

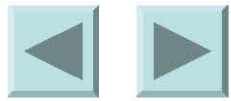


Силовые агрегаты

Лекция 1

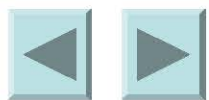
Краткая историческая справка

- двигатель Ленуара - 1860 г. (Франция)
- двигатель Н. Отто и Э. Лангена - 1867 г. (Германия)
- четырехтактный двигатель Н. Отто - 1876 г. по способу Бо-де Роша
- К концу 19-го века, когда была организована промышленная переработка нефти, двигатели внутреннего сгорания, работающие на жидком топливе (бензиновые, керосиновые с воспламенением от искры и с воспламенением от сжатия), получили широкое распространение.



В России:

- первый бензиновый двигатель был построен в 1889 г. (двигатель Костовича).
- в 1899 г. в Петербурге был создан первый в мире экономичный и работоспособный дизель, который по протеканию цикла отличался от предложенного немецким инженером Р. Дизелем. В течение короткого времени конструкция дизеля была усовершенствована (это были бескомпрессорные дизели).
- бескомпрессорные дизели конструкции Г.В. Тринклера были построены в 1901 г. и конструкции Я.В. Мамина - в 1910⁶г.



Успешное применение ДВС, разработка опытных конструкций и повышение мощностных и экономических показателей были возможны в значительной мере благодаря исследованиям и разработке теории рабочего процесса двигателей. В 1906 г. профессор Московского высшего технического училища В.И. Гриневецкий впервые разработал метод теплового расчета двигателя. Этот метод был развит и дополнен чл.-корр. АН СССР Н.Р. Бриллингом, проф. Е.К. Мазингом и акад. Б.С. Стечкиным.



Классификация двигателей

1. По назначению различают:

- **стационарные**, применяемые на электростанциях, для привода насосных установок, на нефте- и газоперекачивающих установках, в сельском хозяйстве и т.п.;
- **транспортные**, устанавливаемые на автомобилях, тракторах, самолетах, судах, локомотивах и других транспортных машинах и передвижных установках.



2. По роду используемого топлива различают ДВС, работающие на:

- легком топливе (бензине и керосине);
- тяжелом жидком топливе (мазуте, соляровом масле, дизельном топливе и газойле);
- газовом топливе (горючих газах);
- смешанном топливе (газодизельный процесс);
- различных топливах (бензине, керосине, дизельном топливе и др.) - многотопливные двигатели.



3. По способу преобразования тепловой энергии в механическую двигатели подразделяются на двигатели:

- **внутреннего сгорания** - поршневые и роторно-поршневые (процессы химического реагирования и превращения тепловой энергии в механическую работу происходят во внутрицилиндровом объеме);
- **с внешним подводом теплоты**. Сюда относятся:
 - 1) газотурбинные двигатели;
 - 2) паровые двигатели, и двигатели, работающие по циклу Стирлинга);
- **комбинированные**.



4. По способу смесеобразования поршневые ДВС делят на двигатели:

- **с внешним смесеобразованием** - горючая смесь образуется вне цилиндра (карбюраторные и газовые двигатели, а также двигатели с впрыскиванием топлива во впускную трубу);
- **с внутренним смесеобразованием** - при впуске в цилиндр поступает только воздух, а рабочая смесь образуется внутри цилиндра. (дизели, двигатели с искровым зажиганием и впрыскиванием топлива в цилиндр);
- **с расслоением заряда**, при котором в различных зонах камеры сгорания образуется рабочая смесь разного состава.



5. По способу воспламенения рабочей смеси различают двигатели:

- **с воспламенением рабочей смеси от электрической искры (с искровым зажиганием);**
- **с воспламенением от сжатия (дизели);**
- **с форкамерно-факельным зажиганием;**
- **с воспламенением газового топлива от небольшой порции дизельного топлива, воспламеняющегося от сжатия - газожидкостный процесс.**



6. По способу осуществления рабочего цикла поршневые двигатели разделяются на:

- четырехтактные без наддува и с наддувом;
- двухтактные без наддува и с наддувом.
- применяют наддув с приводом компрессора от газовой турбины, и от коленчатого вала ДВС.



7. По способу регулирования в связи с изменением нагрузки различают двигатели:

- с качественным регулированием, в которых при постоянном количестве вводимого в цилиндр воздуха увеличивается или уменьшается количество подаваемого топлива и состав смеси изменяется;
- с количественным регулированием, в которых состав смеси остается постоянным и меняется только ее количество;
- со смешанным регулированием - изменяются количество и состав смеси.



8. По конструкции различают:



- **поршневые двигатели;**
- **роторно-поршневые двигатели.**

Поршневые подразделяются:

- по расположению цилиндров на вертикальные рядные, горизонтальные рядные, V - образные, звездообразные и с противоположащими цилиндрами;
- по расположению поршней на однопоршневые, с противоположно движущимися поршнями, двойного действия.

Роторно-поршневые бывают трех типов:

- ротор (поршень) совершает планетарное движение в корпусе;
- корпус совершает планетарное движение, а поршень неподвижен;
- ротор и корпус совершают вращательное движение - бироторный двигатель.



9. По способу охлаждения различают двигатели:

- **С ЖИДКОСТНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ;**
- **С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ.**



Основные показатели автомобильных двигателей



1. Надежность всех элементов конструкции.
2. Степень совершенства преобразования тепловой энергии в механическую; она оценивается КПД или удельным расходом топлива ($\eta_i = 0,28 \dots 0,39$ — с искровым зажиганием,
 $\eta_i = 0,42 \dots 0,48$ — дизели;
 $\eta_e = 0,25 \dots 0,33$ — с искровым зажиганием,
 $\eta_e = 0,35 \dots 0,40$ — дизели).
3. Мощность двигателя, отнесенная к единице рабочего объема цилиндра или к единице площади поршня (удельная мощность).
4. Масса двигателя, приходящаяся на единицу мощности (удельная масса), и его габаритные размеры;



5. Степень токсичности и дымности отработавших газов, уровень шума при работе двигателя;
6. Простота конструкции, удобство обслуживания, стоимость изготовления двигателя, его эксплуатации и ремонта.
7. Надежность пуска двигателя.
8. Перспективность конструкции, позволяющая производить дальнейшую ее модернизацию путем форсирования двигателя и повышения его показателей в соответствии с уровнем развития техники.
9. Быстрая приспособляемость к работе на переменных режимах в зависимости от условий эксплуатации.



Перспективы развития ДВС: