

Министерство образования и науки Кузбасса  
Государственное профессиональное образовательное учреждение  
Полысаевский индустриальный техникум

Утверждаю:  
зам. директора по УПР  
\_\_\_\_\_ С.Г. Архипова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Разборка и сборка шатунно-поршневой группы КШМ с целью обнаружения и устранения неисправностей**

Методическая разработка открытого урока учебной практики

Разработал:  
мастер п/о Мысь В.Г.

## Методическое обоснование темы занятия

Учебная практика является неотъемлемой составной частью профессионального модуля.

В данной методической разработке представлен урок учебной практики профессионального модуля ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта дорожных и строительных машин программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих среднего профессионального образования по профессии 23.01.06 Машинист дорожных и строительных машин.

В перечне уроков программы учебной практики ГПОУ ПИТ, составленной в соответствии с ФГОС СПО, данный урок является первым, т.к. кривошипно-шатунный механизм двигателя автомобиля является одним из важнейших механизмов двигателя внутреннего сгорания. Его функциональная задача во время работы мотора автомобиля состоит в превращении возвратно-поступательного хода поршней во вращение коленчатого вала. При воспламенении топлива в камере сгорания в цилиндрах двигателя возникает давление от газообразных продуктов сгорания топливовоздушной смеси. Так вот именно КШМ принимает это давление на себя и запускает в качестве производной от этого воздействия механическую работу коленчатого вала в виде его вращения.

Учебная практика по профессиональному модулю ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта дорожных и строительных машин предусматривает:

- закрепление и углубление знаний, полученных обучающимися в процессе теоретического обучения;
- закрепление умений практической работы, приобретенных обучающимися на уроках по МДК.01.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта дорожных и строительных машин;
- овладение навыками профессиональной деятельности;
- приобретение практического опыта.

В пункте 28. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 14 июня 2013 г. № 464 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования» определены виды занятий в профессиональном образовательном учреждении. Учебная деятельность обучающихся предусматривает различные виды учебных занятий (урок, практическое занятие, лабораторное занятие, консультация, лекция, семинар). Для изучения данной темы на уроке учебной практики применяется урок - практическое занятие.

Реализация ФГОС по профессии 23.01.06 Машинист дорожных и строительных машин основана на компетентностном подходе. Данный вид

учебного занятия способствует формированию следующих профессиональных и общих компетенций:

- ПК 1 Проверять техническое состояние дорожных и строительных машин.
- ПК 2 Осуществлять монтаж и демонтаж рабочего оборудования.
- ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.
- ОК 3 Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
- ОК 4 Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
- ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.

На уроке учебной практики применяем следующие методы:

- наглядный (метод демонстраций);
- практический (метод упражнений), так как на момент проведения урока, обучающиеся владеют теоретическими знаниями об устройстве и принципе работы кривошипно - шатунного механизма дизельных автомобилей дорожных и строительных машин, видах технического обслуживания дорожных и строительных машин. Имеют первоначальный практический опыт работы по разборке и сборке шатунно-поршневой группы, приобретенный на практических и лабораторных уроках по МДК.01.01. Осуществление технического обслуживания и ремонта дорожных и строительных машин.

На уроке учебной практики по теме «Разборка и сборка шатунно – поршневого комплекта КШМ с целью обнаружения и устранения неисправностей» используются межпредметные связи с предметами: материаловедение, охрана труда, слесарное дело. Подготовка, полученная обучающимися при изучении материала по этим предметам на уроках теоретического обучения, является достаточной для изучения данной темы на уроке учебной практики. Занятие объединяет весь ранее изученный материал по теме, и при этом включает в себя объем работ для самостоятельного выполнения.

Для активизации проверки знаний применяются карточки с вопросами и работа в парах. Работа в парах (сильный-слабый) стимулирует обучающихся к познавательной деятельности.

Для активизации познавательной деятельности на этапе закрепления материала по теме урока применяется тест-процесс, а так же обучающиеся привлекаются мастером производственного обучения к демонстрации практических упражнений. Процесс выдвижения предположений

актуализирует имеющийся опыт, так как идет его сравнение с ранее изученным материалом по теме урока. На этапе рефлексии применяются листы отзывов и высказывания одним предложением.

Мастер производственного обучения уделяет особое внимание тщательности инструктирования по выполнению практического задания и контролю обучающихся по вопросам безопасности труда.

Обучающиеся при подготовке к уроку (выполнение домашнего задания) осуществляют поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. Применяемые на уроке учебной практики формы и методы, дают возможность мастеру проверить уровень теоретической подготовки обучающихся по теме урока. Вместе с тем, повышается интерес обучающихся к учебной деятельности, развивается творческое мышление и познавательная активность, направленная на обработку и усвоение информации.

При проведении урока используются традиционные методы обучения: наглядный (метод демонстраций), практический (метод упражнений).

В педагогической науке выделены следующие типы уроков: урок изучения нового материала, урок закрепления знаний, формирования умений и навыков, урок обобщения и систематизации знаний, урок контроля и коррекции знаний, умений и навыков, комбинированный или смешанный урок.

## **Методические рекомендации**

### **мастеру производственного обучения по подготовке к занятию**

Урок учебной практики по теме «Разборка и сборка шатунно – поршневого комплекта КШМ с целью обнаружения и устранения неисправностей» построен традиционно. Цель: формирование профессиональных и общих компетенций по профессиональному модулю, переход от теоретических знаний к практическим действиям.

В процессе подготовки к уроку мастер определяет тему, цели, задачи, подбирает задания, разрабатывает систему критериев оценки выполнения практического задания.

Для проведения урока учебной практики мастеру п.о. необходимо подготовить:

- плакаты по темам: «Кривошипно-шатунный механизм», «Шатунно-поршневая группа дизельного автомобиля»;
- плакаты с правилами охраны труда;
- детали узлов шатунно-поршневой группы;
- макет кривошипно-шатунного механизма;

- операционные карты по выполнению практического задания;
- карточки с вопросами для актуализации опорных знаний;
- тестовые задания для закрепления темы урока;
- инструменты и приспособления.

Непременное условие высокого уровня учебной работы мастера производственного обучения, составление плана–конспекта урока учебной практики в свободной форме или в форме технологической карты. Составить его можно в результате тщательной подготовки каждого элемента занятия. План входит в обязательную документацию мастера производственного обучения. Перед написанием плана занятия можно использовать общедидактическую схему урока:

1. Определить объем учебного материала урока, оценить его место в системе уроков по теме.
2. Определить воспитательные возможности учебного материала.
3. Установить связь данного материала с материалами, изученными по другим предметам; определить, в какой мере знания, получаемые обучающимися по другим предметам, могут быть использованы на уроке.
4. Подобрать учебно-наглядные пособия и ТСО по теме урока.
5. Наметить методы и приемы обучения, которые целесообразно использовать на данном уроке.
6. Разобрать структуру урока, определить поэтапность и продолжительность ее элементов.
7. Продумать эффективные пути активизации мыслительной деятельности обучающихся.  
Определить средства и методику создания проблемной и поисковой ситуации на уроке.  
Установить содержание и формы самостоятельной работы обучающихся.
8. Определить формы подведения итогов по отдельным этапам и по всему уроку в целом.
9. Наметить систему упражнений и методы их выполнения, предусмотреть типичные ошибки, допускаемые обучающимися.
11. Разработать методику закрепления учебного материала по ходу урока или в конце.
12. Продумать методику контроля и учета знаний обучающихся.  
Разработать критерии оценок.
13. Определить содержание и объем домашнего задания.

### **Методические рекомендации для обучающихся при подготовке уроку учебной практики**

На уроке учебной практики, большое внимание уделяется соблюдению правил охраны труда во время работы. Обучающийся должен иметь средства индивидуальной защиты: спец. одежду, рабочие перчатки.

Во время выполнения практического задания вам необходимо будет продемонстрировать свои умения и знания в ситуации, максимально приближенной к реальной, т.е. на рабочем месте в учебной мастерской. Задание предусматривает выполнение определенных действий по разборке и сборке шатунно-поршневой группы с целью обнаружения и устранения неисправностей.

Вы должны показать себя как мастер, умеющий выполнять практическое задание. Оценка будет зависеть не только от правильности действий, знания профессиональных терминов, но и в целом от вашего поведения, вашей уверенности, умения управлять своими эмоциями, аргументированности, легкости, с которой вы все выполняете и объясняете. Выполнять действия предстоит самостоятельно, без подсказок, в рамках определенного времени и обязательно объясняя (комментируя) каждое свое действие профессиональным языком. Каждое действие должно быть выполнено без ошибок.

## Технологическая карта урока учебной практики

<b>Мастер производственного обучения</b>	Мысь Василий Григорьевич	
<b>Профессия</b>	23.01.06 Машинист дорожных и строительных машин.	
<b>Учебная дисциплина/МДК</b>	МДК.01.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта дорожных и строительных машин (по видам) УП01.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта дорожных и строительных машин (по видам)	
<b>Тема/раздел</b>	Тема: Кривошипно-шатунный механизм.	
<b>Междисциплинарные связи</b>	<b>Предшествующие учебные дисциплины/МДК</b>	<b>Последующие учебные дисциплины/МДК</b>
	Материаловедение МДК.01.01 Тема: Устройство, техническое обслуживание и ремонт дизельного двигателя Охрана труда	МДК.02.01 Обеспечение производства дорожно-строительных работ (по видам)
<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Общие компетенции</b>	<b>Профессиональные компетенции</b>
	ОК1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. ОК2 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем. ОК3 Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. ОК 4 Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. ОК6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.	ПК1 Проверять техническое состояние дорожных и строительных машин; ПК 2 Осуществлять монтаж и демонтаж рабочего оборудования
<b>Тема учебного занятия</b>	Разборка и сборка шатунно – поршневой группы КШМ с целью обнаружения и устранения неисправностей.	

<p><b>Цели учебного занятия</b></p>	<p><b>Обучающие</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способствовать формированию ПК1 проверять техническое состояние дорожных и строительных машин;</li> <li>- способствовать формированию ПК2 осуществлять монтаж и демонтаж рабочего оборудования;</li> <li>- способствовать формированию ОК 2 организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем;</li> <li>- уметь применять на практике теоретические знания по устройству КШМ дизельного двигателя;</li> <li>- уметь самостоятельно выполнить разборку и сборку шатунно-поршневой группы КШМ двигателя;</li> <li>- освоить навыки работы с приспособлениями и инструментами при разборочных и сборочных работах.</li> </ul>	<p><b>Развивающие</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способствовать развитию ОК 1 понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;</li> <li>- способствовать развитию ОК4 осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.</li> <li>- способствовать развитию ОК 6 работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, с руководством;</li> <li>- развивать координацию действия рук, логическое мышление при разборке и сборке ШППГ;</li> <li>- формировать основы профессионального мастерства.</li> </ul>	<p><b>Воспитательные</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способствовать развитию ОК 3 анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы;</li> <li>- формировать профессиональные качества личности: точность, аккуратность, организованность, ответственность, дисциплинированность.</li> </ul>
<p><b>Тип урока</b></p>	<p>Закрепление знаний, формирование умений и способов деятельности</p>		
<p><b>Планируемые образовательные результаты</b></p>	<p><b>Усвоенные знания</b></p>		<p><b>Освоенные умения</b></p>
	<p>Способы определения и устранения неисправностей ШППГ КШМ двигателя. Порядок выполнения технологических операций при разборке и сборке шатунно-</p>	<p>Разборка шатунно-поршневой группы дизельного двигателя дорожных и строительных машин. Сборка шатунно-поршневой группы дизельного двигателя дорожных и строительных машин.</p>	



	поршневой группы двигателя. Правила техники безопасности при выполнении разборочно-сборочных работ.	Применение в процессе разборки и сборки шатунно-поршневой группы инструментов, приборов и приспособлений.	
<b>Уровень освоения</b>	Репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)	Репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)	
<b>Методы обучения</b>	Наглядный (метод демонстраций) Практический (метод упражнений)		
<b>Образовательные технологии</b>	Личностно-ориентированные Здоровьесберегающие		
<b>Формы учебной работы на уроке</b>	Фронтальная Индивидуальная Парная		
<b>Организация образовательного пространства урока</b>	<b>Ресурсы учебного занятия</b>		
	<b>Материально-техническое обеспечение</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение</b>	<b>Электронные информационные ресурсы</b>
	- Макет «Кривошипно-шатунный механизм» - Узлы для разборки и сборки: «Шатунно-поршневая группа КШМ» Комплект инструментов: Пресс или молоток с выколоткой, съемник, отвертки, скребок, керосин, щетка, микрометрический нутромер, индикаторный нутромер, микрометр, наборы щупов, оправка, молоток, пресс, масло моторное, приспособление для установки колец, масло моторное.	Плакаты: «Устройство КШМ» «Устройство шатунно-поршневой группы КШМ двигателя» Карточки (приложение 1,) Инструкционные карты (приложения 3;4) Критерии оценивания практического задания (приложение 5)	

### Содержание и технология проведения урока

Этапы занятия	Деятельность преподавателя, ее содержание, методы и приемы	Деятельность обучающихся, ее содержание, формы и методы	УМО	Планируемые результаты (компоненты ПК и ОК)		
<b>Организационная часть</b>	Создает положительную атмосферу, приветствует обучающихся, проверяет внешний вид, готовность к уроку. Делает переключку	Приветствуют мастера п.о. Сообщают о готовности к уроку	Журнал группы	ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес		
<b>Совместное целеполагание</b>	Сообщает тему занятия, нацеливает на результат, формулирует цели	Слушают, включаются в процесс, осмысливают содержание учебного занятия	Доска, мел, макеты сборочных узлов	<b>знать</b>	<b>Уметь</b> ОК 2 организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем	<b>владеть</b>
<b>Вводный инструктаж</b>						

<p><b>Актуализация опорных знаний</b></p>	<p>Распределяет обучающихся в пары, раздает карточки с вопросами, координирует работу в процессе работы</p>	<p>Работают в парах, обсуждают ответы, отвечают на вопросы, дополняют ответы товарищей</p>	<p>Карточки с вопросами</p>	<p>ПК1 Проверять техническое состояние дорожных и строительных машин. Устройство, техническое обслуживание КШМ и ШПГ, свойства металлов и сплавов, виды обработки металлов</p>	<p>ОК 6 работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами ОК4 осуществлять поиск информации, необходимо для эффективного выполнения профессиональных задач.</p>	<p>ОК 3 осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы; ОК4 осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.</p>
---	---	--	-----------------------------	--	--	---

<p><b>Изучение нового материала, трудовых приемов</b></p>	<p>Объяснение нового материала, демонстрация плакатов, технологических карт. Демонстрация приемов разборки и сборки. Беседа с целью выяснения степени понимания материала. Организация общей дискуссии.</p>	<p>Восприятие и осмысление нового материала. Групповая работа: изучение технологических карт, пробная демонстрация практических приемов работы. Участие в общей дискуссии.</p>	<p>Плакаты, технологические карты, узлы механизмов автомобиля</p>	<p>ПК 2 Осуществляют монтаж и демонтаж рабочего оборудования</p>	<p>ОК 3 анализировать рабочую ситуацию  ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, с руководством</p>	<p>ОК3 осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы</p>
<p><b>Закрепление знаний, формирование умений</b></p>	<p>Организует выполнение теста-процесса</p>	<p>Осуществляют поиск информации в соответствии с заданием</p>	<p>Тест-процесс</p>	<p>ПК 2 Осуществляют монтаж и демонтаж рабочего оборудования</p>	<p>ОК 3 анализировать рабочую ситуацию ОК4 осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения</p>	<p>ОК3 осуществлять итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности</p>

					профессиональных задач	
<b>Самостоятельная работа</b>	Проводит инструктаж по технике безопасности, выдает задания, организует индивидуальную работу обучающихся на рабочих местах, осуществляет текущий индивидуальный и групповой контроль в процессе выполнения практического задания	Самостоятельно выполняют практические задания	Технологическая карта. Макет «Кривошипно-шатунный механизм». Узлы для разборки и сборки: «Шатунно-поршневая группа КШМ» Комплект инструментов: Пресс или молоток с выколоткой, съемник, отвертки, скребок, керосин, щетка, микрометрический нутромер,	Правила техники безопасности при монтаже и демонтаже рабочего оборудования	ПК1 Проверять техническое состояние дорожных и строительных машин. ПК 2 Осуществлять монтаж и демонтаж рабочего оборудования	ОК1 понимать суть и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. ОК3 осуществлять итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности

			индикаторны й нутромер, микрометр, наборы щупов, оправка, молоток, пресс, масло моторное, приспособле ние для установки колец, масло моторное			сти
<b>Рефлексия содержания и деятельности на уроке</b>	Организует работу с рефлективным экраном	По очереди высказываются одним предложением, выбирая начало фразы из рефлективного экрана на доске				

## Конспект урока учебной практики

**Тема:** «Разборка и сборка шатунно – поршневого комплекта КШМ с целью обнаружения и устранения неисправностей».

### Цели

#### *Обучающие*

- способствовать формированию ПК 2 осуществлять монтаж и демонтаж рабочего оборудования;
- способствовать формированию ОК 2 организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем;
- уметь применять на практике теоретические знания по устройству КШМ дизельного двигателя;
- уметь самостоятельно выполнить разборку и сборку шатунно-поршневой группы КШМ двигателя;
- освоить навыки работы с приспособлениями и инструментами при разборочных и сборочных работах.

#### *Развивающие*

- способствовать развитию ОК 1 понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;
- способствовать развитию ОК 4 осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач;
- способствовать развитию ОК 6 работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, с руководством;
- развивать координацию действия рук, логическое мышление при разборке и сборке ШПГ;
- формировать основы профессионального мастерства.

#### *Воспитательные*

- способствовать развитию ОК 3 анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы;
- формировать профессиональные качества личности: точность, аккуратность, организованность, ответственность, дисциплинированность.

### **I. Организационная часть** - 5 - 7 мин.

Мастер производственного обучения проверяет по журналу явку. Проверяет внешний вид обучающихся на предмет соответствия требованиям безопасности труда.

### **II. Сообщение темы и целей урока.** – 2 мин.

### **III. Вводный инструктаж** - 40 мин.

#### *Актуализация опорных знаний*

Мастер производственного обучения проводит опрос по изученному ранее на уроках теоретического обучения материалу. Каждый обучающийся

получает по одной карточке с вопросами. (Приложение 1) Для ответов мастер распределяет обучающихся на пары «сильный» - «слабый». В паре обсуждаются варианты ответов. Затем обучающиеся отвечают. В процессе опроса другие пары имеют право поправить неверные ответы по разрешению мастера.

### ***Мотивация деятельности обучающихся:***

Непременным условием компетентности машиниста дорожных и строительных машин является его умение вовремя обнаружить и устранить неполадки машины, на которой он работает.

Кривошипно-шатунный механизм двигателя является одним из важнейших механизмов двигателя внутреннего сгорания. Его функциональная задача во время работы мотора автомобиля состоит в превращении возвратно-поступательного хода поршней во вращение коленчатого вала. Преобразованием возвратно-поступательного движения поршня в цилиндре во вращательное движение коленчатого вала в двигателе, занимается шатунно-поршневая группа. Как известно при воспламенении топлива в камере сгорания в цилиндрах двигателя возникает давление от газообразных продуктов сгорания топливовоздушной смеси. Именно КШМ принимает это давление на себя и запускает в качестве производной от этого воздействия механическую работу коленчатого вала в виде его вращения.

Данный вид учебного занятия способствует формированию следующих профессиональных и общих компетенций:

- ПК 1 Проверять техническое состояние дорожных и строительных машин.
- ПК 2 Осуществлять монтаж и демонтаж рабочего оборудования.
- ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.
- ОК 3 Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
- ОК 4 Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
  
- ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.

***Мастер производственного обучения приступает к объяснению темы урока***





### **Основные неисправности кривошипно-шатунного механизма**

- Стуки в двигателе могут возникнуть по причине износа поршневых пальцев, шатунных и коренных подшипников. Для устранения неисправности необходимо заменить изношенные детали. Повышенная дымность выхлопных газов и (или) падение компрессии (давление в конце такта сжатия) случается из-за износа поршневых колец, поршней, цилиндров, залегания поршневых колец в канавках поршней. Для устранения неисправности следует заменить изношенные детали. Правильная эксплуатация двигателя крайне необходима, так как его ремонт достаточно трудоемкий и дорогостоящий процесс. И к кривошипно-шатунному механизму это относится в первую очередь. Ресурс двигателя - это продолжительность нормальной работы двигателя без его капитального ремонта. Для отечественных автомобилей ресурс двигателя составляет приблизительно 150-200 тысяч километров пробега, и несколько больше для иномарок. Многим из вас эти цифры покажутся недостижимо большими, но это не означает, что можно забывать о своевременной смене масел, жидкостей, фильтров и других расходных материалов. Плюс к этому, двигатель требует периодических регулировок. Необходимо соблюдать сроки обслуживания его механизмов и систем, как это рекомендовано заводом-изготовителем автомобиля. А иначе, через удивительно короткий промежуток времени, вам может понадобиться капитальный ремонт двигателя.

### **Основные неисправности шатунно-поршневой группы КШМ**

Износ поршневых колец – предельно допустимые зазоры: бензиновый двигатель-1 мм, дизельный двигатель-2 мм. Прежде чем производить замену колец нужно измерить износ гильзы. Предельно допустимый зазор износа

гильз 0,20 мм. Если износ гильз не превышает предельно допустимый, можно произвести замену поршневых колец. Если же зазор износа гильз превышает предельно допустимый, необходимо произвести расточку гильз или их замену в зависимости от конструкции двигателя и после этого установить кольца ремонтного увеличенного размера.

Износ шатунных вкладышей и шеек коленчатого вала – предельно допустимый износ шатунных шеек 0,20 мм. Шейки коленчатого вала измеряют микрометром в 2 –ух взаимно перпендикулярных плоскостях по двум поясам. Если износ достиг предельно допустимого производится перешлифовка всех одноименных шеек под один ремонтный размер.

Износ коренных вкладышей и шеек коленчатого вала - предельно допустимый износ шатунных шеек 0,20 мм. Шейки коленчатого вала измеряют микрометром в 2 –ух взаимно перпендикулярных плоскостях по двум поясам. Если износ достиг предельно допустимого производится перешлифовка всех одноименных шеек под один ремонтный размер.

Износ поршней - предельно допустимый износ поршней 0,20 мм.

замер износа поршневой группы производится двумя способами:

1. Просовыванием щупа между гильзой и поршнем
2. Производится замер гильзы нутромером и замером поршня микрометром.

Разница измерений будет являться износом. Если же зазор износа гильз превышает предельно допустимый, необходимо произвести расточку гильз или их замену в зависимости от конструкции двигателя.и после этого установить поршни ремонтного увеличенного размера.

Износ маслосъемных колец – признак: повышенный расход масла.

Способ устранения: производится замена маслосъемных колец.

Износ гильз цилиндров - предельно допустимый износ поршней 0,20 мм.

замер износа поршневой группы производится двумя способами:

1. Просовыванием щупа между гильзой и поршнем
2. Производится замер гильзы нутромером и замером поршня микрометром.

Разница измерений будет являться износом. Если же зазор износа гильз превышает предельно допустимый, необходимо произвести расточку гильз или их замену в зависимости от конструкции двигателя и после этого установить поршни ремонтного увеличенного размера.

Износ втулки верхней головки шатуна – признаки: стуки в двигателе, повышенный шум работы двигателя. Способ устранения: удалить втулку при помощи пресса или выколотки. Запрессовать новую втулку и произвести обработку внутреннего диаметра при помощи развертки в соответствии с группой поршневого пальца. Палец должен входить во втулку смазанную маслом при комнатной температуре под нажимом большого пальца и не иметь ощутимого люфта.

### **Факторы, влияющие на продолжительность работы двигателя**

- Первый фактор, уменьшающий ресурс двигателя - частые перегрузки автомобиля. Если загрузка салона, багажника и прицепа превышает все разумные пределы, то, двигаясь на такой перегруженной машине продолжительное время, вы рискуете выработать ресурс двигателя ранее вышеуказанного срока. Водители, полагающие, что металл выдержит все, очень сильно ошибаются.

Попробуем "примерить" это утверждение на себя. Если сумка, с которой вы идете по улице, весит полтора-два кило, то можно долго не ощущать усталости. А теперь давайте возьмем на прогулку свой любимый телевизор с диагональю 51 см и, "погуляв" по набережным часика эдак два, оценим свое состояние. А ведь в отличие от нашего с вами организма, металл претерпевает необратимые изменения.

Вторым фактором, влияющим на срок службы двигателя, является движение с максимально возможной скоростью длительное время. Если на трехкилометровой дистанции по кроссу вы будете бежать так же быстро, как и на 100 метров, то вам не избежать быстрой усталости и потери сил. Вспоминается фраза из песни В. Высоцкого: "На десять тысяч я рванул, как на пятьсот... и... спекся!". Последствия в этом случае для человеческого организма могут быть плачевными. То же самое происходит и с двигателем автомобиля. Жаль, что многие начинают понимать это слишком поздно. Мы с вами не так далеко ушли от "страшно" больших цифр (температуры, давления, скорости...), характеризующих условия, в которых работают механизмы двигателя. Согласитесь, что количество "взрывов" в цилиндрах, периодичность колебаний температуры и давления за одну секунду, не могут не влиять на продолжительность "жизни" деталей двигателя.

Третий фактор, ускоряющий износ двигателя - экология. Грязный воздух и грязные дороги укорачивают жизнь не только человеку, но и разрушающе действуют на структуру металла, уменьшая ресурс двигателя. Поэтому не забывайте вовремя производить замену фильтров, по возможности применяйте качественные масла и топливо, следите за внешним видом двигателя своего автомобиля. Хотя бы пару раз в год его следует очищать от грязи и мыть с использованием специальных жидкостей.

Четвертый фактор: несвоевременное проведение технического обслуживания.

Пятый фактор: не соблюдение оптимального температурного режима двигателя.

Сегодня мы с вами отработаем навыки по разборке и сборке шатунно-поршневой группы КШМ двигателя с целью выявления и устранения неисправностей.

**Подготовительная работа перед выполнением практической работы**

- Подготовить рабочее место;
- Проверить наличие необходимого инструмента;
- Оценить исправность используемого инструмента;
- Приготовить обтирочный материал;
- Продумать порядок выполнения практического задания.

Мастер рассказывает о последовательности выполнения разборки и сборки шатунно-поршневой группы в соответствии с инструкционной картой. (Приложение №2).

Мастер демонстрирует приемы разборки и сборки шатунно-поршневой группы (при показе приемов акцентировать внимание на соблюдение требований охраны труда).

Мастер производственного обучения предлагает одному обучающемуся произвести выполнение приемов перед всей группой, чтобы убедиться правильно ли они их поняли, доводит нормы времени на выполнение работы (120 мин.), сообщает критерии оценки (Приложение № 5).

Для проверки уровня усвоения трудовых приемов обучающиеся решают тест - процесс (Приложение 3).

#### ***Инструктаж по технике безопасности***

- Инструмент разместите на рабочем месте в порядке удобном для использования. Деталь располагайте на столе в порядке использования. Не кладите на край детали и инструменты и приспособления. Используйте инструменты и приспособления по прямому назначению.

Выдача обучающимся задания и распределение по рабочим местам.

#### **IV Текущий инструктаж– 120 мин.**

Выполнение обучающимися практического задания в соответствии с инструкционной картой (Приложение 4).

Контроль выполнения практического задания мастером п.о.:

- Проверка содержания рабочих мест, положение инструмента и приспособлений.
- Проверка правильности работы с инструментами и приспособлениями, соблюдения правил техники безопасности.
- Проверка правильной последовательности выполнения технологических операций в соответствии с технологической картой.
- Произведение контрольных замеров по результатам работы. Указание на индивидуальные недостатки и успехи.

#### **V Заключительный инструктаж**

Мастер производственного обучения оценивает работу каждого обучающегося, объявляет общую оценку, объявляет пофамильнообучающихся, добившихся более качественного и рационального выполнения работ, разбирает наиболее характерные ошибки выполнения работ.

Уборка рабочих мест.

## **VI Рефлексия**

Обучающиеся по очереди высказываются одним предложением, выбирая начало фразы из рефлексивного экрана на доске:

- сегодня я узнал...
- было интересно...
- было трудно...
- я выполнял задания...
- я понял, что...
- теперь я могу...
- я почувствовал, что...
- я приобрел...
- я научился...
- у меня получилось ...
- я смог...
- я попробую...
- меня удивило...
- урок дал мне для жизни...
- мне захотелось...

## **VII Домашнее задание.**

Повторить тему «Газораспределительный механизм»

### Интернет ресурсы:

1. Устройство автомобиля [Электронный ресурс] режим доступа:  
<http://1avtorul.ru/ustrojstvo-avtomobilya>.
2. Методическая разработка урока производственного обучения [Электронный ресурс]/ режим доступа:  
[http://brmtit.ru/sites/default/files/doc/ped\\_SOUZ\\_zhurnal/prof/ipatova.pdf](http://brmtit.ru/sites/default/files/doc/ped_SOUZ_zhurnal/prof/ipatova.pdf)
3. Методическая разработка урока [Электронный ресурс] режим доступа: <http://ggpk.ru/doc/metod/razrab/melixov.pdf>
4. Содержание дидактической структуры урока [Электронный ресурс] режим доступа: <http://psylist.net/pedagogika/struktury.htm>
5. Методические рекомендации [Электронный ресурс]/ режим доступа:  
<http://kalugads.ru/wp-content/uploads/2016/02/008-METODICHESKIE-REKOMENDATSII-studentam-dlya-prohozheniya-uchebnoy-pedagogicheskoy-praktiki.pdf>
6. Особенности организации урока производственного обучения [Электронный ресурс]/ режим доступа:  
[http://katk46.ru/documents/metod\\_schkatulka/metod\\_text/metod\\_5.pdf](http://katk46.ru/documents/metod_schkatulka/metod_text/metod_5.pdf)
7. Сидоров С.В. Теоретическая педагогика [Электронный ресурс] режим доступа: <http://si-sv.com/Posobiya/teor-pedag/Content.htm>



## **Карточки с вопросами для актуализации опорных знаний**

### **Карточка № 1**

1. Назначение кривошипно-шатунного механизма.
2. Дать определение понятию Н.М.Т.
3. Из каких материалов изготавливают поршень кривошипно-шатунного механизма?
4. Перечислите виды обработок коленчатого вала.
5. Ответьте, «пальцы» какого типа применяются на автомобильных двигателях?

### **Карточка № 2**

1. Назовите подвижные детали кривошипно-шатунного механизма.
2. Что такое «ход поршня»?
3. Дать определение понятию «такт двигателя».
4. Ответьте, почему шатунные шейки коленчатого вала изготавливаются пустотелыми.
5. Перечислите функции поршневого пальца.

### **Карточка № 3**

1. Перечислите неподвижные детали кривошипно-шатунного механизма.
2. Что называется «камерой сгорания».
3. Назовите признаки различия верхнего и нижнего компрессионных колец.
4. Каким должно быть предельно допустимое осевое хождение коленчатого вала.
5. Перечислите материалы, из которых изготавливают поршневые пальцы.

### **Карточка № 4**

1. Перечислите детали шатунно-поршневой группы.
2. Дать определение понятию «рабочий объем цилиндра».
3. Расскажите о назначении компрессионных колец.
4. Перечислите функции маховика.
5. Каким видам обработки подвергаются при изготовлении поршневые пальцы.

### **Карточка № 5**

1. Расскажите, как происходит процесс очищения масла в полостях шатунных шеек коленчатого вала.
2. Дать определение понятию «полный объем цилиндра».
3. Перечислите материалы, из которых изготавливают компрессионные кольца.
4. Расскажите технологию замены венца маховика.
5. Предельно допустимая разница в весе (в граммах) поршней при сборке двигателя.



### **Карточка № 6**

1. Назовите порядок работы шестицилиндровых рядных двигателей.
2. Дать определение понятию «степень сжатия»
3. Перечислите типы гильз применяемых в двигателе.
4. Перечислите материалы, из которых наносится функциональный наплав на коренные и шатунные вкладыши.
5. Назначение шатуна.

### **Карточка № 7**

1. Назовите порядок работы четырехцилиндровых рядных двигателей.
2. Дайте определение понятию «рабочий цикл двигателя».
3. Расскажите о назначении маслосъемных колец.
4. Расскажите, почему замеры поршней производят перпендикулярно оси поршневого пальца?
5. На сколько грамм допускается разница в весе поршневого комплекта при сборке двигателя?

### **Карточка № 8**

1. Назовите порядок работы восьмицилиндровых V- образных Двигателей.
2. Перечислите такты двигателя.
3. Дайте классификацию маслосъемных колец по конструкции.
4. Расскажите, для какой цели днище поршня у дизельных двигателей делают фасонным.
5. Классифицируйте по классам поршневые пальцы и укажите их размерный шаг.

### **Карточка № 9**

1. Перечислите составные части поршня.
2. Дайте определение понятию «порядок работы двигателя».
3. Назовите материалы для изготовления маслосъемных колец.
4. Перечислите детали поршневого комплекта.
5. Перечислите существующие ремонтные размеры коренных и шатунных вкладышей.

### **Карточка № 10**

1. Дать определение понятию В.М.Т.
2. Расскажите о назначении поршня.
3. Назовите материалы для коленчатого вала.
4. Расскажите, для какой цели поршень изготавливают конической формы.
5. Перечислите значения размерных шагов ремонтных вкладышей.

## Эталоны ответов на вопросы карточек

### Карточка № 1

1. КШМ служит для преобразования прямолинейного возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала.
2. Нижняя мертвая точка  
Крайнее нижнее положение поршня в цилиндре.
3. Из серого чугуна и высококремнистого алюминиевого сплава.
4. Из чугуна подвергаются шлифовке и полировке. Из стали подвергаются цементации, шлифовке, полировке, и закалке током высокой частоты.
5. Жесткие и плавающие.

### Карточка № 2

1. - Коленчатый вал;  
-маховик;  
-шатун;  
-поршень;  
-кольца;  
-палец;  
-вкладыши.
2. Это расстояние пройденное поршнем от ВМТ до НМТ.
3. Это один ход поршня.
4. Для уменьшения центробежных сил и очищения масла.
5. Служат для соединения поршня с шатуном.

### Карточка № 3

1. -Блок картера;  
-поддон картера;  
-картер маховика;  
-головка блока;  
- гильза.
2. Это пространство между головкой блока и поршнем находящимся в ВМТ.
3. Верхнее компрессионное кольцо, хромированное и имеет зеркальный блеск, а нижние кольца покрыты оловом или молибденом и имеют матовый или серый цвет.
4. 0,1 мм
5. Из хромоникелевой стали.

### Карточка № 4

1. -Гильза;  
-поршень;  
-палец;  
- компрессионные кольца;  
-маслосъемные кольца;

- стопорные кольца;
- шатун;
- вкладыши;
- крышка шатуна.

2. Это пространство освобождается поршнем при перемещении его и ВМТ в НМТ.

3. Служат для предотвращения прорыва газов в картер двигателя.

4. Для уравнивания работы двигателя для выведения поршне й из мертвых точек для передачи крутящего момента от двигателя к трансмиссии, для более плавного троганья с места и для облегчения запуска двигателя.

5. Подвергаются цементации, шлифовке, полировке, и закалке током высокой частоты.

#### **Карточка № 5**

1. За счет центробежных сил.

2. Это сумма рабочего объема цилиндра плюс объем камеры сгорания.

3. Из белого чугуна.

4. Нагреть его до температуры 230-270 град.

5. 5-3 грамма.

#### **Карточка № 6**

1. Назовите порядок работы шестицилиндровых рядных двигателей.

2. Это число показывающее во сколько раз полный объем цилиндра больше объема камеры сгорания.

3. Мокрые и сухие.

4. Баббит, алюминий, свинцовисто-бронзовый сплав.

5. Соединяет поршень с шатунной шейкой коленчатого вала и при рабочем ходе передает движение от поршня на коленчатый вал.

#### **Карточка № 7**

1. 1342

2. Это совокупность периодически повторяющихся тактов в цилиндрах двигателя.

3. Служат для снятия излишков масла с зеркала цилиндров и не допускают его в камеру сгорания.

4. Потому что большая ось располагается перпендикулярно поршневому пальцу.

5. Не более 8 грамм.

#### **Карточка № 8**

1. 15426378

2. Впуск, сжатие, рабочий ход, выпуск.

3. Цельные и наборные.

4. Для улучшения качества смесеобразования.

5. 1.2.3. класс через 0,004 мм.

### **Карточка № 9**

1. – Днище;  
- головка;  
–юбка.
2. Последовательность чередования одноименных тактов в цилиндрах двигателя
3. Цельные из чугуна наборные из стали.
4. Поршень, компрессионные и маслосъемные кольца, палец, стопорные кольца, шатун, вкладыши и крышка шатуны.
5. 0,25; 0.50; 0,75;.1,00; 1.25; 1.50 мм

### **Карточка № 10**

- 1.Верхняя мертвая точка  
Крайнее верхнее положение поршня в цилиндре.
2. Воспринимает давление расширяющихся газов, и через соединение палец-шатун передает движение на коленчатый вал.
3. Из чугуна и стали.
4. Для того чтобы исключить его заклинивание при тепловом расширении.

**Инструкционная карта выполнения практического задания  
«Разборка и сборка шатунно – поршневой группы дизельного  
двигателя автомобиля»**

№ п\п	Конкретные шаги составляющие задачу	Результаты выполнения шага	Оборудование, инструменты, приборы, материалы	Вопросы возникающие при выполнении шага	Подсказки для принятия правильного решения	Последствия неправильно принятого решения
1	Выпресовать палец	Разъединение поршня с шатуном	Пресс или молоток с выколоткой	Какой способ применить	Конструкция соединения	Получение травмы, повреждение деталей
2	Снять компрессионные и маслосъемные кольца	Освободить канавки поршней	Съемник, отвертки	Как правильно снять	Конструкция съемника	Поломка колец
3	Очистка канавок поршней от нагара	Подготовка поршня и канавок к соединению	Скребок, керосин, щетка	Каким должен быть скребок	Результат осмотра	Некачественная очистка
4	Проверить износ гильзы	Пригодность к эксплуатации	Микрометр и ческий нутромер, индикаторный нутромер,	Какой применить	Предельно допустимый износ 0,15 мм. Конструкция измерительных приборов	Неточность измерения
5	Произвести замер поршней	Пригодность к эксплуатации	Микрометр	Как правильно измерить	По каким поясам замерять	Погрешность в измерении
6	Произвести замеры зазоров в стыках колец	Пригодность к эксплуатации	Наборы щупов	Какие наборы применить	Предельно допустимые зазоры: бензиновый	Неточность измерения

					двигатель -1 мм, дизель ный двигатель -2 мм	
7	Произвести замеры зазоров между кольцами и канавками поршней по высоте	Пригодность к дальнейшей эксплуатации	Наборы щупов	Как произвести замеры	Зазор по высоте 0,03-0,15 мм	Неточность измерения, прорыв газов в картер двигателя
8	Выполнить соединение поршень-шатун	Подготовка комплекта к дальнейшей сборке	Оправка, выколотка, молоток, пресс, масло моторное	Как правильно соединить по направлению движения поршня в цилиндре	Тип соединения: 1. плавающих 2. с натягом	Неправильное соединение, поломка деталей
9	Установить кольца в канавки поршней	Подготовка комплекта к установке на двигатель	Приспособление для установки колец, масло моторное	В какой последовательности установить	Правильное распределение стыков колец, замки смещения один относительно другого	Травмы рук. Поломка колец. Прорыв газов в картер двигателя.

## Тест-процесс

## Разборка шатунно-поршневой группы КШМ двигателя

Установите правильную последовательность

№ операции	Последовательность выполнения
1	<b>А</b> Установить кольца в канавки поршней
2	<b>Б</b> Выполнить соединение поршень-шатун
3	<b>В</b> Очистка канавок поршней от нагара
4	<b>Г</b> Проверить износ гильзы
5	<b>Д</b> Произвести замер поршней
6	<b>Е</b> Выпресовать палец
7	<b>Ж</b> Произвести замеры зазоров между кольцами и канавками поршней по высоте
8	<b>З</b> Снять компрессионные и маслосъемные кольца
9	<b>И</b> Произвести замеры зазоров в стыках колец

Эталон ответа:

1. - Е
2. - З
3. - В
4. - Г
5. - Д
6. - И
7. - Ж

8. – Б  
9. – А

Приложение 4

**Инструкционная карта для самостоятельной работы обучающихся**

Разборка и сборка шатунно-поршневой группы с целью определения и устранения неисправностей

<b>№ п/п</b>	<b>Технологическая операция</b>	<b>Оснащение</b>
1	Выпресовать палец	Пресс или молоток с выколоткой
2	Снять компрессионные и масляеъемные кольца	Съемник, отвертки
3	Очистка канавок поршней от нагара	Скребок, керосин, щетка
4	Проверить износ гильзы	Микрометрический нутромер, индикаторный нутромер,
5	Произвести замер поршней	Микрометр
6	Произвести замеры зазоров в стыках колец	Наборы щупов
7	Произвести замеры зазоров между кольцами и канавками поршней по высоте	Наборы щупов
8	Выполнить соединение поршень-шатун	Оправка, выколотка, молоток, пресс, масло моторное
9	Установить кольца в канавки поршней	Приспособление для установки колец, масло моторное



**Критерии оценки выполнения практического задания**

Наименование заданий	Максимальное кол-во баллов 5	За что снимаются баллы
Соблюдение последовательности и разборки	Правильное использование инструкционной карты	Отклонения от инструкционной карты (минус 1 балл)
Соблюдение последовательности и сборки	Правильное использование инструкционной карты	Отклонения от инструкционной карты (минус 1 балл)
Правильность приемов работы с инструментами, приборами и приспособлениями	Демонстрирует знания по использованию инструментов и рабочего оборудования	Инструменты и приборы используются не по назначению (минус 1 балл)
Контроль качества собранного узла шатунно-поршневой группы	Пригодность к эксплуатации	Не пригодность к эксплуатации (минус 3 балла)
Соблюдение правил техники безопасности	Соблюдение техники безопасности при работе с рабочим оборудованием и при выполнении рабочих операций.	Правила техники безопасности нарушаются в ходе выполнения практического задания (минус 1 балл)