



Общая характеристика двигателя LYCOMING 360-L2A



Вопросы по теме:

- тип двигателя
- принцип работы двигателя
- основные узлы и агрегаты двигателя
- органы управления

Тип двигателя Lycoming IO 360 -L2A

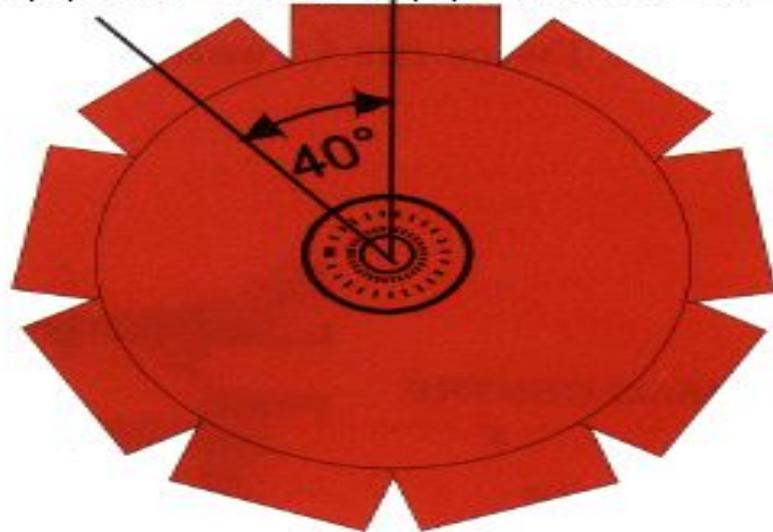
- Самолет Cessna 172S оборудован оппозитным горизонтальным четырех цилиндровым двигателем с воздушным охлаждением Lycoming IO 360 -L2A.
- Индекс двигателя «O» обозначает, что он без наддува, а индекс «I» - с топливным инжектором. Номера 300, 320 и 360 отражают кубический объем цилиндра. Развиваемая мощность (л.с.) меняется в зависимости от многих факторов, включая конструкцию двигателя, характеристики производительности и максимальные обороты.

Компоновка двигателя



**РЯДНЫЙ
ДВИГАТЕЛЬ**

**ОДНОРЯДНЫЙ
ИЛИ ДВУХРЯДНЫЙ
РАДИАЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ**



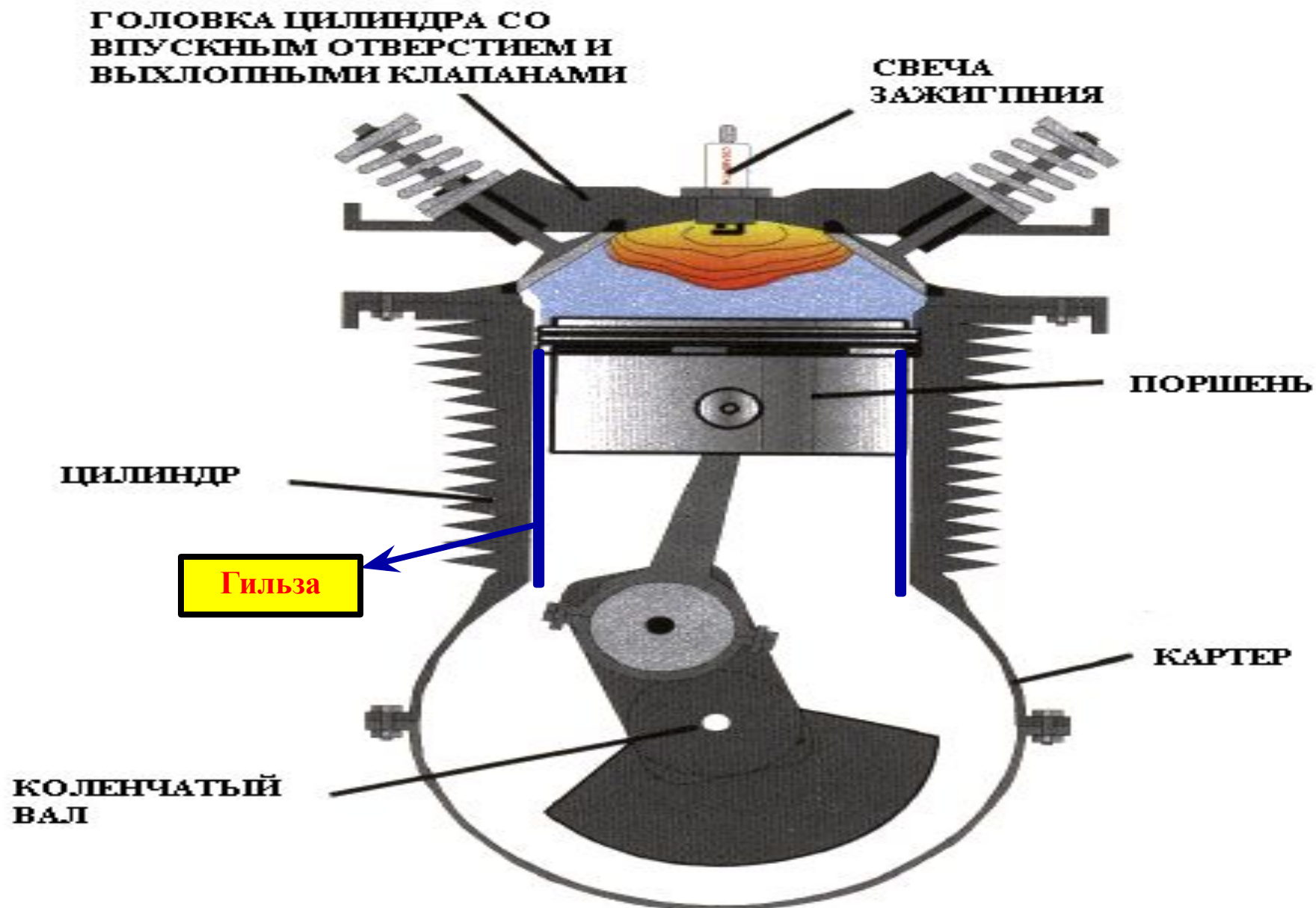
**V - ОБРАЗНЫЙ
ДВИГАТЕЛЬ**



**4 ИЛИ 6 ЦИЛИНДРОВЫЙ
ПЛОСКИЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ
ОППОЗИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ**



Схематичная конструкция поршневого двигателя



Основные узлы и агрегаты

- Цилиндр традиционной конструкции – состоит из гильзы и головки с ребрами охлаждения, которые соединены друг с другом с помощью резьбы в горячем состоянии.
- Гильза цилиндра выполнена из азотированной жаропрочной стали.
- Головка цилиндра отлита из алюминиевого сплава, с камерой сгорания, полностью подвергнутой механической обработке. Гильза цилиндра выполнена посредством механической обработки из поковок легированной стали.
- В головке установлено 2-а клапана 1-н впуска, 2-й выпуска (клапан является деталью механизма газораспределения)
- На каждом цилиндре установлено по 2 свечи системы зажигания.

Детали цилиндра

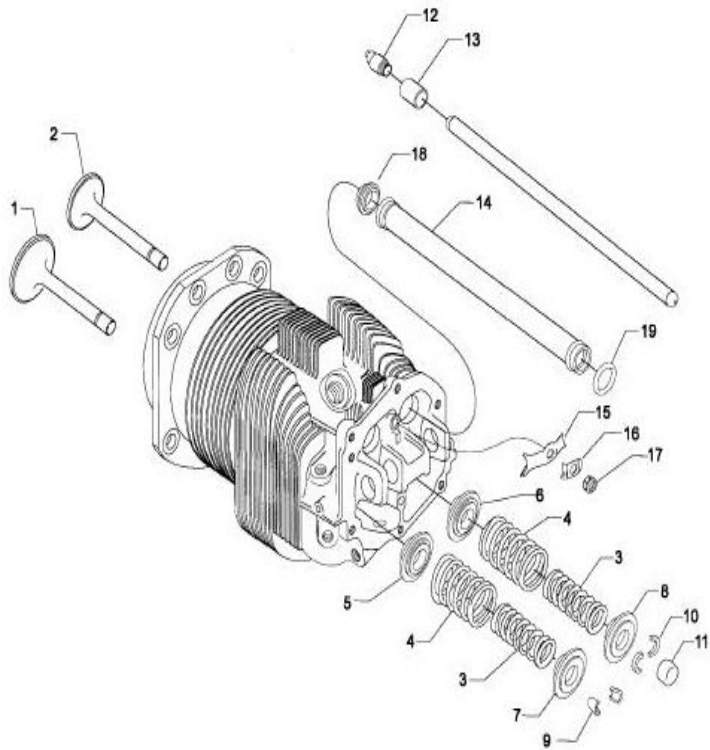
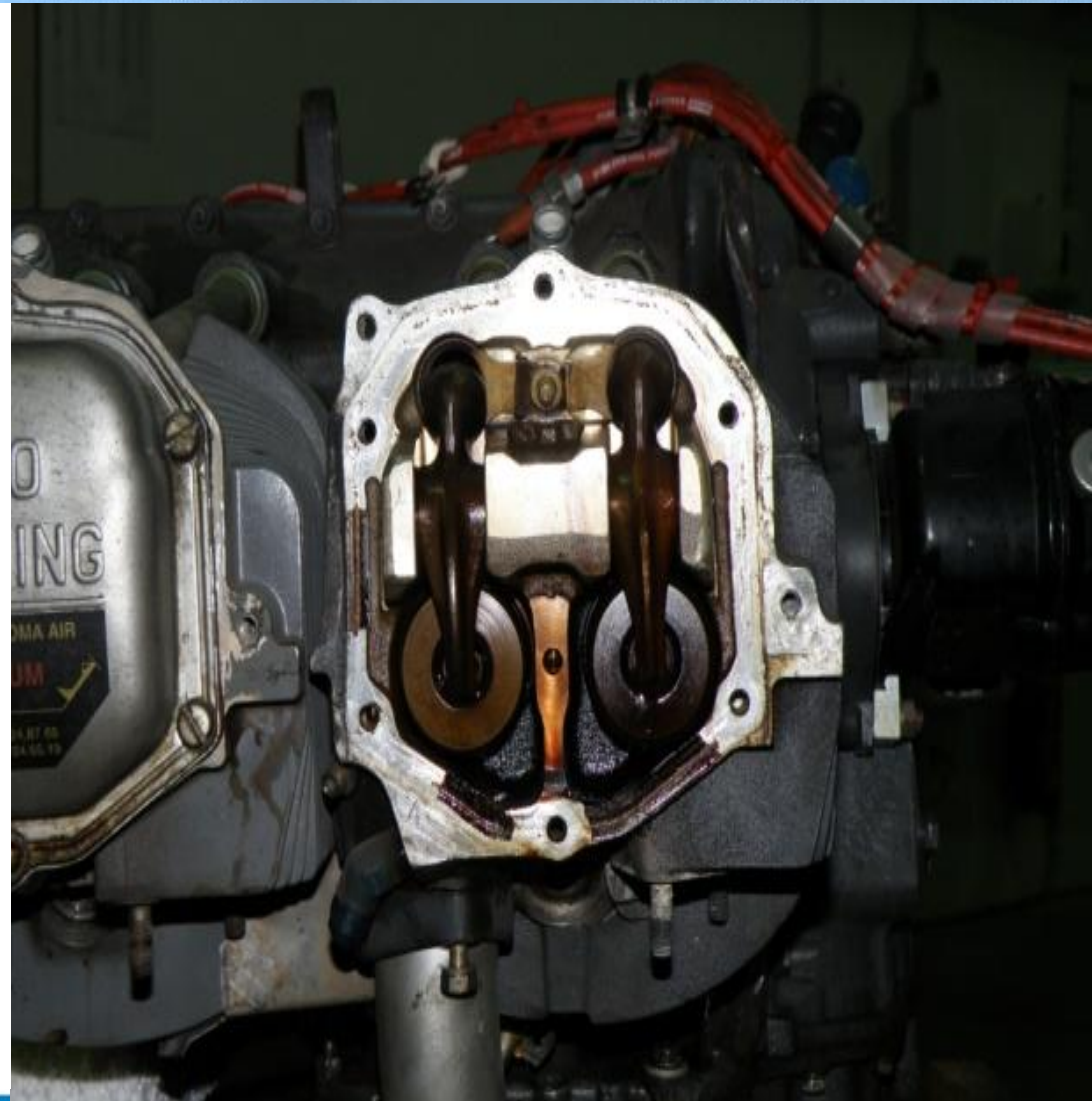


Рис. 14. Клапан



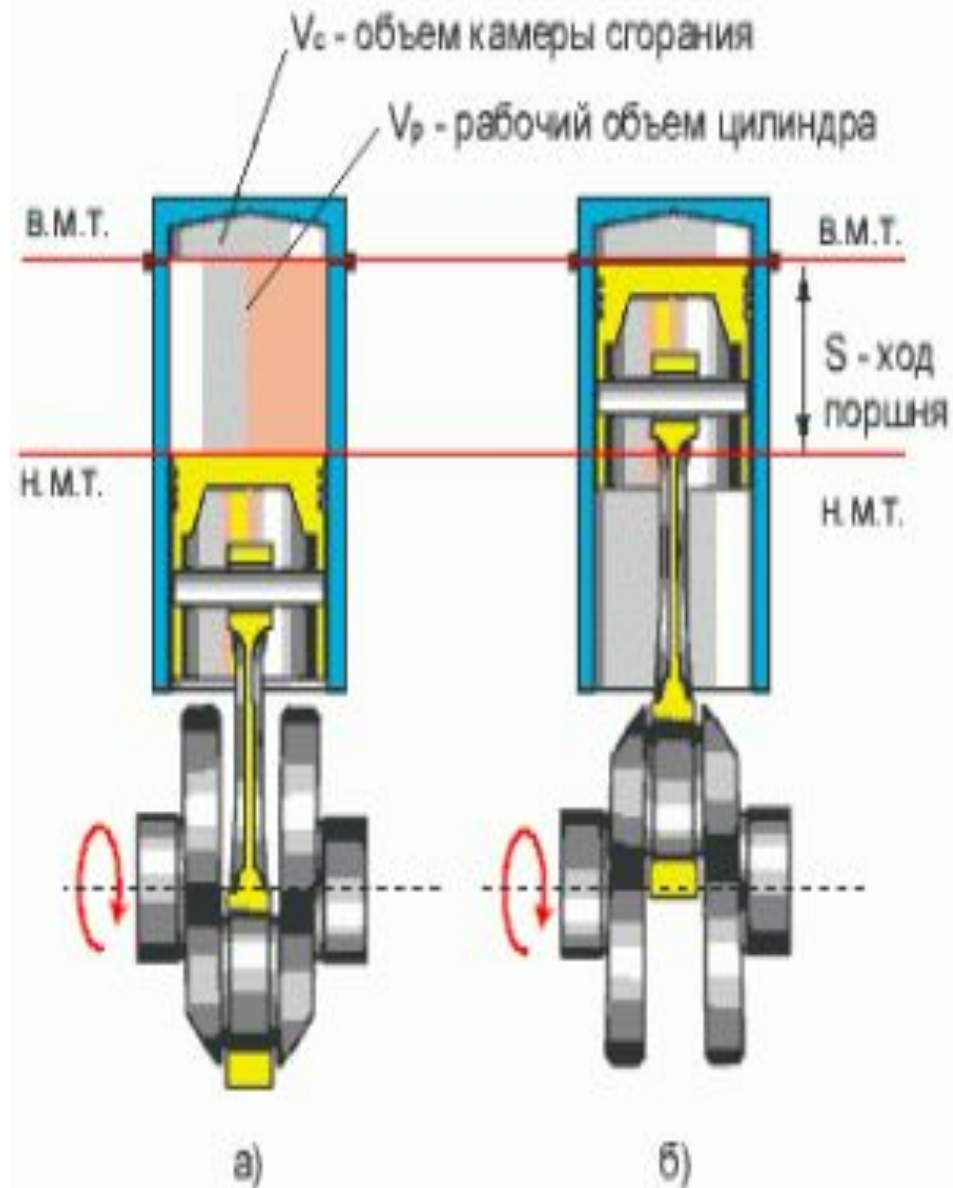
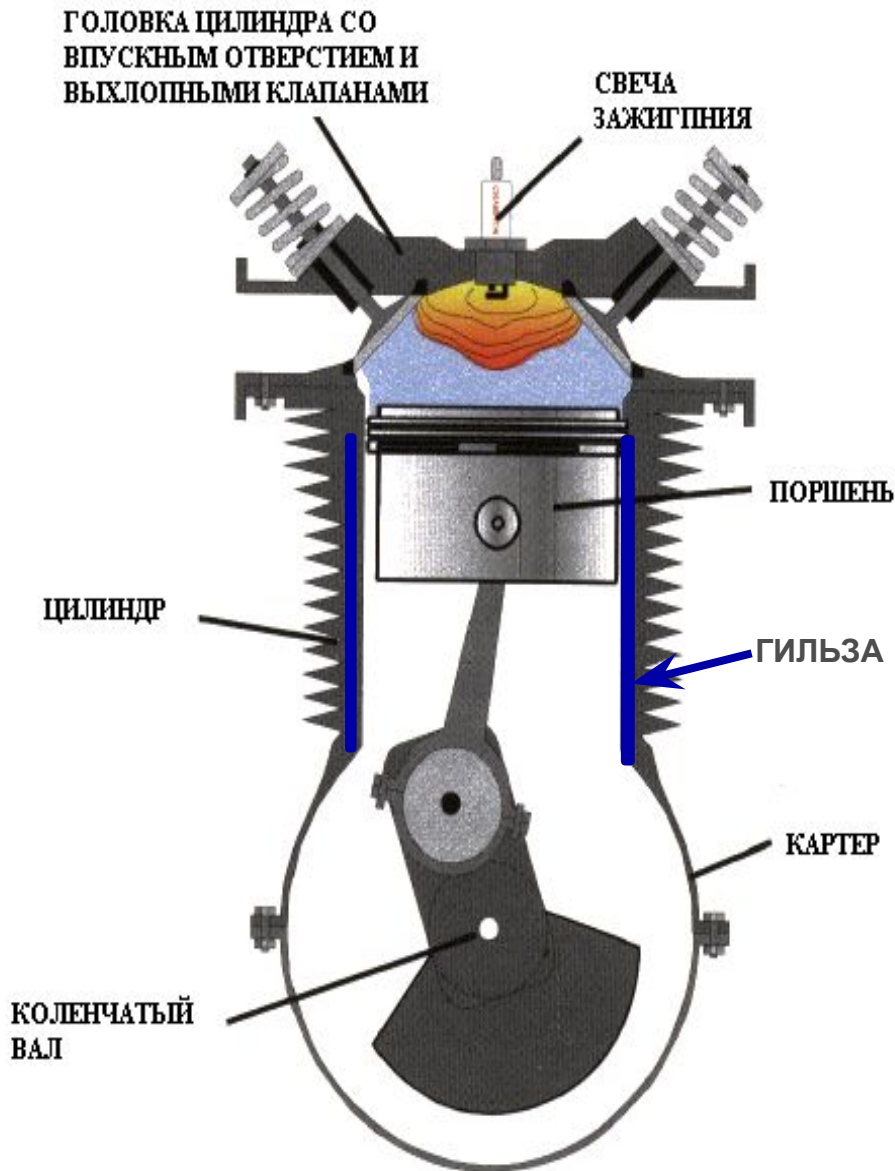
Принцип работы двигателя

- *Двигатель работает по принципу преобразования химической энергии топлива в тепловую а тепловую в механическую энергию. Воспламенение топливно-воздушной смеси от свечи зажигания.*

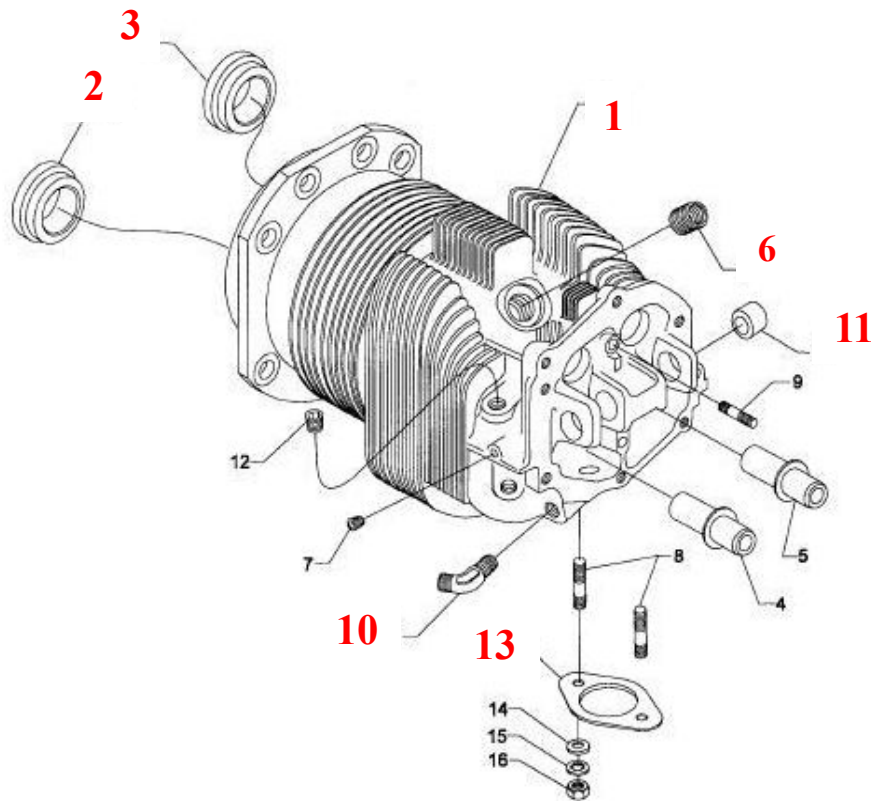
Работа:

- *Работа, выполненная силой, определяется как произведение силы на расстояние, на которое произошло перемещение в направлении действия силы. (Единицы измерения: Джоули .) Т.е. поршень перемещается из верхней части цилиндра в нижнюю под действием силы.*

Схематичная конструкция поршневого двигателя



Блок цилиндра



1. УЗЕЛ ЦИЛИНДРА с ГОЛОВКОЙ
- 2.3 СЕДЛО впускного клапана
- 4.5 НАПРАВЛЯЮЩАЯ, впускного клапана, с фланцем
6. ВТУЛКА. Свечи зажигания.
7. ВТУЛКА.
- 8.9. ШПИЛЬКА
10. КОЛЕНЧАТОЕ СОЕДИНЕНИЕ.
11. ОСЬ КЛАПАННОГО КАРАМЫСЛА
12. ЗАГЛУШКА. С головкой под шестигранник
- 13 ПРОКЛАДКА. Выпускного фланца
- 14 ШАЙБА плоская
- 15 ШАЙБА замковая с внутренним зубцом
- 16 ГАЙКА, плоская

Рис. 12. Блок цилиндра

Основные узлы и агрегаты

Цилиндр- традиционной конструкции – состоит из гильзы и головки с ребрами охлаждения, которые соединены друг с другом с помощью резьбы в горячем состоянии.

Головка цилиндра отлита из алюминиевого сплава, с камерой сгорания, полностью подвергнутой механической обработке.

В головке установлено 2-а клапана 1-н впуска, 2-й выпуска (клапан является деталью механизма газораспределения)



Блок цилиндра и клапанный механизм

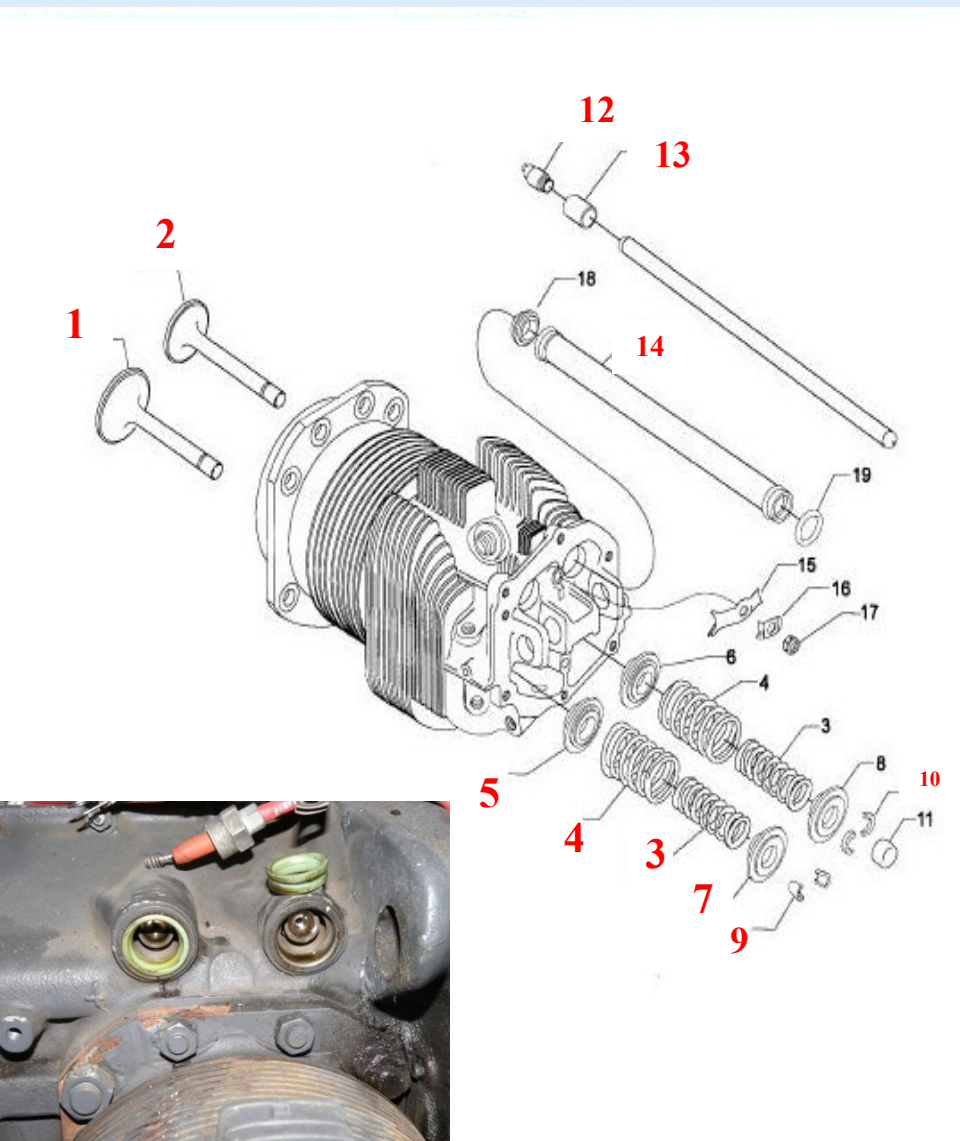


Рис. 14. Клапан

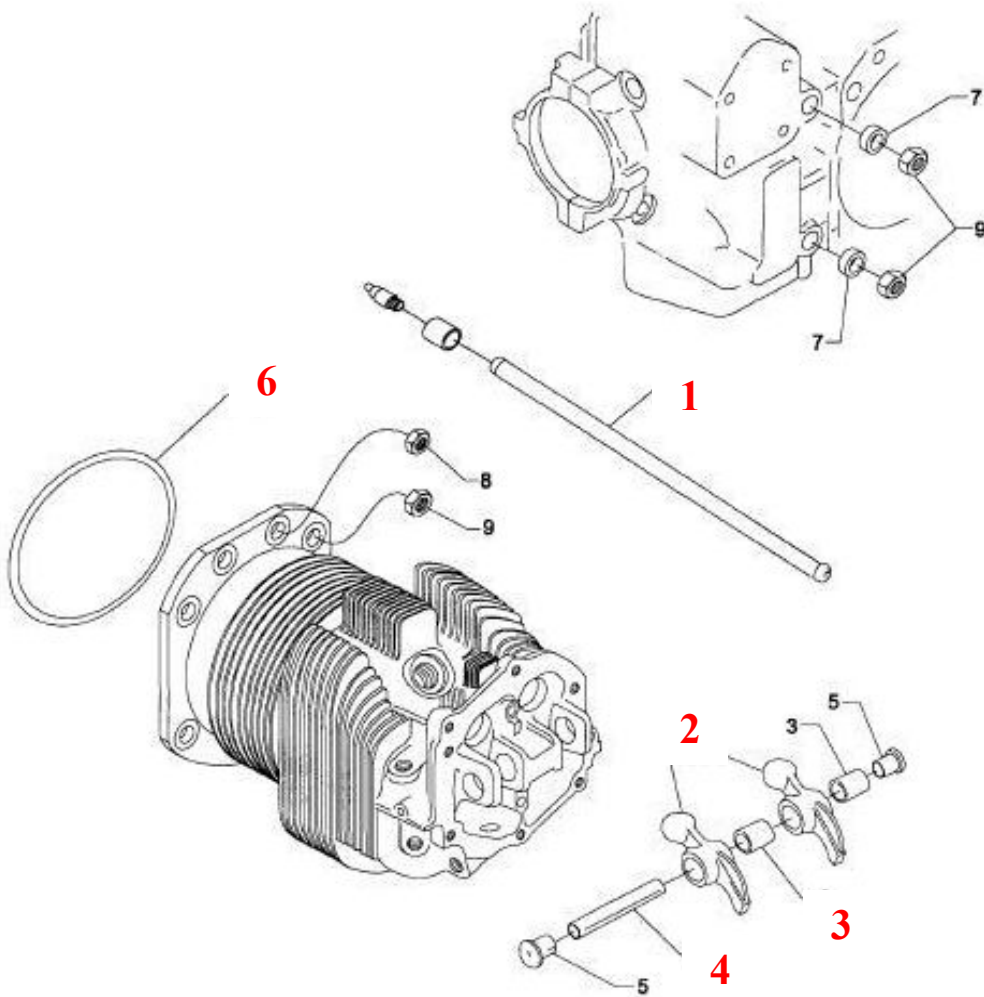
- ✓ 1. КЛАПАН. Впускной
- ✓ 2. КЛАПАН. Выпускной (поворотный)
- ✓ 3. ПРУЖИНА. Клапана, внутренняя
- ✓ 4. ПРУЖИНА. Клапана, внешняя
- ✓ 5. СЕДЛО Пружина клапана, нижнее впускное
- ✓ 6. СЕДЛО Пружина клапана, нижнее выпускное
- ✓ 7. СЕДЛО Пружина клапана, верхнее впускное
- ✓ 8. СЕДЛО Пружина клапана, верхнее выпускное (поворотное)
- ✓ 9. ШПОНКА. Клапана, впускного
- ✓ 10. ШПОНКА. Клапана, выпускного (сухарь)
- ✓ 11. КРЫШКА, Штока клапана, впускного (поворотная)
- ✓ 12. ПЛУНЖЕР.. Гидравлического толкателя
- ✓ 13. ГНЕЗДО. Гидравлического толкателя
- ✓ 14. ТРУБКА КОЖУХА. Штока толкателя
- ✓ 15. ПРУЖИНА распорка. Трубка кожуха
- ✓ 16. ЗАПОРНАЯ ПЛАНКА. Трубка кожуха
- ✓ 17. ГАЙКА. 1/4-20 плоская
- ✓ 18. УПЛОТНЕНИЕ. Трубка кожуха
- ✓ 19. УПЛОТНЕНИЕ, Трубка кожуха

Основные узлы и агрегаты

- Гильза цилиндра выполнена из азотированной жаропрочной стали.
- Гильза цилиндра выполнена посредством механической обработки из поковки легированной стали.



Детали цилиндра



- ✓ 1. ТЯГА Толкатель
- ✓ 2. КАЧАЛКА. Клапана
- ✓ 3. ВТУЛКА. Качалки клапана
- ✓ 4. ВАЛ. Качалки клапана
- ✓ 5. УПОРНЫЙ ШТИФТ. Ось клапанного коромысла
- ✓ 6. КОЛЬЦО. Масляного уплотнения.
- ✓ 7. шайба
- ✓ 8. РАСПОРНОЕ КОЛЬЦО..
- ✓ 9. ГАЙКА, плоская
- ✓ 10. ГАЙКА, плоская

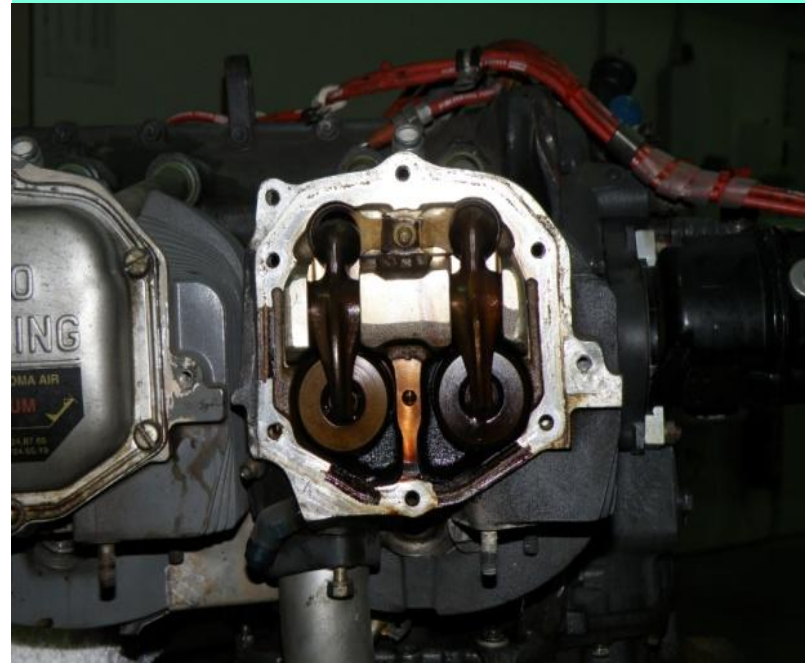


Рис. 13. Сопряженные детали цилиндра

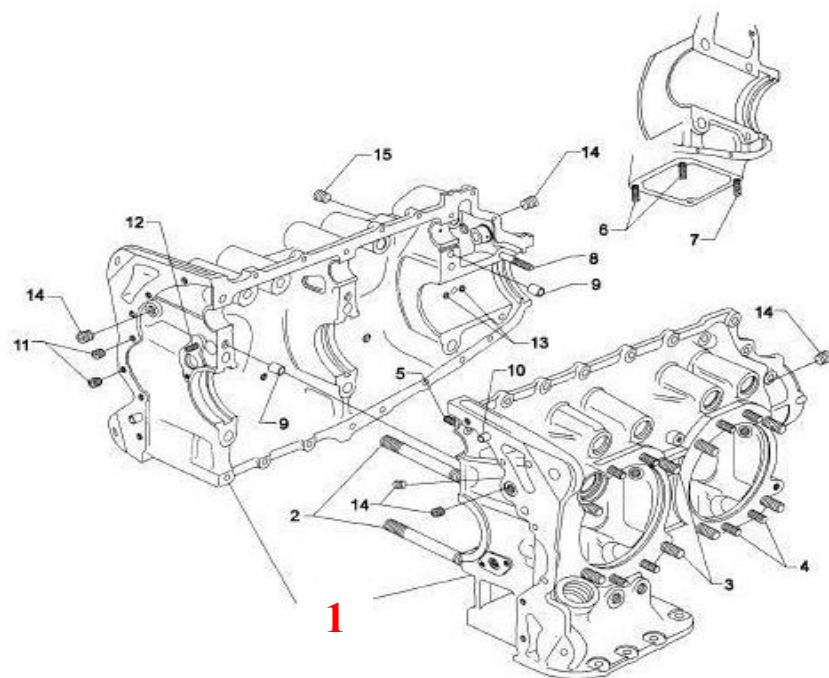
Картер

- ✓ Картер двигателя образован двумя литыми деталями из армированного сплава.

Картер

TEXTRON Lycoming

IO-360-L2A PARTS CATALOG
WIDE CYLINDER FLANGE CRANKCASE MODEL ENGINES



- ✓ 1. УЗЕЛ КАРТЕРА (2-ПОЛОВИНЫ)
- ✓ 2. 3.4.5.6.7.8 БОЛТ
- ✓ 9. ШПОНКА пустотелая
- ✓ 10. ШПОНКА
- ✓ 11. ВКЛАДЫШ
- ✓ 12. БОЛТ
- ✓ 13. ШПОНКА подшипника коленчатого вала
- ✓ 14.15 ЗАГЛУШКА,

Картер



Коленчатый вал

- ✓ **Коленчатый вал изготовлен из стальной поковки, сталь легирована хромом, никелем и молибденом.**

Коленчатый вал

TEXTRON Lycoming

IO-360-L2A PARTS CATALOG
WIDE CYLINDER FLANGE CRANKCASE MODEL ENGINES

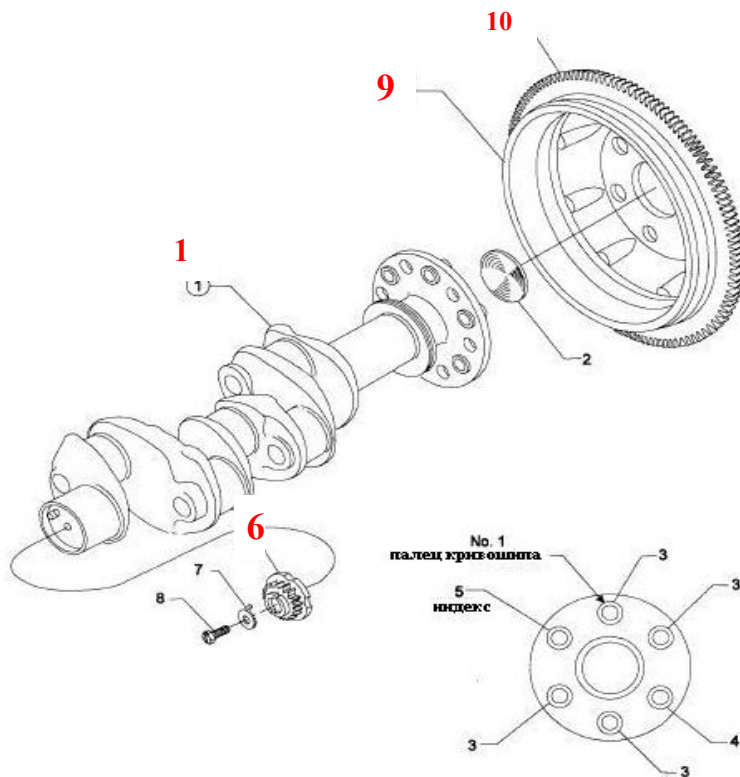


Рис. 3. Коленчатый вал и сопряженные детали

1. КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ И ВТУЛКА В СБОРЕ
2. ЗАГЛУШКА..
3. ВТУЛКА. Фланец винта, длинная
4. ВТУЛКА. Фланец винта, короткая
5. ВТУЛКА. Фланец винта, индексированная
6. ШЕСТЕРНЯ. Коленчатый вал
7. ЗАПОРНАЯ ПЛАНКА. Шестерня коленчатого вала
8. ВИНТ.
9. ОПОРНАЯ ЧАСТЬ. Зубчатый венец стартера.
10. ШЕСТЕРНЯ, Кольцо стартера

Коленчатый вал



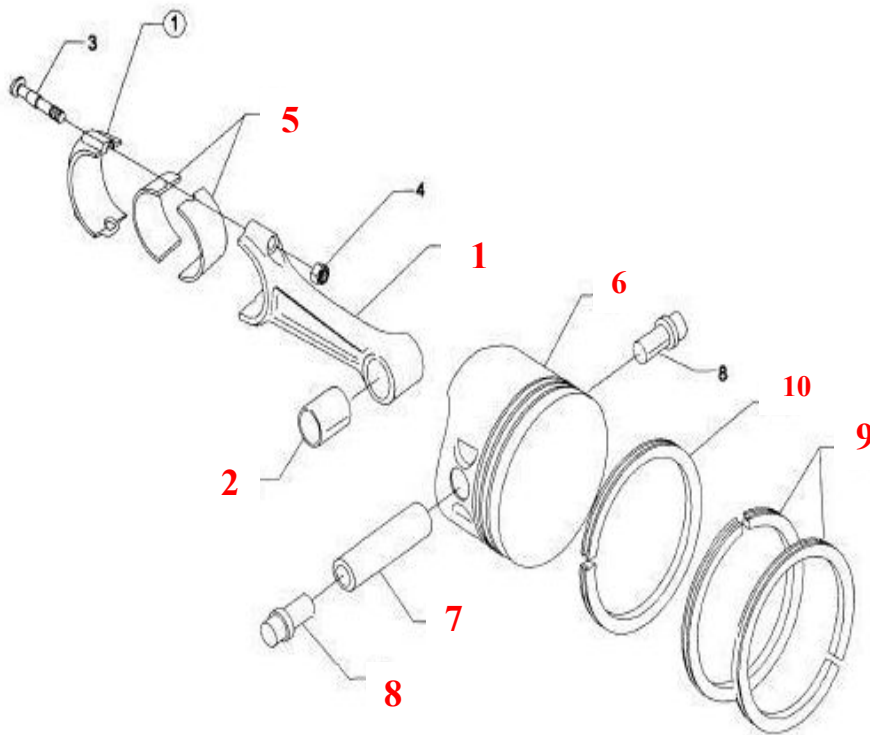
Распределительный вал



Шатун и поршень

- Шатуны в сечении имеют H-образную форму, выполнены из поковки легированной стали.
- Поршень изготовлен механической обработкой из алюминиевого сплава.

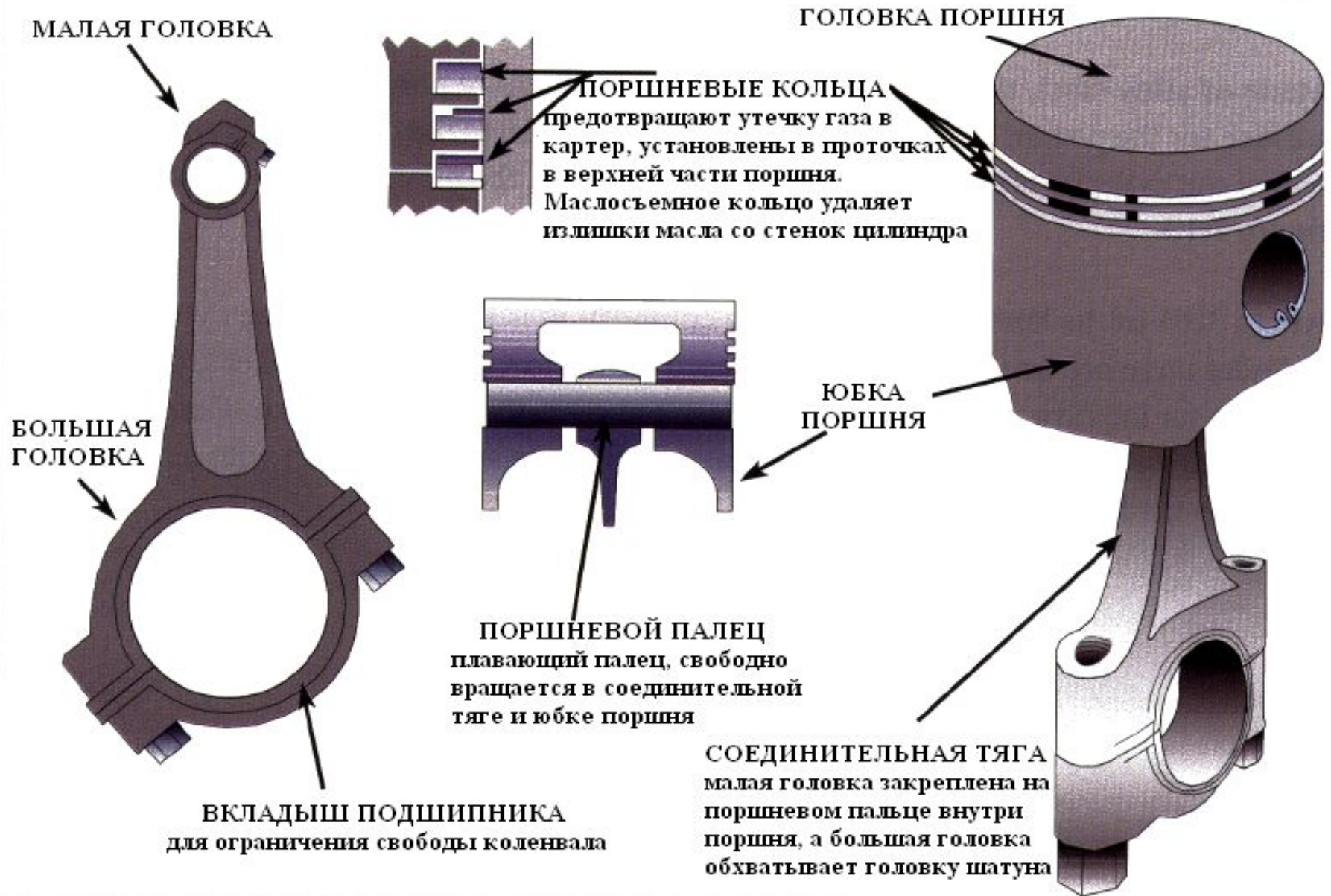
Шатун и поршень



- ✓ 1. шатун
- ✓ 2. втулка шатуна
- ✓ 3. болт шатуна
- ✓ 4. гайка болта шатуна
- ✓ 5. подшипник скольжения
(вкладыш)
- ✓ 6. поршень
- ✓ 7. палец поршня
- ✓ 8. заглушка пальца поршня
- ✓ 9. компрессионное поршневое
КОЛЬЦО
- ✓ 10. маслосъемное поршневое
КОЛЬЦО

Рис. 11. Соединительные тяги, поршни и кольца

Шатун и поршень

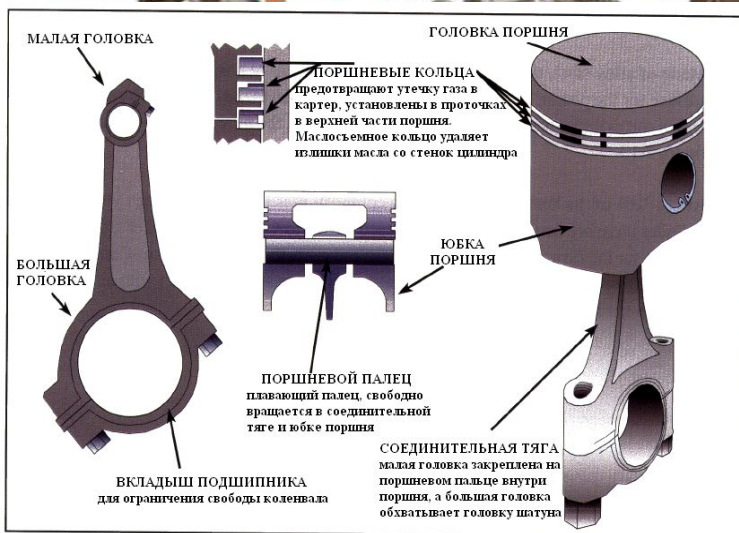
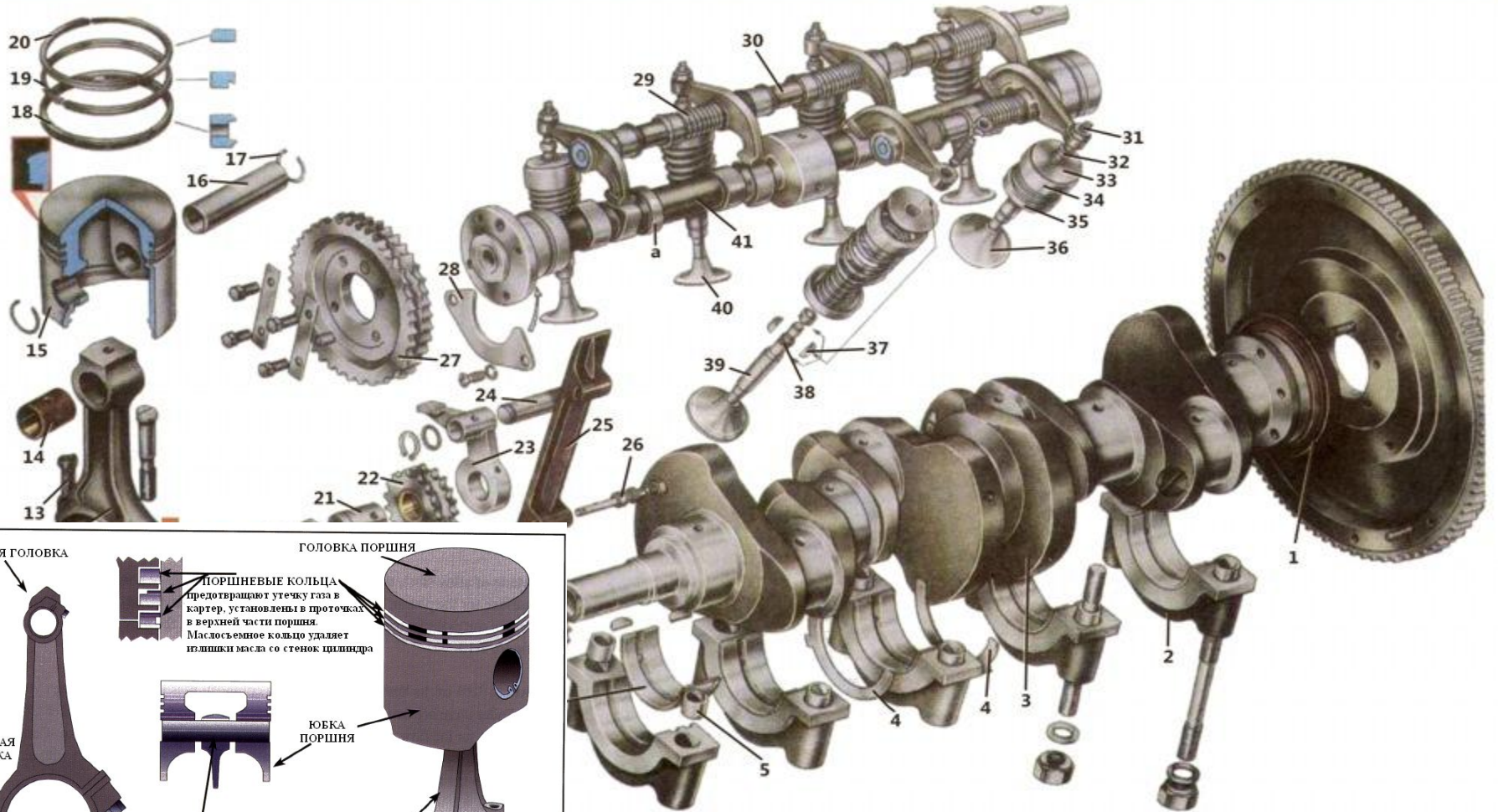


Шатун в сборе



Шатун и поршень

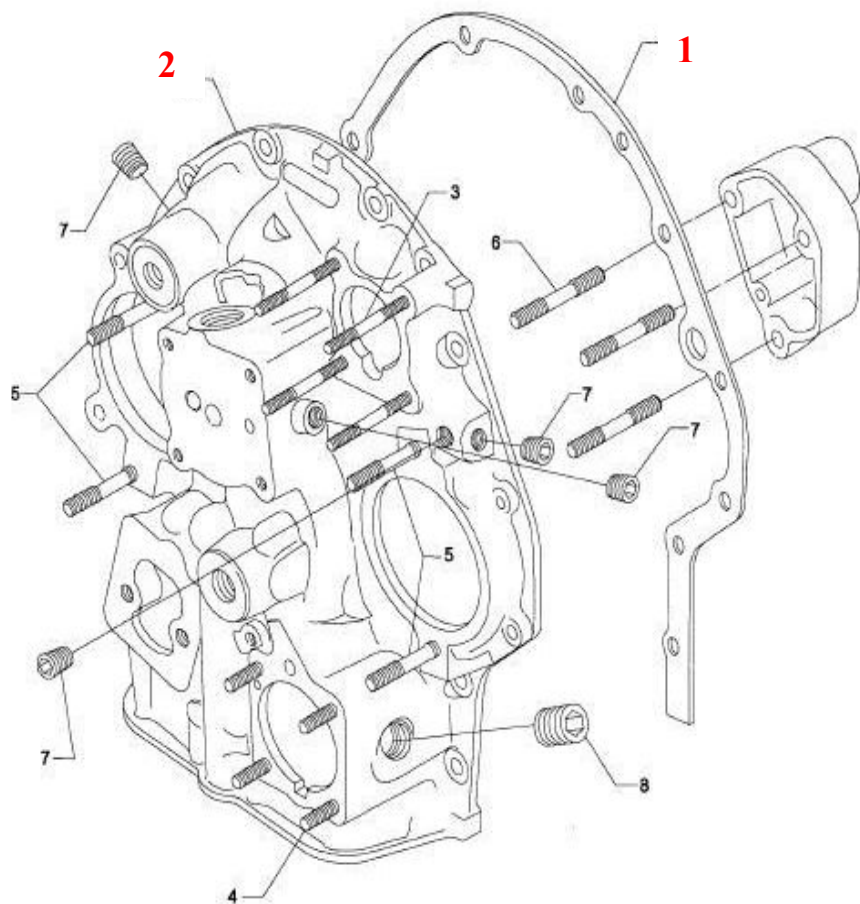
КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ И ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМЫ



Корпус вспомогательных агрегатов

- Корпус вспомогательных агрегатов двигателя представляет собой алюминиевую отливку и крепится к задней стенке картера и к верхней части задней стенки маслоотстойника.

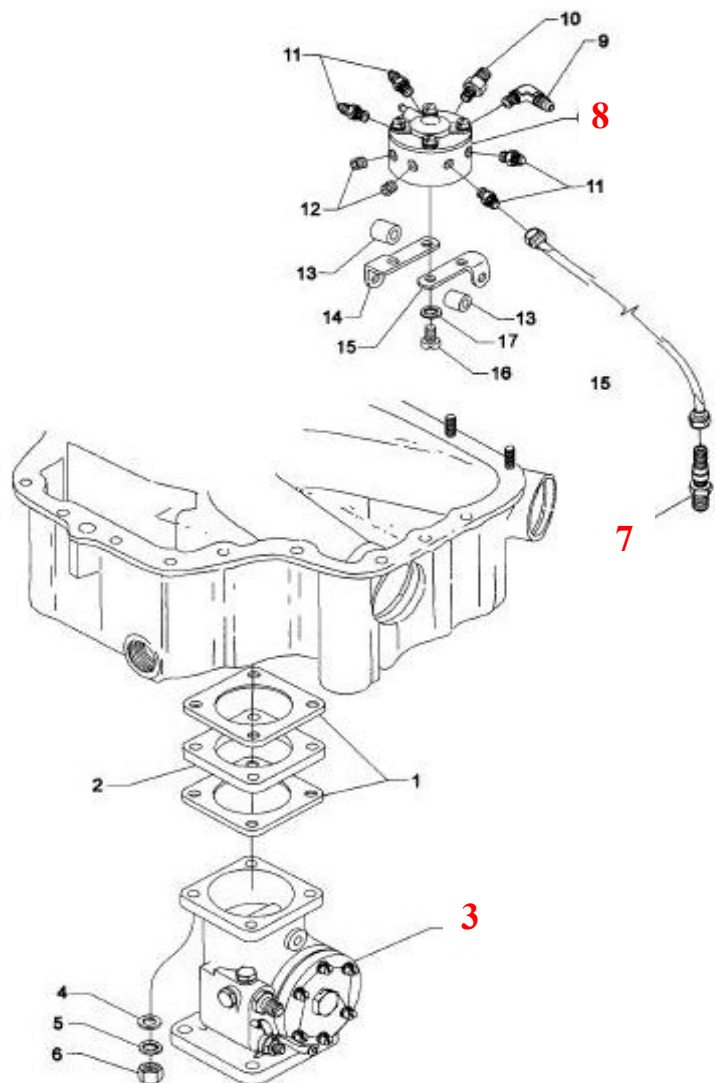
Корпус вспомогательных агрегатов



- 1. ПРОКЛАДКА. Корпус агрегата
- 2. КОРПУС АГРЕГАТА
- 3. ШПИЛЬКА,
- 4. ШПИЛЬКА,
- 5. ШПИЛЬКА,
- 6. ШПИЛЬКА, засверленная
- 7. ЗАГЛУШКА. С головкой от шестигранника
- 8. ЗАГЛУШКА, С головкой от шестигранника

Рис. 6. КОРПУС АГРЕГАТА

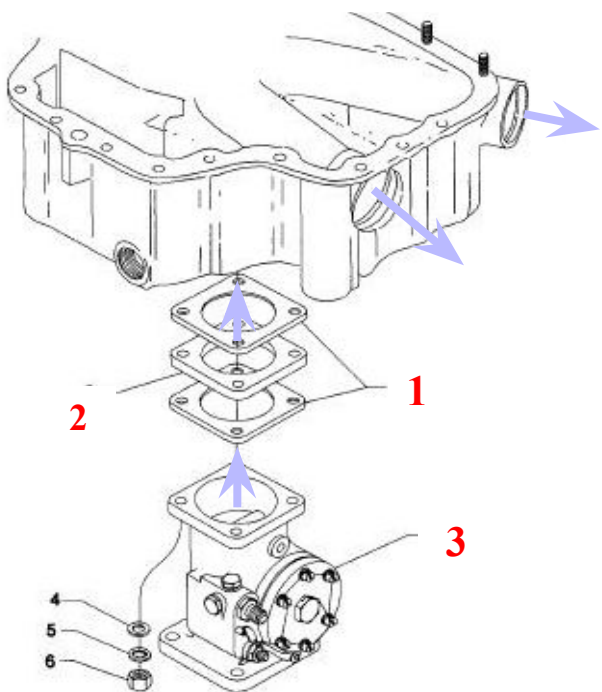
Топливный инжектор



- ✓ 1. ПРОКЛАДКА. Топливный инжектор
- ✓ 2. РАЗДЕЛИТЕЛЬ.
- ✓ 3. Топливный инжектор
- ✓ 4. 5 ШАЙБА. плоская
- ✓ 6. ГАЙКА.
- ✓ 7. ФОРСУНКА. Распылительная
- ✓ 8. КОЛЛЕКТОР. Топливный
- ✓ 9. КОЛЕНЧАТАЯ ТРУБКА
- ✓ 10. 11. ШТУЦЕР
- ✓ 12. ЗАГЛУШКА. С головкой под шестигранник
- ✓ 13. РАЗДЕЛИТЕЛЬ СКОБЫ ТОПЛИВНОГО КОЛЛЕКТОРА
- ✓ 14. 15. СКОБА
- ✓ 16. ВИНТ с плоской головкой
- ✓ 17. ШАЙБА

Рис. 22. Топливный инжектор, топливный коллектор и скобы

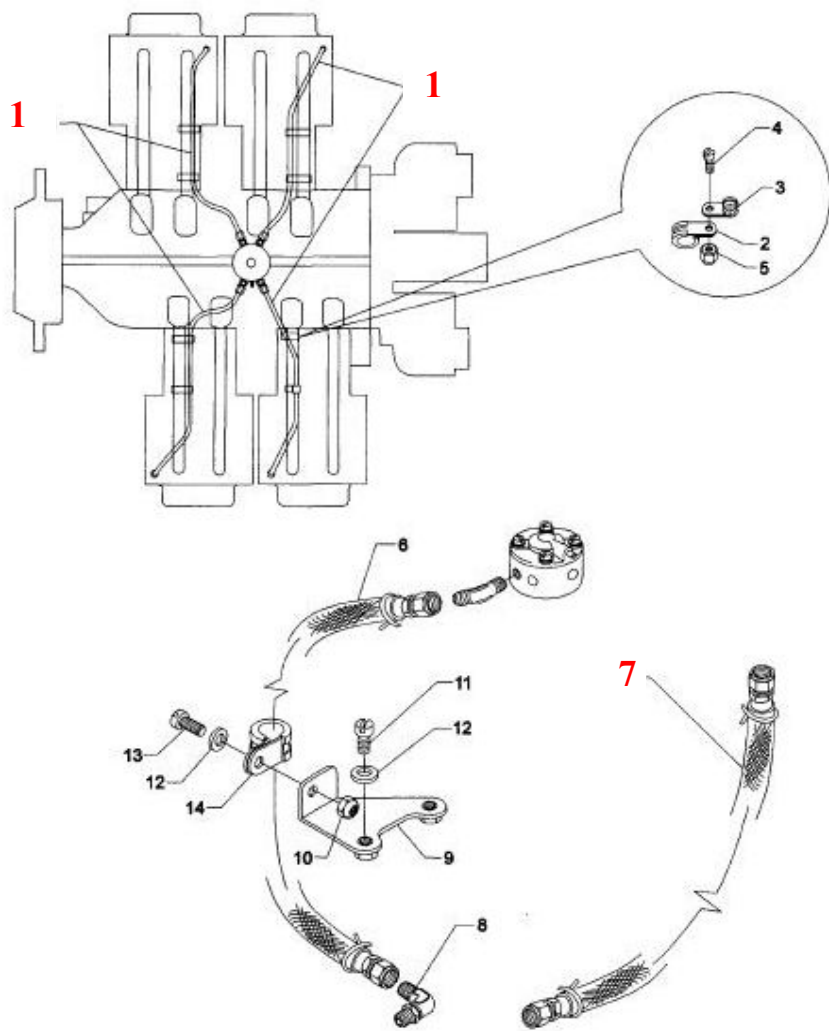
БЛОК ТВС



- ✓ 1. ПРОКЛАДКА. Топливный инжектор
- ✓ 2. РАЗДЕЛИТЕЛЬ. Топливный инжектор
- ✓ 3. ТОПЛИВНЫЙ ИНЖЕКТОР.
- ✓ 4. ШАЙБА. плоская
- ✓ 5. ШАЙБА. замковая с внутренним зубцом
- ✓ 6. ГАЙКА. плоская

Рис. Блок ТВС

Топливная магистраль



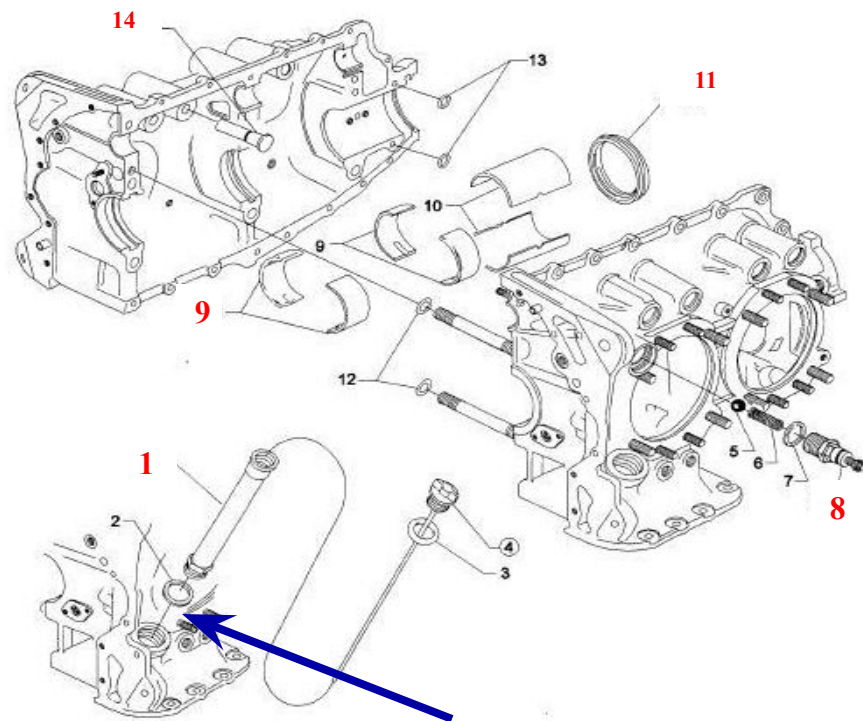
- ✓ 1. ТРУБОПРОВОД от коллектора к форсункам
- ✓ 2. 3 ХОМУТ
- ✓ 4. ВИНТ
- ✓ 5. КОНТРГАЙКА
- ✓ 6. ШЛАНГ
- ✓ 7. ШЛАНГ
- ✓ 8. КОЛЕНО регулируемое
- ✓ 9. СКОБА опора топливной магистрали
- ✓ 10. КОНТРГАЙКА
- ✓ 11. ВИНТ
- ✓ 12. ШАЙБА плоская
- ✓ 13. ВИНТ
- ✓ 14. ХОМУТ

Рис. 23. Топливные магистрали, шланги и крепежные детали

Элементы указателя уровня масла и сопряженные детали блока

TEXTRON Lycoming

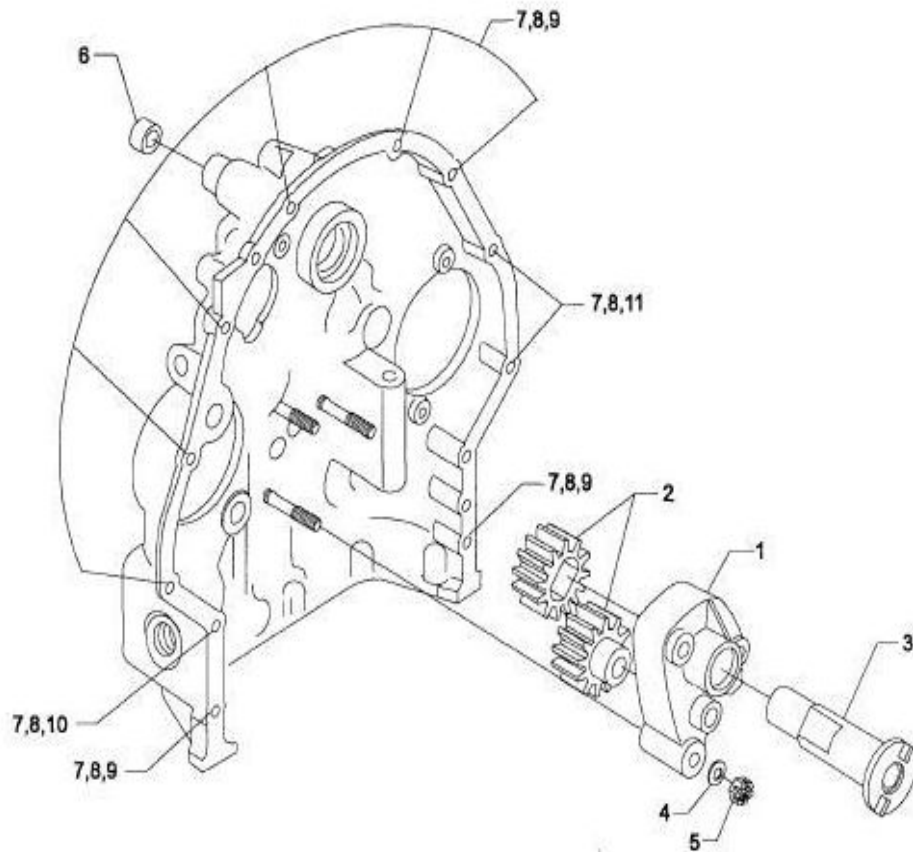
IO-360-L2A PARTS CATALOG
WIDE CYLINDER FLANGE CRANKCASE MODEL ENGINES



- ✓ 1. ТРУБКА. Указатель уровня масла
- ✓ 2. УПЛОТНЕНИЕ. Указатель уровня масла
- ✓ 3. КОЛЬЦО. Указатель уровня масла
- ✓ 4. Указатель уровня масла
- ✓ 5. ШАРИК.
- ✓ 6. ПРУЖИНА. Перепускной масляный клапан
- ✓ 7. УПЛОТНЕНИЕ .
- ✓ 8. КЛАПАН. Перепускной масляный клапан.
- ✓ 9. ПОДШИПНИК. Коленчатого вала
- ✓ 10. ПОДШИПНИК. Коленчатого вала, передний
- ✓ 11. УПЛОТНЕНИЕ Коленчатого вала
- ✓ 12. УПЛОТНЕНИЕ. Масло..
- ✓ 13. КОЛЬЦО. Масляное уплотнение
- ✓ 14. КОРПУС. Гидравлического толкателя

Рис. 2. Указатель уровня масла и сопряженные детали блока цилиндров

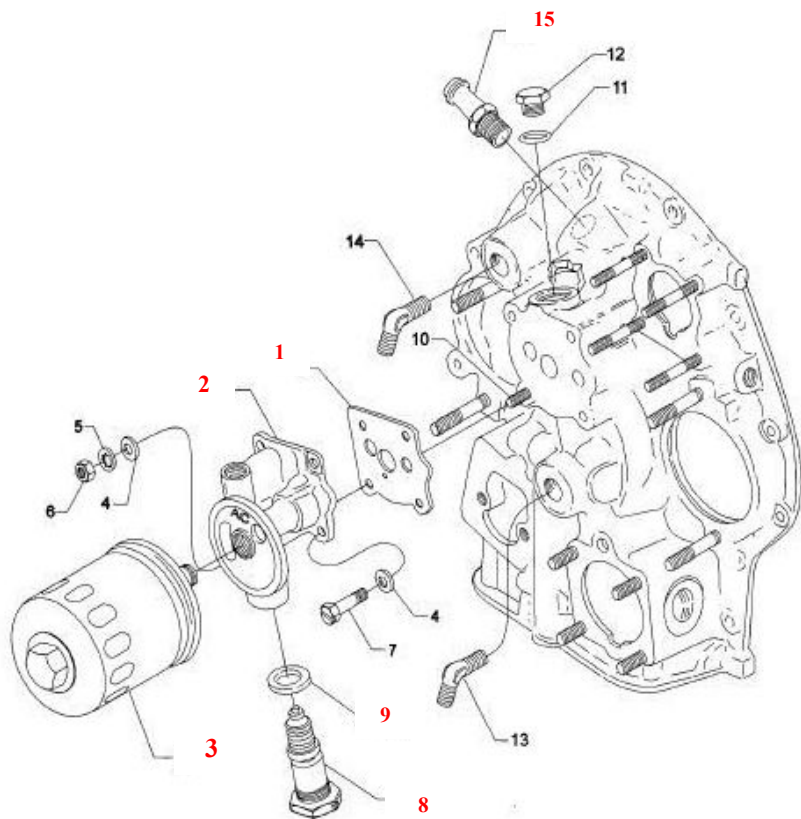
Масляный насос



- ✓ 1. КОРПУС, Масляного насоса
- ✓ 2. НАБОР РАБОЧИХ ШЕСТЕРЕН
масляного насоса
- ✓ 3. ВАЛ, Привода масляного насоса
- ✓ 4. ШАЙБА. плоская
- ✓ 5. ГАЙКА. корончатая
- ✓ 6. УПЛОТНЕНИЕ масляное привода
тахометра
- ✓ 7. ШАЙБА. плоская
- ✓ 8. ШАЙБА замковая с внутренним
зубцом
- ✓ 9. 10. 11 БОЛТ. С головкой под
шестигранник

Рис. 7. Масляный насос и крепежные детали корпуса агрегата

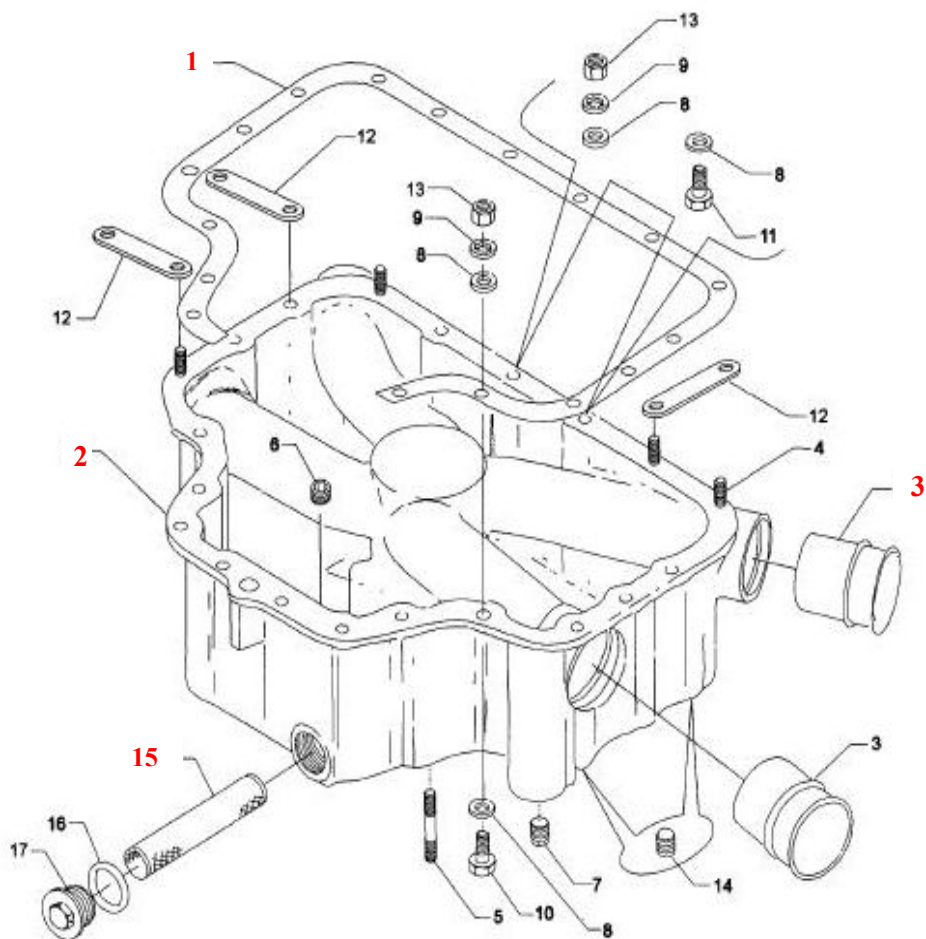
Масляный фильтр и перепускной клапан масляного радиатора



- ✓ 1. ПРОКЛАДКА. Переходника масляного фильтра
- ✓ 2. ОСНОВАНИЕ МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА
- ✓ 3. МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР
- ✓ 4. ШАЙБА
- ✓ 5. ШАЙБА. замковая с внутренним зубцом
- ✓ 6. ГАЙКА.
- ✓ 7. ВИНТ
- ✓ 8. КЛАПАН. Перепускной масляного радиатора регулирующий температуру
- ✓ 9. ПРОКЛАДКА
- ✓ 10. ШПИЛЬКА.
- ✓ 11. ПРОКЛАДКА
- ✓ 12. ЗАГЛУШКА Перепуска масляного радиатора
- ✓ 13. 14. КОЛЕНЧАТОЕ СОЕДИНЕНИЕ
- ✓ 15. КРЕПЛЕНИЕ САПУНА

Рис. 10. Масляный фильтр, перепускной клапан масляного радиатора и крепление сапуна

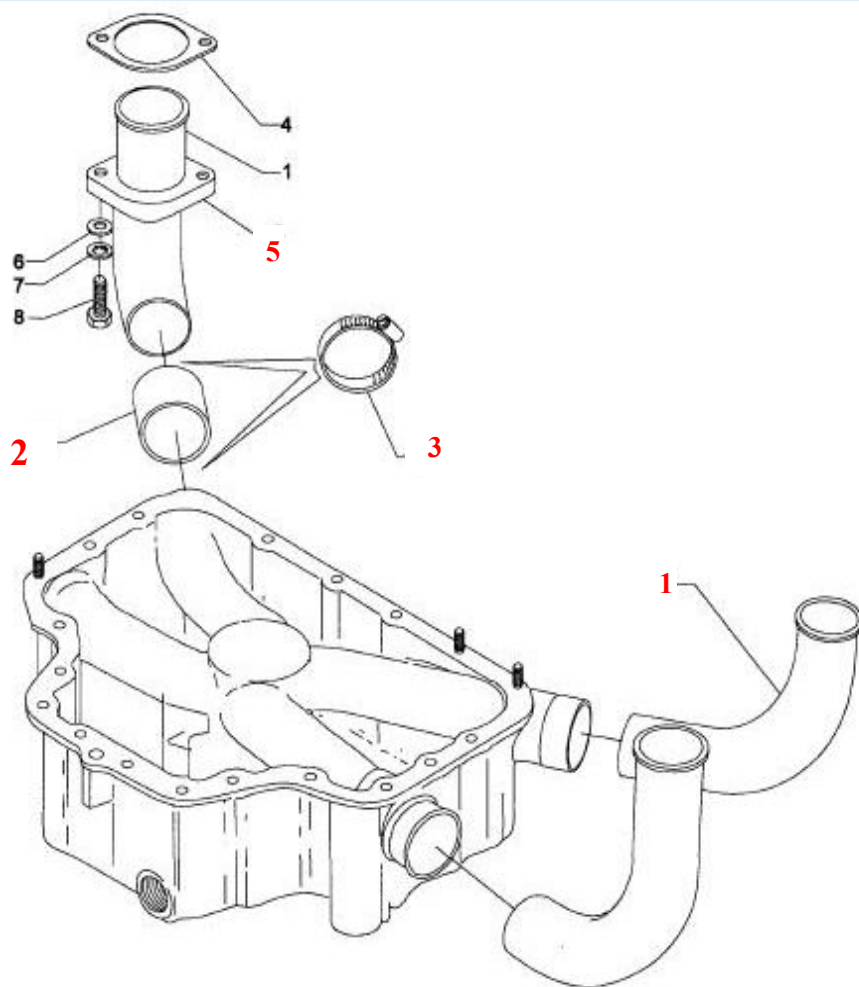
Поддон картера



- ✓ 1. ПРОКЛАДКА. Поддон картера
- ✓ 2. ПОДДОН КАРТЕРА. Масляный
- ✓ 3. СОЕДИНЕНИЕ. Всасывающего патрубка
- ✓ 4. 5. ШПИЛЬКА.
- ✓ 6. ЗАГЛУШКА.. С головкой под шестигранник
- ✓ 7. ЗАГЛУШКА. Засверленная, с квадратной головкой
- ✓ 8. 9. ШАЙБА
- ✓ 10. 11 БОЛТ.
- ✓ 12. СКОБА. Зажимная опора
- ✓ 13. ГАЙКА.
- ✓ 14. ЗАГЛУШКА. С головкой под шестигранник
- ✓ 15. ФИЛЬТР. Всасывающая линия масла.
- ✓ 16. ПРОКЛАДКА. кольцевая
- ✓ 17. ЗАГЛУШКА, С головкой под шестигранник

Рис. 20. Поддон картера и фильтр масловсасывающей линии

Поддон картера и патрубки всасывания



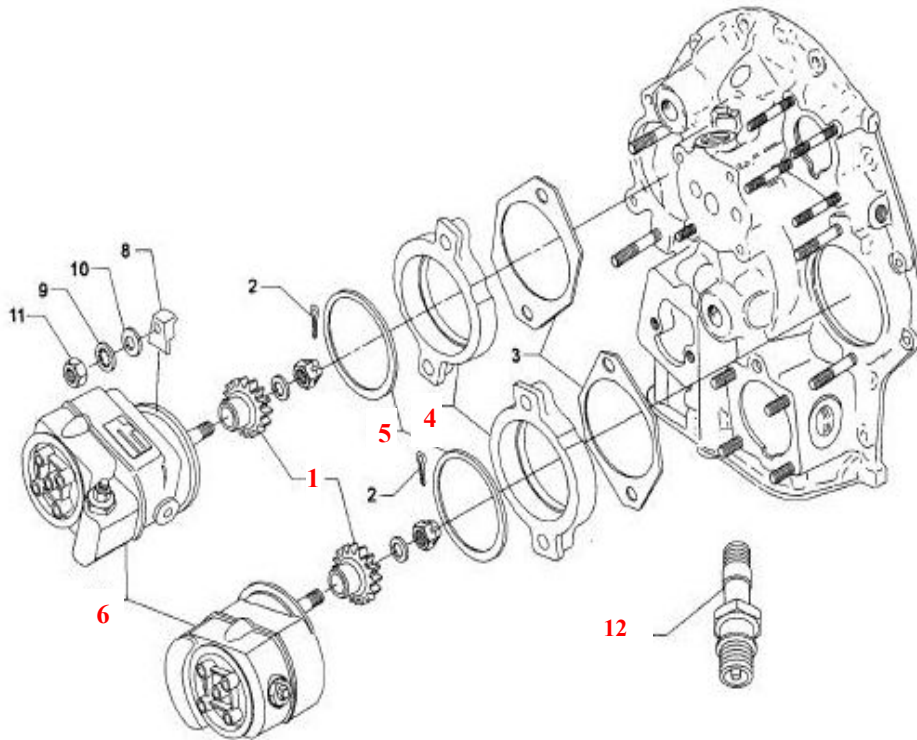
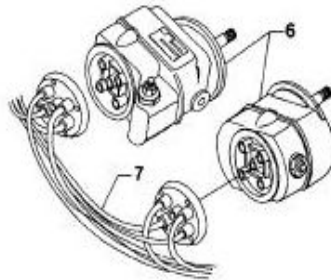
- ✓ 1. ПАТРУБОК Всасывающий
- ✓ 2. ТРУБОПРОВОД патрубка
- ✓ 3. ХОМУТ Трубопровод
- ✓ 4. ПРОКЛАДКА на фланец
- ✓ 5. ФЛАНЕЦ крепления
- ✓ 6.7. ШАЙБА
- ✓ 8. БОЛТ

Рис. 21. Всасывающие патрубки и крепежные детали

Магнето

P/N 01P19762-1-43		
Part No.	Part Name	Qty.
LW-16266-25-25	CLIP, One wire	2
LW-14080	CLIP, Two wire	3
STD-8	WASHER, 1/4 plain	8
STD-1874	SCREW, 1/4 -20 x 13/16 long	6
76734	ZIP STRAP	8
LW-16266-25-50	CLAMP, Four wire	1
STD-696	WASHER, 1/4 plain (thin)	4
STD-1916	SCREW, 1/4-20 x 1-1/8 long	3
LW-M-2375	PLATE, Spark plug cable	2

Соединительная проводка



- 1.ЗУБЧАТОЕ КОЛЕСО, Магнето, Ускорительной муфты
- 2.ШПЛИНТ.
- 3.ПРОКЛАДКА, Переходника магнето
4. ПЕРЕХОДНИК. Магнето , ускорительной муфты
- 5.ПРОКЛАДКА магнето
- 6.МАГНЕТО. Импульсный. Правый и левый.. Slick Model 4371
7. 8. ПРОВОДКА. Правая. Slick Model M-2512
9. КРЕПЛЕНИЕ. Магнето
10. ШАЙБА замковая с внутренним зубцом
- 11.ГАЙКА
12. СВЕЧА ЗАЖИГАНИЯ



Рис. 16. Магнето, привода магнето, проводка и свечи зажигания

Органы управления двигателем в кабине

Ручка сектора газа

Ручка управления составом смеси

Поворотный переключатель зажигания - запуска



Органы управления двигателя

- ❖ Ручка газа черного цвета управляет дроссельной заслонкой на блоке топливно-воздушной смеси, топливо воздушного агрегата.
Крайне заднее положение малый газ, крайне переднее взлетный режим.
- ❖ Ручка управления ТВС
Это ручка красного цвета управляет входным клапаном блока управления смеси. Ручка до упора вперед нормальный состав смеси, при перемещении назад заслонка перекрывается. Кнопка фиксируется цанговым зажимом управляемый центральной кнопкой. Вперед и назад ручку перемещают для грубой регулировки. При вращении по часовой стрелке смесь обогащается против обедняется- это точная настройка.
(определяем после $3000 F_{ut}$ по t- цилиндров, t- выхлопных газов).
Допускается обеднения смеси на земле при рулении с цель экономии топлива. При этом руководствуясь правилом выкручивания ручки до начала падения оборотов.
- ❖ Переключатель зажигания предназначен для выполнения запуска двигателя и проверки исправности магнето (левого или правого).