

**План занятия  
по профессиональной пробе**

**Профессия: «Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей»**

**Преподаватель: Пайгильдин Максим Вячеславович.**

**Тема : «Разборка и сборка кривошипно-шатунного механизма двигателя д-245»**

## **Цели:**

**Образовательная** – сформировать у обучающихся знания и умения, навыки по приёмам разборки и сборки кривошипно- шатунного механизма.

**Развивающая** – развивать мыслительную деятельность обучающихся, сообразительность, техническое мышление.

**Воспитывающая** – воспитывать у обучающихся трудолюбие, аккуратность, ответственность за выполняемую работу.

**Тип занятия:** – комбинированный

**Оснащение:** детали кривошипно-шатунного механизма, плакаты, рисунки и схемы, презентации по теме.

## **Структура урока:**

План урока:

I. Организационный момент – 10 минут

II. Разборка сборка кривошипно- шатунного механизма – 60 мин

III. Закрепление материала – 10 минут

IV. Подведение итогов – 5 минут

## **Ход занятия:**

### **I. Организационный момент.**

*Приветствие.* Обратить внимание на готовность к занятию, на внешний вид.

### **II. Темы занятия, ее актуализация, постановка целей перед обучающимися.**

- Сообщение темы «Разборка и сборка кривошипно-шатунного механизма»;
- Сообщение цели урока;

### **III. Формирование основ изучения новой темы.**

Последовательность выполнения задания.

#### **I. Разборка КШМ**

Установить двигатель картером вверх, снять картер, масляный насос и маслоприемник. Повернуть двигатель на 90°. Отвернуть гайки шатунных болтов снять крышки шатунов осторожно вынуть поршни с шатунами. Пометить поршни, шатуны и крышки, чтобы при сборке их установить их в прежние цилиндры.

Заблокируйте маховик с фиксатором и отверните болты крепления маховика. Снять маховик с коленчатого вала. Снимите сальники коленчатого вала. Снимите крышки коренных подшипников вместе с нижними вкладышами, выньте из гнезд подшипников коленчатый вал, верхние вкладыши и упорные полукольца. Зажмите в тисках один из шатунов и с помощью приспособления снимите поршневые кольца. Удалите из бобышек поршня стопорные кольца и выпрессуйте палец. Необходимо изучить устройство КШМ, найти установочные метки и определить способы изготовления деталей. Осмотреть состояние трущихся поверхностей и записать выявленные дефекты.

- Вывернуть болты крепления фланца
- Расшплинтовать гайки крепления коренных подшипников коленвала 1 и 5 ряда, отвернуть гайки и снять крышки вместе со вкладышами
- Отвернуть контргайки и гайки болтов шатунных крышек 1 и 5, снять крышки с вкладышами.
- Вынуть из этих цилиндров поршни с шатунами.
- Зажать в тисках шатун извлечь стопорные кольца из канавок бобышек.

- Зажать в тисках через деревянные губки поршень и снять с него с помощью специального приспособления компрессионных и 2 кольцевых диска маслосъемных.
- Разобрать расширители маслосъемного кольца.
- Снять стопорное кольцо поршневого пальца и впрессовать палец.
- Провести диагностику всех снятых деталей на наличие дефектов т.е. выполнить дефектацию снятых деталей.

## **II Сборка кривошипно – шатунного механизма в следующем порядке.**

Установить на место крышки 1 и 5 коренных подшипников коленчатого вала. В сборе со вкладышами, предварительно смазав их моторным маслом.

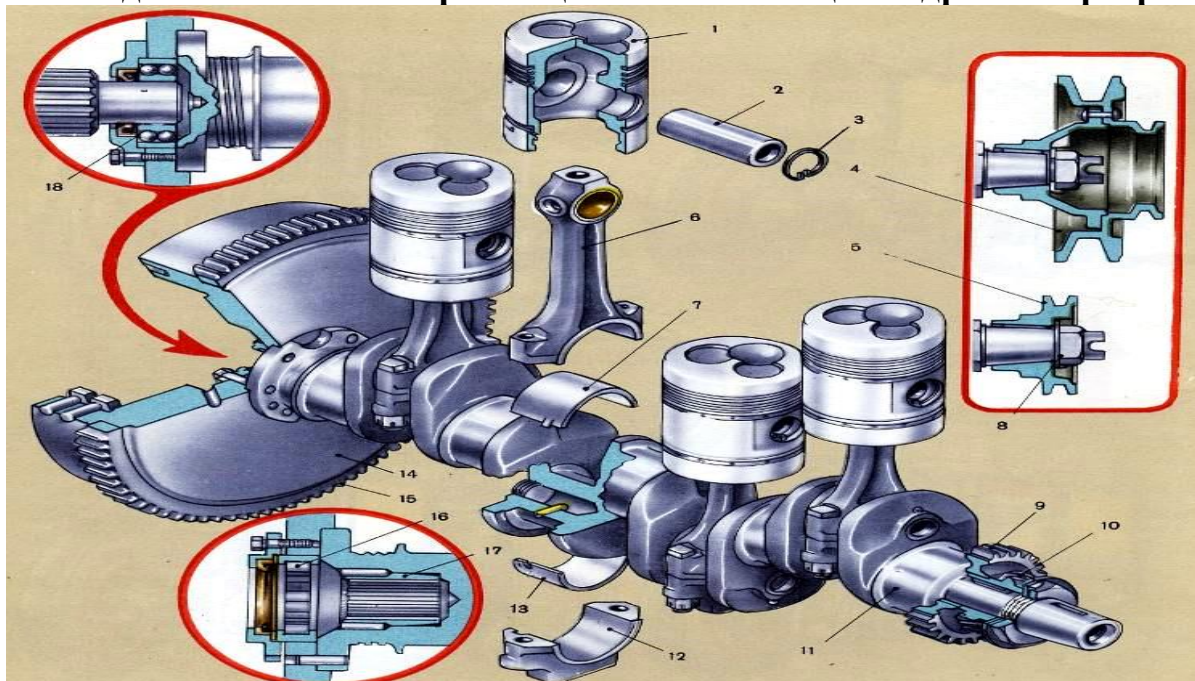
- Завернуть гайки крепления крышек сначала торцовым, потом динамометрическим ключом и зашлифовать гайкой и новой проволокой.
- Соединить поршень с шатуном и поршневым пальцем, предварительно нагрев поршень до 60\* в чистом моторном масле. Шатуны 1 ряда соединить с поршнями так, чтобы в штампованный номер на стержне и надпись «перед» располагался в противоположных сторонах для шатунов левого ряда - на одной.
- Застопорить кольцом поршневые пальцы.
- Установить компрессионные кольца на поршень внутренней выточкой вверх, а замки располагать один относительно другой 180\*.
- Установить маслосъемное кольцо и расположить замки кольцевых дисков через 180\* один от другого радиальный и осевой 90\* к ним в противоположной стороны.
- Смазать поршень моторным маслом при помощи специального приспособления и обжать поршневые кольца и вставить в поршень в гильзу цилиндров надписью « перед» к носку коленчатого вала так, чтобы номер на стержне шатуна совпадал с меткой ( выступом) на крышке шатуна. Затянуть гайки шатунов торцовым, потом динамометрическим ключом 68-75 н. м. Контргайки завернуть до упора и окончательно завернуть 1, 2. оборота

Кривошипно-шатунный механизм двигателя служит для преобразования возвратно-поступательного движения поршней во вращательное движение коленчатого вала.

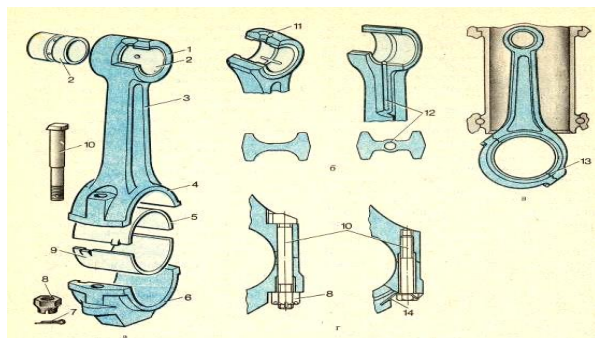
**В состав кривошипно-шатунного механизма входят:**

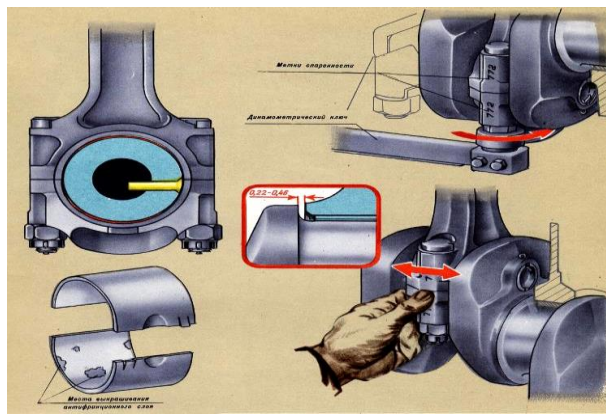
1. цилиндры
2. поршни (с поршневыми кольцами и пальцами)
3. шатуны с подшипниками
4. коленчатый вал с подшипниками
5. маховик

Все детали механизма размещаются в блоке цилиндров и картере блока.



**Шатун** передаёт усилие от поршня на коленчатый вал двигателя и совместно с валом преобразует поступательное движение поршня во вращательное движение вала. Шатуны изготавливаются из углеродистых сталей легированных марганцем, хромом, никелем, молибденом и др. металлами методомковки в штампах с промежуточной и финишной термообработкой и обработкой резанием. Шатун является одной из самых нагруженных деталей в двигателе. Шатун состоит из стержня, имеющего двутавровое сечение, поршневой (верхней) и кривошипной (нижней) головок. Для установки на коленчатый вал, нижняя головка выполнена разъемной и имеет крышку. Так как отверстие в нижней головке шатуна выполняется и обрабатывается в сборе с крышкой, *крышки шатунов не взаимозаменяемы и устанавливаются на головку в строго определённом положении.* Для правильной установки крышек на них и нижних головках шатунов выбиваются специальные метки. С этой же целью на привалочных плоскостях крышки и головки шатуна могут выполняться соединительные ступеньки (выступы). Крышка крепится к нижней головке шатуна шатунными болтами. Чтобы обеспечить высокую прочность болтов для их изготовления используют специальные стали, особые технологии производства и обработки. Шатуны для одного двигателя не должны отличаться по массе более чем на 2-6 граммов (1 - 1,5% среднего арифметического от суммы масс всех шатунов двигателя).



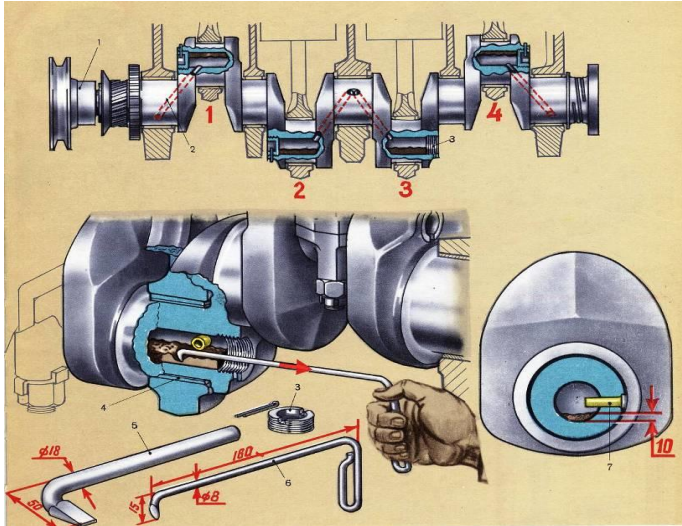


**Коленчатый вал (КВ)** через шатун воспринимает усилие от поршня. Крутящий момент, развиваемый на коленчатом валу, через механизмы трансмиссии передаётся на ведущие колёса автомобиля.

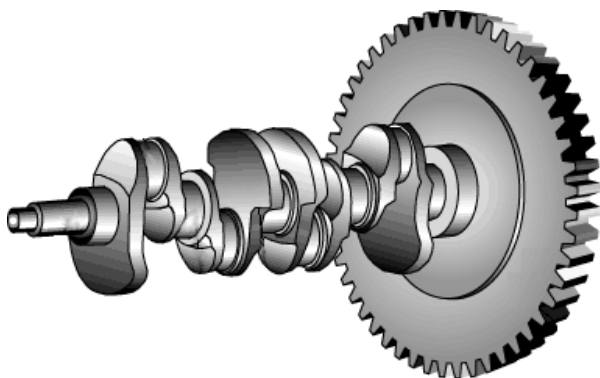
Коленчатые валы изготавливаются из высокопрочных легированных углеродистых сталей методомковки или точным литьём из особого чугуна с шаровидным графитом. Коленчатый вал состоит из коренных и шатунных шеек, соединяющих их щёк, а также противовесов, переднего носка и заднего фланца. Коренные и шатунные шейки со щеками и противовесами образуют колено. Для подачи масла к шатунным подшипникам в щеках вала от коренных шеек просверливаются специальные каналы. Каналы снабжаются грязеуловителями. Грязеуловители способствуют дополнительной центробежной очистке масла, поступающего к шатунной шейке, и представляют собой просверленный или отлитый в шатунной шейке горизонтальный или наклонный канал, выходы из которого закрыты заглушками. Смазка шеек вала принудительная под давлением. Места перехода шеек к щёкам называются галтелями. Для уменьшения вероятности поломки вала, галтели делают закруглёнными и по галтели выполняют радиусную канавку глубиной 0,2 – 0,5 мм. Канавка уменьшает напряжения в металле в зоне соединения щеки и шейки. **При ремонте коленчатого вала (шлифовке шеек) глубина канавок и радиус закругления галтелей должны быть восстановлены.** Коренными шейками вал устанавливают в опорах картера двигателя и закрепляют крышками. **Крышки коленчатого вала не взаимозаменяемы и должны устанавливаться на опору только в одном положении.** Вал с наибольшим числом опор из возможного их количества называется полно опорным. К шатунным шейкам коленчатого вала крепится шатун. В двигателях с V – образным блоком цилиндров на одну шатунную шейку коленчатого вала может крепиться два шатуна. На одну шатунную шейку может приходиться один или два противовеса. Противовесы служат для разгрузки коренных подшипников от действия моментов, создаваемых центробежными силами от вращающихся частей и сил инерции поступательно движущихся частей. Расположение кривошипов КВ и их число зависит числа и расположения цилиндров двигателя. В схеме расположения кривошипов коленчатых валов разных двигателей и указан возможный порядок работы цилиндров двигателей.

Поверхности шеек чугунных коленчатых валов закаливаются токами высокой частоты, а стальных азотируются на глубину до 1,50 мм для придания им прочности и износостойкости (*число ремонтов коленчатого вала зависит от глубины закалки его шеек*). На передний носок КВ устанавливают шкив привода вентилятора и генератора, зубчатое колесо привода масляного насоса, звёздочку цепи, масляный отражатель и гаситель крутильных колебаний. На задний фланец КВ болтами или гайками через шпильки крепится маховик. Передний носок и задний фланец КВ уплотняется

сальниками.



**Маховик** обеспечивает равномерное вращение коленчатого вала при работе двигателя и представляет собой чугунный тщательно сбалансированный диск на обод которого надет стальной зубчатый венец для пуска двигателя от стартера. *Маховик устанавливается на задний фланец коленчатого вала в строго определённом положении, для чего болты крепления маховика расположены несимметрично, и центрируется.* Для точного центрирования маховика служит бурт самого фланца, либо установочные штифты.



### **Подшипники коленчатого вала.**

Подавляющее большинство коленчатых валов двигателей современных автомобилей вращаются в подшипниках скольжения - вкладышах. Коренные вкладыши

устанавливаются в опоры и крышки коленчатого вала и центрируются в них с помощью замков. Шатунные вкладыши устанавливаются в постели крышки и нижней головки шатуна. Замок вкладыша представляет собой «усик» шириной до 4,0 мм, отогнутый при изготовлении вкладыша. Основой вкладыша является стальная лента, на которую наносят слой антифрикционного материала (т.е. материала, уменьшающего трение), состоящего из алюминиевого сплава с различным содержанием свинца, олова, сурьмы, кремния и меди. Общая толщина вкладышей современных двигателей 1,0 – 2,5 мм. Во вкладыше выполняется канавка и/или отверстие для подвода масла к шейке коленчатого вала. Вкладыши разных двигателей по составу антифрикционного состава могут сильно отличаться. Заводами изготовителями в запасные части поставляются вкладыши номинального и ремонтного размеров. Ремонтный размер вкладыша выбивается на его тыльной (не рабочей) поверхности.

От осевого перемещения коленчатый вал удерживается упорными подшипниками, выполненными в виде колец или полуколец и устанавливаемых в центральной или задней коренной опоре коленчатого вала. Материал, из которого изготавливаются упорные подшипники, идентичен материалу вкладышей.

Гораздо реже в автомобильном двигателестроении, для коленчатых валов применяют подшипники качения (шариковые, роликовые или игольчатые). Существенным преимуществом подобной конструкции является то, что подшипники качения не требуют смазки под давлением.

### **III. Техника безопасности:**

1. Разборочно-сборочные работы должны проводиться на специальных стендах и приспособлениях обеспечивающих устойчивое положение агрегата, узла.

Инструменты должны быть исправны и соответствовать своему .

2. Очищать и мыть руки бензином или дизельным топливом запрещено.

3. Рабочее место должно содержаться в чистоте и порядке, проходы должны быть свободными.

4. При снятии или разборке агрегатов, в картере которых может быть масло, подставить ванночку для его слива. В случае попадания масла на пол необходимо пятно засыпать опилками или песком, дать маслу впитаться, и, убрав засыпку, протереть место ветошью насухо. Отработанную ветошь убирать в железный ящик с плотной крышкой.

5. Под колеса монтажных механизмов необходимо устанавливать противооткатные колодки. Вставать ногами на колеса и другие неустойчивые части механизмов **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

6. Круглые детали (валы, поршни, цилиндры, гильзы и др.) запрещается класть на край стола.

7. Используемый для работы инструмент должен быть в исправном состоянии и соответствовать определенным требованиям:

- молоток должен иметь слегка выпуклый, гладкий, без зазубрин и трещин боек; ручка молотка, изготовленная из дерева твердой породы, должна быть не за масляной, гладкой, без сучков, расклиненной;

- зубило не должно иметь на ударной поверхности и бородке трещин, наклепа металла, сколов, выбоин;

- отвертка не должна иметь острый рабочий конец, а стержень отвертки должен быть прямым, не погнутым;

- измерительный инструмент должен быть чистым, сухим и содержаться отдельно от рабочего инструмента;

- гаечные ключи для операции необходимо подбирать точно по размеру. Запрещается пользоваться ключом, у которого губки не параллельны и в зев заложены пластинки;

- не допускается удлинение рычага за счет использования куска трубы или другого ключа;

- при отворачивании гаек и футорок крепления колеса необходимо использовать специальный ключ из набора инструментов (плотно надеть его на гайку, занять устойчивое положение, расположив рукоятку рычага так, чтобы усилие было направлено к себе).

8. Домкрат необходимо устанавливать в обозначенных местах. Если обозначений нет, то выбирают место, обеспечивающее устойчивое положение поднятого оборудования и агрегатов.

#### **IV.Закрепление изучаемого материала.**

Выполнение практических заданий по разборке кривошипно-шатунного механизма двигателя Д 245 , согласно пошаговой инструкции технологической карты по разборке КШМ.