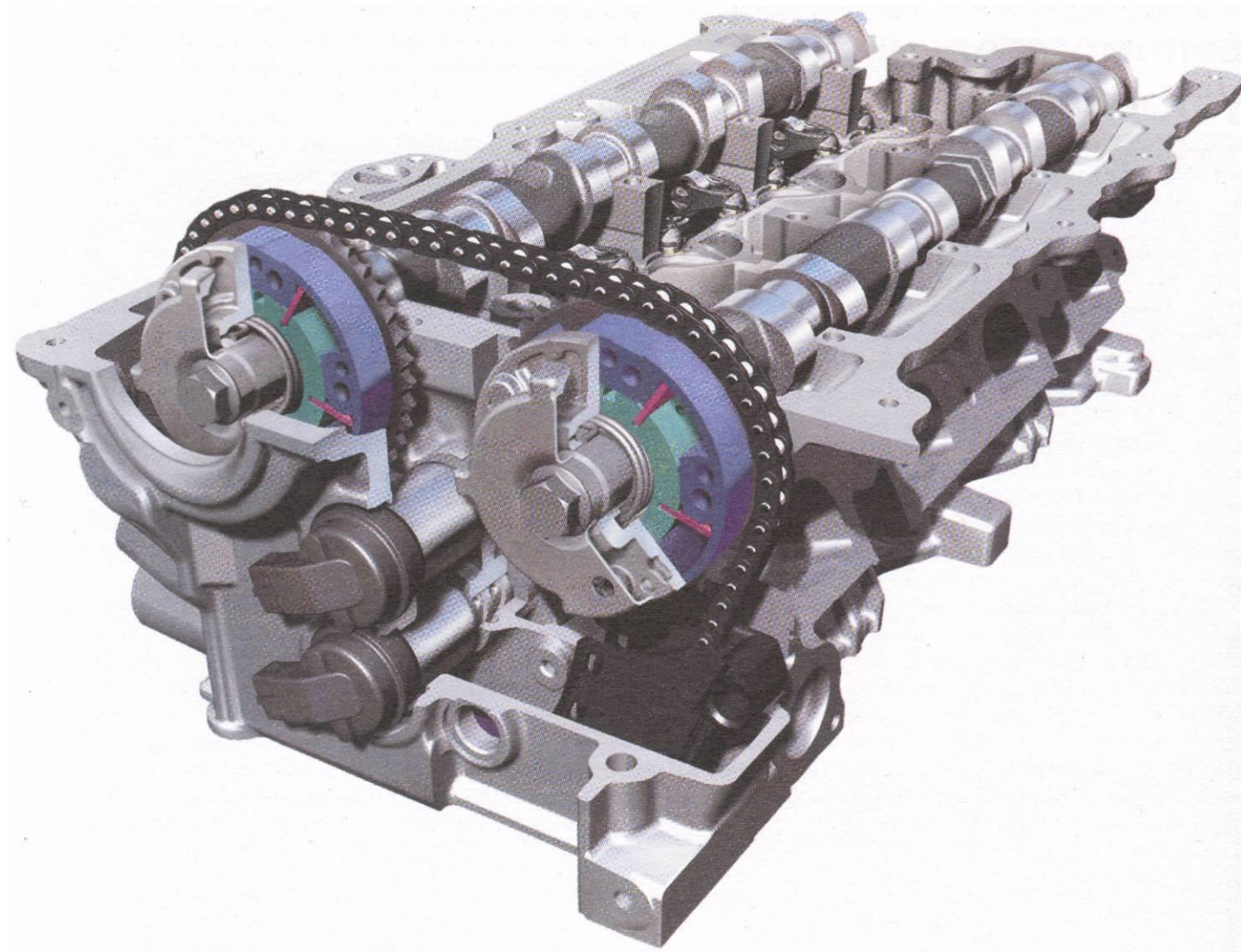
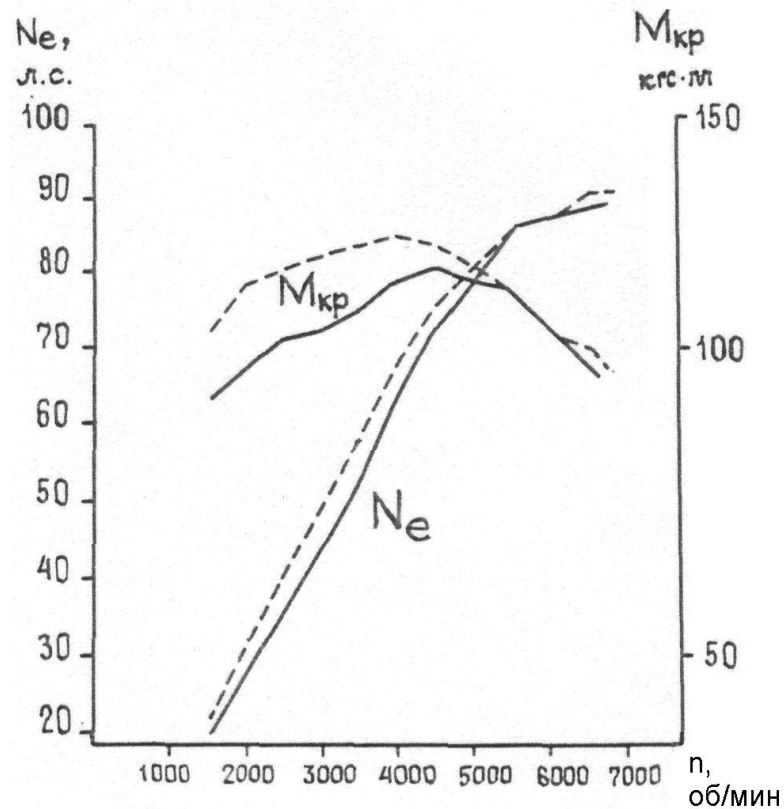
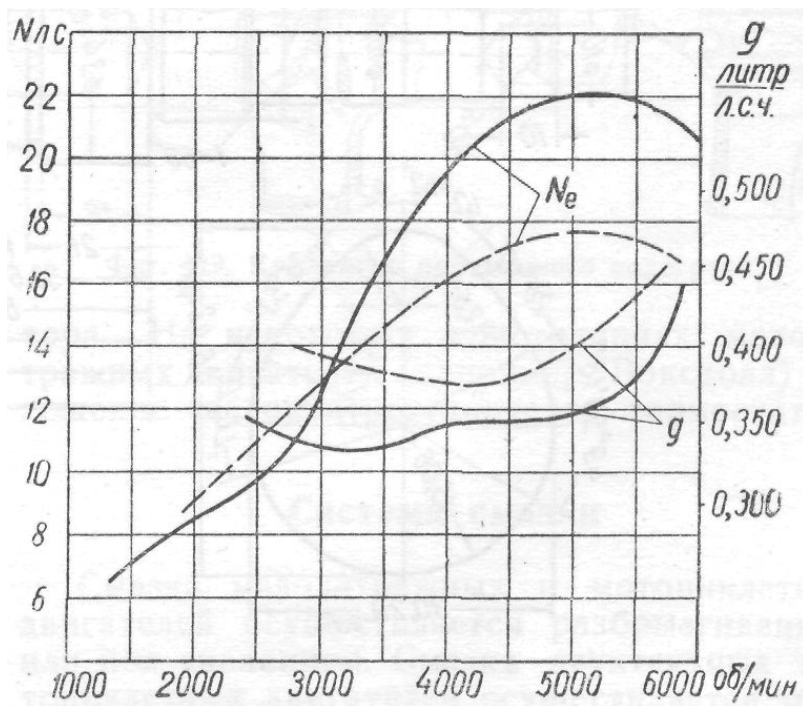


Газораспределительный механизм



Влияние фаз газораспределения на характеристики ДВС



Основные вопросы

- Конструктивное исполнение ГРМ
- Параметр «время-сечение»
- Силы, действующие на детали ГРМ
- Методы расчёта

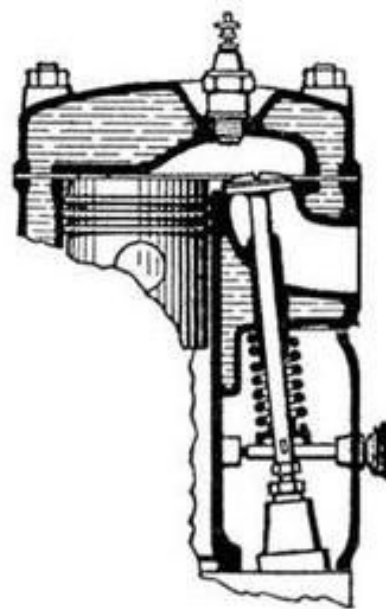
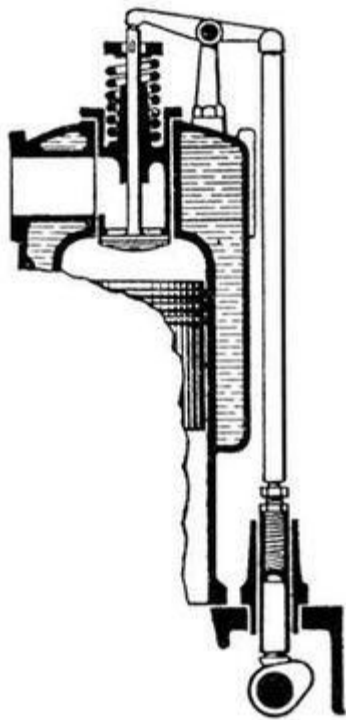
Классификация

В зависимости от типа и конструкции ДВС:

- клапанные
- шайбовые
- золотниковые
- щелевые
- комбинированные

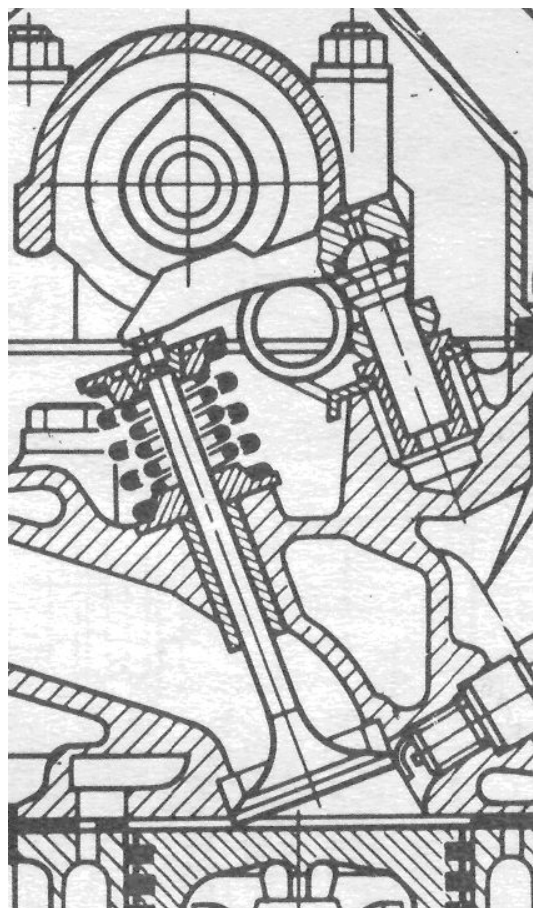
По способу расположения клапана в головке цилиндра

- Верхний (подвесной)
- Нижний (боковой)

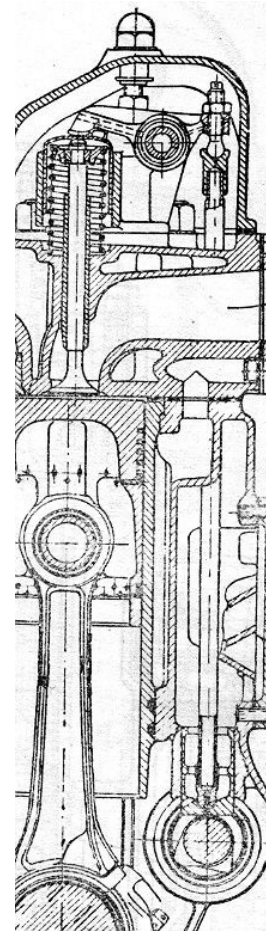


По расположению распределительного вала

- Верхний



- Нижний

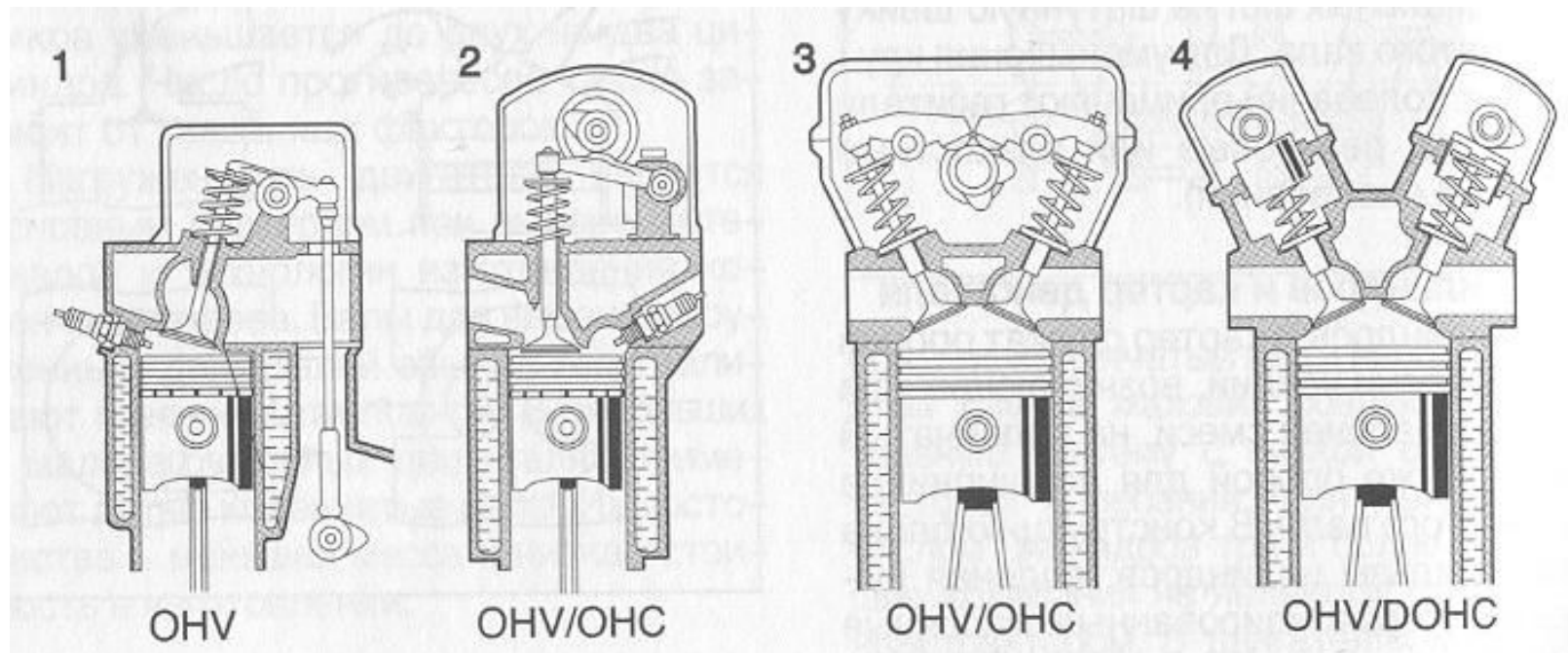


По приводу распределительного вала

При верхнем распределительном вале:
ремень; цепь; комбинированный привод
редко зубчатая передача (диз. г/а Volvo)

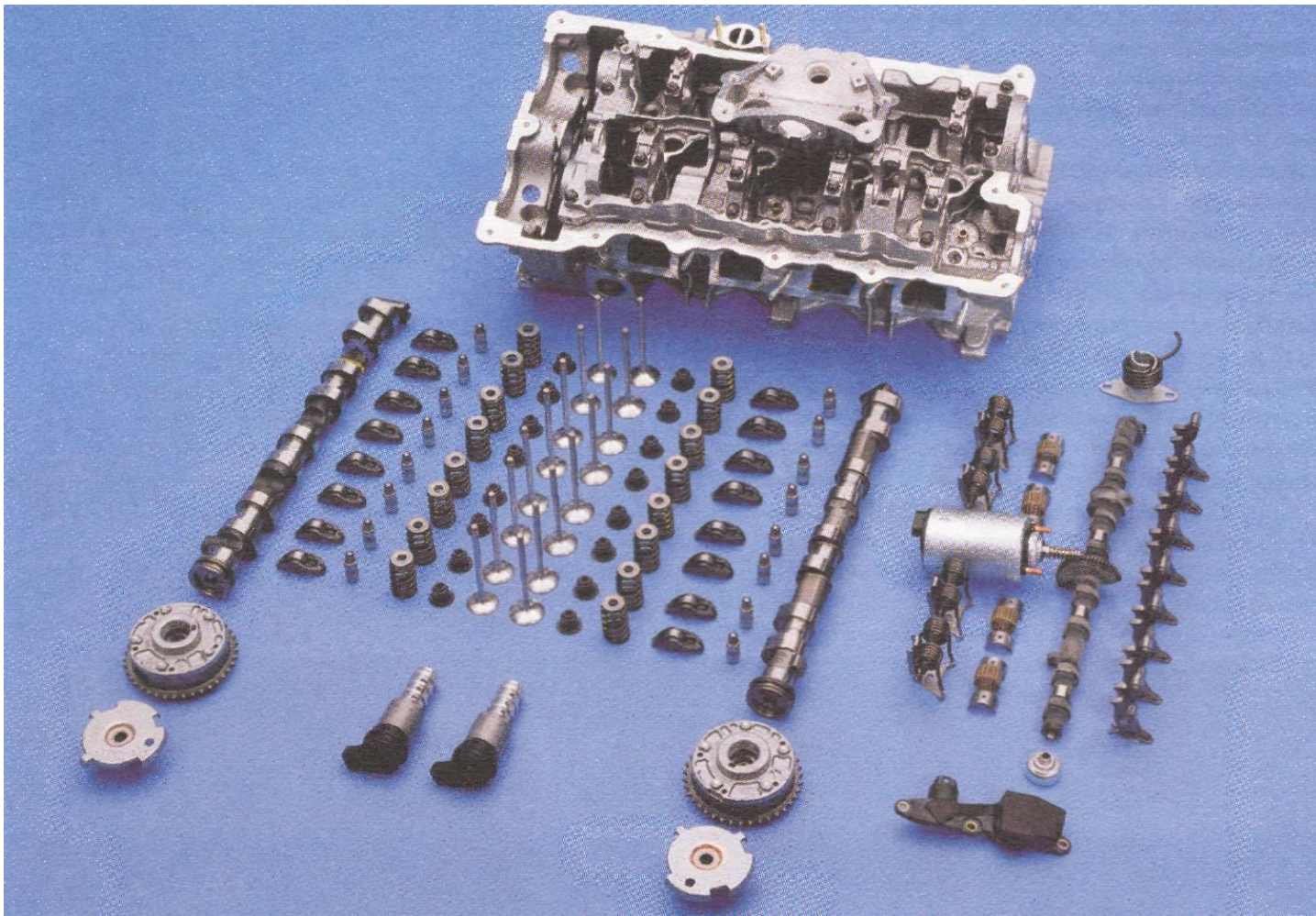
При нижнем:
зубчатая передача; цепь;
редко ремень (Ford Transit)

Варианты привода клапанов

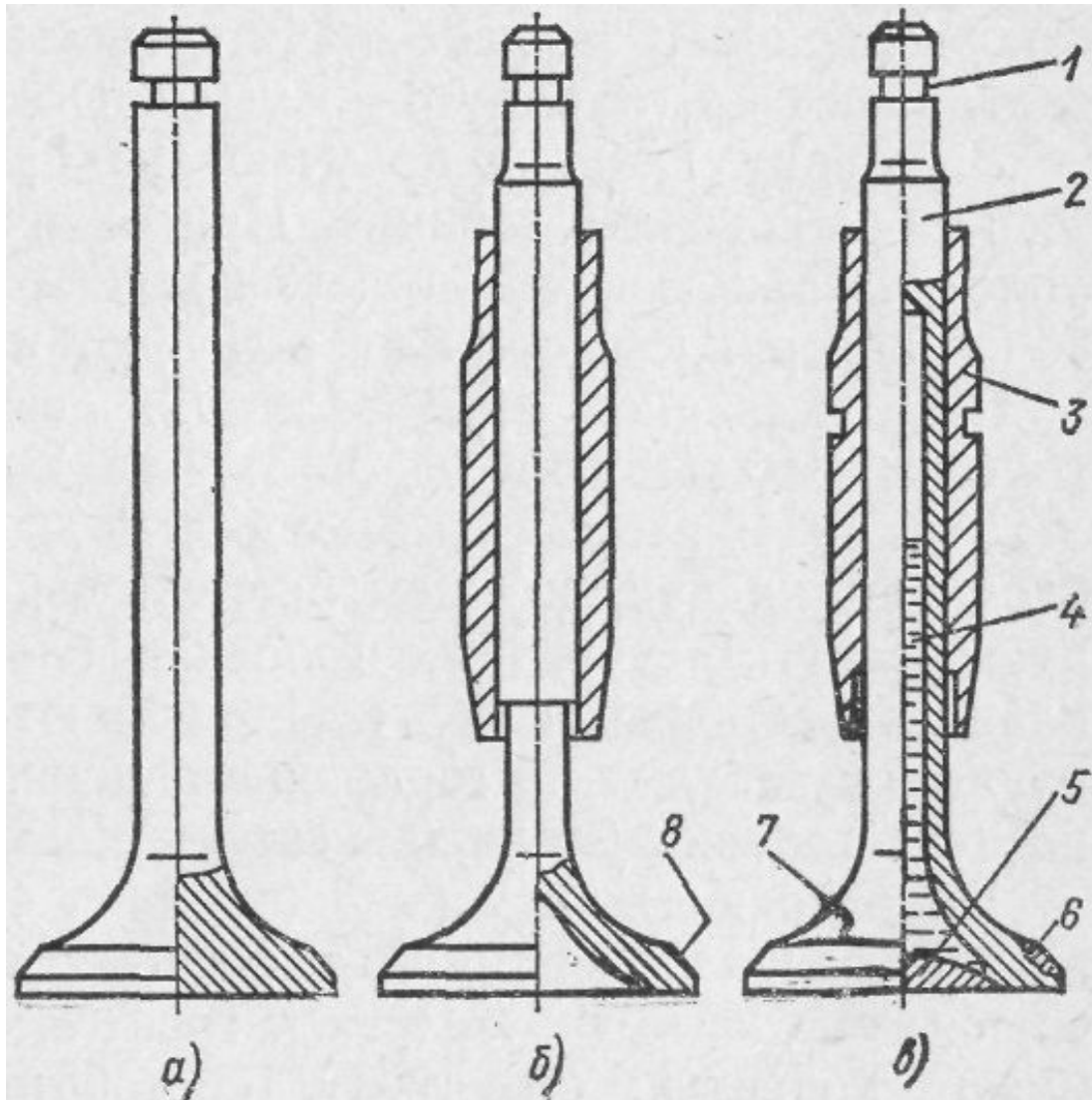


1. С помощью штанги при нижнем расположении распред.вала
2. Привод рычажным толкателем
3. Привод двух коромысел от одного распред.вала
4. Непосредственный привод от распред.вала через толкатель

Детали ГРМ



Клапан



1. Проточка для сухарей
2. Стержень
3. Направляющая втулка
4. Металлический натрий
5. Заглушка
6. Жаропрочная наплавка
7. Головка клапана
8. Уплотнительная фаска

Материалы

Впускной клапан

Требования: прочность, жёсткость и отсутствие коробления головки.

Материалы: хромистые, хромованадиевые и хромоникелевые сплавы

Выпускной клапан

Требования: жаро- и коррозионная стойкость

Материалы : кремнехромистые (сильхром) и кремнехромоникелевые сплавы

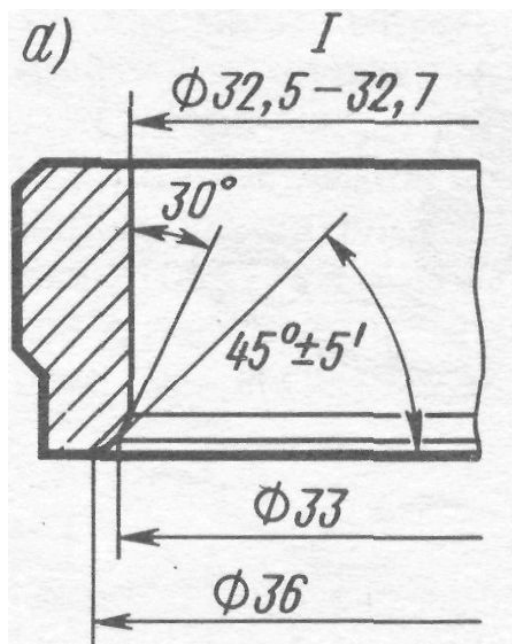
Торец стержня закалён на 3-5 мм до твёрдости 50-55 HRc

Седло клапана

Требования: жаро-и коррозионнстойкость,
отсутствие короблений

Материалы: специальные жаропрочные чугуны и
стали, металлокерамика твёрдостью 50-60 HRC

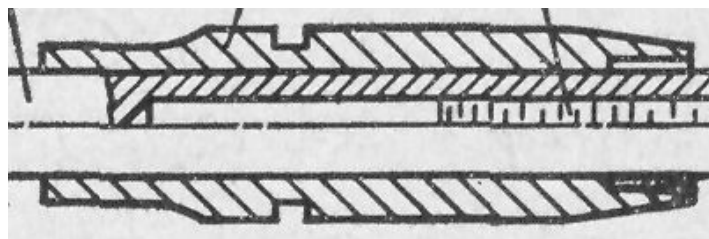
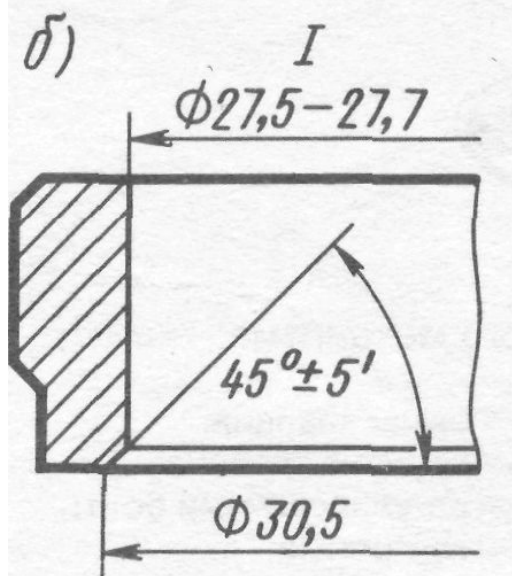
В чугунных головках блока отсутствует



Направляющая втулка клапана

Требования: высокая теплопроводность и хорошие
антифрикционные свойства

Материалы: металлокерамика, т.е. спрессованного
и спечённого порошка меди, железа и графита.



Пружина клапана

Требования:

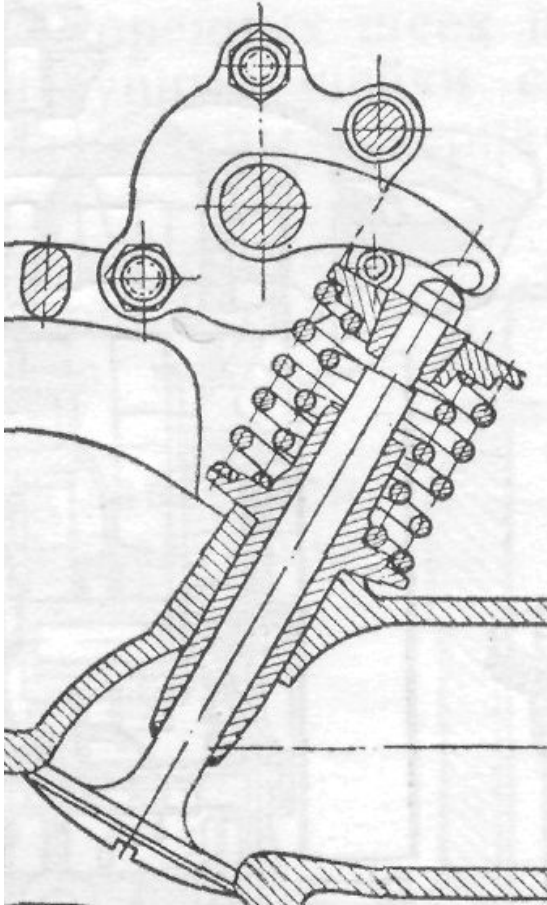
- Жёсткость
- Совпадение сил, сжимающих пружину и оси пружины
- Обеспечение вращения клапана

Параметры:

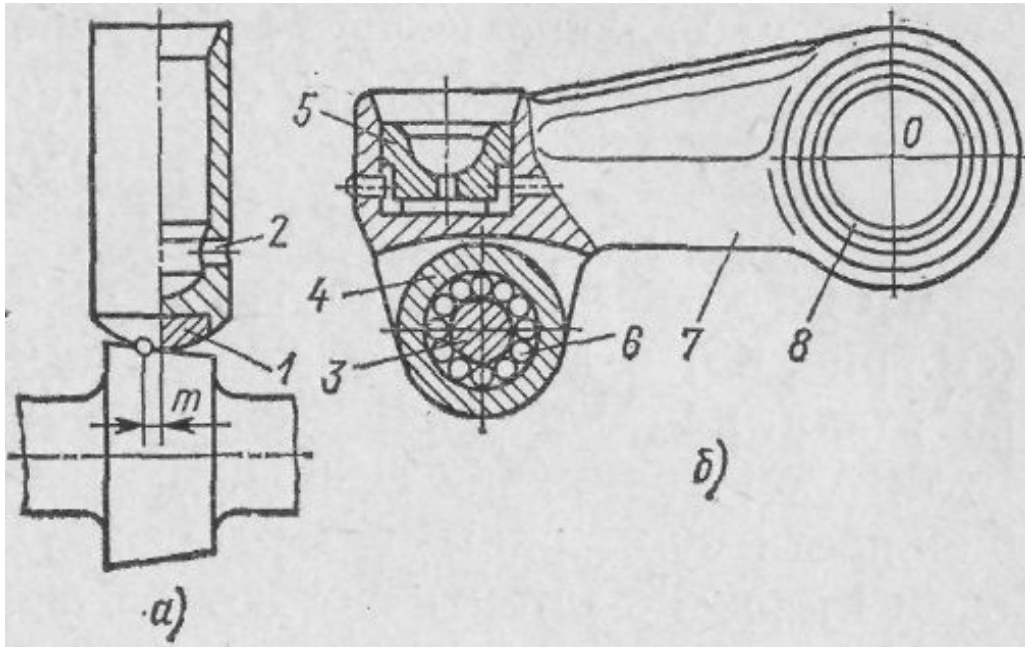
Цилиндрическая

Число рабочих витков: 8-10

Материал: стальная проволока 65С2ВА или 65Г



Толкатели



1. Наплавка
2. Дренажное отверстие
3. Ось ролика
4. Ролик
5. Пята
6. Игольчатый подшипник
7. Рычаг
8. Втулка рычага

Назначение: уменьшение удельных нагрузок на поверхность кулачка и освобождение нижнего конца штанги от действия поперечных сил

Требования: износостойкость и твёрдость

Материалы:

Корпус – низко- и среднеуглеродистая сталь. Трущиеся поверхности первых цементируют, а вторых закаливают до 35-40 HRC

Наплавка 1 – из отбеленного чугуна, твёрдость 65 HRC

Штанга и коромысло

Штанга предназначена для копирования профиля кулачка и передачи его коромыслу.

Требования: жёсткость, возможно меньшая инерционность, высокая твёрдость контактирующих поверхностей.

Материалы:

стержень — сталь, дюралеминий
наконечники — низкоуглеродистая, легированная сталь (15ХФ и т.п.)

Твёрдость сферических поверхностей сопрягаемых с толкателем и коромыслом — 50-62 HRC (их подвергают цементации и последующей закалке)

Коромысло служит для изменения направления движения, передаваемого от штанги стержню клапана.

Требования: высокая изгибная прочность, возможно меньшая инерционность, высокая твёрдость контактирующих поверхностей, хорошая износостойкость втулки.

Материалы:

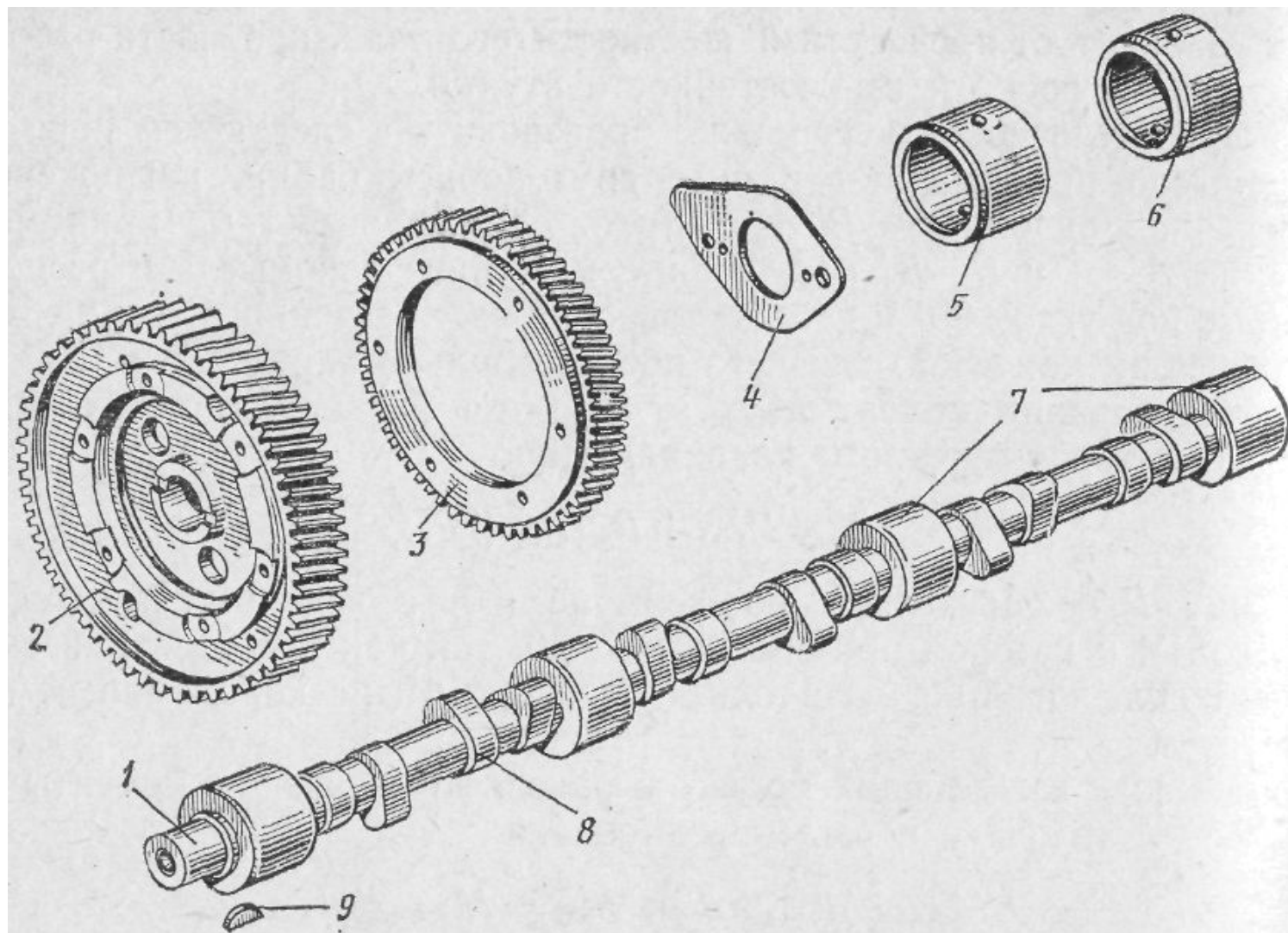
тело коромысла — среднеуглеродистая сталь

носок длинного плеча — закалка до 55 HRC

втулка — бронзовая лента

Ось — пустотелая, из ковкого чугуна, подвергается поверхностной закалке до 50 HRC

Распределительный вал



Назначение: задавать закон движения клапана

Требования: жёсткость, изгибная и контактная прочность, минимальный момент инерции, обеспечение наивыгоднейшей кинематики клапана.

Материалы: штампованные из среднеуглеродистой стали, литые из чугуна

Рабочие поверхности стальных кулачков и опорных шеек закаливают ТВЧ на глубину 2,0-3,5 мм и шлифуют. Твёрдость этих поверхностей не ниже 52-56 HRC

Время-сечение



$$\int_{t_1}^{t_2} f dt = \left(\frac{\pi d \cos \alpha}{\omega_p} \right) \cdot \int_{\varphi_{p2}}^{\varphi_{p1}} h_{кл} d\varphi_p = m_h \cdot m_\varphi \cdot \frac{\pi d \cos \alpha}{\omega_p} \cdot F$$

$$f \approx \pi d h_{кл} \cos \alpha \quad \omega_p = \frac{d\varphi_p}{dt}$$

В.С. - [мм²·с]

f – проходное сечение клапана

t_1 и t_2 – время начала впуска и выпуска

F – площадь под кривой

