

Устройство и принцип работы двигателя внутреннего сгорания

Преподаватель спецдисциплин
ГПОУ «Донецкий профессиональный лицей
автотранспорта»
Василенко В.Б.

Двигателем внутреннего сгорания (сокращенное наименование – ДВС) называется тепловая машина, преобразующая химическую энергию топлива в механическую работу.

Различают следующие основные типы ДВС:

- поршневой двигатель внутреннего сгорания;
- роторно-поршневой двигатель внутреннего сгорания;
- газотурбинный двигатель внутреннего сгорания.

Из представленных типов двигателей самым распространенным является **поршневой ДВС**, поэтому рассмотрим его устройство и принцип работы.

Работа ДВС основана на свойстве газов расширяться при нагревании. Источником теплоты в двигателе является смесь топлива с воздухом (горючая смесь).

Двигатели внутреннего сгорания бывают двух типов: бензиновые и дизельные. В бензиновом двигателе горючая смесь (бензина с воздухом) воспламеняется внутри цилиндра от искры, образующейся на свече зажигания 3.

В дизельном двигателе горючая смесь (дизельного топлива с воздухом) воспламеняется от сжатия, а свечи зажигания не применяются. На обоих типах двигателей давление образующейся при сгорании горючей смеси газов повышается и передается на поршень 7.

Поршень перемещается вниз и через шатун 8 действует на коленчатый вал 11, принуждая его вращаться.

Для сглаживания рывков и более равномерного вращения коленчатого вала на его торце устанавливается массивный маховик 9.

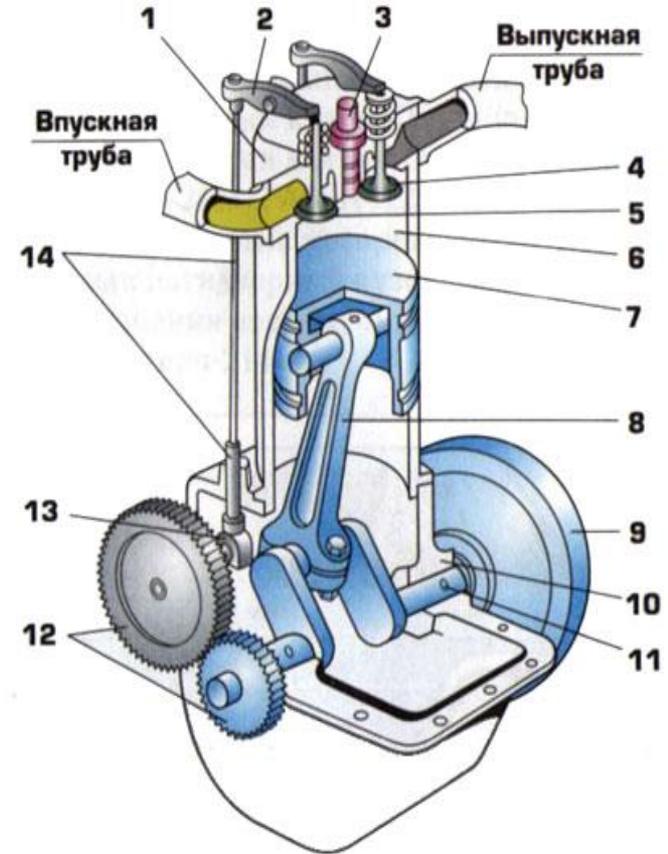


Рис. 3. Схема одноцилиндрового двигателя:

- 1 – головка цилиндра; 2 – коромысло; 3 – свеча зажигания; 4 – выпускной клапан;
- 5 – впускной клапан; 6 – цилиндр; 7 – поршень; 8 – шатун; 9 – маховик; 10 – картер;
- 11 – коленчатый вал; 12 – приводные шестерни; 13 – распределительный вал;
- 14 – передаточные детали; ■ – кривошипно-шатунный механизм; ■ – механизм газораспределения

Основные понятия о ДВС и принцип его работы

Крайнее верхнее его положение называется **верхней мертвой точкой (ВМТ)**, крайнее нижнее — **нижней мертвой точкой (НМТ)**.

Расстояние, пройденное поршнем от одной мертвой точки до другой, называется **ходом поршня**. За один ход поршня коленчатый вал повернется на половину оборота.

Камера сгорания (сжатия) — это пространство между головкой блока цилиндров и поршнем при его нахождении в ВМТ.

Рабочий объем цилиндра — пространство, освобождаемое поршнем при перемещении его из ВМТ в НМТ.

Рабочий объем двигателя — это рабочий объем всех цилиндров двигателя. Его выражают в литрах, поэтому нередко называют литражом двигателя.

Полный объем цилиндра — сумма объема камеры сгорания и рабочего объема цилиндра.

В каждом цилиндре 2 установлен поршень 1.

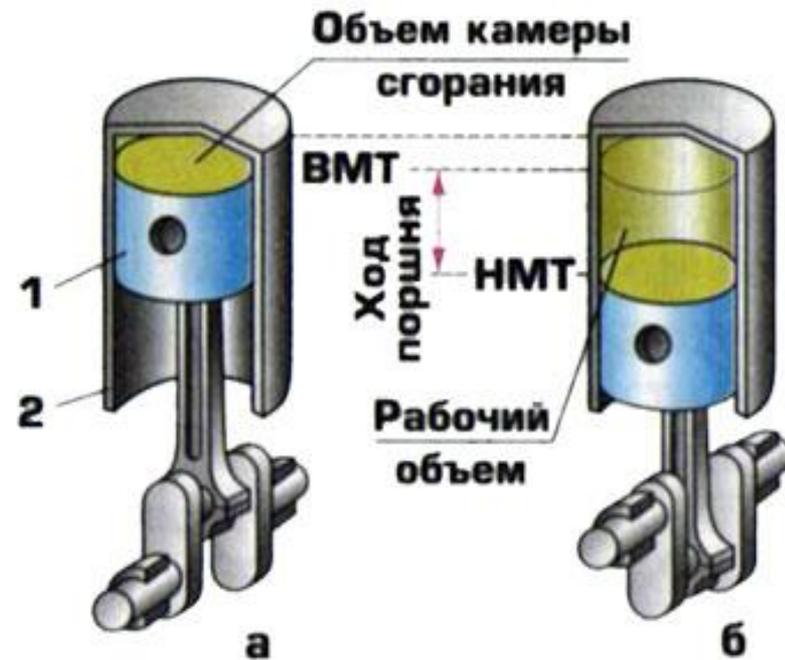


Рис 4 Положение поршня:

а — в верхней мертвой точке; **б** — в нижней мертвой точке; **1** — поршень; **2** — цилиндр

Рабочий цикл четырехтактного карбюраторного двигателя протекает в одном цилиндре в такой последовательности:

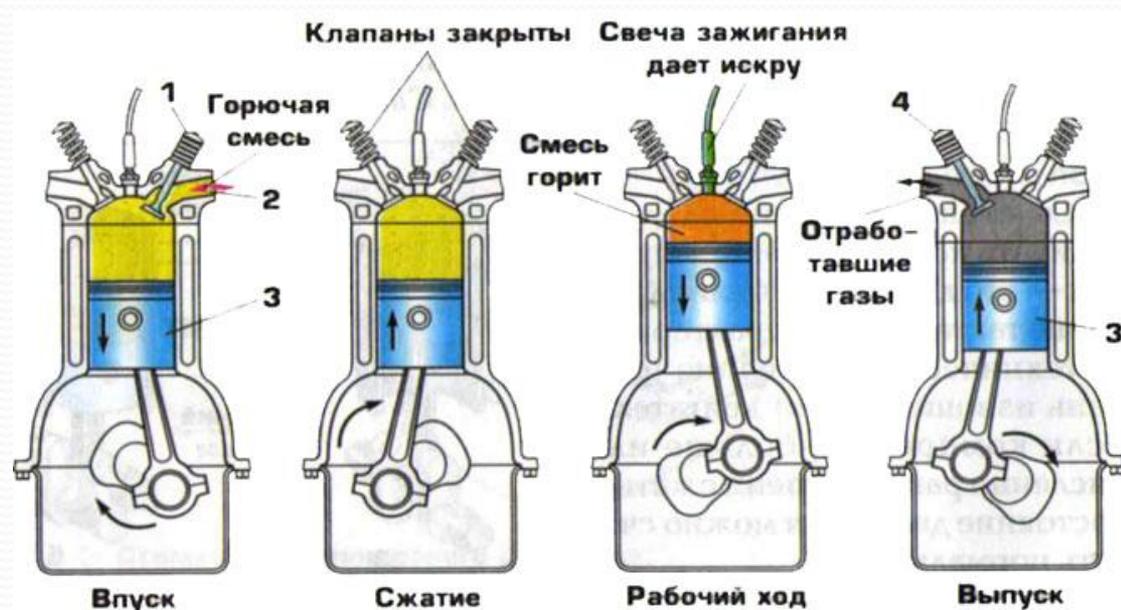
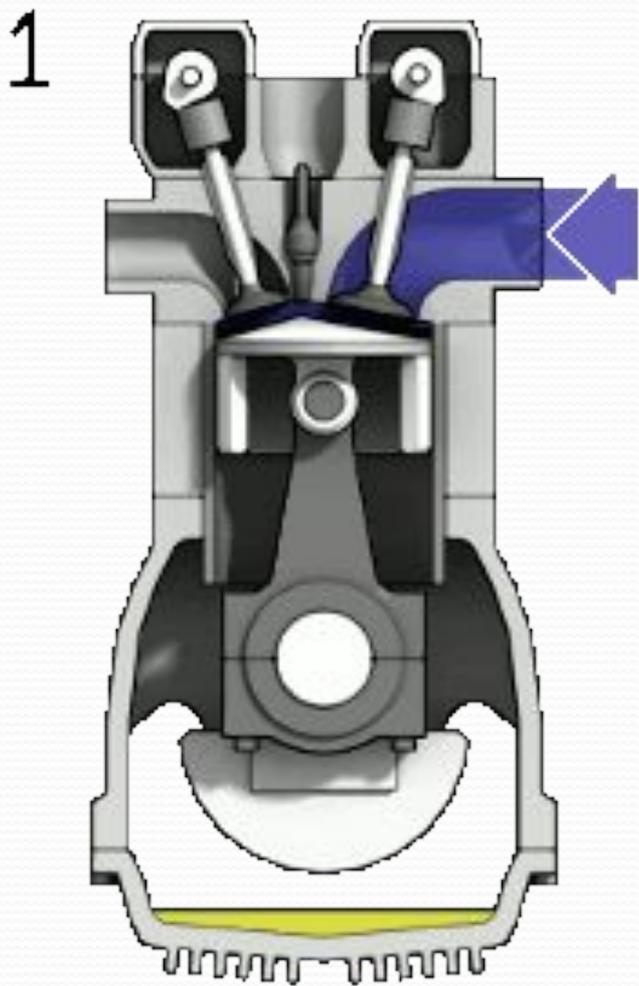


Рис. 5 Рабочий цикл четырехтактного двигателя:

1 – впускной клапан, 2 – впускной канал, 3 – поршень, 4 – выпускной клапан. → движение деталей

1-й такт — впуск. При движении поршня 3 вниз в цилиндре образуется разрежение, под действием которого через открытый впускной клапан 1 в цилиндр из системы питания поступает горючая смесь (смесь топлива с воздухом). Вместе с остаточными газами в цилиндре горючая смесь образует рабочую смесь и занимает полный объем цилиндра;

2-й такт — сжатие. Поршень под действием коленчатого вала и шатуна перемещается вверх. Оба клапана закрыты, и рабочая смесь сжимается до объема камеры сгорания;

3-й такт — рабочий ход, или расширение. В конце такта сжатия между электродами свечи зажигания возникает электрическая искра, которая воспламеняет рабочую смесь (в дизельном двигателе рабочая смесь самовоспламеняется). Под давлением расширяющихся газов поршень перемещается вниз и через шатун приводит во вращение коленчатый вал;

4-й такт — выпуск. Поршень перемещается вверх, и через открывшийся выпускной клапан 4 выходят наружу из цилиндра отработавшие газы.

При последующем ходе поршня вниз цилиндр вновь заполняется рабочей смесью, и цикл повторяется.

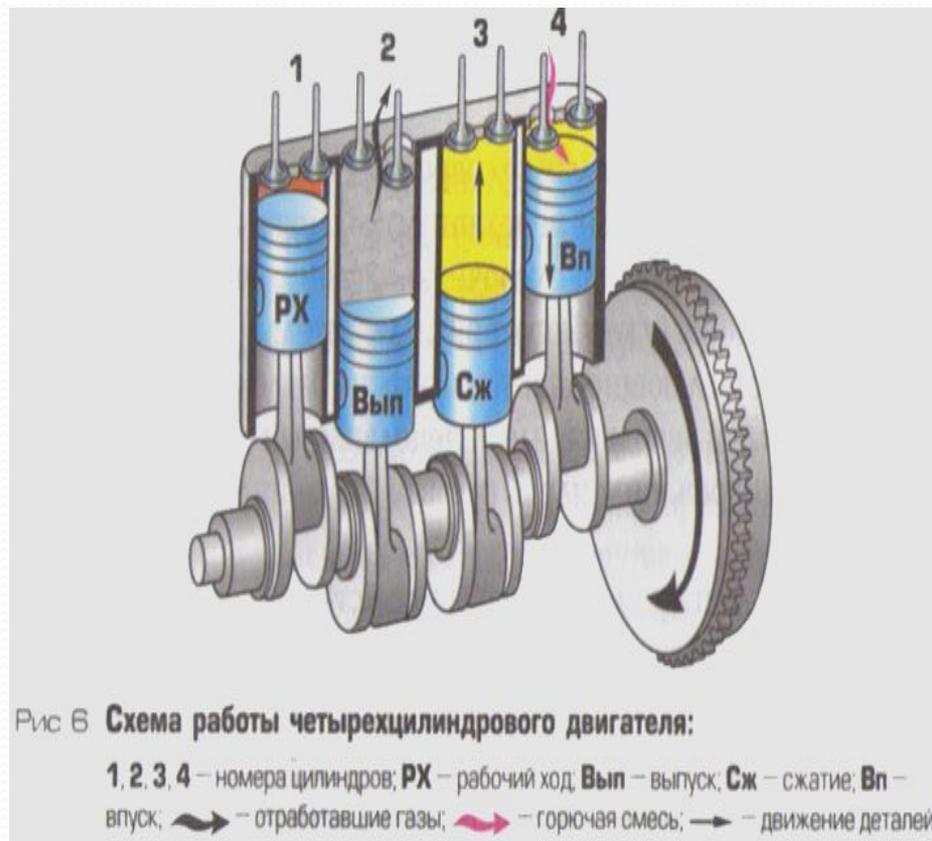


Рис 6 Схема работы четырехцилиндрового двигателя:

1, 2, 3, 4 — номера цилиндров; РХ — рабочий ход; Вып — выпуск; Сж — сжатие; Вп — впуск; ↻ — отработавшие газы; ↗ — горючая смесь; → — движение деталей

Поршневой двигатель внутреннего сгорания состоит из двух механизмов и четырех систем.

Механизмы двигателя:

1. Кривошипно-шатунный механизм (КШМ);
2. Газораспределительный механизм (ГРМ).

Системы двигателя:

1. Система смазки;
2. Система охлаждения;
3. Система питания;
4. Система зажигания.



Детали кривошипно-шатунного механизма

Коленчатый вал



Вкладыши



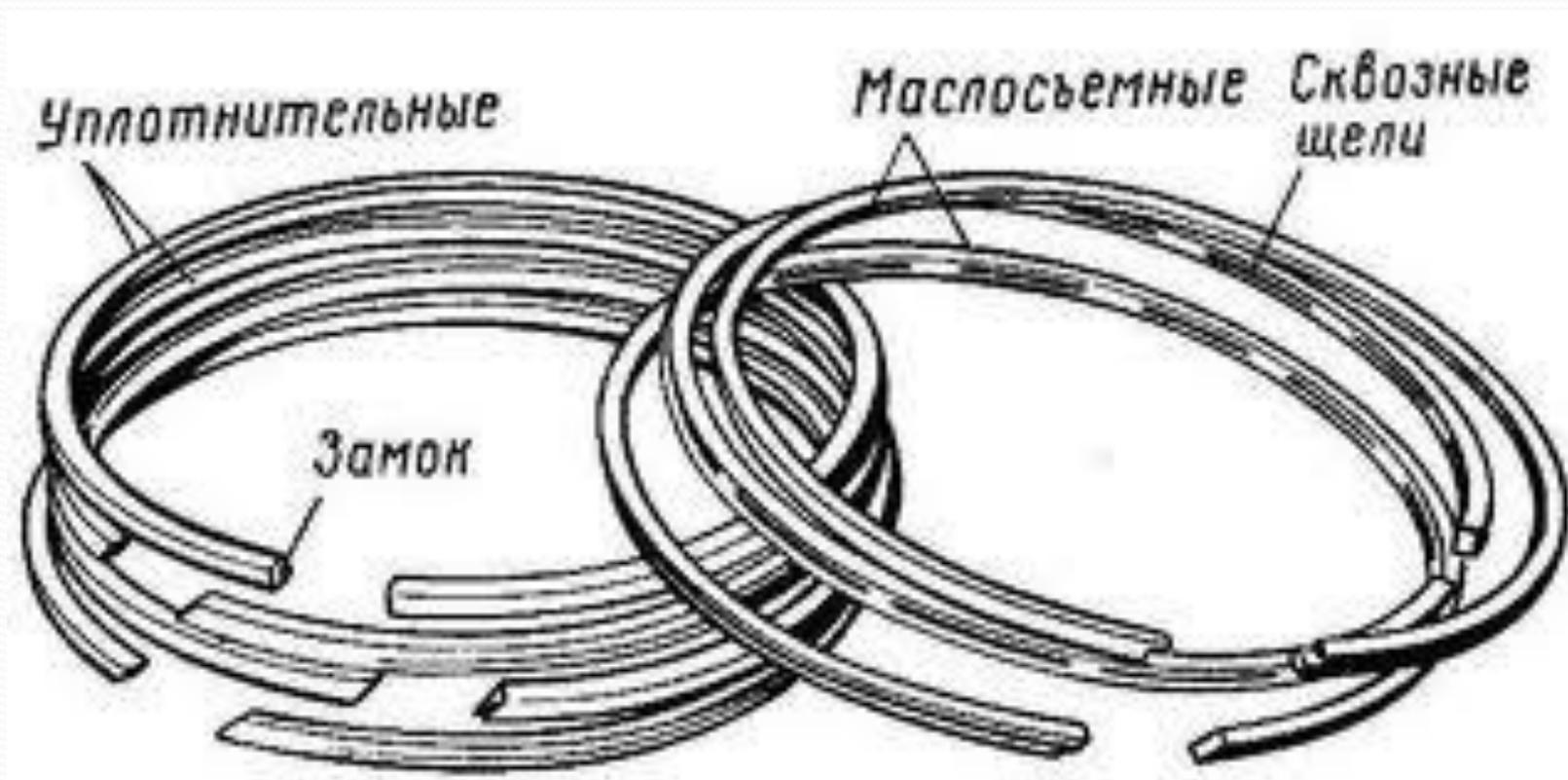
Шатун



Поршень



Поршневые кольца



Гильза цилиндра





**Детали
газораспределительного
механизма**

Распределительный вал



Клапаны



Пружины и шайбы клапанов



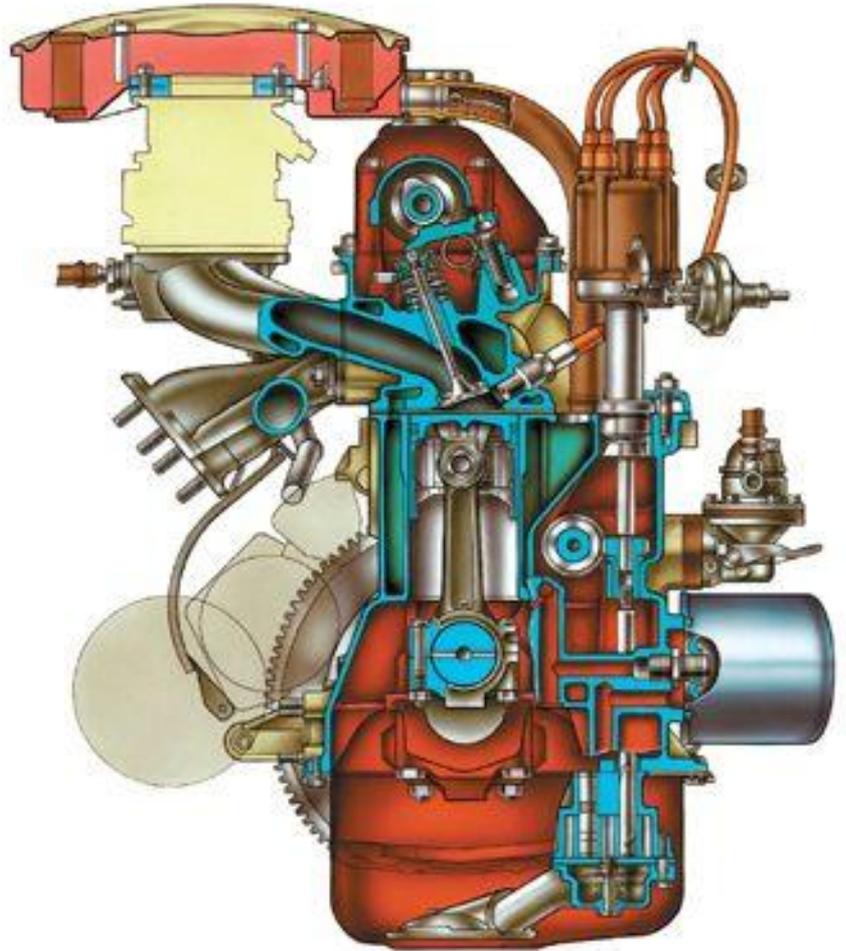
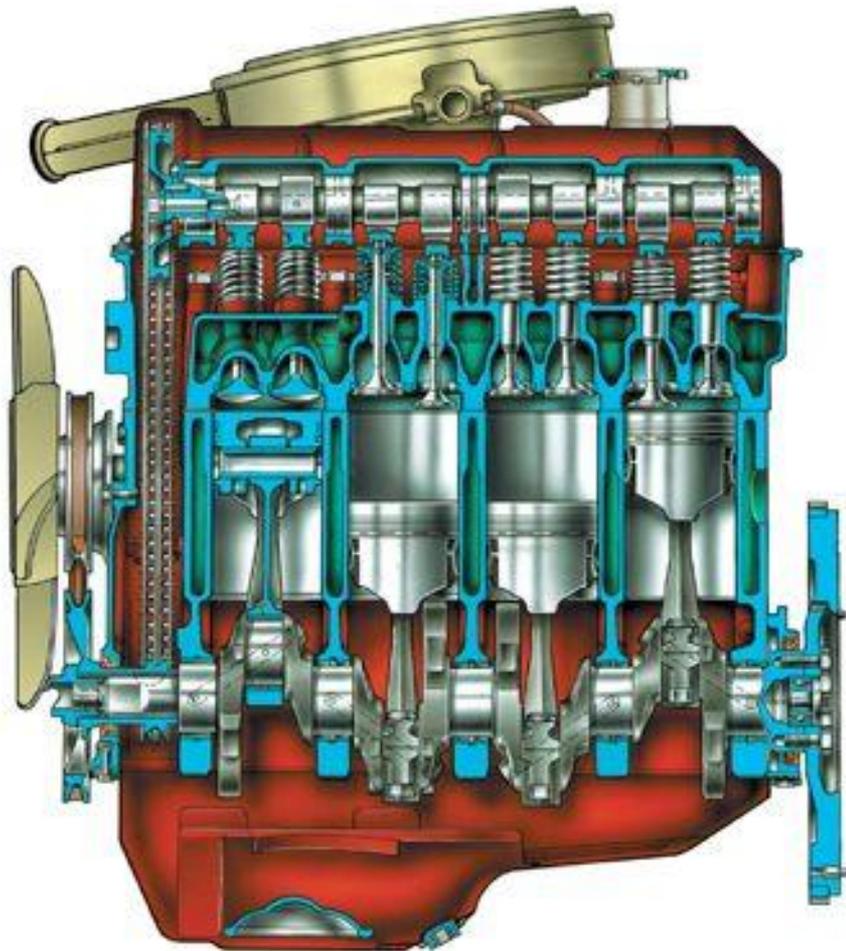
Коромысла



Штанги



Четырехцилиндровый четырехтактный двигатель внутреннего сгорания ВАЗ-2101



Задание на дом

- 1) По конспекту: *Устройство и работа автомобильного двигателя внутреннего сгорания*
- 2) По учебнику: *В.Ф. Кисликов, И.И. Луцник. Устройство и эксплуатация автомобилей, § 2.1, с. 27-57*