

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиала) Северо-Кавказского
федерального университета

Дата подписания: 27.05.2025 16:30:53

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Северо-Кавказский федеральный университет»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Колледж Пятигорского института (филиал) СКФУ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
УП.01.01 УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
ПО МОДУЛЮ «ДИАГНОСТИКА, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И ИХ КОМПОНЕНТОВ»**

(по профилю специальности)

**Специальность 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных
средств**

Методические указания для прохождения учебной практики профессионального модуля ПМ 01 Диагностика, техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их компонентов составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к подготовке выпуска для получения квалификации. Предназначены для студентов, обучающихся по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств

Пояснительная записка

Методические рекомендации разработаны в соответствии программой учебной практики по ПМ 01 «Диагностика, техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их компонентов» по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств» и направлены на ознакомление обучающихся с содержанием практики и структурой отчетной документации.

Учебная практика направлена на формирование у обучающегося общих и профессиональных компетенций, приобретение практического опыта в области технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта.

Задачами учебной практики являются:

1 Приобретение практического опыта в результате выполнения работ по реализуемому профессиональному модулю:

- ✓ Проведении технического контроля и диагностики автомобильных двигателей;
- ✓ Разборке и сборке автомобильных двигателей;
- ✓ Осуществлении технического обслуживания и ремонта автомобильных двигателей
- ✓ Проведении технического контроля и диагностики электрооборудования и электронных систем автомобилей;
- ✓ Осуществлении технического обслуживания и ремонта автомобилей и автомобильных двигателей
- ✓ Проведении технического контроля и диагностики агрегатов и узлов автомобилей;
- ✓ Осуществлении технического обслуживания и ремонта элементов трансмиссии, ходовой части и органов управления автотранспортных средств
- ✓ Проведении ремонта и окраски кузовов

2 Способствование формированию общих и профессиональных компетенций;

3 Освоение современных производственных процессов, технологий;

4Адаптация обучающихся к конкретным условиям деятельности предприятий, выполняющих работы по техническому обслуживанию, ремонту, диагностированию и т. п.

Учебная практика проводится в организациях различных организационно-правовых форм, направление деятельности которых соответствует программе подготовки обучающихся, на основе договоров, заключаемых между социальными партнерами и колледжем.

Обучающиеся при прохождении учебной практики в организациях обязаны:

- полностью выполнять задания, предусмотренные программой производственной практики;
- соблюдать действующие в организациях правила внутреннего трудового распорядка;
- изучать и строго соблюдать нормы охраны труда и правила пожарной безопасности.

На основе наблюдений за самостоятельной работой практиканта, выполнения отчета, оценочного листа и производственной характеристики, заверенных руководителем колледжа, участвовавшего в организации и проведении практики, руководителем практики от колледжа оформляется аттестационный лист. Данные документы являются основанием для аттестации обучающегося. Форма аттестации по практике – дифференцированный зачет. По результатам практики проводится конференция с участием работодателей.

Результаты учебной практики учитываются при сдаче экзаменов квалификационных и при государственной (итоговой) аттестации.

При прохождении учебной практики выполняются практические работы по устройству автомобилей, которые являются одним из основных этапов подготовки автомехаников. Приобретаемые на этих занятиях знания, практические навыки работы с инструментом и приспособлениями, а также навыки по разборке, сборке, регулированию и определению технического состояния деталей и механизмов автомобиля помогают успешно осваивать другие курсы подготовки автомехаников.

Все практические работы включают в себя: цель проводимой работы, последовательность выполнения учебных действий обучающимися во время выполнения задания, контрольные вопросы, которые также способствуют развитию технического мышления.

Примерный порядок выполнения основных видов работ

Квалифицированный автомеханик выполняет все работы, придерживаясь определенного порядка (алгоритма) действий. Это помогает ему работать безопасно, умело, качественно, без суетливости.

Рекомендуется следующий порядок выполнения практических работ

1. *Ознакомление с заданием* (с использованием литературы, плакатов и натуральных образцов): изучение характеристик, выявление назначения и принципа действия рассматриваемого устройства; нахождение основных сборочных единиц, схем привода; ознакомление со способами управления, регулирования и технического обслуживания.
2. *Разборка*: осмотр устройства, выявление связей и зависимостей; мысленное предвосхищение рационального и безопасного порядка разборки; освобождение от связей, как правило, наиболее крупных сборочных единиц; расположение демонтированных узлов и деталей на монтажном столе в порядке разборки, притертыми поверхностями друг к другу; нумерация и установка стыковочных меток сложных узлов.

1. *Выявление и устранение неисправностей*: анализ устройства с точки зрения влияния сборочных единиц на его функционирование; визуальный осмотр или инструментальная диагностика состояния деталей; определение состояния трущихся поверхностей, уплотнительных колец, прокладок, условий смазывания, охлаждения, питания; выявление изменений геометрических и физических параметров деталей; устранение возможных причин неисправностей, начиная с наименее трудоемких операций; опробование.

2. *Сборка*: составление деталей в соответствии с их назначением, выявление вариантов соединения со смежными деталями; мысленное предвосхищение функционирования деталей в соответствии с их назначением; пробное соединение путем примерки без окончательной фиксации, при необходимости опробование от руки; сравнение с

имеющимися наглядными пособиями; окончательная фиксация сборочных единиц и опробование.

3. *Регулирование*: анализ устройства с точки зрения эксплуатационной потребности в регулировании (технологическое регулирование) и вследствие износов (техническое регулирование); выявление регулируемых элементов; мысленное выделение факторов, ограничивающих пределы регулирования; сравнение своих предположений с требованиями технической документации; регулирование и опробование.

Правила безопасного выполнения монтажных работ

Одежда должна быть подобрана по размеру, аккуратно заправлена, рукава застегнуты.

Руки не должны быть мокрыми или замасленными.

Рабочее место должно быть чистым. Наличие посторонних предметов (сумок и др.) не допускается. Проходы должны быть свободными.

Инструмент необходимо размещать в порядке, удобном для работы. Он должен быть исправный и использоваться только по прямому назначению. Направление движения ключей должно быть «к себе». Не следует вращать гаечные ключи вкруговую. Следите, чтобы при поворачивании ключа не повредить руку о края соседних деталей. Инструмент необходимо подавать товарищу рукояткой вперед.

Снятые детали необходимо располагать на верстаке в порядке разборки. Детали, инструмент и приспособления нельзя класть на край верстака. Круглые детали необходимо класть так, чтобы они не скатывались.

Перед началом работы в присутствии преподавателя убедитесь в надежности крепления монтажного стенда и исправности фиксирующих устройств. Поворачивать тяжелые агрегаты (двигатель) на стенде и снимать крупные детали можно только с разрешения преподавателя.

Вставлять на неустойчивые части автомобиля запрещается

Отвинчивание туго затянутой гайки иногда можно облегчить,

предварительно завинтив ее на 10...30° или обработав проникающей жидкостью WD-40.

Ржавую или забитую грязью резьбу крепежных деталей нужно очистить и затем слегка смочить маслом.

При присоединении деталей с большими поверхностями крепление необходимо осуществлять постепенно, за два-три раза: первоначально, без значительных усилий, до полного прилегания деталей, затем с усилием, рекомендуемым заводом, как бы разглаживая от середины к краям (или в соответствии с инструкцией).

Безопаснее и удобнее пользоваться накидными или торцевыми ключами. Надевать их на крепежные детали нужно полностью, затягивая плавно, без рывков и использования удлинительных рычагов. Размеры ключей должны соответствовать крепежным деталям.

Инструмент не должен иметь трещин, сработавшихся граней, искривления.

При завинчивании гайки, которую необходимо шплинтовать, обычно довинчивают ее до совпадения прорези и отверстия.

При затягивании крепежа (если нет специальных указаний) моменты затягивания должны соответствовать следующим значениям, $N \cdot M$, в зависимости от типа резьбы: M6 — 9... 12; M8 — 19... 28; M10 — 38...54; M12 — 68...96; M14 — 109... 154; M16 — 120... 170; M20 — 190...260.

Для демонтажа деталей, «посаженных» с натягом, используйте съемники и выколотки. При применении молотка пользуйтесь наставками и оправками.

Измерительный инструмент должен быть чистым и храниться отдельно от рабочего инструмента.

Практическая работа

Цель: закрепить знания по устройству и взаимодействию деталей кривошипно-шатунного механизма, приобрести практический опыт последовательности выполнения работ по разборке и сборке. Научится снимать, устанавливать поршневую группу, коленчатый вал, выпрессовывать и запрессовывать гильзы цилиндров, определять их техническое состояние

Оборудование и инструмент. Блоки цилиндров (в сборе) двигателей ВАЗ-2110, ЗМЗ-4062.10, «Зитек-Е» («Zetec-E»), ЯМЗ-238ДЕ2, КАМАЗ-740.13-260, установленные на поворотных стендах.

Двигатель ВАЗ-2110: стандартный набор ключей; приспособление для демонтажа поршневого пальца; приспособление для запрессовки поршневого пальца; фиксатор маховика; втулка для установки в цилиндры поршней; динамометрический ключ; тиски; молоток; отвертка; оправка для запрессовки заглушек коленчатого вала; съемник поршневых колец; набор щупов; штангенциркуль.

Двигатель ЗМЗ-4062.10: стандартный набор ключей; фиксатор маховика; оправка для выпрессовывания поршневого пальца; приспособление для запрессовки поршневого пальца; резиновые втулки для установки на шатунные болты при установке поршней в цилиндры; выколотка: молоток; тиски; отвертка; динамометрический ключ; оправка для запрессовки заглушек коленчатого вала; универсальный съемник; выталкиватель для выпрессовывания подшипника вала коробки передач из коленчатого вала; клещи для снятия стопорных колец; набор щупов; лабораторные весы.

Двигатель «Зитек-Е»: стандартный набор ключей; приспособление для монтажа поршневых колец; оправка для установки поршня в цилиндр; молоток; тиски; отвертка; динамометрический ключ; набор щупов; штангенциркуль; измеритель диаметра цилиндров.

Двигатель ЯМЗ-238ДЕ2: стандартный набор ключей; молоток; выколотка; тиски; раздвижные пассатижи; универсальный съемник;

приспособление для обжима колец; динамометрический ключ; штангенциркуль; набор щупов.

Двигатель КАМАЗ-740.13-260: стандартный набор ключей; монтажные болты для снятия маховика; приспособление для снятия крышки шатуна; съемник поршневых колец; щипцы для снятия стопорных колец; оправка для установки поршня в цилиндр; динамометрический ключ; бородок; молоток; тиски; микрометр; индикаторный нутромер; штангенциркуль; поверочная плита; набор щупов.

Содержание работы:

Повторите материал по устройству кривошипно-шатунных механизмов (КШМ). Изучите общий порядок их разборки и сборки. Перед демонтажом деталей обратите внимание на их расположение в сборочной единице.

Установите двигатель картером вверх; снимите картер, масляный насос и маслоприемник. Поверните двигатель на 90°. Отвинтите гайки шатунных болтов, снимите крышки шатунов и осторожно выньте поршни с шатунами. Пометьте поршни, шатуны и крышки, чтобы при сборке установить их в прежние цилиндры. Заблокируйте маховик фиксатором и отверните болты крепления маховика. Снимите маховик с коленчатого вала. Снимите сальники коленчатого вала. Снимите крышки коренных подшипников вместе с нижними вкладышами. Выньте из гнезд подшипников коленчатый вал, верхние вкладыши и упорные полукольца. Зажмите в тисках один из шатунов и с помощью приспособления снимите поршневые кольца. Удалите из бобышек поршня стопорные кольца и выпрессуйте палец.

Изучите устройство деталей кривошипно-шатунных механизмов, найдите установочные метки и определите способы изготовления деталей. Осмотрите состояние трущихся поверхностей и запишите выявленные дефекты.

Соберите шатунно-поршневую группу. Установите коленчатый вал. Соедините шатуны с коленчатым валом. Сборку двигателя осуществите в порядке, обратном разборке. Цилиндры, поршни, сальники, внутреннюю

сторону вкладышей, упорные полукольца перед сборкой смажьте маслом. При затягивании резьбовых соединений руководствуйтесь соответствующими рекомендациями. Затягивание креплений картера произведите в два приема крест-накрест. Наведите порядок на рабочих местах. Ответьте на вопросы в конце задания.

Рекомендации по выполнению работы. Двигатель ВАЗ-2110. Переверните двигатель картером вверх и снимите датчик положения коленчатого вала, масляный картер, маслоприемник и масляный насос (рис. 1.1). Отверните гайки шатунных болтов, снимите крышки шатунов и осторожно выньте через цилиндры поршни с шатунами. Пометьте каждый поршень, шатун и крышку, чтобы при сборке установить их на прежние места.

Внимание! Выпрессовывать шатунные болты из шатунов не допускается.

Закрепите маховик фиксатором, отверните болты крепления маховика и снимите шайбу болтов и маховик с коленчатого вала (рис. 1.2). Снимите держатель заднего сальника коленчатого вала.

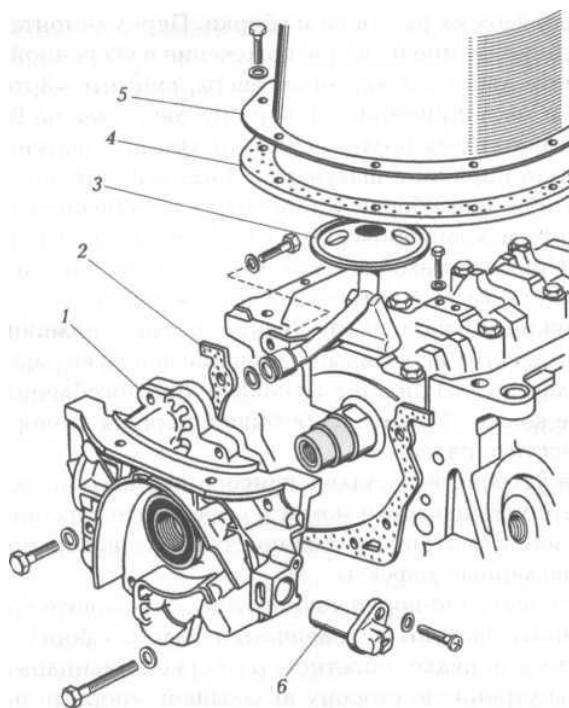


Рис. 1.1. Снятие масляного насоса:

1 — насос; 2 — прокладка; 3 — маслоприемник; 4 — прокладка картера; 5 — картер; 6 — датчик положения коленчатого вала

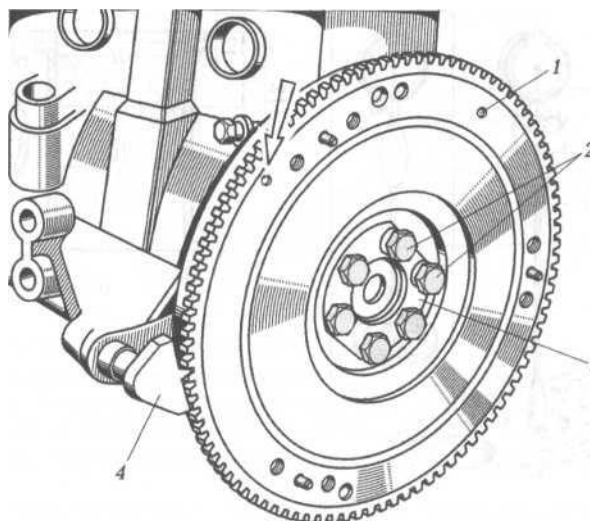


Рис. 1.2. Снятие маховика:

1 — маховик; 2 — болты крепления маховика; 3 — шайба; 4 — фиксатор; стрелкой указана установочная метка

Отверните болты крышек коренных подшипников, снимите их вместе с нижними вкладышами. Снимите коленчатый вал, а затем верхние вкладыши и упорные полукольца из средней опоры. Демонтируйте заглушки масляных каналов коленчатого вала. Обратите внимание на способ их фиксации.

Используя приспособления, разберите шатунно-поршневую группу. Извлеките из поршня стопорные кольца поршневого пальца, выньте палец и отсоедините шатун от поршня. Снимите поршневые кольца.

Осмотрите детали КШМ, выявите места установки монтажных и размерных меток, определите техническое состояние КШМ

Зазор между плоскостью блока цилиндров и металлической линейкой (или поверочной плитой) проверьте щупом до 1 мм. Замеры линейкой производят по диагонали, в поперечном и продольном направлениях.

Внимание! Диаметры цилиндров разбиты на классы (А, В, С, D, Е) от 82 до 82,05 мм с интервалом 0,01 мм. Маркировку класса клеймят на нижней плоскости блока цилиндров. Износ цилиндра между первым и остальными поясами измерения не должен превышать 0,15 мм (рис. 1.3).

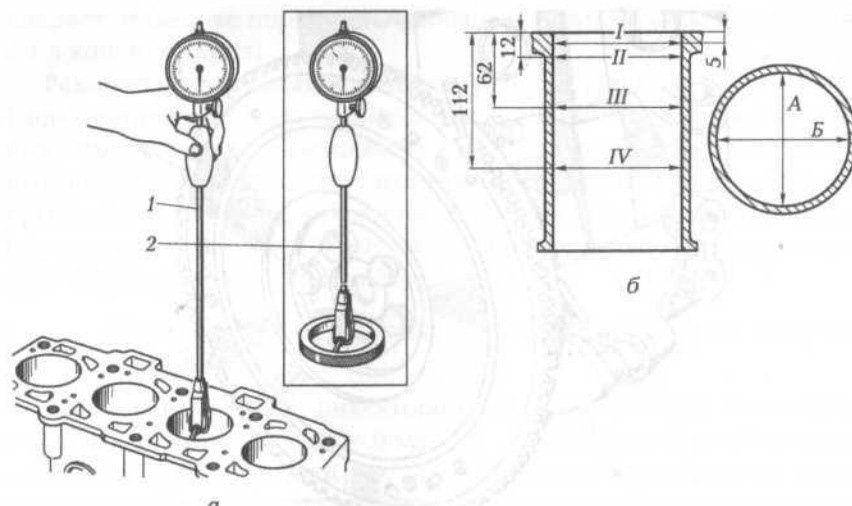


Рис. 1.3. Измерение размеров цилиндров с использованием нутромера: а — введение нутромера в цилиндр: б — схема измерения; 7 — нутромер; 2 — установка нутромера на нуль по калибру; А и Б — направления измерений; I—IV— номера поясов измерений

Диаметры поршней разделены на классы (А, В, С, D, Е) от 81,965 мм с интервалом 0,01 мм (рис. 1.4). Расчетный зазор между поршнем и цилиндром составляет 0,025 ...0,045 мм. Допустимый износ не должен превышать 0,15 мм. Диаметр поршней измеряют в плоскости, перпендикулярной поршне-вому пальцу, на расстоянии 55 мм от днища.

Пальцы по диаметру делят с интервалом 0,004 мм на три класса и маркируют соответственно синей, зеленой или красной краской.

На кольцах ремонтных размеров наносят цифры «40» или «80», что соответствует увеличению наружного диаметра на 0,4 или 0,8 мм. Зазоры проверяют щупами: между кольцами и канавкой — 0,05 мм (предельно допустимый 0,15 мм), в замке — 0,25...0,45 мм (предельно допустимый 1 мм).

На крышках шатунов имеются метки, соответствующие номеру цилиндра, в который должен быть установлен шатун. Шатуны делят и маркируют по диаметру отверстия втулки верхней головки и массе (см. рис. 1.4).

Установите коленчатый вал крайними коренными шейками на призмы и проверьте индикатором биение (рис. 1.5)

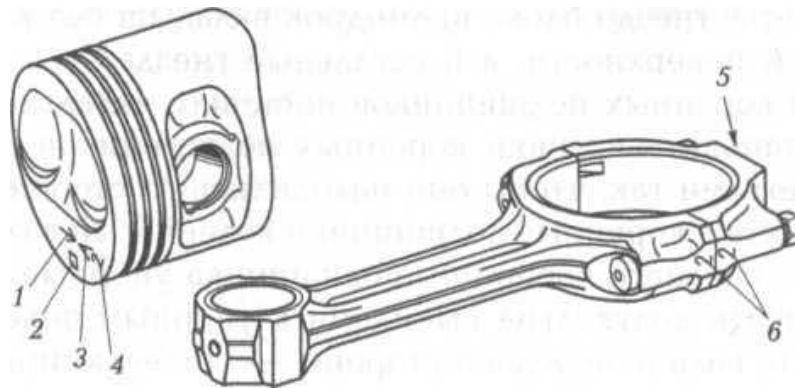


Рис. 1.4. Маркировка поршня и шатуна:

1 — стрелка для ориентирования поршня в цилиндре; 2 — ремонтный размер; 3 — класс поршня; 4 — класс отверстия для поршневого пальца; 5 — классы шатуна по массе и отверстию в верхней головке; 6 — номер цилиндра

Предельный износ шеек 0,03 мм. Номинальные зазоры во вкладышах шатунных шеек — 0,02...0,07 мм, коренных шеек — 0,026...0,073 мм. Толщина упорных полуколец должна обеспечивать осевой зазор коленчатого вала в пределах 0,06... 0,26 мм (допустимый зазор 0,35 мм). Проверяют индикатором, перемещая вал отвертками.

Поверхности маховика, прилегающие к фланцу коленчатого вала и к сцеплению должны быть плоскими (допустимое отклонение 0,06 мм) и параллельными (допустимое отклонение 0,1 мм). Биение проверьте индикатором. Венец маховика не должен иметь люфта и износа зубьев.

Трещины и задиры на всех деталях КШМ не допускаются.

Соберите двигатель. Смажьте моторным маслом вкладыши и полукольца коленчатого вала, а также поршни и сальники. Уложите

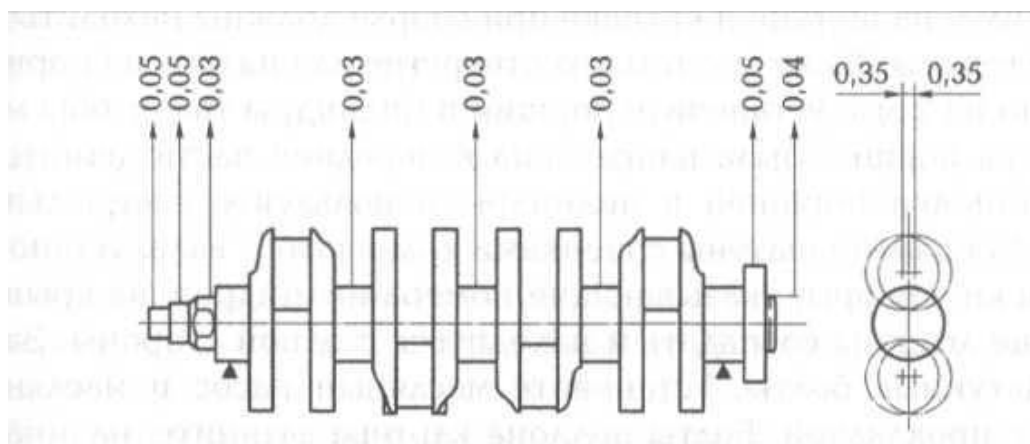


Рис. 1.5. Допустимые биения коленчатого вала

В третье гнездо блока цилиндров вкладыш без канавки на внутренней поверхности, а в остальные гнезда — с канавкой. В крышки коренных подшипников поставьте вкладыши без канавки. Установите крышки коренных подшипников в соответствии с метками так, чтобы они находились со стороны генератора. Уложите в коренные подшипники коленчатый вал и вставьте в гнездо среднего коренного подшипника упорные полукольца. Установите полукольца выемками к упорным поверхностям коленчатого вала (с передней стороны — сталеалюминевое полукольцо, а с задней стороны от средней опоры — металлокерамическое, желтое). Оправкой запрессуйте задний сальник коленчатого вала в держатель. Наденьте на фланец коленчатого вала держатель с сальником и закрепите его в блоке цилиндров, подложив под него прокладку. Соедините маховик с коленчатым валом так, чтобы метка (конусообразная лунка) на маховике располагалась напротив оси шатунной шейки четвертого цилиндра (см. рис. 1.2). Зафиксируйте маховик на фланце коленчатого вала.

Для сборки шатунно-поршневой группы смажьте поршневой палец моторным маслом и вставьте в поршень с шатуном нажатием большого пальца руки. Правильно подобранный палец не должен выпадать из поршня под собственным весом. Смажьте маслом кольца и канавки поршня. Замок верхнего компрессионного кольца расположите под углом $30...45^\circ$ к оси поршневого пальца; замок нижнего компрессионного кольца и замок маслосъемного кольца соответственно под углом 180° и под углом 90° к оси замка верхнего компрессионного кольца. Нижнее компрессионное кольцо установите выточкой вниз; если на кольце есть метка «Верх» или «TOP», то установите кольцо этой меткой вверх (к днищу поршня). На маслосъемном кольце стык пружинного расширителя должен находиться на противоположной от замка стороне. Цифры (клейма) на шатуне и крышке при сборке должны находиться с одной стороны. В связи с тем что отверстие для пальца на поршне смещено на 2 мм, установите поршни в цилиндры так, чтобы метка «П» на поршне была направлена к передней части двигателя.

Для установки поршней в цилиндры используйте специальную втулку. Соедините шатуны с шейками коленчатого вала, установите крышки. Цифры, указывающие номера цилиндров, на крышке и шатуне должны совпадать и находиться с одной стороны. Затяните шатунные болты. Установите масляный насос и масляный картер с прокладкой. Болты поддона картера затяните, начиная с центральных болтов.

Осмотрите детали КШМ, выявите места установки монтажных и размерных меток, определите техническое состояние КШМ

Внимание! Минимально допустимый диаметр поршня — 91,9 мм. Замер производят ниже оси поршневого пальца на 8 мм перпендикулярно оси. Номинальный зазор между поршнем и цилиндром составляет 0,024...0,048 мм, предельный зазор — 0,25 мм. Размерные группы поршня А, Б, В, Г, Д выбиты на днище и делятся через интервал 0,012 мм от 91,988 до 92,048 мм.

Зазор в канавке компрессионного кольца должен быть в пределах 0,05...0,087 мм, а маслосъемного — 0,115...0,365 мм. Зазор в замке маслосъемного кольца — 0,5... 1 мм, компрессионного кольца — 0,3...0,6 мм. Зазор между пальцем и втулкой шатуна 0,0045...0,0095 мм. Смазанный моторным маслом палец от руки должен плавно входить во втулку. Под собственным весом шатун должен плавно проворачиваться на пальце, а палец удерживаться от выпадения. Пальцы, поршни и шатуны по посадочному размеру пальца разделены на четыре группы и маркированы краской (белый, зеленый, желтый, красный цвета). Вместо краски на днище поршня может быть выбита римская цифра. Разница между поршнями в сборе с кольцами, пальцем и шатуном допускается до 10 г.

Предельные размеры шатунных и коренных шеек — 55,92 и 61,92 мм.

Для проверки зазора между вкладышами и шейками коленчатого вала можно использовать калиброванную пластмассовую проволоку. Для этого ее обрезки помещают между вкладышем и валом и затягивают крышки коренных подшипников моментом 100 Н м. Зазор определяют, сравнивая сплюсненную проволоку со шкалой на упаковке.

Трещины и задиры на всех деталях КШМ не допускаются.

Соберите двигатель. Для соединения поршня с шатуном нагрейте поршень до температуры 60...80°C и быстро вставьте палец. Надпись «Перед» и выступ на шатуне должны быть на одной стороне. Наденьте с помощью приспособления поршневые кольца так, чтобы у верхнего компрессионного кольца надпись «Верх» и проточка у нижнего компрессионного кольца были обращены к днищу поршня. Угол между замками маслосъемного кольца и расширителя; при неразъемном кольце — 45°, при разъемном — 90°. Замки компрессионных колец разведите на 180°. Перед сборкой КШМ смажьте трущиеся детали тонким слоем масла.

Установите коленчатый вал в порядке, обратном разборке. В крышки коренных подшипников установите вкладыши без канавок, а в постели — с канавками. Верхние полукольца упорного подшипника установите в проточке постели третьего коренного подшипника, антифрикционным слоем к щеке коленчатого вала. Крышки коренных подшипников уложите на шейки коленчатого вала в соответствии с выбитыми на них цифрами (от 1 до 5), начиная с передней части блока. Третья крышка не маркируется. Номер, выбитый на крышке, должен совпадать с номером шатуна и находиться с той же стороны; при этом уступ на крышке шатуна должен быть направлен к передней части двигателя.

После сборки выступ на нижней головке шатуна должен находиться с той же стороны, что и надпись «Перед» на поршне.

Осторожно вставьте поршни с шатунами в цилиндры с помощью оправки. Перед присоединением шатунов к коленчатому валу проверните вал. Он должен вращаться легко, без заеданий.

Моменты затягивания резьбовых соединений, Н - м

Болт крепления крышки коренного подшипника 100... 110

Гайка болта шатуна 68... 75

Болт крепления маховика 72...80

Стяжной болт коленчатого вала 104... 128

Болт крепления поддона картера 12... 18

Двигатель «Зитек-Е». Демонтаж и монтаж КШМ произведите в соответствии с общим порядком разборки-сборки, с учетом особенностей.

Шатуны и крышки двигателей объемом 1,8 и 2 л изготовлены методом «излома» и имеют специальную маркировку, которая поможет установить крышки на свои места и правильно сориентировать шатуны. Стрелка на днище поршня направлена в сторону ремня привода ГРМ. Болты крепления крышек необходимо отворачивать постепенно, по половине оборота за проход. Пальцы с поршней демонтировать не следует!

Перед снятием коленчатого вала проверьте его осевой люфт с помощью индикатора (рис. 1.6) или щупа. Щупом измеряют зазор между валом и правой стороной третьего подшипника.

Крышки коренных подшипников маркированы цифрами от 1 до 5 (начиная от привода ГРМ) и стрелками, направленными в сторону привода ГРМ. К крышкам второго и четвертого подшипников гайками закреплена пластина маслоотражателя. Крепление крышек следует ослаблять постепенно, по четверти оборота за проход, начиная с крайних крышек и двигаясь к центру. Старайтесь не ронять вкладыши подшипников. Осторожно вместе с напарником извлеките из блока коленчатый вал так, чтобы верхние вкладыши остались в блоке в своих постелях. Установите крышки вместе с вкладышами обратно в блок, «наживив» от руки их крепления. Проверьте биение коленчатого вала.

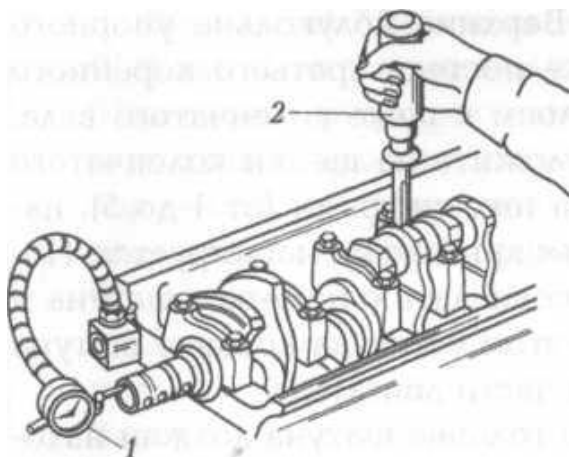


Рис. 1.6. Измерение осевого люфта коленчатого вала:

1 — индикатор; 2 — отвертка

Внимание! Диаметр цилиндра: первой группы — 84,800... 84,810 мм, второй группы — 84,810...84,820 мм, третьей группы — 84,820...84,830 мм. Диаметр поршня: соответственно 84,770...84,780 мм, 84,780...84,790 мм, 84,790...84,800 мм. Максимально допустимый зазор между поршнем и цилиндром — 0,01 ...0,03 мм. Максимально допустимый зазор в замках колец; компрессионных — 0,3..0,5 мм, масляеъемного — 0,4...

1.4 мм. Смещение колец относительно друг друга — 120°. Осевой люфт коленчатого вала — 0,09...0,26 мм. Диаметр коренных шеек — 57,98...58 мм. Рабочий зазор в коренных подшипниках — 0,011 ...0,058 мм. Максимальная овальность — 0,03 мм. Рабочий зазор в шатунных подшипниках — 0,025... 0,085 мм. Предельный зазор — 0,12 мм.

При покачивании поршня вдоль шатуна люфт не должен ощущаться.

Произведите сборку КШМ в порядке, обратном разборке. Сопрягаемые поверхности должны быть чистыми и сухими. Смажьте тонким слоем моторного масла зеркало цилиндра и поверхности трения. Для предотвращения попадания герметика внутрь глухих резьбовых соединений картера вверните в отверстия для крепления поддона 10 монтажных шпилек М6 длиной 20 мм со шлицом под отвертку. Нанесите герметик на поддон полосой диаметром 3...4 мм на расстоянии от края примерно 5 мм. Поместите поддон на шпильки, используя их в качестве направляющих. За-

иорпите болты в оставшиеся шесть отверстий, выверните шпильки и установите вместо них оставшиеся болты.

Моменты затягивания резьбовых соединений, Н х м

Болт крепления головки цилиндров:

первый прием	15
второй прием	40
третий прием	Довернуть на 90°

Болт крепления крышки подшипника коленчатого вала:

первый прием	43
второй прием	85

Болт крепления крышки шатунного подшипника коленчатого вала:

первый прием 25

второй прием Довернуть на 90°

Болт крепления крышки распределительного вала:

первый прием 10

второй прием 19

Болт крепления крышки головки блока 7

Болт крепления нижней секции картера к блоку 30

Болт крепления поддона картера:

первый прием 10

второй прием 11

Двигатель ЯМЗ-238ДЕ2. Разберите КШМ. Переверните двигатель на 180°. Снимите масляный картер. Снимите маховик, завертывая попеременно по одному обороту два технологических болта. (пимите картер маховика. Поверните двигатель на 90°. Поверните коленчатый вал так, чтобы первый и пятый поршень (от передней чисти двигателя) были в НМТ. Отверните гайки крепления крышки первого шатуна и съемником снимите крышку. Повторите операцию для пятого шатуна. Поверните вал так, чтобы первый и пятый поршни были в ВМТ. Легкими ударами молотка с мягкой вставкой Ч1'рез оправку по приливам крепления крышки шатуна выбейте поршень в сборе из блока. Повторите операцию для первого поршни. Подобным образом поступите и остальными шатунно-поршневыми группами. Извлеките вкладыши и установите крышки на место, закрепив их от руки. Вместе с напарником выньте коленчатый вал в сборе из блока. Снимите вкладыши коренных подшипников, крышки установите на место, закрепив их от руки. Выньте одну гильзу цилиндра из блока с помощью съемника (рис. 1.7). Демонтируйте шатунно-поршневую группу. Определите техническое состояние деталей КШМ. Найдите установочные метки.

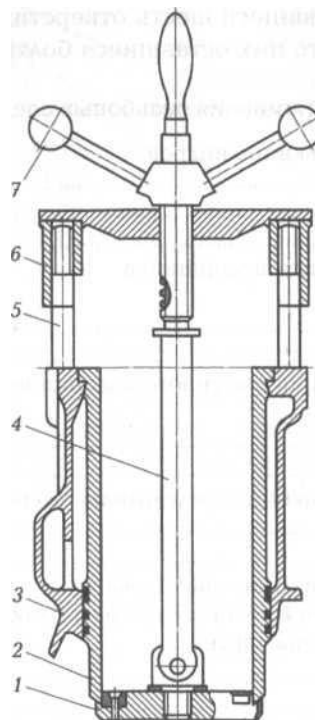


Рис. 1.7. Съёмник для снятия гильзы цилиндров:

1 — диск; 2 — гильза цилиндра; 3 — блок цилиндров; 4 — винт; 5 — шпилька крепления головки блока цилиндров; 6 — втулка; 7 — рукоятка

Внимание! Максимальный размер между гильзой и юбкой поршня — не более 0,45 мм. Предельный диаметр гильзы — 130,18 мм, поршня — 129,6 мм. Поршень замеряют на расстоянии 153 мм от днища. Диаметр отверстия под поршневой палец — не более 50,08 мм. Предельный диаметр поршневого пальца — не менее 49,98 мм. Предельно допустимый диаметр нижней головки шатуна — 93,05 мм, а ширина — не менее 41,25 мм. Зазоры между кольцами и канавками не должны превышать: для верхнего компрессионного кольца — 0,35 мм, второго и третьего — 0,3 мм и маслосъемного — 0,25 мм. Тепловой зазор в замках колец, вставленных в гильзу цилиндра, должен быть в пределах 0,45...0,65 мм.

Минимально допустимые диаметры (без ремонта): коренных шеек — 109,965 мм, шатунных шеек — 87,965 мм, шейки под шкив — 50,016 мм, под передний противовес — 71,035 мм.

шейки под шестерню — 73,035 мм, вала под переднюю манжету — 63,5 мм, вала под заднюю манжету — 139,6 мм. Расчетная толщина

коренного вкладыша — 3 мм, шатунного — 2.5 мм. Глубокие задиры и трещины деталей КШМ не допускаются.

Сборку и установку КШМ производите по меткам в порядке, обратном сборке, с учетом особенностей для двигателя ЯМЗ.

Выступление буртиков гильзы при прижатии с усилием 9 кН должно находиться в пределах 0,065...0,165 мм. Перед установкой в блок резиновые уплотнительные кольца и посадочные части гильзы смажьте моторным маслом. Усилие запрессовки гильз — не более 3 кН.

При установке маховика совместите клеймо «8» на ступице маховика с клеймом «2» на торце коленчатого вала.

Затягивание крышек коренных подшипников начинайте с вертикальных болтов, в два приема. Затем также затяните горизонтальные болты. Перед затягиванием заднего упорного коренного подшипника установите осевой зазор коленчатого вала. Он должен быть одинаковым с обеих сторон крышки коренного подшипника и находиться в пределах 0,08...0,23 мм.

Для установки пальца поршень необходимо нагреть в течение 10 мин в масляной ванне при температуре 80...100°C, а палец охладить до -10 °C. Палец должен входить от усилия большого пальца руки. Поршень должен быть соединен с шатуном так, чтобы смещение камеры сгорания было направлено в сторону длинного болта шатунной крышки. Поршень устанавливают в цилиндр таким образом, чтобы смещение камеры сгорания было направлено внутрь двигателя. Поршневые кольца установите со смещением замков на 180°.

После установки КШМ коленчатый вал должен плавно проворачиваться от руки с помощью рычага длиной 550 мм.

Моменты затягивания резьбовых соединений, Н x м

Болт крепления крышки коренного подшипника:

вертикальный 430... 470

горизонтальный 100... 120

Болт крепления шатунной крышки 200...220

Болт крепления картера маховика 100... 125

Болт крепления маховика 200...220

Двигатель КАМАЗ-740.13-260. Демонтаж и разборку КШМ произведите подобно двигателю ЯМЗ. Определите техническое состояние деталей КШМ

Внимание! Диаметр юбки поршня (замер на расстоянии 104 мм от нижнего торца) — не менее 119,81 мм. Диаметр отверстия под поршневой палец — не более 45,02 мм. Ширина нижней головки шатуна — не менее 33,23 мм. Диаметр отверстия нижней головки шатуна — не более 85,535 мм. Диаметр шейки коленчатого вала: под заднюю манжету — не менее 104 мм, под коренные подшипники — не менее 92,989 мм, под шатунные подшипники — не менее 77,99 мм, под передний противовес — не менее 125,058 мм, под задний противовес — не менее 105,045 мм. i

Сборку произведите в обратном порядке, с учетом особенностей. Кольца установите буквенной маркировкой и скошенной | стороной вверх. Замки разведите на 180°. Болты крышек коренных подшипников затяните в два приема сначала со стороны правого ряда, затем — левого ряда. Затягивание начинайте от средней опоры к крайним. Осевой зазор коленчатого вала должен быть в пределах 0,1...0,195 мм (регулируется подбором упорных полуколец разной толщины). Индексы поршня и гильзы должны совпадать. При установке поршней выточки под клапаны необходимо сместить в сторону развала блока цилиндров. Зазор между торцами нижней головки шатуна и щеками коленчатого вала должен быть не менее 0,15 мм. Крышки шатунов затягивайте в два приема так, чтобы при окончательной затяжке угол поворота ключа (после предварительной затяжки) составлял 45...55°.

Моменты затягивания резьбовых соединений, Н - м

Болт крепления масляного картера 15... 19

Болт крепления крышки коренного подшипника:

предварительно 95... 120

окончательно 275... 295

Стяжной болт крышки подшипника вала 147... 167

Болт крепления шатунной крышки:

предварительно 77,5... 79,5

окончательно 108... 137

Болт крепления картера маховика:

M12:

предварительно 50... 70

окончательно 88... 108

M10:

предварительно 20... 30

окончательно 43... 54,9

Болт крепления маховика:

предварительно 80... 100

окончательно 167... 186

Контрольные вопросы

1. Какими конструктивными особенностями обусловлено различие при проведении разборно-сборочных работ КШМ различных двигателей?
2. Как фиксируется коленчатый вал для предотвращения осевых перемещений у двигателей разных моделей?
3. Как удерживаются от проворачивания коренные и шатунные вкладыши?
4. Чем обусловлена необходимость наличия на поршне метки «Перед»?
5. Почему необходимо клеймение деталей кривошипно-шатунных механизмов двигателей?
6. Как необходимо устанавливать замки поршневых колец?
7. Как охлаждаются поршни двигателя «Зитек-Е»?
8. Как нужно смазывать цилиндры при установке поршневой группы?
9. Как фиксируются болты крепления маховика?

10. Какова причина двухэтапного затягивания болтов крепления?
11. Почему масляный картер крепят поэтапно крест-накрест?

Колледж Пятигорского института (филиал) СКФУ
ИНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № ____
на выполнение практической работы
по учебной практике
ПМ.01 «Диагностика, техническое обслуживание и ремонт
автотранспортных средств и их компонентов»

МДК:01.01. Устройство автомобилей

«Выполнение регулировочных работ систем, узлов, механизмов автомобилей»

Наименование работы: «Разборка, сборка и регулировка кривошипно-шатунного механизма автомобиля ВАЗ-2110»

Цель: Закрепить теоретические знания по устройству, работе и регулировке КШМ и автомобиля ВАЗ-2110

Умения: определять техническое состояние КШМ

Знания: знать принцип работы, устройство и методы устранения неисправностей.

Практический опыт: выполнение работ по разборке-сборке, регулированию КШМ

Формируемые компетенции: ПК-1.1 ОК 1-9

Норма времени: 6 часов.

Оснащение рабочего места: Двигатель автомобиля ВАЗ-2110, набор инструментов.

Литература:

1. А. П. Пехальский, И. А. Пехальский. Устройство автомобилей. – М.: Академия, 2020.
2. А. П. Пехальский, И. А. Пехальский. Устройство автомобилей: Лабораторный практикум. – М.: Академия, 2020.

Основные правила ТБ: Соблюдать правила ТБ согласно инструкции.

Содержание и порядок выполнения работы:

Последовательность выполнения	Технические условия
1. Демонтируйте с двигателя поршневую группу и разберите ее Поверните двигатель картером вверх и снимите датчик положения коленчатого вала, масляный картер, маслоприемник и масляный насос. Отверните гайки шатунных болтов, снимите крышки шатунов и осторожно выньте через цилиндры поршни с шатунами. Пометьте поршень, шатун и крышку, чтобы при сборке установить их на прежние места. 2. Проверьте техническое состояние деталей шатуннопоршневой группы Диаметр поршней измерьте в плоскости, перпендикулярной поршневому пальцу, на расстоянии 55 мм от днища. Проверьте щупами зазоры между кольцами и канавкой — 0,05 мм, в замке — 0,25... 0,45 мм. 3. Демонтируйте с двигателя коленчатый вал Закрепите маховик фиксатором, отверните болты крепления маховика и снимите шайбу болтов и маховик с коленчатого вала. Снимите держатель заднего сальника коленчатого вала. Отверните болты крышек коренных подшипников, снимите их вместе с нижними вкладышами. Снимите коленчатый вал, а затем верхние вкладыши и упорные полукольца из средней опоры.	1. Поршни и гильзы должны быть одной размерной группы. 2. Гильзы должны выступать над блоком 3. Поршни с шатунами следует устанавливать в блок 4. Между коромыслом и клапаном должен быть зазор 0,25-0,30 мм. Износ цилиндра между первым и остальными поясами измерения не должен превышать 0,15 мм (см. рис. 1.3). Зазор между плоскостью блока и металлической линейкой (или поверочной плитой) проверьте щупом толщиной до 1 мм. Расчетный зазор между поршнем и цилиндром — 0,025... 0,045 мм. Предельный износ шеек — 0,03 мм. Номинальные зазоры во вкладышах шатунных шеек — 0,02...0,07 мм,

4. Определите техническое состояние сборочных единиц коленчатого вала Установите коленчатый вал крайними коренными шейками на призмы и проверьте индикатором биение. 5. Соберите КШМ и установите его на двигатель Смажьте моторным маслом вкладыши и полукольца коленчатого вала, а также поршни и сальники. Уложите в третье гнездо блока цилиндров вкладыш без канавки на внутренней поверхности, а в остальные гнезда — с канавкой. В крышки коренных подшипников уложите вкладыши без канавки. Установите крышки коренных подшипников в соответствии с метками так, чтобы они находились со стороны генератора. Уложите в коренные подшипники коленчатый вал и вставьте в гнездо среднего коренного подшипника упорные полукольца. Установите полукольца выемками к упорным поверхностям коленчатого вала (с передней стороны — сталеалюминиевое полукольцо. Для сборки шатунно-поршневой группы смажьте поршневой палец моторным маслом и вставьте в поршень с шатуном нажатием большого пальца руки. Правильно подобранный палец не должен выпадать из поршня под собственным весом. Смажьте маслом кольца и канавки поршня. Замок верхнего компрессионного кольца расположите под углом 30... 45° к оси поршневого пальца; замок нижнего компрессионного кольца и замок маслосъемного кольца соответственно под углом 180 и 90° к оси замка верхнего компрессионного кольца. Нижнее компрессионное кольцо установите выточкой вниз; если на кольце есть метка «Верх» или «ТОР», то установите кольцо 6. Соберите инструмент и уберите рабочее место	коренных шеек — 0,026... 0,073 мм. Толщина упорных полуколец должна обеспечивать осевой зазор коленчатого вала в пределах 0,06...0,26 мм (проверьте индикатором). Поверхности маховика, прилегающие к фланцу коленчатого вала и к сцеплению, должны быть плоскими (допустимое отклонение 0,06 мм) и параллельными (допустимое отклонение 0,1 мм). Биение проверьте индикатором. Венец маховика не должен иметь люфт и износ зубьев.
--	--

Отчет о работе:

1. Описать особенности конструкций деталей кривошипно-шатунного механизма.
2. Описать форму поперечного сечения поршня и цилиндра.
3. Что означают метки нанесенные на деталях шатунно-поршневой группы?

Контрольные вопросы:

Как фиксируется коленчатый вал для предотвращения осевых перемещений у двигателей разных моделей?

Как удерживаются от проворачивания коренные и шатунные вкладыши?

Чем обусловлена необходимость наличия на поршне метки «Перед»?

Почему необходимо клеймение деталей кривошипно-шатунных механизмов двигателей?

Как необходимо устанавливать замки поршневых колец?

Как охлаждаются поршни двигателя

Как нужно смазывать цилиндры при установке поршневой группы?

Как фиксируются болты крепления маховика?

Почему масляный картер крепят поэтапно крест-накрест?

Преподаватель: _____

Колледж Пятигорского института (филиал) СКФУ

Технологическая карта урока производственного обучения (учебной практики) № 1

Дата _____ Группа ____ ПМ 01. МДК: 01.01. «Устройство автомобилей»

Тема занятий: Кривошипно-шатунный механизм двигателя

Цель занятия:

формирование способностей обучающихся к выполнению и освоению навыков рационального и безопасного выполнения работ по разборке-сборке, регулированию и определению технического состояния КШМ

формирование способности обучающихся к новому способу действия, формирование у обучающихся способностей рефлексии коррекционно-контрольного типа и реализации коррекционной нормы (фиксирование собственных затруднений в деятельности, выявление их причин, построение и реализация проекта выхода из затруднения и т.д.), формирование способности обучающихся к новому способу действия, связанному с построением структуры изученных понятий и алгоритмов, формирование способности обучающихся к осуществлению контрольной функции.
расширение понятийной базы за счёт включения в неё новых элементов, коррекция и тренинг изученных понятий, алгоритмов и т.д., выявление теоретических основ построения содержательно-методических линий, контроль и самоконтроль изученных понятий и алгоритмов

Планируемые образовательные результаты		
Предметные	Метапредметные	Личностные
Закрепить теоретические знания; приобретение умений и навыков выполнения разборочно-сборочных и регулировочных работ с использованием оборудования, приборов, приспособлений и инструмента.	Формирование УУД: Регулятивные действия:- волевая саморегуляция , самоконтроль, взаимоконтроль, планирование собственной деятельности Познавательные действия: - общеучебные умения структурировать знания, контроль и оценка процесса и результатов деятельности. Коммуникативные действия: - планирование учебного сотрудничества с преподавателем и с обучающимися, применять правила делового сотрудничества, выбирать стратегию общения	Нравственно-этическая ориентация воспитать у студентов ответственность за порученное дело, самостоятельность, бережное отношение к материальным ценностям, чувство гордости за избранную профессию; способствовать воспитанию нравственных качеств; честности, справедливости, трудолюбия, скромности, творческой взаимопомощи.

Общие компетенции ОК-1 – ОК-9 _____

(самоопределение, смыслообразование, нравственно-этическая ориентация, целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, саморегуляция, планирование учебного сотрудничества, постановка вопросов, разрешение конфликтов, управление поведением партнера, умение с достаточной точностью и полнотой выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации, общеучебные, логические, постановка и решение проблемы)

Профессиональные компетенции: ПК-1.1

Словарь урока: кривошипно-шатунный механизм, коленчатый вал, поршневая группа, цилиндры, маховик, коренный и шатунные, вкладыши, кольца

Тип занятий: практическая работа

Методы обучения: работа в малых группах

Методы контроля: наблюдение, устный опрос

Междисциплинарные связи: физика, техническая механика, материаловедение, охрана труда, устройство автомобилей

Место проведения: лаборатория "Устройство автомобилей"

Оснащенность занятий: Двигатели автомобилей, набор инструментов и приспособлений

наглядные пособия: плакаты

ТСО _____

Дидактическими и раздаточными материалами, ресурсы преподавателя и информационные ресурсы обучающегося

3. А. П. Пехальский, И. А. Пехальский. Устройство автомобилей. – М.: Академия, 2020.
4. А. П. Пехальский, И. А. Пехальский. Устройство автомобилей: Лабораторный практикум. – М.: Академия, 2020.

Этап урока	Содержание технологических операций Планируемые результаты изучения темы для предложенной учебной ситуации	Указания по выполнению технологических операций Задания для обучающихся, выполнение которых приведет к достижению результатов	Действия преподавателя для создания условий	Деятельность обучающихся для достижения запланированных результатов
1.Организационный момент: (5 мин)	Проверка готовности обучающихся к выполнению практического занятия		Проверяет отсутствующих на занятиях, выявить причину отсутствия на прошедших занятиях студентов.	Подготавливает учебное место для выполнения заданий преподавателя (убрать со стола лишние предметы, достать тетрадь, ручку,и т.д.)
2. Вводный инструктаж (20 мин)	Актуализация базовых знаний	1. Каково назначение кривошипно-шатунного механизма. 2. Перечислите основные детали кривошипно-шатунного механизма.	1) Постановка вопросов	Отвечают на поставленные вопросы, делают

	Постановка целей и задач Инструкции по охране труда. Настроить обучающихся на процесс работы Организация собственной деятельности	3. Найдите на двигателе : маховик, поддон картера, поршни , цилиндры, фиксатор маховика , метку ВМТ. 4. Порядок работы цилиндров двигателя: 4-х цилиндрового (1-3-4-2) 8-ми цилиндрового (1-5-4-2-6-3-7-8) Закрепить теоретические знания по устройству КШМ, освоить навыки выполнения работ по разборке-сборке механизма и приобретение практического опыта по регулированию и определению технического состояния КШМ. Во время работы пользуйтесь съемниками, оправками, приспособлениями, соблюдайте общие правила ТБ на рабочем месте 1 Ознакомиться с содержанием инструкционной карты 2. По плакатам и схемам уяснить расположение деталей КШМ, для двигателей легковых и грузовых автомобилей 3. Уяснить назначение коленчатого вала и механизма его привода 4. Уяснить устройство и работу цилиндро-поршневой группы 5. Проверить техническое состояние деталей шатунно-поршневой группы 6. Рассмотреть общий порядок разборки и сборки КШМ Перед демонтажом деталей обратить внимание на их расположение в сборочной единице	2) Объясняет обучающимся цели и задачи практического занятия 3)Разъясняет правила безопасности выполнения работ на каждом рабочем месте 4) Объясняет последовательность выполнения задания звеном и порядок пользования инструктивными картами и литературой. 5) Обращает внимание студентов на бережное и аккуратное отношение плакатам, оборудованию, приспособлениям, инструменту, инструкционным картам, содержанию и передаче рабочих мест. 6. Распределяет звенья по установленным рабочим местам	выводы Отвечают на вопрос Какие знания необходимы что бы получить тему урока Повторяют правила техники безопасности при выполнении практических работ. -Внимательно слушают преподавателя, записывают в тетрадь основные моменты связанные с темой занятий и порядке их организации.. Знакомятся с порядком выполнения задания, Повторяют теоретический материал (см. приложение). Отвечают на вопросы
--	---	---	--	---

			7.Выдает каждому звену задание (инструкционные карты), раздаточный материал.	
3. Текущий инструктаж (порядок выполнения работы)	Научиться : • работать с технической литературой; • формулировать ответы на поставленные вопросы; • качественно выполнять практические работы • применять оборудование и инструмент • отработать умения и навыки	Последовательность выполнения работы: Установите двигатель картером вверх; снимите картер, масляный насос и маслоприемник. Поверните двигатель на 90°. Отверните гайки шатунных болтов, снимите крышки шатунов и осторожно выньте поршни с шатунами. Поставьте поршни, шатуны и крышки, чтобы при сборке установить их в прежние цилиндры. Заблокируйте маховик фиксатором и отверните болты крепления маховика. Снимите маховик с коленчатого вала. Снимите сальники коленчатого вала. Снимите крышки коренных подшипников вместе с нижними вкладышами. Выньте из гнезд подшипников коленчатый вал, верхние вкладыши и упорные полукольца. Зажмите в тисках один из шатунов и с помощью приспособления снимите поршневые кольца. Удалите из бобышек поршня стопорные кольца и выпрессуйте палец. Изучите устройство деталей кривошипно-шатунных механизмов, найдите установочные метки и определите способы изготовления деталей. Осмотрите состояние трущихся поверхностей и запишите выявленные дефекты. Соберите шатунно-поршневую группу. Установите коленчатый вал. Соедините шатуны с коленчатым валом. Сборку двигателя осуществите в порядке, обратном разборке. Цилиндры, поршни, сальники, внутреннюю сторону вкладышей, упорные полукольца перед сборкой смажьте маслом. При затягивании резьбовых соединений руководствуйтесь соответствующими рекомендациями. ; Затягивание креплений картера произведите в два приема крест-накрест.	1 Осуществляет контроль за ходом выполнения задания, правильности выполнения регулировочных работ 2 Оказывает практическую помощь в исправлении ошибок при выполнении задания 3 Добивается самостоятельного выполнения работы	- звеньевому принять рабочее место у преподавателя Изучают порядок выполнения практической работы правила пользования приборами, инструментом и другим оборудованием на рабочем месте Выполняют практические работы согласно инструктивной карты соблюдая правила пользования инструментом и оборудованием. При проверке знаний преподавателем или проверяющим обучающийся должен четко и ясно отвечать поставленные на вопросы
4. Заключительный инструктаж	Контроль знаний	1. Соблюдать форму заполнения отчета 2. Контрольные вопросы: -как фиксируется коленчатый вал для предотвращения	1. Проверяет качество составленного отчета 2 На основании данных	Выполняют отчеты, отвечают на поставленные

(30 мин)	Домашнее задание	осевых перемещений у двигателей разных моделей? -как удерживаются от проворачивания коренные и шатунные вкладыши? - чем обусловлена необходимость наличия на поршне метки «Перед»? - почему необходимо клеймение деталей кривошипно-шатунных механизмов двигателей? -как необходимо устанавливать замки поршневых колец? -как нужно смазывать цилиндры при установке поршневой группы? -как фиксируются болты крепления маховика? - какова причина двухэтапного затягивания болтов крепления? - почему масляный картер крепят поэтапно крест-накрест?	наблюдения за работой студентов в конце выполнения работы дает дифференцированную оценку обучающимся 3. Задает контрольные вопросы согласно инструкционной карте 4 Выдает домашнее задание для подготовке к выполнению следующей работы (Л 1)	вопросы, наводят порядок на рабочем месте записывают домашнее задание

Преподаватель: _____

