

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Практическое изучение устройства и взаимодействия деталей кривошипно-шатунного механизма

Дата _____

Цель работы: изучить устройство кривошипно-шатунного механизма. Приобрести умения выполнения измерений микрометром и нутромером.

Оснащение: блок цилиндров двигателя, нутромер индикаторный, микрометр гладкий, детали кривошипно-шатунного механизма.

Основные теоретические сведения

Кривошипно-шатунный механизм предназначен для преобразования возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала.

Детали кривошипно-шатунного механизма можно разделить на:

- **неподвижные** — картер, блок цилиндров, цилиндры, головка блока цилиндров, прокладка головки блока и поддон. Обычно блок цилиндров отливают вместе с верхней половиной картера, поэтому иногда его называют блок-картером.
- **подвижные** детали КШМ — поршни, поршневые кольца и пальцы, шатуны, коленчатый вал и маховик.

Блок-картер — основной элемент остова двигателя. Он подвергается значительным силовым и тепловым воздействиям и должен обладать высокой прочностью и жесткостью. В блок-картере устанавливают цилиндры, опоры коленчатого вала, некоторые устройства механизма газораспределения, различные узлы смазочной системы с ее сложной сетью каналов и другое вспомогательное оборудование. Блок-картер изготавливают из чугуна или алюминиевого сплава литьем.

Цилиндры представляют собой направляющие элементы кривошипно-шатунного механизма. Внутри их перемещаются поршни. Цилиндры работают в условиях резко изменяющегося давления в надпоршневой полости. Их стенки соприкасаются с пламенем и горячими газами, имеющими температуру до 1500...2500 °С. В двигателях с жидкостным охлаждением цилиндры могут быть отлиты вместе с блоком цилиндров или в виде отдельных гильз, устанавливаемых в отверстиях блока. Обычно цилиндры изготавливают из специального легированного чугуна.

На тщательно обработанную верхнюю плоскость блока цилиндров устанавливают **головку блока**, которая закрывает цилиндры сверху. В головке над цилиндрами выполнены углубления, образующие камеры сгорания. У двигателей жидкостного охлаждения в теле головки блока предусмотрена рубашка охлаждения. При верхнем расположении клапанов в головке имеются гнезда для них, впускные и выпускные каналы, отверстия с резьбой для установки свечей зажигания (у бензиновых двигателей) или форсунок (у дизелей), магистрали смазочной системы, крепежные и другие вспомогательные отверстия. Материалом для головки блока обычно служит алюминиевый сплав.

Поршень представляет собой металлический стакан сложной формы, устанавливаемый в цилиндре днищем вверх. Он состоит из двух основных частей. Верхняя утолщенная часть называется головкой, а нижняя направляющая часть — юбкой. Головка поршня содержит днище. В стенках проточены канавки для компрессионных колец. Нижние канавки имеют дренажные отверстия для отвода масла. Юбка имеет более тонкие стенки, чем у головки. В ее средней части расположены бобышки с отверстиями. Чаще всего материалом изготовления поршней служит алюминиевый сплав.

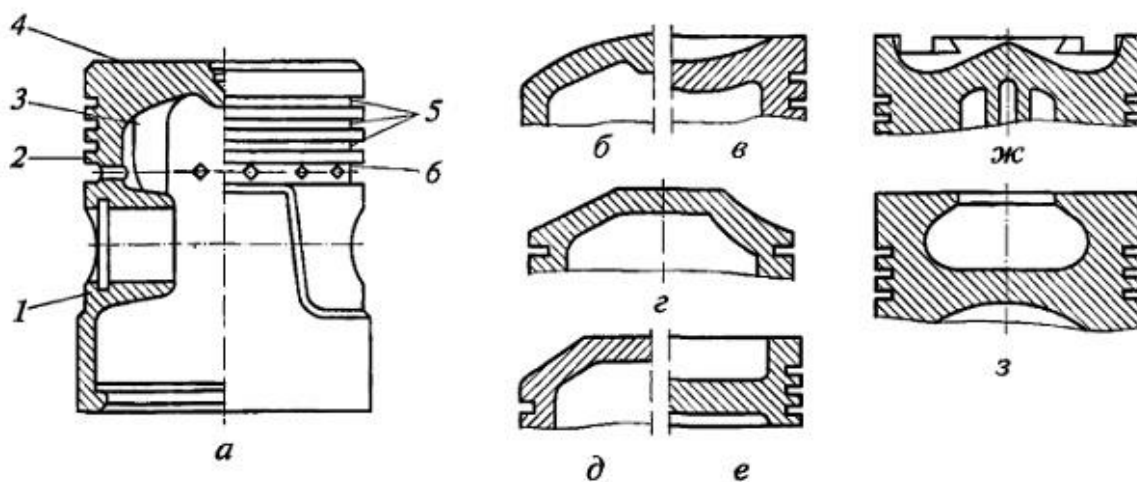


Рисунок 1 - Конструкции поршней с различной формой днища (а—з) и их элементов:

- 1 — бобышка; 2 — стенка поршня; 3 — ребро; 4 — днище поршня; 5 — канавки для компрессионных колец; 6 — дренажное отверстие для отвода масла

Поршневые кольца обеспечивают плотное подвижное соединение поршня с цилиндром. Они предотвращают прорыв газов из надпоршневой полости в картер и попадание масла в камеру сгорания.

Различают *компрессионные* и *маслосъемные* кольца. Чаще всего для их изготовления применяют высокосортный легированный чугун. Составные маслосъемные кольца изготавливают из легированной стали.

Поршневой палец служит для шарнирного соединения поршня с шатуном. Он представляет собой трубку, проходящую через верхнюю головку шатуна и установленную концами в бобышки поршня. Поршневые пальцы изготавливают из высококачественной стали. Для обеспечения высокой износоустойчивости их наружную цилиндрическую поверхность подвергают закалке или цементации, а затем шлифуют и полируют.

Шатун соединяет поршень с кривошипом коленчатого вала и, преобразуя возвратно-поступательное движение поршневой группы во вращательное движение коленчатого вала.

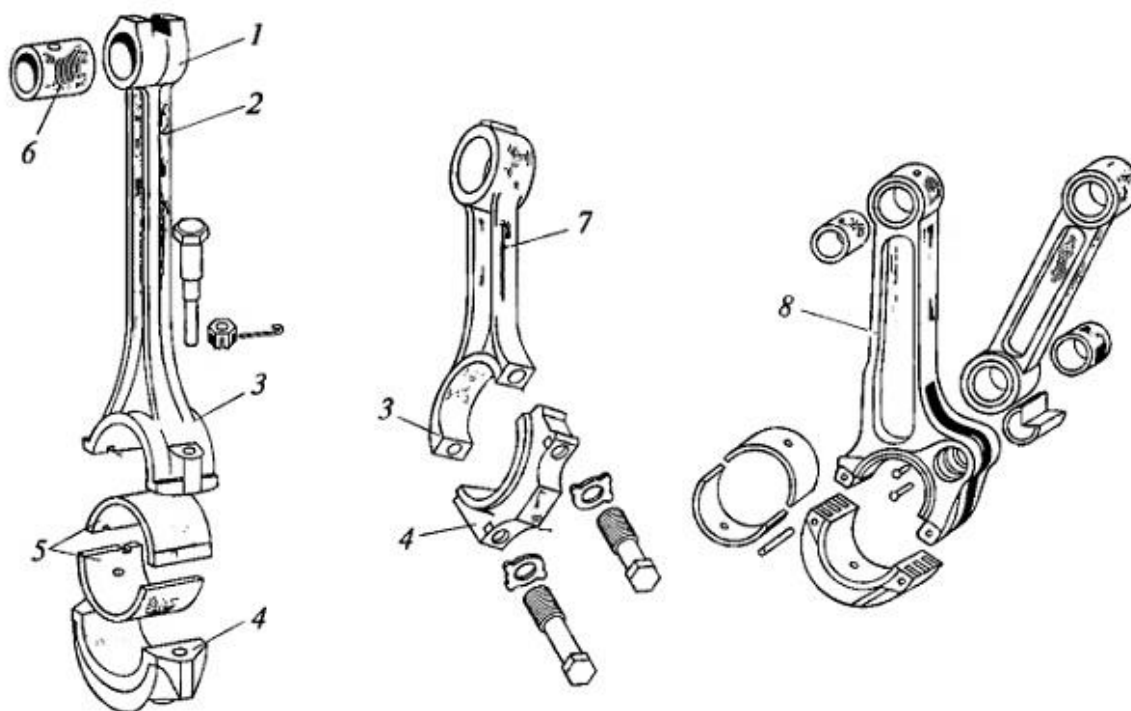


Рисунок 2 – Детали шатунной группы

1 — верхняя головка шатуна; 2 — стержень; 3 — нижняя головка шатуна; 4 — крышка нижней головки; 5 — вкладыши; 6 — втулка; 7 — шатун дизеля; 8 — основной шатун сочлененного шатунного узла

Коленчатый вал, соединенный с поршнем посредством шатуна, воспринимает действующие на поршень силы. На нем возникает вращающий момент, который затем передается на трансмиссию, а также используется для приведения в действие других механизмов и агрега-

тов. Конструкции коленчатых валов отличаются сложностью. Их форма определяется числом и расположением цилиндров, порядком работы двигателя и числом коренных опор.

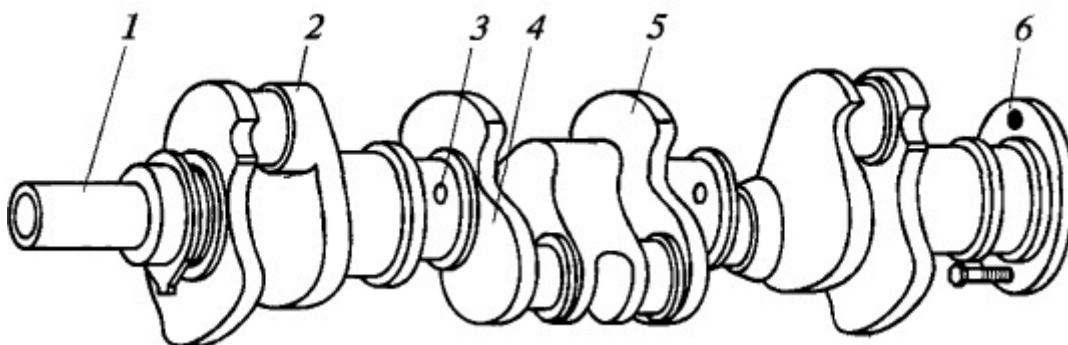


Рисунок 3 – Коленчатый вал

1 — носок; 2 — шатунная шейка; 3 — коренная шейка; 4 — щека; 5 — противовес; 6 — хвостовик с фланцем

Маховик крепится к фланцу хвостовика коленчатого вала. Он представляет собой тщательно сбалансированный чугунный диск определенной массы. Кроме обеспечения равномерного вращения коленчатого вала маховик способствует преодолению сопротивления сжатия в цилиндрах при пуске двигателя и кратковременных перегрузок, например, при трогании ТС с места. На ободу маховика закреплен зубчатый венец для пуска двигателя от стартера. Поверхность маховика, которая соприкасается с ведомым диском сцепления, шлифуют и полируют.

Ход работы

Задание 1.

Выполните измерения параметров цилиндра двигателя ВАЗ в соответствии с видеоинструкцией. Занесите данные в таблицу 1. Сделайте вывод о пригодности блока цилиндров к дальнейшей эксплуатации. При невозможности выполнения работы в таблицу заносим данные видеоинструкции и делаем вывод.

Таблица 1 – Параметры цилиндра двигателя ВАЗ

Плоскости измерений	Измеренные значения в трёх положениях, мм			Номинальный размер, мм
	1	2	3	
А				76
В				76

Вывод:

Задание 2.

Отметьте цифрами на рисунке 4 все указанные детали кривошипно-шатунного механизма. Напишите их названия.

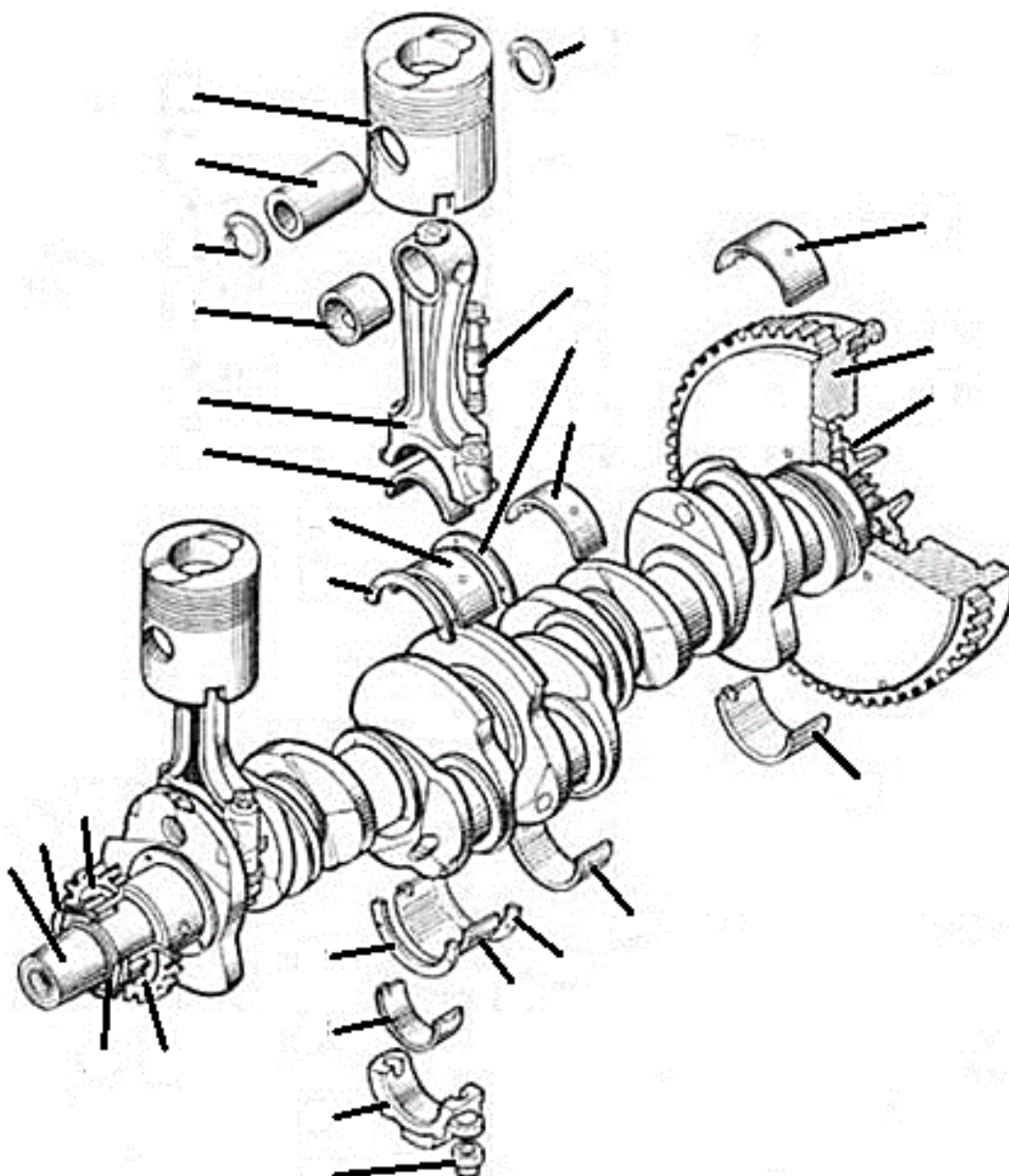


Рисунок 4 – Кривошипно-шатунный механизм

1-	10-	19-
2-	11-	20-
3-	12-	21-
4-	13-	22-
5-	14-	23-
6-	15-	24-
7-	16-	25-
8-	17-	26-
9-	18-	27-

Задание 3.

Изобразите одну любую основную деталь кривошипно-шатунного механизма.

Название детали:

Задание 4.

Ответьте на контрольные вопросы.

1. Каким образом располагаются и нумеруются цилиндры в двигателе?

2. Почему крышки шатунов и коренных подшипников коленчатого вала невзаимозаменяемые?

3. Как отражается на работе двигателя повышенный износ подшипников коленчатого вала?

4. Каким образом осуществляется крепление двигателя к раме автомобиля?

5. Проанализируйте, в чём разница между одномассовым и двухмассовым маховиком?

Вывод по работе:

(отметка)

(подпись преподавателя)

(Ф.И.О преподавателя)