

Государственное областное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Липецкий колледж транспорта и дорожного хозяйства»

Рабочие циклы четырёхтактных двигателей

Преподаватель Логачева Г.А.

План

- 1. Понятия рабочего и полного рабочего цикла двигателя.
- 2. Рабочий цикл бензинового четырехтактного двигателя.
- 3. Рабочий цикл четырехтактного дизельного двигателя.

1.Рабочий цикл

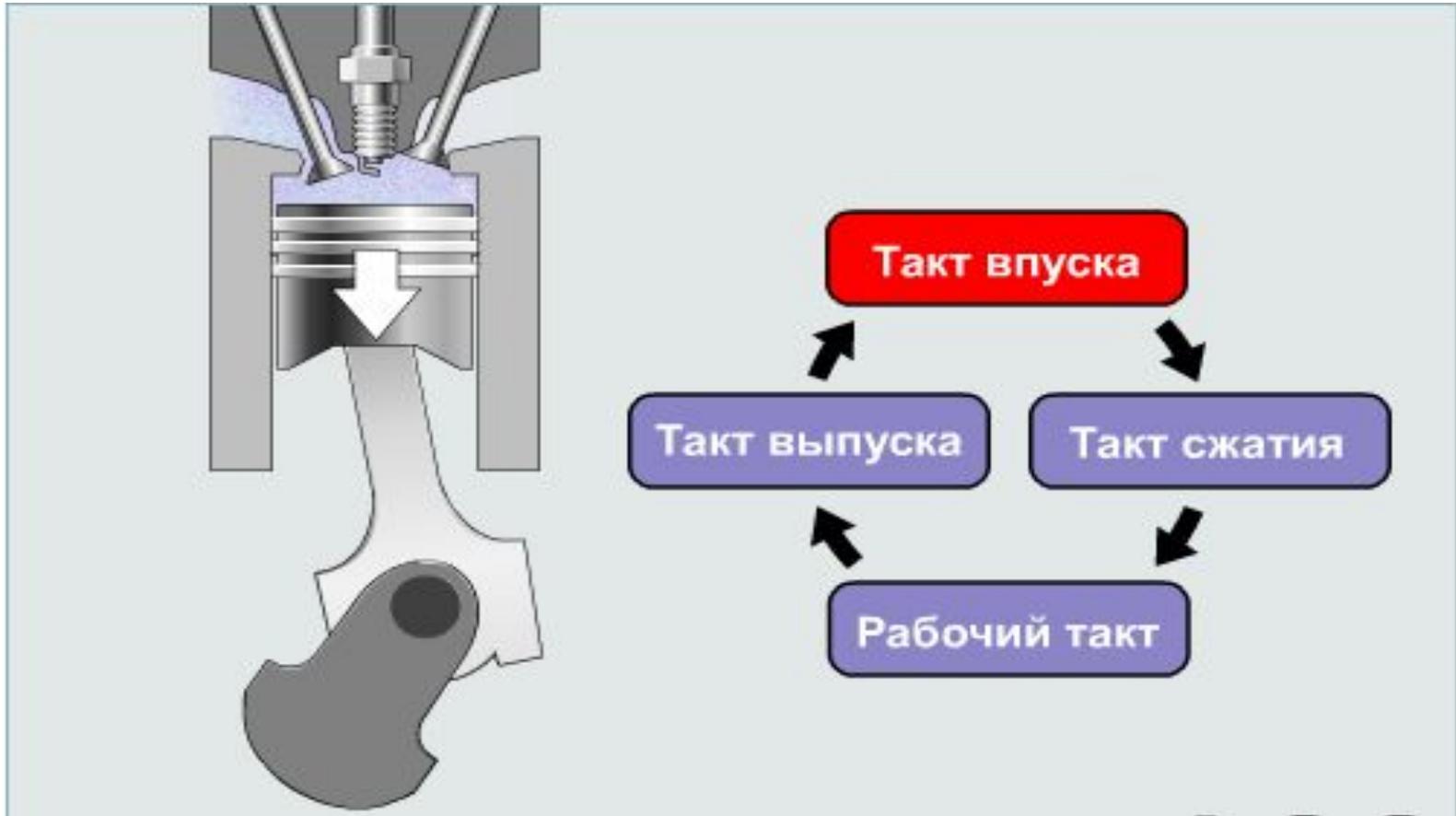
- Поступление горючей смеси в цилиндр, **ее сжатие, расширение при сгорании и выпуск отработавших газов** из цилиндра, т. е. совокупность всех процессов, происходящих в цилиндре при работе двигателя, называется **рабочим циклом.**



Полный рабочий цикл

- каждого цилиндра двигателя может совершаться за **четыре хода поршня**, т. е. за **два оборота коленчатого вала**, и за **два хода поршня**, т. е. за **один оборот коленчатого вала**.

2. Рабочий цикл бензинового четырехтактного двигателя



ТАКТ ВПУСКА:

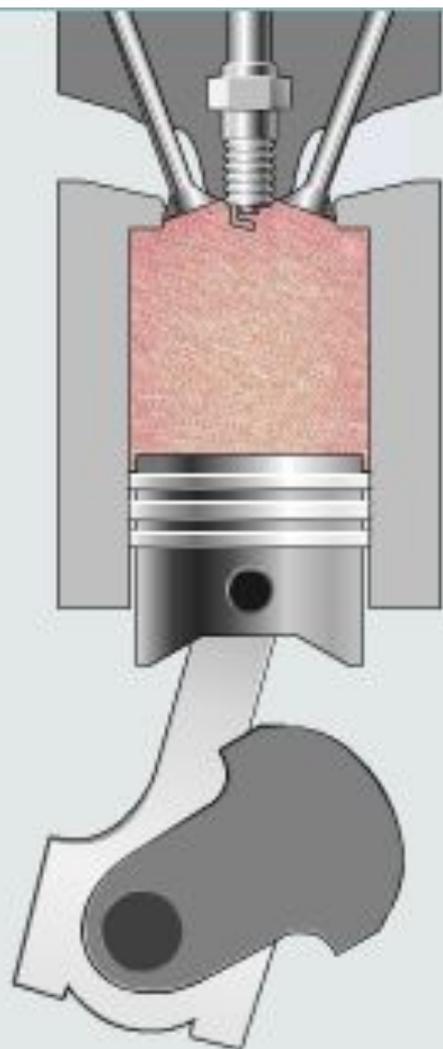
Коленчатый вал двигателя делает **первый полуборот** и поршень движется от В.М.Т. к Н.М.Т.

При этом **впускной клапан открыт**, а **выпускной закрыт**.

Вследствие разрежения, создаваемого при движении поршня, в цилиндр **засасывается горючая смесь** и смешивается с остатками отработавших газов, образуя **рабочую смесь**.

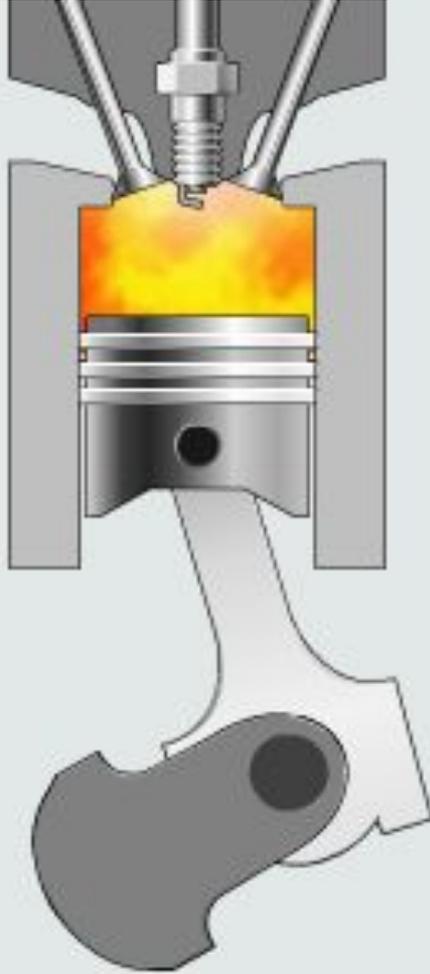
По достижении поршнем

Н. М. Т. впускной клапан закрывается.



Такт сжатия

- коленчатый вал двигателя делает второй полуоборот и поршень от **Н. М. Т.** движется к **В. М. Т.**
- **Оба клапана закрыты**, рабочая смесь сжимается поршнем.
- По достижении поршнем **В. М. Т.** **в конце такта сжатия рабочая смесь воспламеняется** электрической искрой.



Такт расширения — рабочий ход

- поршень под давлением газов, образующихся при сгорании рабочей смеси, движется от **В.М.Т.** к **Н.М.Т.**
- Коленчатый вал двигателя делает третий полуоборот. **Оба клапана закрыты.**
- В процессе такта расширения шарнирно связанный с поршнем шатун совершает сложное движение и через кривошип приводит во вращение коленчатый вал.
- При расширении газы **совершают полезную работу**, поэтому ход поршня при третьем полуобороте коленчатого вала **называют рабочим ходом.**
- В конце рабочего хода поршня, при нахождении его около НМТ открывается выпускной клапан, давление в цилиндре снижается до 0.3 - 0.75 МПа, а температура до 950 - 1200оС.

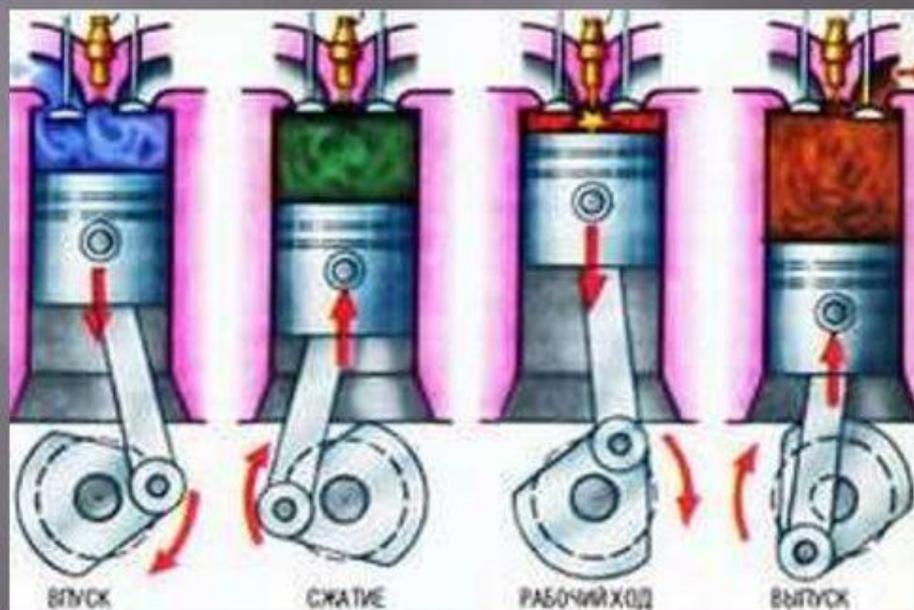


Такт выпуска

- коленчатый вал двигателя делает четвертый полуоборот.
- **Выпускной клапан открыт, а впускной закрыт.**
- Поршень перемещается от **Н.М.Т.** к **В.М.Т.** и **выталкивает отработавшие газы.**

Рабочий цикл 4-х тактного дизеля

- ▣ Впуск (первый такт)
- ▣ Сжатие (второй такт)
- ▣ Рабочий ход или расширение (третий такт)
- ▣ Выпуск (четвертый такт)



Первый такт — впуск .

- Поршень **перемещается от ВМТ к НМТ**, из воздухоочистителя через открытый впускной клапан в полость цилиндра **поступает очищенный воздух**.
- Воздух перемешивается с небольшим количеством оставшихся от предыдущего цикла отработавших газов ($t=40\dots60$ С, $p= 0.08—0.095$ МПа).

Второй такт — сжатие.

- Поршень **движется от НМТ к ВМТ**, впускной и выпускной клапаны закрыты.
- Давление и температура воздуха увеличиваются и в конце такта составляют соответственно 4—5 МПа и 550—700 С.

Третий такт — **рабочий ход.**

- В конце такта сжатия через форсунку в цилиндр под высоким давлением (*15—20 МПа*) в мелкораспыленном виде впрыскивается порция топлива.
- Топливо от соприкосновения с нагретым воздухом испаряется, его пары перемешиваются с нагретым воздухом и **воспламеняются.**
- В начале такта расширения давление газов составляет 6—9 МПа, а $t = 1800—2000$ С. **Под действием давления поршень перемещается от ВМТ к НМТ, совершая полезную работу.**
- Объем цилиндра увеличивается, давление и температура газов снижается и при доходе

Четвертый такт — выпуск.

- Поршень **перемещается от НМТ к ВМТ.**
- Через открытый выпускной клапан отработавшие газы выталкиваются через выпускной трубопровод в окружающую среду.
- В конце такта выпуска давление газов равно 0,11 -0,12 МПа, $t = 500—700$ С.
- После этого рабочий цикл дизеля повторяется.