

Пасько Василий Михайлович

Гибайдуллина Луиза Флюоровна

мастера производственного обучения

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Ямало-Ненецкого автономного округа «Тарко-Салинский профессиональный  
колледж»

Ямало-Ненецкий автономный округ, Пуровский район, город Тарко-Сале

**ПЛАН – КОНСПЕКТ БИНАРНОГО УРОКА  
«НАЗНАЧЕНИЕ, УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ  
КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА»**

**Дисциплины:** «Эксплуатация и обслуживание цементируемых агрегатов» «Устройство и техническое обслуживание транспортных средств».

**Преподаватели:** Гибайдуллина Л.Ф., Пасько В.М.

**Тема:** Назначение, устройство и принцип действия кривошипно-шатунного механизма.

**Цель:** создать условия мотивированного практического применения знаний, умений и навыков по теме, формирование системы знаний по назначению, устройству и принципу действия кривошипно-шатунного механизма, интеграция знаний из разных областей для решения одной темы.

**Задачи урока:**

**Образовательная:** стимулировать познавательный интерес обучающихся к изучению дисциплины профессионального цикла, формировать коммуникативные компетенции.

**Развивающая:** способствовать развитию у обучающихся навыков самообразования, создать дополнительную мотивацию деятельности для развития потребности в приобретении знаний.

**Воспитательная:** подготовить обучающихся к практической деятельности, привитие познавательного интереса к изучаемым дисциплинам, воспитание культуры взаимоотношений.

**Методическая цель:** показать методику проведения бинарного урока как одной из форм реализации межпредметных связей и интеграции учебных дисциплин.

**Тип урока:** урок совершенствования знаний

**Вид урока:** бинарный

**Методы и приемы обучения:**

- Метод словесной передачи и слухового восприятия информации (приемы: беседа, дискуссия)
- Метод наглядной передачи и зрительного восприятия (приемы: наблюдение и демонстрация)
- Метод контроля (приемы: фронтальный и индивидуальный опрос, самостоятельная работа)
- Метод стимулирования и мотивации (приемы: сочетание двух учебных дисциплин на одном уроке, индивидуальная практическая деятельность, создание ситуации взаимопомощи)

**Принципы обучения:** научность, системность, наглядность, логичность.

**Средства обучения:** макеты, плакаты, интерактивная доска, схемы, таблицы.

## ХОД УРОКА

### 1. Организационный момент.

Приветствие обучающихся.

### 2. Объявление темы и цели урока и обоснование значения изучаемых тем.

На экране «Критерии уровня формируемых ЗУН»

#### Критерии уровня формируемых знаний, умений и навыков

Уметь	Знать
Выполнять техническое обслуживание кривошипно-шатунного механизма	Назначение, устройство и принцип действия кривошипно-шатунного механизма

### 3. Организация деятельности обучающихся по использованию имеющихся знаний. Дополнительное изучение источников.

Сегодня на уроке мы изучим устройство кривошипно-шатунного механизма - основного механизма двигателей внутреннего сгорания, познакомимся с принципом действия, назначением и с процессами разборки и сборки кривошипно-шатунного механизма.

На уроке будем работать в группах.

Каждая группа будет заниматься поиском информации и аргументов, необходимых для решения поставленных задач.

Активизация мыслительной деятельности посредством поставленных вопросов.

Вопросы:

1. Что такое кривошипно-шатунный механизм?

2. Давайте вспомним, где используется кривошипно-шатунный механизм в цементирувочных агрегатах (в двигателях внутреннего сгорания).

3. Назначение кривошипно-шатунного механизма (предназначен для преобразования возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала в двигателях внутреннего сгорания и наоборот.).

#### 4. Получение новых знаний.

Объяснение с показом на экране и на макетах.

Цементирувочный агрегат ЦА-320 предназначен для нагнетания рабочих жидкостей при цементировании скважин в процессе бурения и капитального ремонта, а также при проведении других промывочно-продавочных работ на нефтяных и газовых скважинах. Как правило, в состав ЦА-320 входят монтажная база, насос высокого давления, манифольд, водоподающий блок.

Оборудование ЦА-320 размещается на базы шасси автомобиля (обычно марки Краз или Урал), при этом двигатель автомобиля используется в качестве привода насоса высокого давления.

Основные характеристики ЦА 320:

1. Автомобиль - КрАЗ-250, КрАЗ-65101, Урал-4320-0001912-30;
2. Грузоподъемность шасси автомобиля, соответственно, т - 14,575; 16,575; 12
3. Мощность двигателя, кВт - 177
4. Частота вращения вала двигателя, мин-1 1, не более – 2100.

Для достижения высокой производительности цементирувочных агрегатов, необходимо хорошо знать конструкцию цементирувочных агрегатов, уметь предупредить и устранить неполадки, возникшие при эксплуатации, повысить качество ремонта и требования безопасной работы при ремонте. Кривошипно-шатунный механизм является наиболее важной частью двигателя, наиболее трудоемкая по затратам человеческого труда и стоимости

деталей. От качества диагностики и проведенного ремонта поршневой группы зависит следующие качества: долговечность двигателя, его мощность, расход топлива, в итоге правильно проведенный ремонт является экономически выгодным и сказывается на дальнейшей работе всего цементировочного агрегата.

### **Устройство и принцип действия кривошипно-шатунного механизма**

Кривошипно-шатунный механизм (КШМ) служит для восприятия давления газов в такте рабочего хода и преобразования возвратно-поступательного движения поршней во вращательное движение коленчатого вала. Он состоит из блока цилиндров, гильз и головок цилиндров, поршней с кольцами и поршневыми пальцами, шатунов, коленчатого вала, коренных и шатунных подшипников и маховика.

Блок цилиндров представляет собой жесткую моноблочную V-образную конструкцию, отлитую из легированного серого чугуна как одно целое с верхней частью картера. Высокая жесткость блока обеспечивается разделением картерного пространства на отдельные отсеки поперечными перегородками с силовым оребрением и низким расположением плоскости разъема верхней половины картера с масляным поддоном (значительно ниже оси коленчатого вала).

Поршни изготовлены из высококремниевое алюминиевого сплава Применение алюминиевого сплава улучшает теплоотдачу и уменьшает массу поршней, а, следовательно, и инерционные силы, действующие в кривошипно-шатунном механизме из-за неравномерного движения поршней.

В толстостенном днище поршня выполнена открытая тороидальная камера сгорания, а в головке поршня - три канавки под поршневые кольца. Верхняя канавка, наиболее нагруженная, имеет вставку из жаропрочного чугуна.

Шатуны стальные, двутаврового сечения. Нижняя головка шатуна разъемная. Для точной посадки вкладышей подшипника нижнюю головку шатуна окончательно обрабатывают в сборе с крышкой, вследствие чего крышки шатунов невзаимозаменяемые. На крышке и шатуне нанесены метки спаренности в виде трехзначных порядковых номеров. Кроме того, на крышке шатуна выбит порядковый номер цилиндра.

Подшипниками скольжения в верхней головке шатуна служат биметаллические неразъемные втулки с рабочим бронзовым слоем; в нижней головке шатуна - съемные взаимозаменяемые вкладыши. На каждой шатунной шейке коленчатого вала устанавливается по два шатуна.

Коленчатый вал изготовлен из высокоуглеродистой стали методом горячей штамповки и упрочнен азотированием и закалкой токами высокой частоты шатунных и коренных шеек. Он имеет пять коренных опор и четыре шатунные шейки, которые связаны между собой щеками. В шатунных шейках вала выполнены полости, закрытые заглушками. В полостях масло подвергается дополнительной центробежной очистке.

На щеках, носке и хвостовике коленчатого вала имеются противовесы системы уравнивания: на щеках они выполнены как одно целое с коленчатым валом, на носке и хвостовике напрессованы при сборке и фиксируются сегментной шпонкой.

На носке коленчатого вала установлена ведущая шестерня вала масляного насоса, на хвостовике - распределительная шестерня в сборе с маслоотражателем. В торцевой части носка коленчатого вала имеется отверстие для установки полу муфты отбора мощности, в торцевой части хвостовика - два отверстия для запрессовки штифтов фиксации маховика, осевое отверстие для опорного подшипника первичного вала коробки передач и резьбовые отверстия для болтов крепления маховика.

От осевых смещений вал фиксируется четырьмя упорными сталеалюминиевыми полукольцами, установленными в выточках блока и крышки задней коренной опоры.

Уплотнение коленчатого вала осуществляется самоподжимным сальником, запрессованным в картер маховика, и маслоотражателем.

Маховик отлит из специального серого чугуна. Он крепится к заднему торцу коленчатого вала восемью болтами из легированной стали. Точная фиксация маховика на коленчатом валу достигается при помощи двух установочных штифтов, запрессованных в торец коленчатого вала. На обработанную цилиндрическую поверхность маховика напрессован зубчатый венец, предназначенный для соединения с шестерней вала стартера при пуске двигателя. На заднем торце маховика устанавливается сцепление. Для проведения регулировок двигателя на маховике имеются паз под фиксатор маховика и отверстия для проворачивания коленчатого вала ломиком.

Сформулируем вывод: детали КШМ делят на две группы. Это подвижные части: коленвал, шатун, поршень, маховик и неподвижные детали: блок цилиндров, головки блока цилиндров, гильзы.

В ходе урока группа была разделена на две подгруппы.

На уроке - исследовании были поставлены задачи:

1. Создать словарь технических терминов.
2. Определить и подписать основные детали кривошипно-шатунного механизма согласно схеме.
3. Заполнить таблицу «Основные части КШМ».

*Словарь технических терминов.*

1. Кривошипно-шатунный механизм служит для восприятия давления газов в такте рабочего хода и преобразования возвратно-поступательного движения поршней во вращательное движение коленчатого вала.

2. Основные детали КШМ: коленвал, поршень, шатун, маховик и блок цилиндров.

3. Принцип действия.

Прямая схема: Поршень под действием давления газов совершает поступательное движение в сторону коленчатого вала. С помощью кинематических пар «поршень-шатун» и «шатун-вал» поступательное движение поршня преобразовывается во вращательное движение коленчатого вала.

Обратная схема: Коленчатый вал под действием приложенного внешнего крутящего момента совершает вращательное движение, которое через кинематическую цепь «вал-шатун-поршень» преобразовывается в поступательное движение поршня.

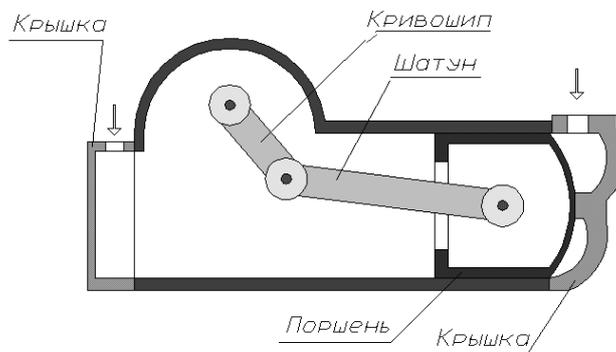


Схема №1

4. Основные детали кривошипно-шатунного механизма.

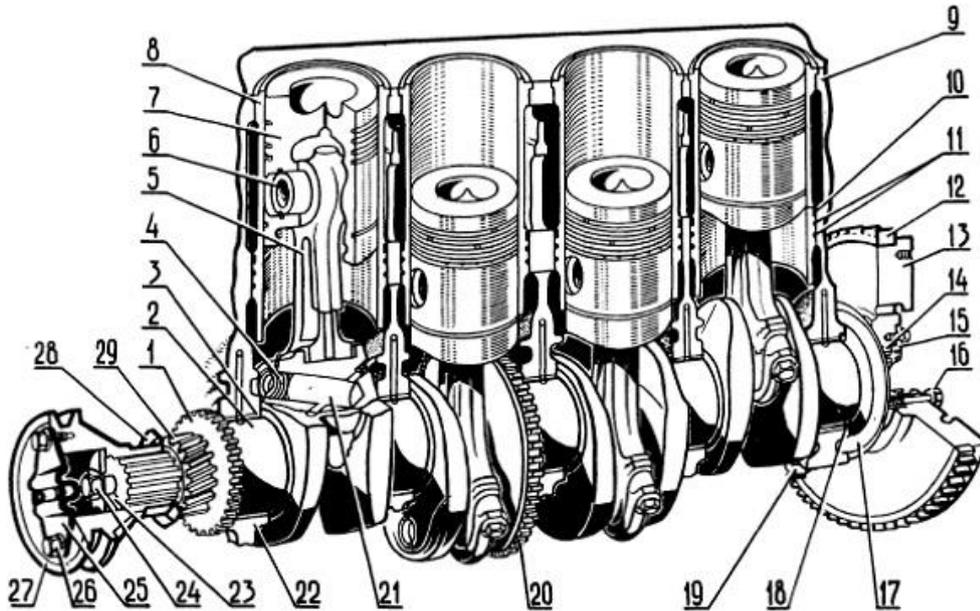


Схема №2

1 - шестерня привода масляного насоса; 2 - вал коленчатый; 3 - вкладыш коренного подшипника; 4 - заглушка; 5 - шатун; 6 - палец поршневой; 7 - поршень; 8 - гильза цилиндра; 9 – блок-картер; 10 - кольцо антикавитационное; 11 - кольца уплотнительные гильзы цилиндра, 12 - венец маховика; 13 - маховик; 14 - подшипник; 15 - корпус сальника с манжеткой; 16 - болт крепления маховика; 17 - маслоотражатель; 18 - полукольцо упорное; 19 - болт крепления крышки коренного подшипника; 20 - шестерня привода механизма уравнивания; 21 - полость для центробежной очистки масла; 22 - крышка коренного подшипника; 23 - шайба поджимная; 24 - болт; 25 - храповик; 26 - болт; 27 - шкив коленчатого вала; 28 - маслоотражатель; 29 - шестерня коленчатого вала

## 5. Закрепление теоретических знаний.

### Таблица по теме «Основные части КШМ»

Третий Всероссийский фестиваль передового педагогического опыта  
 "Современные методы и приемы обучения"  
 март - май 2015 года

Элемент	Назначение
Коленчатый вал	Служит для получения инерции от возвратно-поступательного движения поршня, и передачи её на маховик
Поршень	Предназначен для передачи коленчатому валу вращательного движения
Шатун	Предназначен для соединения поршня с коленчатым валом
Маховик	Предназначен для увеличения крутящего момента

Эталон ответов на экране (рефлексия, самопроверка).

Поставьте себе оценку, исправления считаются ошибкой.

## 6. Итог урока.

Подводя итоги урока, мы пришли к выводу, что такая пошаговая организация познавательной и практической деятельности обучающихся составляет основу бинарного урока. Мастера производственного обучения научили знаниям по профессии и углубили эти знания.

Ответьте на вопрос: Какова роль бинарных уроков в становлении профессионализма квалифицированных рабочих?

Обучающиеся определили ряд преимуществ бинарных уроков:

1. Повышение качества профессиональных знаний и формирование профессиональных умений, навыков.
2. Повышение познавательной и практической активности обучающихся.
3. Снижение количества случаев механического заучивания материала.
4. Усиление самоконтроля обучающихся в процессе выполнения работы.
5. Усиление способности обучающихся работать по обобщенному алгоритму.
6. Повышение творческой активности обучающихся.
7. Устраняется дублирование в теоретическом и производственном обучении.

По результатам опроса, проведенного в конце урока, 94% обучающихся определили значительную ценность междисциплинарных уроков и их роль в качественном усвоении учебных дисциплин.

1. Мотивированное комментирование оценок.
2. Домашнее задание (написать все области применения кривошипно-шатунного механизма).

### Список литературы

1. Автомастер. – Режим доступа: <http://amastercar.ru/>
2. Кузнецов, А.С. Слесарь по ремонту автомобилей (моторист). - ОИЦ Академия, 2009. – 304с.
3. Кузнецов, А.С. Слесарь по ремонту топливной аппаратуры.- Издательство: Академия, 2010. – 240с.
4. Покровский, Б.С., Скакун В.А. Справочник слесаря Серия: Начальное профессиональное образование. – Издательство: Академия, 2008.- 384с.
5. Селифонов, В.В., Бирюков М.К. Устройство и техническое обслуживание грузовых автомобилей. Серия: Начальное профессиональное образование. – Издательство: Академия, 2010. – 400с.
6. Стуканов, В.А., Леонтьев К.Н. Устройство автомобилей. – Издательство: Форум, 2010. – 496с.
7. Чумаченко, Ю.Т. Автослесарь. – Издательство: Феникс, 2008г. – 496с.