива: на двигатели легкого или тяжелого топлива.
- ▣ По способу смесеобразования – на двигатели с внешним смесеобразованием (карбюраторные) АШ-62ИР; АИ-14Р, двигатели с внутренним смесеобразованием (непосредственный впрыск топлива в цилиндры)

- ▣ В зависимости от способа воспламенения смеси – на двигатели с принудительным зажиганием и двигатели с воспламенением от сжатия
- ▣ В зависимости от числа тактов – на двигатели двухтактные и четырехтактные.
- ▣ В зависимости от расположения цилиндров – на рядные (с расположением цилиндров в ряд) и звездообразные (с расположением цилиндров по окружности).

- ▣ По характеру изменения мощности в зависимости от изменения высоты – на высотные АШ-82Т; АШ-62ИР, т.е. двигатели, сохраняющие мощность с подъемом самолета на высоту, и невысотные двигатели, мощность которых падает с увеличением высоты полета.
- ▣ По способу привода воздушного винта – на двигатели с прямой передачей на винт и редукторные

# Схема устройства и назначение основных элементов ПД.

Поршневой двигатель состоит из следующих узлов:

- ▣ - цилиндропоршневая группа (ЦПГ);
- ▣ - кривошипно-шатунный механизм (КШМ);
- ▣ - механизм газораспределения (МГР);
- ▣ - редуктор;
- ▣ - нагнетатель;
- ▣ - картер

# Цилиндропоршневая группа (ЦПГ);

- ЦПГ – для преобразования им. энергии топлива в тепловую энергию с последующим преобразованием в механическую энергию
- Состав ЦПГ – цилиндры, поршни, поршневые кольца и поршневые пальцы

# Кривошипно-шатунный механизм (КШМ);

- КШМ – для преобразования возвратно-поступательного движения коленвала (при работе) и вращательного движения коленвала в возвратно-поступательное движение поршней (при запуске).
- Состав КШМ включает в себя коленвал и шатунный механизм

# механизм газораспределения (МГР);

- Предназначен для своевременного подали (ТВС) и отвода отработанных газов
- Состав МГР – клапана впуска и выпуска, кулачковую шайбу со своим приводом, узлы толкателей, тяги толкателей и кожухи тяг, узлы рычагов.

- Редуктор служит для уменьшения частоты вращения винта в сравнении с частотой вращения коленвала.
- Нагнетатель представляет собой ЦБК, обеспечивает сжатие воздуха перед подачей его в цилиндры.
- Картер – для крепления узлов, механизмов и узлов двигателя, тем самым являясь основным силовым элементом. Сила тяги от винта на

# Принцип действия четырехтактного ПД: процессы и такты составляющие цикл.

- ▣ Расстояние, проходимое поршнем при его перемещении между ВМТ и НМТ, называется ходом поршня и обозначается  $S$ . Ход поршня осуществляется за пол-оборота коленчатого вала. Свободный объем цилиндра над поршнем, когда последний находится в ВМТ, называется камерой сжатия или камерой сгорания –  $V_c$ .

- ▣ Объем цилиндра, соответствующий ходу поршня  $S$ , называется рабочим объемом цилиндра и обозначается  $V_h$ .
- ▣ Сумма объемов  $V_h + V_c$  называется полным объемом цилиндра и обозначается  $V_a$ .
- ▣ Отношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания называется степенью сжатия двигателя и обозначается  $\xi$ ,
- ▣  $\xi=5\dots 8$  – для современных

▣ Для преобразования тепловой энергии в механическую работу в цилиндре поршневого двигателя внутреннего сгорания должны быть осуществлены последовательно друг за другом следующие процессы изменения состояния рабочего тела – воздуха и газов:

1. процесс наполнения;
2. процесс сжатия;
3. процесс сгорания;
4. процесс расширения и;
5. процесс выхлопа.