Министерство образования и науки Российской Федерации

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Малоохтинский колледж»

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА**

**УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**(ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ)**

**Профессия:**23.01.03 «Автомеханик»

**Тема урока:**«Кривошипно-шатунный механизм»

**Мастер производственного обучения:**

Приймак А.А.

2019-2020 учебный год

**ПЛАН УРОКА**

учебная практика

(производственное обучение)

**Профессия:**  23.01.03 «Автомеханик».

**Срок обучения:**  2 года 10 месяцев.

**Группа:**  251

**Тема урока:**«Кривошипно-шатунный механизм».

Время на тему: 6 часов.

**Тип урок:**урок изложение нового материала.

**Место проведения урока**: Автомеханическая мастерская

**Цели урока:**

*Обучающая:*

* познакомить учащихся с новым материалом по теме: «Кривошипно – шатунный механизм» и закрепление знаний по общему устройству автомобилей с применением ЭОР и современных образовательных технологий;
* дать новые знания учащимся по устройству кривошипно-шатунного механизма и закрепить знания по общему устройству автомобиля:

- назначение КШМ;

- принцип работы КШМ;

- устройство КШМ;

* повторить, обобщить и систематизировать полученные знания по назначению, устройству и принцип работы кривошипно-шатунного механизма.

*Развивающая:*

* развивать расширить теоретические и практические знания учащихся в области изучаемой профессии;
* развивать творческое мышления путём анализа, выделения главного, сравнения, обобщения, систематизации, доказательства, объяснения понятия, постановки проблемы и ее разрешения;
* уметь пользоваться техническим языком;
* тренировать навык самоконтроля.

*Воспитательная:*

* поддерживать интерес к овладению знаниями, умениями и навыками по профессии;
* формировать познавательную активность учащихся;
* способствовать воспитанию  студентов любви к профессии, воспитанию коллективизма.

*Методы обучения:*

* словесные (беседа, объяснение);
* наглядно- демонстрационные;
* контрольные (самоконтроль, взаимоконтроль).

**Методы производственного обучения:**

* словесные (беседа, объяснение);
* наглядно-демонстрационные;
* объяснительно – иллюстративный;

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **оценка** | **Овладение приемами работы** | **Соблюдение технических и технологических требований к качеству учебно-производственной работы** | **Организация труда и рабочего места, соблюдение правил техники безопасности** |
| **«5»** | Безошибочное, уверенное и вполне самостоятельное выполнение всех приемов по разборке и сборке КШМ | Полное соответствие техническим и технологическим требованиям при выполнении разборки и сборки КШМ | Правильная и качественная организация рабочего места перед работой, во время работы и по окончании работы. Соблюдение правил и требований техники безопасности |
| **«4»** | Правильное и самостоятельное выполнение основных приемов сборки и разборки при наличии несущественных недочетов | Соответствие разборки и сборки технологическим требованиям с несущественными недочетами | Правильная и качественная организация рабочего места перед работой, во время работы и по окончании работы, при наличии единичных нарушений. Соблюдение правил и требований техники безопасности |
| **«3»** | Выполнение приемов разборки и сборки с нарушениями, не приводящими к порче деталей. Неумение  выполнять отдельные трудовые приемы , прибегая к помощи мастера | Незначительные отступления от технических и технологических требований. Не соблюдение последовательности технологии разборки и сборки КШМ | Недочеты в организации труда и рабочего места, исправляемые только после  указаний мастера. Небрежная уборка рабочего места |

* (использование мультимедийных и информационных технологий);
* контрольные (самоконтроль, взаимоконтроль).

**Межпредметные связи:**

* производственное обучение;
* физика.

**Материально-техническая база:**

* лекции;
* учебник;
* плакаты;
* мультимедийный проектор;
* презентация;
* видеоролик;
* экран;
* тесты;
* детали узлов и агрегатов;
* литература: Шестопалов С.К.. Устройство, техническое обслуживание и ремонт легкового автомобиля.- Учебник.- М.: Академия. 2012.; Родичев В.А. Устройство и техническое обслуживание легковых автомобилей.- Учебное пособие.- М.: Академия. 2012.

**Критерии оценок**

**ХОД   УРОКА**

1. **Организационный момент.** (Приветствие обучающихся. Проверка внешнего вида, отсутствующих студентов. Проверка готовности группы к уроку).
2. **Вводный инструктаж. Сообщение темы и цели занятия**. (Тема урока: кривошипно-шатунный механизм).
3. **Основная часть.**
4. Учебная и целевая установка.
5. Объяснение основных форм работы и их последовательности.
6. Проверка владения учащимися материалом: дать полную расшифровку маркировки автомобилей ВАЗ-21011.
7. Знакомство с новым материалом с применением ЭОР. Изложить учебный материал в следующей последовательности:
8. **Назначение КШМ**

**Кривошипно-шатунный механизм** воспринимает давление расширяющихся газов при такте сгорание — расширение и преобразовывает прямолинейное, возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение коленчатого вала.

**2.Принцип работы КШМ**

1. [http://ru.wikipedia.org/wiki](https://www.google.com/url?q=http://ru.wikipedia.org/wiki&sa=D&ust=1557843532659000)
2. [http://www.twirpx.com/files/transport/dvs/tor/](https://www.google.com/url?q=http://www.twirpx.com/files/transport/dvs/tor/&sa=D&ust=1557843532660000)
3. [http://mazmaster.ru/dvigatel-maz-500/opredelenie-tekhnicheskogosostoyaniya-kshm-i-grm/](https://www.google.com/url?q=http://mazmaster.ru/dvigatel-maz-500/opredelenie-tekhnicheskogosostoyaniya-kshm-i-grm/&sa=D&ust=1557843532660000)
4. [http://auto.rin.ru/html/section332.html](https://www.google.com/url?q=http://auto.rin.ru/html/section332.html&sa=D&ust=1557843532660000)
5. [http://amastercar.ru/articles/engine\_ustroistvo.shtml](https://www.google.com/url?q=http://amastercar.ru/articles/engine_ustroistvo.shtml&sa=D&ust=1557843532660000)
6. [http://www.rtsh.ru/manual.htm](https://www.google.com/url?q=http://www.rtsh.ru/manual.htm&sa=D&ust=1557843532660000)
7. [http://www.automan.ru/books/book2/](https://www.google.com/url?q=http://www.automan.ru/books/book2/&sa=D&ust=1557843532660000)

**3.Устройство КШМ**

**(**Презентация «Кривошипно- шатунного механизма». Походу просмотра презентации беседуя со студентами, задаю вопросы по КШМ.

Мастер при показе презентации практически-наглядно показывает детали и способ сборки/разборки КШМ).

Кривошипно-шатунный механизм состоит из:

• блока цилиндров с картером;

• головки цилиндров;

• поршней с кольцами;

• поршневых пальцев;

• шатунов;

• коленчатого вала;

• маховика;

• поддона картера.

***Блок цилиндров*** отливают заодно с картером. И он является базисной деталью двигателя, к которой крепятся кривошипно-шатунный, газораспределительный механизмы и все навесные приборы и агрегаты двигателя.

Изготовляют его из серого чугуна, реже из алюминиевого сплава силумина. В отливке блок-картера выполнены полости для смывания охлаждающей жидкостью стенок гильз цилиндров. Сами же гильзы могут быть вставными, изготовленными из жаростойкой стали или же отлитыми заодно с чугунным блок-картером. Блоки из алюминиевых сплавов изготовляются только со вставными гильзами. Внутренняя поверхность гильз служит направляющей для перемещения поршня, она тщательно шлифуется и называется зеркалом. Уплотнение гильз осуществляется с помощью колец из специальной резины или меди. Вверху уплотнение гильз достигается за счет прокладки головки цилиндров. Увеличение срока службы гильз цилиндров достигается в результате запрессовки в верхнюю их часть, как работающую в наиболее тяжелых условиях (высокая температура и агрессивная газовая среда), коротких тонкостенных вставок из кислотоупорного чугуна. Этим достигается снижение износа верхней части гильзы в четыре раза.

Снизу картер двигателя закрыт поддоном, выштампованным из листовой стили, уплотненным прокладкой из картона или пробковой крошки. Поддон используется в качестве резервуара для моторного масла и служит защитой кар- тера от попадания грязи и пыли.

***Головка цилиндров*** закрывает цилиндры сверху. На ней размещены детали газораспределительного механизма, камеры сгорания, выполнены отверстия под свечи или форсунки, запрессованы направляющие втулки и седла клапанов. Для охлаждения камер сгорания в головке вокруг них выполнена специальная полость.

Для создания герметичности плоскость разъема между головками и блоком цилиндров уплотнена стальными или сталеасбестовыми прокладками, а крепление осуществляется шпильками с гайками.

Головки отлиты из алюминиевого сплава (АЛ-4) или чугуна. Сверху они накрыты клапанной крышкой из штампованной стали или алюминиевого сплава, уплотненной пробковой или маслобензостойкой резиновой прокладкой.

***Поршень*** воспринимает давление расширяющихся газов при рабочем такте и передает его через поршневой палец и шатун на коленчатый вал двигателя. Представляет собой перевернутый днищем вверх цилиндрический стакан, отли- тый из высококремнистого алюминиевого сплава. Поршень имеет днище, уплотняющую и направляющую (юбку) части. Днище и уплотняющая часть составляют головку поршня, в которой проточены канавки для поршневых колец. Днище поршня с головкой цилиндров формируют камеру сгорания и работают в крайне тяжелых температурных условиях из-за недостаточного охлаждения.

Ниже головки выполнена юбка, направляющая движение поршня. В юбке поршня имеются бобышки с отверстиями под поршневой палец.

Конструкция поршня должна исключать его заклинивание при тепловом расширении работающего двигателя. С этой целью головку поршня выполняют меньшего диаметра, чем юбку.

***Поршневые кольца*** устанавливаются двух типов: компрессионные и маслосъемные. Компрессионные кольца служат для уплотнения поршня в гильзе цилиндра и предотвращения прорыва газов из камеры сгорания в картер двигателя. Маслосъемные кольца служат для снятия излишков масла с зеркала цилиндра и не допускают его попадания в камеру сгорания.

Поршневые кольца изготовляются из белого чугуна, а маслосъемные могут быть выполнены из стали. Для повышения износостойкости верхнее компрессионное кольцо подвергается пористому хромированию, а остальные для ускорения приработки покрыты слоем олова или молибдена.

Кольца имеют разрез (замок) для установки на поршень. Количество компрессионных колец, устанавливаемых на поршнях, может быть неодинаково для различных моделей двигателей, обычно два или три кольца. Маслосъемные кольца устанавливаются по одному на поршень.

***Поршневой палец*** плавающего типа обеспечивает шарнирное соединение поршня с шатуном и удерживается от осевого смещения в бобышках поршня стопорными кольцами. Палец имеет форму пустотелого цилиндра, изготовлен из хромоникелевой стали. Поверхность его упрочнена цементацией и закалена токами высокой частоты.

***Шатун*** служит для соединения поршня с коленчатым валом двигателя и для передачи при рабочем ходе давления расширяющихся газов от поршня к коленчатому валу. Во время вспомогательных тактов от коленчатого вала через шатун приводится в действие поршень.

Шатун состоит из верхней неразъемной головки с запрессованной втулкой из оловянистой бронзы и разъемной нижней головки, в которую вставлены тонкостенные стальные вкладыши, залитые слоем антифрикционного сплава. Головки шатуна соединяются стержнем двутаврового сечения. Нижняя разъемная головка шатуна с помощью крышки закрепляется на шатунной шейке коленчатого вала. Шатун и его крышки изготовлены из легированной или углеродистой стали.

Нижняя головка шатуна и крышка соединяются болтами и шпильками со специальными стопорными шайбами.

Вкладыши нижней головки шатуна выполнены из стальной или сталеалюминиевой ленты, покрытой антифрикционным слоем.

***Коленчатый вал*** воспринимает усилия, передаваемые шатунами от поршней, и преобразует их в крутящий момент, который через маховик передается агрегатам трансмиссии автомобиля.

Коленчатый вал состоит из шатунных и коренных шеек, соединенных щеками с противовесами, фланец необходим для крепления маховика. На переднем конце коленчатого вала (носок) имеются шпоночные пазы для закрепления распределительной шестерни и шкива привода вентилятора, а также отверстие для установки храповика пусковой рукоятки. Шатунная шейка со щеками образует кривошип (или колено) вала. Расположение кривошипов обеспечивает равномерное чередование рабочих ходов поршня в различных цилиндрах.

Коленчатые валы штампуют из стали или отливают из высокопрочного магниевого чугуна.

Продольное перемещение коленчатого вала при его тепловом расширении ограничивается упорными сталебаббитовыми шайбами, которые устанавливаются по обе стороны первого коренного подшипника или четырьмя сталеалюминиевыми полукольцами, установленными в вытачке задней коренной опоры вала.

Для предотвращения утечки масла на концах коленчатого вала устанавливаются маслоотражатели и сальники. Предусматриваются также маслосгонные спиральные канавки и маслоотражательный буртик.

Вкладыши коренных подшипников имеют такую же конструкцию, как и вкладыши шатунных подшипников.

***Маховик*** служит для уменьшения неравномерности работы двигателя, вывода поршней из мертвых точек, облегчения пуска двигателя и способствует плавному троганию автомобиля с места.

Маховик представляет собой массивный диск, отлитый из чугуна, на обод которого напрессован стальной зубчатый венец, предназначенный для вращения коленчатого вала стартером при пуске двигателя. Для исключения нарушения ус- тановочной балансировки маховик крепится болтами к фланцу коленчатого вала на несимметрично расположенных штифтах.

***Поддон картера*** является резервуаром для моторного масла и предохраняет картер двигателя от попадания пыли и грязи.

Поддон штампуют из листовой стали или отливают из алюминиевых сплавов. Для герметизации плоскости разъема между картером и поддоном устанавливают пробковые или маслобензостойкие прокладки. Поддон крепится болтами или шпильками.

Для чего служит КШМ?  (КШМ служит для преобразования возвратно- поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала, обеспечивает протекание всех тактов цикла работы двигателя).

Диалог с элементами беседы, с использованием презентации.

Показ видеоролика: «Двигатели внутреннего сгорания».

1. **Демонстрация упражнения по теме урока** (разбор с обучающимися алгоритма действий в соответствии с инструктивной картой. Показ и объяснение трудовых приемов по разборке и сборке КШМ с использованием инструментов и приспособлений).
2. **Инструктаж по технике безопасности** (проведение инструктажа по технике безопасности при выполнении ремонтных работ).
3. **Расстановка по рабочим местам; выдача инструмента** (ставит задачи, формирует звенья, выдает инструмент; получают задания, получают инструмент, приступают к выполнению работ).
4. **Текущий инструктаж**(целевые обходы рабочих мест для осуществления контроля:

* за правильностью выполнения трудовых приемов;
* соблюдения алгоритма действие по разборке и сборке КШМ;
* умение пользоваться инструментом и приспособлениями;
* контроль по организации рабочего места;
* соблюдение правил техники безопасности).

Работают в звеньях; выполняют задания.

1. **Проверка усвоения учащимися нового материала.**

Выполнение практического задания (работа в бригадах).

1. Заполнить таблицу по теме Устройство КШМ.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование детали | Количество ,шт | Материал ,из которого изготовлена деталь | Вид движения детали |
|  |  |  |  |

1. Защита практического задания.
2. **Закрепление опорных знаний (т**естирование; самоконтроль**; у**стные ответы на вопрос: причины неисправности КШМ;

* По каким признакам классифицируются двигатели внутреннего сгорания?
* Перечислите основные  механизмы и системы двигателя  внутреннего  сгорания и их назначение?

1. **Заключительный инструктаж**(анализ выполнения работ, разбор типичных ошибок:

- достижение цели урока;

- анализ выполненных работ;

- подведение итогов (объявление результатов, показ лучших работ);

- уборка рабочих мест, сдача инструмента мастеру п/о).

1. **Домашнее задание** (повторит материал с занятия, Используя учебную литературу, В.А.Родичев «Устройство автомобиля»,  наглядные пособия перечисленных механизмов,  самостоятельно повторить назначение,  устройство и принцип  работы  сборочных единиц КШМ.:

- блок картера;

- головка цилиндра;

- поршневая группа;

- кривошипно-шатунная группа).

**Список использованной литературы**

1. Боровских Ю.И. Устройство автомобилей. - 2018 г.
2. Родичев В. А. Грузовые автомобили: учеб для нач. проф.образования.-М.: ПрофОбр Издат, 2014.-256.
3. Шестопалов С.К.. Устройство, техническое обслуживание и ремонт легкового автомобиля.- Учебник.- М.: Академия. 2012.