|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\Преподаватели РСК\Desktop\Эиблема РСК.png | МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ  Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Рязанский строительный колледж имени Героя Советского Союза В.А. Беглова» (ОГБПОУ РСК) |

**Методическая разработка**

**Плана занятия по**

**МДК.01.02.01 «Ремонт автомобилей»**

**тема: «Дефектация и ремонт коленчатых валов»**

**Специальность 23.02.03. «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»**



**Преподаватель:**

**Киташкин Д.А.**

**г. Рязань 2021 г.**

**План занятия № 7**

**Группа** ТОР-31 **Курс** 3

**Тема занятия: «Дефектация и ремонт коленчатых валов».**

**Тип занятия:** Комбинированный (закрепление изученного материала и освоение новых навыков).

**Вид занятия :** смешанный (словесное и наглядное)

**Цели занятия :** определить дефекты коленчатого вала, указать способы их

устранения, отнести деталь к годным, негодным или требующим ремонта

**1.Обучающая**:Рассмотреть неисправности коленчатого вала, изучить технологии его восстановления.

**2. Развивающая:** развивать технологическое мышление, умение анализировать, сравнивать.

**3. Воспитывающая:** воспитывать интерес к предмету и профессии, усидчивость, трудовую дисциплину.

**По результатам занятия студент должен**

**знать:**

• содержание основных документов, определяющих порядок дефектации и восстановления коленчатого вала;

• формы и методы организации ремонта;

• технологию восстановления и ремонта коленчатого вала;

• основное технологическое оборудование для ремонта;

• техническое нормирование ремонтных работ;

• технику безопасности при ремонте.

**уметь:**

• определять техническое состояние коленчатого вала;

• осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины;

• обеспечивать безопасность работ по дефектации и ремонту коленчатого вала;

• проектировать технологические процессы восстановления коленчатого вала;

• составлять и оформлять техническую документацию.

**Межпредметные связи:**

1. Материаловедение;
2. Устройство автомобилей.
3. Техническое обслуживание автомобилей
4. Метрология, стандартизация и сертификация

**Внутрипредметные связи:**

1. Очистка, дефектация деталей и соединений;
2. Слесарно-механические способы восстановления;
3. Механическая обработка при ремонте и восстановлении деталей.

**Методы обучения:** объяснение, демонстрация, показ.

**Материально- техническое оснащение:**

Оригиналы деталей: поршень, шатун, коленчатый вал; Мультимедийное оборудование; тестовые задания

В.И. Карагодин Ремонт автомобилей и двигателей. ­­– М.: Академия, 2018. – 496 с.

**Формируемые компетенции:**

ПК 1.1. Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта.

ПК 1.2. Осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспорта.

ПК 1.3. Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК.6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК.7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

## Ход занятия:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Подготовительный этап: проверка присутствующих(рапортичка), проверка готовности к уроку | - 2 мин |
| 2. Проверка знаний студентов | - 20 мин |
| 3. Подведение итогов проверки | - 2 мин |
| 4. Сообщение темы занятий, постановка целей и задач. | - 2 мин |
| 5. Актуализация опорных знаний и умений ,мотивационных состояний   * Назначение коленчатого вала. Условия работы. * Возможные неисправности коленчатых валов. | - 2 мин |
| 6. Изучение нового материала.   * Характеристика деталей КШМ, характерные неисправности. * Технология ремонта коленчатого вала, поршня, шатуна * Контроль качества ремонта | - 50 мин |
| 7. Закрепление изученного материала, применяемая методика | - 5 мин |
| 8. Выдача домашнего задания | - 2 мин |
| 9. Подведение итогов, рефлексия. | - 5 мин |
| Итого | 90 мин |

# Информационная карта урока.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы урока | Деятельность педагога | Деятельность обучающихся |
| 1.Организационный момент. | - Приветствует. - Проверяет явку обучающихся. - Проверяет готовность к уроку | -Приветствуют. - Готовятся к уроку. |
| 2.Проверка домашнего задания. | Организует деятельность обучающихся | Рассказывают о ремонте блока, гильз двигателя. |
| 3.Актуализация опорных знаний, умений,навыков и мотивационных состояний -целевая установка на урок  -мотивация обучающих  -опрос-актуализация | - Сообщает тему и рассматриваемые вопросы . - Совместно с обучающимися формулирует цель урока  - Беседа с обучающими о начальных знаниях по теме | - Воспринимают и записывают тему урока. - Участвуют в формулировке цели.  -отвечают на вопросы |
| 4.Изучение нового материала. | 1.Излагает новый материал по теме. 2.Организует и управляет деятельностью обучающихся | 1. Воспринимают материал.  2. Изучают материал самостоятельно.  3. Конспектируют материал. |
| 5.Закрепление и применение знаний. | 1.Выдает задание и объясняет алгоритм работы. 2.Организует и управляет деятельностью обучающихся | 1. Слушают и задают вопросы. 2.Выполняют практические задания |
| 6.Выдача домашнего задания. | Комментирует домашнее задание. | Обсуждают домашнее задание. |
| 7. Заключительный этап. Подведение итогов, | 1.Подводит итоги.  2. Оценивает работу обучающихся.  3. Даёт общую оценку занятию | 1. Слушают, проводят само- и взаимоконтроль. 2. Слушают, беседуют с преподавателем. 3. Слушают. |
| 8.Рефлексия | Организует рефлексию  (Приложение ). | Выполняют рефлексию. |

## Содержание урока:

**1. Организационный момент. – 2мин.**  
**2. Проверка домашнего задания. – 20мин.**

**-тестирование**

1. После растачивания диаметр цилиндра и гильзы должен быть

А) номинального ремонтного размера

В) среднего ремонтного размера

С) нормального ремонтного размера

**D) меньшего ремонтного размера**

2. При каких условиях агрегат направляется на капитальный ремонт

А) нет правильного ответа

**B) базовая деталь нуждается в ремонте**

С) большинство деталей изношено и подлежит замене

D) требуется текущий ремонт некоторых деталей

Е) все перечисленное

3. В результате износа изменяются следующие параметры детали

А) размеры

В) состояние поверхности

**С) размеры, масса, состояние поверхности, форма**

D) форма

Е) масса

4. Компрессия в цилиндрах двигателя в наибольшей степени зависит от технического состояния

А) системы зажигания

В) ГРМ

С) системы охлаждения

**D) цилиндропоршневой группы**

Е) системы смазки

**5.** После окончательной обработки конусность цилиндров не должна превышать:

* 1. 0,01 мм;
  2. 0,02 мм;
  3. 0,03 мм.
  4. **0.06 мм**

**- ответы на вопросы**

1. Какие виды контроля и дефектации деталей применяются в ремонтном производстве?
2. Перечислите основные дефекты в блоках цилиндров двигателей, поступающих в капитальный ремонт.
3. Основные методы устранения дефектов блока двигателя.
4. Какой измерительный инструмент применяется при замерах деталей?

**3. Подведение итогов проверки -2 мин.**

**4. Сообщение темы занятий, постановка целей и задач - 2 мин.**

**5. Актуализация опорных знаний – 2 мин.**  
**6. Изучение нового материала- 50 мин.**

6.1. Характеристика деталей КШМ, характерные неисправности.

6.2. Технология ремонта:

* поршня
* шатуна
* коленчатого вала

6.3. Контроль качества ремонта

**7. Закрепление изученного материала, применяемая методика - 5 мин.**

**8.Выдача домашнего задания – 2 мин.**

**9.Подведение итогов, рефлексия – 5 мин.**

## Диалог с обучающимися о роли Кривошипно- шатунного механизма в двигателе внутреннего сгорания.

# 6. Общее устройство КШМ.

Так как наше занятие посвящено дефектовке и ремонту коленвалов, то вы должны знать из каких материалов изготавливают детали кривошипно-шатунного механизма, силы воздействия на них, а также условия работы. Как и большинство деталей двигателя, детали КШМ подвержены износам, различным деформациям и изменениям геометрических форм. Наша с вами задача на это занятие - научиться обнаруживать неисправности и по итогу принимать решение о необходимости выполнения ремонта (восстановление) или списывания их в брак (утилизировать). Перед изучением новой темы нам нужно вспомнить из каких деталей состоит КШМ двигателя.

**Поршень** воспринимает давление газов при рабочем такте и передает его через поршневой палец и шатун на коленчатый вал. Поршень представляет собой перевернутый цилиндрический стакан, отлитый из алюминиевого сплава (**наглядный пример**).

В верхней части поршня расположена головка с канавками, в которые вставляются поршневые кольца. Ниже головки выполнена юбка, направляющая движение поршня. В юбке поршня имеются приливы-бобышки с отверстиями для поршневого пальца.

При работе двигателя поршень, нагреваясь, расширится и, если между ним и стенкой цилиндра не будет необходимого зазора, заклинится в цилиндре. Если же зазор будет слишком большим, то часть отработанных газов будет прорываться в картер. Это приведет к падению давления в цилиндре и уменьшению мощности двигателя.

Из-за овальной формы и разреза юбки предотвращается заклинивание поршня при работе прогретого двигателя

**Поршневые кольца** подразделяются на компрессионные и маслосъемные.

**Компрессионные кольца** уплотняют поршень в цилиндре и служат для уменьшения прорыва газов из цилиндров в картер,а **маслосъемные** снимают излишки масла со стенок цилиндров и предотвращают проникновение масла в камеру сгорания. Кольца, изготовленные из чугуна или стали, имеют разрез (замок

**Поршневой палец** шарнирно соединяет поршень с верхней головкой шатуна. Палец изготовлен в виде пустотелого цилиндрического стержня, наружная поверхность которого закалена токами высокой частоты.

# Дефекты поршня:

* Повреждения верхней части поршня
* Местные задиры на поршне
* Эрозия и выжженные места на днище поршня (для дизеля)
* Эрозия "юбки" поршня в области отверстия подпалец
* Задиры поршня с серьёзными повреждениями в нижней части "юбки"
* Разрушение перемычек между канавками колец
* Износ канавок под поршневые кольца

**Шатун** (показываем наглядно) передает энергию от поршня к коленчатому валу. При этом он совершает два вида движения: круговое и возвратно-поступательное. Первое происходит в месте соединения его нижней головки с коленвалом, второе – в зоне соединения верхней головки с поршнем. Вследствие такой конструкции шатун постоянно испытывает высокие нагрузки во время работы.

Ребята, как вы думаете, почему стержень шатуна имеет двутавровое сечение?

(при минимальной массе обладает необходимой прочностью и жесткостью)

# Дефекты шатуна:

Основной причиной выхода шатунов из строя является износ деталей (внутренней поверхности втулки, отверстия в нижней головке шатуна). Верхняя головка редко подвергается ремонту, а рабочий ресурс втулки нередко оказывается равен ресурсу самого двигателя.

Нарушение формы (изгиб и скручивание) или разрушение шатуна может произойти вследствие гидроудара, попадания внутрь двигателя абразивных веществ и посторонних предметов, соударения головки блока и поршня.

Подшипники нижней головки могут выйти из строя вследствие недостаточного смазывания.

**Коленчатый вал** (показываем наглядно) изготавливается из стали или из высокопрочного чугуна. Он состоит из шатунных и коренных шлифованных шеек, щек и противовесов. Задняя часть вала выполнена в виде фланца, к которому болтами крепится маховик. На переднем конце коленчатого вала закрепляется ременной шкив и звездочка привода распредвала. В шкив может быть интегрирован гаситель крутильных колебаний.

# Дефекты коленчатого вала:

1. Износ коренных и шатунных шеек; овальность, конусность, задиры посадочных мест под распределительную шестерню, шкив и маховик. (Ребята, что такое овальность и конусообразность?)

Способы устранения: Шлифование под ремонтный размер. Нанесение покрытий электродуговой наплавкой, электроконтактной приваркой ленты, газотермическим напылением порошковых материалов. Наплавка с последующим обтачиванием и шлифованием, электроконтактная приварка ленты с последующим шлифованием

2. Износ маслосгонной резьбы

Способ устранения: Углубление резьбы резцом и шлифование шейки до выведения следов износа

3. Износ шпоночных канавок Износ посадочного места наружного кольца шарикоподшипника в торце вала

Способ устранения: Фрезерование под увеличенный размер шпонок, новой шпоночной канавки; наплавка с после­дующим фрезерованием шпоночной канавки Растачивание посадочного места, запрессовка втулки с последующим растачиванием, наплавка с последующим растачиванием

4. Износ отверстий под штифты крепления маховика

Способ устранения: Развертывание под ремонтный размер

5. Износ резьбы

Способ устранения: Растачивание или зенкерование с последующим нарезанием резьбы увеличенного размера, углубление резьбовых отверстий с последующим нарезанием такой же резьбы под удлиненные болты (пробки)

6.Скручивание вала (нарушение расположения кривошипов)

Способы устранения: Шлифование шеек под ремонтный размер с последующей балансировкой, наплавка шеек с последующим обтачиванием, шлифованием и балансировкой

7. Торцевое биение фланца маховика

Способ устранения: Подрезание торца фланца на токарном станке с последующей балансировкой

8. Изгиб вала: до 0,15...0,2 мм до 0,2... 1,2 мм

Способы устранения: Шлифование шеек под ремонтный размер, правка под прессом или чеканка шеек

9. Трещины

Способ устранения: Шлифование шеек под ремонтный размер, разделка трещин с помощью абразивного инструмента

10. Коррозия трущихся поверхностей

Способ устранения: Зачистка шлифовальной шкуркой, шлифование и полирование

# 6.2 Технология ремонта:

• поршня

• шатуна

• коленчатого вала.

# Технология ремонта поршня

С днища нагар счищается при помощи тупого металлического скребка или щетки. Предварительно загрязненный участок обрабатывается керосином.

Для удаления нагара из канавок используется специальное приспособление.

Наличие в поршне трещин определяется на слух. Для этого деталь берут за головку, а по юбке наносят легкие удары металлическим предметом. Глухой и дребезжащий звук – признак присутствия трещин.

Поршни с трещинами, глубокими царапинами и большим износом по диаметру ремонту не подлежат. Изношенные канавки можно проточить на токарном станке при помощи кольца с наружным диаметром, который равен внутреннему центрирующему пояску поршня. Это позволит установить кольца с увеличенным размером по высоте. Канавки протачивают с учетом ремонтных размеров поршневых колец.

Износ отверстий в бобышках устраняют при помощи их развертывания под увеличенный диаметр. Делается это при помощи раздвижной отвертки с направляющим хвостовиком. Нельзя использовать короткие развертки, так как они легко нарушают перпендикулярность оси пальца с осью поршня. Именно поэтому после операции развертывания необходимо произвести проверку перпендикулярности на специальном устройстве.

Делается это следующим образом. Поршень надевают на палец устройства и придвигают вплотную к стойке. Штифт индикатора, который закреплен на стойке, должен соприкасаться с поршнем. Стрелка индикатора покажет определенное отклонение. Зафиксировав ее показания, поршень снимают и надевают на палец другой стороной. Разница в измерениях не должна превышать 0,05 мм. Если она больше, поршень забраковывается.

# Технология ремонта шатуна.

Бронзовую втулку из верхней головки шатуна выпрессовывают при износе или задирах отверстия во втулке или при ослаблении посадки втулки.

Погнутые шатуны с кривизной, не превышающей 1,0 мм на длине шатуна, допускается исправлять обработкой торцов верхней головки шатуна. Правка шатуна не допускается.

Восстановление отверстия в нижней головке шатуна производят осталиванием. Предварительную расточку отверстия под осталивание и окончательную производят на алмазно-расточном станке в специальном приспособлении, оставляя припуск на хонингование 0,003-0.005мм.

Расточка и хонингование отверстий в нижней головке шатуна производить в сборе с крышками отверстий и в дальнейшем не разукомплектовывать!

Расточку отверстия после осталивания производят за два прохода. После расточки отверстие в нижней головке шатуна хонингуют в номинальный размер.

# Технология ремонта коленчатого вала.

Прогиб вала определяют индикатором в призмах, установленных на контрольной плите, или в центрах токарного станка. При этом штифт индикатора должен находиться не на середине шейки, а на ее конце, иначе эллипсность шейки даст искаженное представление о величине прогиба вала. Вал правят в холодном состоянии под прессом путем нажима на среднюю шейку через медную или латунную прокладку. Правка считается законченной, когда биение вала равно не более 0,03—0,05 мм.

Чтобы определить величину эллипсности и конусности, каждую шейку измеряют микрометром в трех местах: у галтелей и посредине в двух взаимно перпендикулярных плоскостях — по оси кривошипов и перпендикулярно им.

Размер, под который нужно шлифовать шейку, определяется наименьшим диаметром, полученным в результате измерения, с учетом установленных ремонтных размеров для данного вала. Для всех шатунных шеек, как и для всех коренных, устанавливается один ремонтный размер.

Шейки шлифуют на специальном круглошлифовальном станке.

# 6.3 Контроль качества ремонта коленчатого вала.

При контроле восстановленных валов проверяют размеры, определяют конусообразность, овальность, бочко- и седлообразность всех шеек с помощью скобы, настроенной по концевым мерам. Взаимное расположение коренных и шатунных шеек, биение средних коренных шеек, поверхности фланца под маховик, биение поверхностей под шкив и шестерню, смещение осей шатунных шеек относительно общей плоскости, проходящей через первую коренную и первую шатунную шейки, а также радиус кривошипа определяют контрольными приспособлениями. Шероховатость поверхности определяют по образцам шероховатости.

# 7.Закрепление пройденного материала.

Уважаемые студенты, для закрепления пройденного материала предлагаю Вам ответить на тесты и контрольные вопросы.

1. Ремонтные размеры для шеек коленчатого вала установлены:

1.**Через 0.25 мм;**

2. Через 0.35мм;

3.Через 0,45;

4.По усмотрению дефектовщика.

2. Коррозию трущихся поверхностей коленвала устраняют:

1. Фрезированием;

2.Расчтачиванием;

3.**Шлифованием и полированием;**

4. Полированием;

3. Все одноименные шейки коленчатого вала шлифуют:

1. Каждую шейку шлифуют на разные ремонтные размеры

**2. Каждую шейку шлифуют на один ремонтный размер**

3. Каждую шейку шлифуют на ремонтный размер, соответствующий коренным (шатунным).

4. Каждую шейку шлифуют на ближайший ремонтный размер.

4. Правка считается законченной, когда биение вала равно:

1. не более 0,01—0,02 мм.

**2. не более 0,03—0,05 мм.**

3. не более 0,06—0,09 мм.

4. не более 0,1—0,2 мм.

5. Износ отверстий в бобышках устраняют:

**1. Развертыванием;**

2.Фрезерованием;

3.Шлифованием:

4.Правкой.

**Ответы на контрольные вопросы**.

1. Как проверить коленчатый вал на прогиб?

2. С какой целью проводят полировку поверхностей шеек?

3. Назовите дефекты коленчатого вала в процессе работы ?

4. Как определить значение ремонтного размера для шеек коленчатого вала?

5. Как определить овальность и конусность шеек ?

# 8.Выдача домашнего задания-2мин.

Преподаватель озвучивает наименование учебной литературы, разделы и страницы по пройденному материалу. (В.И. Карагодин Ремонт автомобилей и двигателей. ¬¬– М.: Академия, 2018. – 496 с.).

Для внеклассной самостоятельной работы необходимо сообщить тему, основные моменты, на, что обратить внимание при изучении, с указанием первоисточников.

Для ВСР необходимо изучить тему «Дефекты распределительного вала»

**План изложения:**

* краткая характеристика распределительного вала
* типичные неисправности распределительного вала
* технология устранения неисправностей распределительного вала.

# 9 . Рефлексия. Подведение итогов урока.

**В результате изучения материала темы я :**

-познакомился с …………………

**Во время урока я:**

- нашел новое для себя………….

-выучил ……………….

-запомнил …………….

**Прежде я :**

-не знал ……………

-не понимал ………

-не мог …………….

**Сейчас я:**

-могу ………

-умею ……..

-понимаю ….

**Литература.**

1. Виноградов В.М. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. – 272 с.
2. Карагодин В.И. Ремонт автомобилей и двигателей. – М.: Академия, 2018. – 496 с.