



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический
университет»
ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Профессионально-педагогический институт
Кафедра Автомобильного транспорта, информационных технологий и
методики обучения техническим дисциплинам

Профессиональное обучение (по отраслям)
Направленность (профиль): Транспорт 44.03.04

Учебно-методическое обеспечение лекционных занятий по теме
«Кривошипно-шатунный механизм» дисциплины
«Устройство автомобилей»

Выпускная квалификационная работа

Проверка на объем заимствований:
56 % авторского текста

Выполнил:
студент
ЗФ 409/082-4-1 группы
Нуждин Александр Евгеньевич
Научный руководитель:
к.т. н., доцент
Хасанова Марина Леонидовна

Работа рекомендована к защите

« 15 » июня 2017 г.

Зав. кафедрой АТ, ИТиМОТД

____ к.т.н., доцент, Руднев В.В.

Челябинск
2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 СУЩНОСТЬ, ДИДАКТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ, ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ..	9
1.1 Лекция как ведущее звено всего дидактического цикла обучения	9
1.2 Формы, средства и технологии обучения, пути их развития и совершенствования.....	15
1.2 Методы, формы и средства обучения.....	21
1.3 Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса.	26
	34
2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА (КШМ).....	
2.1 Неисправности кривошипно-шатунного механизма.....	
2.2 Условия работы КШМ. Эксплуатационные неисправности КШМ.....	35
2.3 Ремонт КШМ.....	37
2.4 Сборка шатунно-поршневой группы двигателей.....	46
2.5 Разработка учебно-методического обеспечения занятий по теме «Кривошипно-шатунный механизм».....	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	72
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	75
ГЛОССАРИЙ.....	78

ВВЕДЕНИЕ

В концепции модернизации российского образования подчеркивается: «развивающемуся обществу нужны современно образованные, нравственные, предприимчивые люди, способные самостоятельно принимать ответственные решения в ситуации выбора, быть мобильными, динамичными, конструктивными специалистами, обладать развитым чувством ответственности за судьбу страны» [24].

В этой связи акценты при изучении учебных дисциплин переносятся на сам процесс познания, эффективность которого зависит не только от познавательной активности самого студента, но и от форм проведения учебного занятия. Технология проектирования этого занятия играет далеко не последнюю роль и представляет собой совокупность процедур подготовительной деятельности учителя, обуславливающих целенаправленное развитие основополагающих сфер личности учащегося посредством овладения им общечеловеческой культурой в специально сформированной среде.

При проектировании обучение проявляется субъективный стиль работы педагога, структурными компонентами которого являются: мотивационный (в том числе набор мотивов), операционный (предпочтительный порядок, логика проектирования и стратегии) и отражающий (включая знания и анализ его мысли и действия).

Таким образом, важность этого исследования характеризуется:

исследование соответствует направлению одной из самых больших проблем, стоящих перед образованием, проблема повышения эффективности и качества подготовки студентов профессионально-технических учебных заведений;

отсутствие основанных на фактических данных методов обучения с использованием компьютерной анимации в обучении студентов из профессионально-технических учебных заведений;

отсутствие практического развития этого направления в педагогической литературе.

Противоречие между отсутствием готовности студентов, обучающихся по традиционным методам, а также необходимость их подготовки с помощью компьютерной анимации.

Цель исследования: разработать учебно-методическое обеспечение лекционных занятий по теме «Кривошипно-шатунный механизм» дисциплины «Устройство автомобилей» для повышения эффективности и качества обучения студентов профессиональных учебных заведений техническим дисциплинам.

Задачи:

- 1) Провести анализ психолого-педагогической и методической литературы по выбранной теме и определить основные понятия;
- 2) Определить сущность, дидактические функции, особенности организации и проведения лекционных занятий;
- 3) Раскрыть понятие «учебно-методическое обеспечение занятия»;
- 4) Проанализировать перечень работ по ремонту и техническому обслуживанию КШМ;
- 5) Разработать учебно-методическое обеспечение занятий по теме «Кривошипно-шатунный механизм».

Результаты работы могут быть использованы для преподавания данной дисциплины в профессиональных учебных заведениях

1 СУЩНОСТЬ, ДИДАКТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ, ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

1.1 Лекция как ведущее звено всего дидактического цикла обучения

В образовании при устном изложении учебного материала в основном используются словесные методы обучения. Среди них важное место занимает лекция. Слово «лекция» имеет латинский корень “lectio” – чтение. Лекция выступает основой всего дидактического цикла и способа представления большинства теоретического материала, обеспечивающего целостность и полноту его восприятия и аудитории. Лекция должна дать систематическое основу знаний по предмету, выявить состояние и перспективы развития науки и техники студентов, сосредоточить их на самых сложных и фундаментальных вопросах, чтобы стимулировать их активную познавательную деятельность и творческое мышление.

У нас есть противники лекционного изложения материала, их доводы таковы:

1. Лекция это пассивное восприятие чужого мнения, она тормозит самостоятельное мышление слушателей. Чем лучше лекция, тем эта вероятность больше.

2. Лекция отбивает желание самостоятельно заниматься.

3. Лекции нужны, если нет учебников или их мало.

4. Одни слушатели успевают осмыслить, другие – только механически записать слова лектора. Это противоречит принципу индивидуализации обучения и т. п.

Однако опыт обучения свидетельствует о том, что отказ от лекции снижает научный уровень подготовки слушателей, нарушает системность и равномерность их работы в течение семестра. Поэтому лекция по-прежнему

остаётся как ведущим методом обучения, так и ведущей формой организации учебного процесса.

Кратко раскроем дидактические и воспитательные цели лекции, её основные функции [3, 6, 7 и др.].

Дидактические и воспитательные цели лекции:

- дать и слушателям современные, целостные взаимосвязанные знания, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- обеспечить в процессе лекции их творческую работу совместно с преподавателем;
- воспитывать у слушателей профессионально значимые качества, любовь к предмету и развивать у них самостоятельное творческое мышление.

Основными функциями лекции выступают познавательная (обучающая), развивающая, воспитательная и организующая.

Познавательная функция лекции выражается в обеспечении слушателей знаниями основ науки и определении научно обоснованных путей решения практических задач и проблем. На лекциях есть цель познакомить студентов всей системы дисциплин и наук, чтобы помочь разобраться во всех нюансах своих позиций, чтобы понять противоположные точки зрения, особенно подходы разных авторов и разумно оценить свои сильные и слабые стороны. Весь учебный материал передается в качестве живой речи позывами и мотивирующими методами и инструментами. Этот преподаватель общением с аудиторией показал степень понимания и усвоения материала, который дополняется индивидуализированным представлением с учетом особенностей аудитории и их реакции [2].

Развивающая функция лекции состоит в том, что в процессе передачи знаний она ориентирует и слушателей не на память, а на мышление, т. е. учит их думать, мыслить научно, по-современному. Логическое, доказательное изложение материала, стремление лектора не просто передать сведения, а доказать их истинность, привести обучающихся к обоснованным выводам,

всем стилем лекции учить их думать, искать ответы на сложные проблемы, показывать приемы такого поиска – именно это характеризует развивающую функцию и создает условия для активизации познавательной деятельности и слушателей в процессе ее чтения [2].

Воспитательная функция лекции реализуется в том случае, если ее содержание пронизано таким материалом, который воздействует не только на интеллект обучающихся, но и на их чувства и волю. Этим обеспечивается единство обучения и воспитания в ходе педагогического процесса. Читаемые лекции необходимо ориентировать на профессиональное воспитание, четко обозначая при этом пути решения той или иной практической задачи, с которыми придется столкнуться будущему специалисту [2].

Функции лекции в операции управления слушателями. Эта функция намеренно усиливается учителем во время лекции для установки и обзора, а также лекции по темам, а затем семинаров и практикумов. Там лектор ориентируют студентов к работе с литературой, указанной в программе, информирует появление новых источников. Он обращает внимание аудитории на то, что они должны изучить [8].

Анализ функций, выполняемых в лекциях, показывает свою ведущую роль в, среди других форм и методов обучения, поскольку она обеспечивает студентов с оригинальным научным знанием.

Требования к современной лекции.

Раскроем структуру лекции [21].

Учебная лекция должна иметь четкую и строгую структуру. Исторически сложилось так, что лекция, как правило, состоит из трех частей: вступления (введения), изложения и заключения.

Введение (Введение) задает тему для плана лекции и цели. Он предназначен, чтобы заинтересовать аудиторию и настроить, чтобы оправдать то, что является предметом лекции, и его значение в качестве основной идеи

(задачи, основной выпуск), связь с предыдущими и последующими уроками, ее основные проблемы. Введение должно быть кратким и целенаправленным.

Представление материала - основная часть лекции, которая проводится научное содержание темы, все основные ключевые вопросы, свидетельствует всей системы, используя наиболее подходящие методические приемы. Во время презентации всех применимых форм и методов суждения, рассуждения и доказательства. Каждое теоретическое положение должно быть обосновано и доказано, и принимая во внимание формулировку определение должно быть ясно, глубоко богатым. Все доказательства и объяснения направлены на достижение этой цели, раскрытие основных идей, содержания и научных открытий. Каждый вопрос обследования заканчивается краткими выводами, которые логически приводят в аудитории к следующему вопросу лекции.

Количество вопросов в лекции, как правило, от двух до четырех. Иногда, некоторые вопросы разделены на подвопросы, чтобы облегчить представление и изучение. Продолжительность его частей должна быть соизмерима с научной ценности проблема.

В заключении суммированы основные идеи лекции, рекомендации о порядке дальнейшего изучения основных вопросов по этой литературе

Лекция должна быть построена и изложена так, чтобы после нее обучающийся стремился расширить и углубить свои знания путем изучения учебников и другой литературы.

Популяризация литературы, относящейся к читаемому предмету, – одна из важнейших обязанностей преподавателя. При этом можно формально указать литературу, а можно и этот элемент обучения сделать глубоко поучительным. Преподаватель в лекции должен указывать книги и журнальные статьи, подсказывать вопросы для углубленного изучения курса и научных исследований, всячески развивать и поощрять инициативу и любознательность и слушателей, приучая их к самостоятельному творчеству.

В современных условиях для достижения большего эффекта лекции немалое значение имеет применение средств наглядности. Непосредственное восприятие предмета в натуре или его изображения является первоначальным и наиболее простым способом познания.

Опыт свидетельствует, что мел, доска и иллюстрации сегодня все еще являются той основой, на которой строится лекционный этап обучения. Эти средства позволяют образно и наглядно представить слушателям самую важную часть учебного материала, в определенной степени облегчая его восприятие. Более того, классная доска на лекции выступает как первое и основное средство наглядности, незаменимое пока никакими другими.

При выполнении чертежей на классной доске преподаватель должен по возможности стоять боком к доске и к аудитории, показывая обучающимся, как строится чертеж. Важнее всего для слушателя следить за построением рисунка. Одновременно с построением лектор дает необходимые пояснения [2].

Важным инструментом для улучшения видимости лекции будет использоваться не только для аудитории (воспринимаемой), но и визуального (зрительного восприятия) визуальных материалов.

Повышение эффективности поглощения материала обусловлена активацией нескольких одновременных каналов восприятия. И это особенно важно, что продемонстрировано с помощью технической и компьютерной техники. Это позволяет представить материал крупным планом и динамикой.

Плакаты, модели, диафильмы и другие наглядные средства должны быть минимально необходимыми, они дополняют материал.

1.2 Формы, средства и технологии обучения, пути их развития и совершенствования

Исследуя закономерности учебного процесса, дидактика (теория обучения) определяет дидактические принципы, выявляет эффективные методы, формы, средства и технологии обучения, пути их развития и совершенствования. Дидактика также обобщает данные методик и технологий обучения, обогащая этим свой теоретический и практический арсенал.

Государство накладывает требования на обучение. В связи с этим, процесс обучения имеет следующие цели: предоставление студентам разнообразного опыта, необходимого для развития важных навыков, чтобы сформировать высокие моральные качества, чтобы развить интеллектуальные и физические способности, чтобы подготовить их мысленно для будущей деятельности по назначению.

По своей структуре процесс обучения представляет собой взаимосвязанную деятельность педагога и обучающихся, т. е. двухсторонний неразрывный процесс преподавания и учения.

В рамках преподавания, педагог, излагая в систематизированном виде учебный материал и показывая наиболее целесообразные приемы практической работы, психологически готовит слушателей к восприятию изучаемого материала, развивает у них познавательный и профессиональный интерес к предмету, совершенствует способности и умение самостоятельно приобретать знания, овладевать профессиональным мастерством, анализирует их работу и контролирует качество усвоения знаний, навыков и умений.

Обучающийся в процессе учения активно овладевает обобщенными способами учебных действий и саморазвития, решает поставленные педагогом учебные задачи на основе внешнего контроля и оценки, переходящих в самооценку и самоконтроль. Таким образом, учение представляет собой деятельность слушателя по присвоению общественно-исторического опыта и формированию на этой основе индивидуального опыта путем осуществления совокупности учебно-познавательных действий.

Обучение следует понимать не как процесс “передачи” готовых знаний от педагога к обучающемуся, а как широкое взаимодействие между ними с целью развития личности слушателя посредством организации усвоения им научных знаний и способов деятельности.

Многоплановая природа учебного процесса и его ярко выраженный социально-педагогический характер определяются действием закономерностей трех уровней: социального, собственно педагогического и индивидуального. Социальный уровень – это наиболее общие законы и закономерности общественного развития, определяющие цели, содержание, организацию и технологию обучения. Педагогические закономерности отражают структуру обучения как двусторонний активный процесс совместной деятельности преподавателя и обучающихся по овладению последними соответствующими знаниями, навыками и умениями, формированию у них профессионально значимых качеств. На индивидуальном уровне проявляются закономерности развития слушателя, который предстает как целостный феномен: индивид, личность, субъект учебного труда, индивидуальность [26].

Обучение является одним из основных компонентов целостного педагогического процесса и поэтому может рассматриваться как его самостоятельная подсистема. С этой точки зрения структуру дидактического процесса можно представить как самостоятельную систему, включающую в себя цели обучения, его содержание, субъектов, технологию, результаты педагогической деятельности преподавателя и учебно-познавательной деятельности слушателей. Технология обучения соответствующим образом определяет особенности планирования и диагностирования учебного процесса, совокупность форм, методов и средств обучения, а также форм, видов и методов его контроля, оценки и коррекции. Более подробно сущность технологии обучения будет рассмотрена в следующем разделе пособия.

В практике профессиональной подготовки в российских учебных заведениях активно используются разные концепции и теории обучения, но наибольшее применение находят хорошо зарекомендовавшие себя ассоциативно-рефлекторная концепция обучения, теория поэтапного формирования умственных действий, проблемного, программированного и модульного обучения.

Раскроем их сущность и содержание применительно к особенностям организации учебного процесса в высших учебных заведениях.

Наиболее распространенной среди названных является ассоциативно-рефлекторная концепция обучения. Согласно этой теории, процесс обучения представляется как совокупность стимулов (умышленные педагогических воздействий) и реакций (познавательной деятельности студентов), с тем, что приобретение знаний, умений, способностей и личностных качеств, не что иное, как процесс формирование человеческого сознания различных систем ассоциаций, различных уровней сложности.

Названная концепция обучения предполагает определенную логику (структуру, этапы) процесса обучения: 1) принятие материала и осознание познавательных задач; 2) понимание материала привело к пониманию его внутренних связей и отношений; 3) хранение материала; 4) применение укоренившихся знания на практике.

В центральной части процесса обучения выступает в качестве активного понимания изученного аналитической и синтетической деятельности студентов в решении теоретических и практических задач для обучения.

На этапе осмысления учебного материала необходимо побуждать слушателей выделять в нем существенное, главное, устанавливать причинно-следственные связи, сравнивать и сопоставлять изучаемые факты и события и включать их в уже имеющуюся систему знаний. Полезно, когда все эти умственные действия педагог выполняет совместно с обучающимися,

демонстрируя тем самым различные приемы творческой интеллектуальной деятельности.

На этапе запоминания изучаемого материала важно дать обучающимся хотя бы простую установку не только на запоминание, но и понимание. Это существенно повышает продуктивность усвоения знаний и развивает логическую память.

На этапе применения знаний на практике у обучающихся формируются навыки и умения, требуемые психологические качества. Роль педагога заключается в том, чтобы помочь слушателям осознать смысл и содержание разучиваемых действий, побуждать обучающихся выполнять их с полным напряжением умственных и физических сил.

Продуктивное обучение в свете этой концепции способствует реализации целого ряда педагогических условий. К ним относятся формирование активного поведения студентов, чтобы узнать, ясное и последовательное изложение материала, активизация познавательной деятельности студентов, демонстрация различных приемов умственных действий и их укрепление с помощью упражнений.

Таковы основные положения ассоциативной концепции обучения рефлекса. Его главным преимуществом является способность поглощать большую часть аудитории теоретических знаний, которые должны стать основой для решения практических задач. Недостатком отметить, что подготовлена в соответствии с этой концепцией, эксперт знает много, но мало кто знает, как это сделать. В последние годы высшее образование разработало ряд активных форм и методов обучения позволит значительно повысить эффективность обучения в рамках этой концепции [1,3,5].

Центральной категорией проблемного обучения является проблемная ситуация, проблема и вызов.

Проблемная ситуация имеет когнитивную сложность преодолеть то, что студенты должны приобрести новые знания или сделать

интеллектуальные усилия. Все эти задачи, специально разработанные и изготовленные для обеспечения основных функций проблемного обучения: творческое мастерство материала и изучения опыта творческой деятельности.

Проблемное обучение включает в себя строгую комплексную систему проблемных ситуаций, проблем и проблем, связанных когнитивных способностей студентов.

Это основные положения проблемного обучения, главное преимущество которого - развитие творческого потенциала студентов, проявляется в способности мыслить логически, научный, диалектический, содействовать переходу убеждений знаний, формирование интереса к научно знание, чувство удовлетворения и уверенности в своих силах и возможностях.

Во время практики человек развивает ориентированный базис как систему идей для целей, условий и средств исполнения отложенного или завершенного действия, то есть безукоризненно выполняя меру, нужно знать, что это произойдет, на каких аспектах события должны сосредоточить внимание, чтобы не выпустить желаемое изменение контроля.

1.3 Методы, формы и средства обучения

Методам обучения, от которых в немалой степени зависит результативность учебной работы, посвящен не один десяток фундаментальных исследований, как в общей теории педагогики, так и в частных методиках преподавания отдельных предметов. Однако, несмотря на многообразие педагогических исследований, проблема методов обучения остается по-прежнему актуальной. До настоящего времени продолжают попытки теоретиков-педагогов создать научную систему методов обучения и разработать технологические подходы к их применению в высшей школе.

В современной педагогике три основных метода: методы обучения, методы обучения, методы педагогических исследований. Самая большая

неопределенность в определениях и в то же время, практическое применение методов обучения должны действовать как сложный, многомерный процесс образования, связанный с другими категориями дидактики (цели, средства, формы организации).

Определение «метода обучения» в теории педагогики отражены, с одной стороны, моменты фактической педагогической практики осуществляется и, с другой стороны, объективные закономерности преподавания как специфической сферы общественного труда. Как правило, раскрытие этой концепции представители различных школ мысли фиксируются особенность этого образования симптомов системы: цели обучения, метод приоритета усвоения характера взаимодействия между преподавателем и студентами. Таким образом, методы обучения отражают цель психологические и гносеологические аспекты обучения.

В учебном процессе методы обучения выполняют следующие функции: обучение (осуществляется в учебных целях); развитие (задавать темп и уровень развития учащихся); контроля и коррекции (диагностики и управления процессом обучения студентов).

Одной из наиболее обсуждаемых проблем современной дидактики высшей школы является представить существующие методы обучения систематических позиций. В настоящее время нет единой точки зрения по этому вопросу. Поскольку различные авторы в методах распределения для обучения групп и подгрупп с использованием различных функций, существует несколько классификаций.

Критерий классификации – источник получения информации. Выделяют три группы методов: словесные (беседа, рассказ, лекция, объяснение, работа с книгой), наглядные (показ, демонстрация моделей, схем), практические (упражнения, тренажи, решение задач) [2].

Методы обучения классифицируют в соответствии со следующими этапами:

- 1) приобретения знаний;
- 2) формирования умений и навыков;
- 3) применения знаний;
- 4) творческой деятельности;
- 5) закрепления знаний, умений и навыков;
- 6) проверки знаний, умений и навыков.

По назначению (М. А. Данилов, Б. П. Есипов). Критерий – последовательность этапов процесса обучения. Методы обучения классифицируют в соответствии со следующими этапами [13]:

- 1) приобретения знаний;
- 2) формирования умений и навыков;
- 3) применения знаний;
- 4) творческой деятельности;
- 5) закрепления знаний, умений и навыков;
- 6) проверки знаний, умений и навыков.

В ней выделяют три большие группы методов:

1. Методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

- словесные, наглядные и практические (аспект восприятия и передачи учебной информации);
- индуктивные и дедуктивные (логические аспекты);
- репродуктивные и проблемно-поисковые (аспект мышления);
- самостоятельной работы и работы под руководством преподавателя (аспект управления обучением).

2. Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности:

- интереса к учению;
- долга и ответственности в учении.

3. Методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности:

– устный, письменный, лабораторно-практический.

Необходимые слушателям практические умения и навыки могут быть сформированы, закреплены и доведены до совершенства с помощью метода упражнений.

Упражнение – многократное выполнение умственных или практических действий с целью овладения ими или повышения качества их выполнения. Упражнения могут быть репродуктивными, направленными на воспроизведение и повторение изученного ранее, и творческими, связанными с применением полученных знаний в новых условиях. В зависимости от характера и степени влияния на формирование умения упражнения делятся на подготовительные (первоначальная отработка), основные (последующая отработка действия в целом), тренировочные (совершенствование уровня выполнения).

В структуре методов обучения выделяют объективную часть (постоянные, незыблемые положения, присутствующие в методе) и субъективную часть (обусловленную личностью педагога, конкретными условиями, контингентом обучающихся, связанную с педагогическим мастерством).

Осуществление обучения требует знания и умелого использования педагогом разнообразных форм организации учебного процесса, их постоянного совершенствования.

К сожалению, четкого определения понятия “организационная форма обучения” в педагогической литературе пока нет. Многие ученые попросту обходят этот вопрос и ограничиваются обыденными представлениями о сущности данной категории.

Применительно к дидактике высшей школы, форма – это специальная конструкция процесса обучения, характер которой обусловлен его

содержанием, методами, приемами, средствами и видами деятельности слушателей.

Формы организации обучения – это способы построения учебной работы в определенном порядке объединения слушателей (поточно-массовые, коллективные, групповые и индивидуальные) и временном режиме исполнения (учебные занятия, самостоятельная подготовка).

К сожалению, в современной педагогической науке не существует строгой классификации средств обучения. Исходя из этого, рассмотрим подходы, которые предлагаются некоторыми учеными для решения этой проблемы.

К материальным средствам относятся учебники, учебные пособия, дидактические материалы, книги-первоисточники, педагогические тесты, модели, средства наглядности, технические средства и лабораторное оборудование. В качестве идеальных средств обучения принимаются общепринятые знаковые системы, такие как язык (устная речь), письмо (письменная речь), система условных обозначений различных дисциплин (нотная грамота, математический аппарат и др.), достижения культуры или произведения искусства (живопись, музыка, литература и т. п.), педагогические программные продукты, организующая и координирующая деятельность преподавателя, уровень его квалификации и внутренней культуры, методы и формы организации учебной деятельности, вся система обучения, существующая в данном образовательном учреждении, система общих требований [2, 3 и др.].

Идеальные: система обучения; методы; система общих требований.

Информационное обеспечение

В последнее время в образовательный процесс активно внедряются компьютерные средства обучения. Особенно следует отметить мультимедиа-систему и Интернет. Они умножают информативность образовательного процесса, обогащают его содержание, создают условия для его

интенсификации, кардинально меняют технологии информационного методического обеспечения. Возникает необходимость создания автоматизированных банков данных научно-методической информации, информационно-методического обеспечения учебного процесса и создания базы для внедрения элементов дистанционного обеспечения.

Информационное обеспечение образовательного процесса направлено на поэтапное формирование единой информационной среды, позволяющей автоматизировать и повысить интенсивность обмена информацией в управленческом, образовательном, научном, воспитательном и других процессах.

Информационное обеспечение качества образования позволяет осуществлять:

- хранение и доставку учебно-методических ресурсов с использованием E-mail;
- доступ к электронным учебникам в сетях Интернет и использование обучающих программных средств, реализуемых в виде HTML-учебников со статическими и динамическими страницами;
- тестирование уровня знаний и подготовки студентов различных специальностей;
- оперативный обмен информацией, управление деятельностью удаленных структурных подразделений;
- электронный документооборот и хранение документов, отражающих деятельность ИКТ;
- предоставление информационных ресурсов внешним пользователям и организациям-партнерам;
- функционирование системы дистанционного обучения и др.

С целью эффективной реализации основных образовательных программ по всем циклам учебных дисциплин рабочего учебного плана, проведения учебных занятий, формирования у студентов устойчивых знаний

и умений активно применяются программные продукты учебного назначения, видеофильмы, аудиосредства.

Внедрение автоматизированной системы управления объединит все структурные подразделения в единую информационную систему и обеспечит:

- возможность реализации дистанционной Интернет технологии обучения студентов;

- создание информационной структуры института и ведение учебного делопроизводства по всем студентам всех специальностей и форм обучения;

- формирование и контроль последовательности изучения учебных дисциплин, выполнения курсовых работ, прохождения всех видов практик студентов по каждой специальности;

- ведение единой базы данных по успеваемости студентов за весь период их обучения;

- предоставление оперативной информации органам управления по вопросам успеваемости студентов, академической задолженности для принятия необходимых управленческих решений;

- ведение учета своевременности оплаты обучения студентами всех специальностей и форм обучения;

- формирование и печать отчетов и отчетных документов (учетные и учебные карточки, сводные ведомости результатов учебы, экзаменационные ведомости, квитанции об оплате и др.);

- ведение единой базы данных по всем учебным подразделениям и научно-педагогическому составу;

- осуществлять финансовый учет и контроль деятельности.

Информационное обеспечение образовательного процесса совершенствует технологические приемы и способы педагогического взаимодействия профессорско-преподавательского состава и студентов, способствует интенсификации учебного процесса, улучшает его информационно-ресурсные возможности.

Средства контроля.

Стандарт СПО регулирует государственные требования к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников. Они представлены в терминах «компетенции».

Эти уровни основаны на системе управления и качества обучения студентами учебных материалов.

Практика обучения традиционно разработана и включает следующие элементы управления: введение, текущее, окончательное.

Элементы управления на бумаге (контрольные списки, работы, тесты, кроссворды, цели и задачи курсовых, экзаменационные билеты и т.д.) и технического контроля (в частности, программа для управления компьютером) [8].

Разработка учебных материалов для контроля качества процесса обучения должны быть решены:

разнообразие форм, методов и приемов контроля;

изменчивость контроля задач как рабочих мест для классной комнаты и для домашней работы (в том числе с учетом уровня подготовленности студентов), расстояние возможностей для обучения;

обучение и методическое обеспечение мониторинга, сосредоточив внимание на необходимости и целесообразности использования конкретных визуальных (иллюстрация) материалов, в том числе сделанных студентами;

критерии оценки для всех типов самоподготовки [21].

Самостоятельная работа по дисциплине.

Материалы для проведения «недели дисциплины», конференций, конкурсов, олимпиад, материалы для контрольных работ. Практика обучения студентов в техникуме показывает, что за последние годы образовательный процесс обогатился ценными дидактическими средствами, которые способствуют повышению познавательной активности студентов на занятиях. Преподаватели решают эту задачу разными путями.

Одни строят занятия так, что все учащиеся вовлекаются в интересную творческую деятельность, другие добиваются развития познавательной активности системой дифференцированных заданий с учетом индивидуальных особенностей студентов. Третьи уделяют внимание домашним заданиям, организации самостоятельной работы студентов.

Новые государственные стандарты значительно увеличивают количество часов, отведенных на самостоятельную работу до 50% учебного времени, вместе с тем существует проблема обеспечения студентов необходимой учебной литературой. Поэтому требованием времени и перспективным путем решения данной проблемы является разработка учебно-методического комплекса для студентов, в состав которого должны входить:

- курс лекций теоретического материала;
- комплект методических рекомендаций по выполнению практических, лабораторных работ;
- комплект методических рекомендаций по самостоятельному изучению основных тем учебной дисциплины;
- сборник задач, упражнений, проблемных ситуаций, тренингов, семинарских занятий [8].

Стандартом СПО регламентированы государственные требования к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки выпускников. Они изложены в понятиях «иметь представление, понимать», «знать», «уметь», «владеть навыками».

Данные уровни являются основой для системы контроля за ходом и качеством усвоения студентами учебного материала.

В педагогической практике традиционно сложились и применяются следующие виды контроля: входной, текущий, рубежный, итоговый.

Средства контроля бывают на бумажном носителе (контрольные вопросы, работы, тесты, кроссворды, зачетные задачи и задания к курсовым

работам, экзаменационные билеты и т.п.) и технические средства контроля (особо следует выделить компьютерные контролирующие программы) [8].

Разрабатывая методические материалы по контролю качества обучения студентов, следует обратить внимание на:

- разнообразие форм, методов и приемов контроля;
- вариативность контрольных заданий, как для аудиторных заданий, так и для выполнения домашних работ (в том числе с учетом уровня подготовленности студентов), варианты для заочного обучения;
- учебно-методическое обеспечение контроля, акцентируя внимание на необходимости и целесообразности использования конкретных наглядных (иллюстративных) материалов, в том числе изготовленных студентами;
- критерии оценки для всех видов самостоятельных работ [21].

Выводы: Обеспечение студентов учебно-методическими материалами поможет усвоить новый материал, дифференцировать, индивидуализировать обучение, совершенствовать контроль и самоконтроль, высвободить время для творческой, исследовательской работы, а значит, повысить эффективность учебного процесса.

2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА (КШМ)

2.1 Неисправности кривошипно-шатунного механизма

Неисправности кривошипно-шатунного механизма – самые серьезные неисправности двигателя. Их устранение очень трудоемкое и затратное, так как, зачастую, предполагает проведение капитального ремонта двигателя.

К неисправностям кривошипно-шатунного механизма относятся:

- износ коренных и шатунных подшипников;
- износ поршней и цилиндров;
- износ поршневых пальцев;
- поломка и залегание поршневых колец.

Основными причинами данных неисправностей являются:

- выработка установленного ресурса двигателя;
- нарушение правил эксплуатации двигателя (использование некачественного масла, увеличение сроков технического обслуживания, длительное использование автомобиля под нагрузкой и др.)

Практически все неисправности кривошипно-шатунного механизма (КШМ) могут быть диагностированы по внешним признакам, а также с помощью простейших приборов (стетоскопа, компрессометра). Неисправности КШМ сопровождаются посторонними шумами и стуками, дымлением, падением компрессии, повышенным расходом масла (табл. 2.1).

При диагностировании износа коренных и шатунных подшипников дальнейшая эксплуатация автомобиля категорически запрещена. В остальных случаях с максимальной осторожностью необходимо выдвинуться в гараж или автосервис.

Внешние признаки и соответствующие им неисправности КШМ

Признаки	Неисправности
<ul style="list-style-type: none"> глухой стук в нижней части блока цилиндров (усиливается при увеличении оборотов и нагрузки); снижение давления масла (горит сигнальная лампа) 	износ коренных подшипников
<ul style="list-style-type: none"> плавающий глухой стук в средней части блока цилиндров (усиливается при увеличении оборотов и нагрузки, пропадает при отключении соответствующей свечи зажигания); снижение давления масла (горит сигнальная лампа) 	износ шатунных подшипников
<ul style="list-style-type: none"> звонкий стук (стук глиняной посуды) на холодном двигателе (исчезает при прогреве); синий дым отработавших газов 	износ поршней и цилиндров
<ul style="list-style-type: none"> звонкий стук в верхней части блока цилиндров на всех режимах работы двигателя (усиливается при увеличении оборотов и нагрузки, пропадает при отключении соответствующей свечи зажигания) 	износ поршневых пальцев
<ul style="list-style-type: none"> синий дым отработавших газов; 	поломка и залегание колец
<ul style="list-style-type: none"> снижение уровня масла в картере двигателя; работа двигателя с перебоями 	

2.2 Условия работы КШМ. Эксплуатационные неисправности КШМ

Кривошипно-шатунный механизм предназначен для восприятия давления газов и преобразования прямолинейного, возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала.

В процессе эксплуатации надежная работа КШМ обеспечивается своевременным уходом за ним, применением для смазки масел, рекомендуемых заводом-изготовителем.

Детали КШМ работают в условиях высоких динамических нагрузок при воздействии высоких температур, давлений в агрессивной среде. Это во многом определяет ресурс КШМ.

Неисправности в КШМ возникают в результате изнашивания поршневых колец, поршней и гильз цилиндров, коренных и шатунных подшипников и шеек коленчатого вала, поршневых пальцев, отверстий в бобышках поршня или бронзовых втулок верхней головки шатуна, а также повреждения прокладок головок блока цилиндров или ослабления крепления головок блока. Внешними признаками указанных неисправностей являются характерные стуки, резкие секущие звуки, подтекания масла, охлаждающей жидкости в местах соединения блок-картера и головки блока цилиндров, снижение мощности, экономичности, большое количество картерных газов.

Стуки прослушиваются при помощи стетофонендоскопа.

Стуки поршней характеризуются глухим щелкающим звуком, который прослушивается выше плоскости разъема картера при резком уменьшении частоты вращения коленчатого вала сразу после пуска холодного двигателя.

Стук коренных подшипников сопровождается сильным, глухим, низкого тона звуком, прослушивается в плоскости разъема картера двигателя при резком изменении частоты вращения коленчатого вала.

Стук шатунных подшипников более резкий и звонкий по сравнению со стуком коренных подшипников. Прослушивается в зоне вращения кривошипа соответствующего цилиндра. Исчезновение или заметное уменьшение стука при выключении зажигания или форсунки в этом цилиндре свидетельствует о неисправности подшипника.

Стук поршневого пальца резкий, звонкий, высокого тона, слышен в зоне расположения цилиндров, в местах, соответствующих верхнему и

нижнему положением поршневого пальца, при изменении частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Износ гильз и поршневых колец приводит к повышенному дымлению из маслосливной горловины, системы вентиляции картера, сопровождается снижением мощности и экономичности двигателя, а также снижением компрессии в цилиндрах.

2.3 Ремонт КШМ

Все перечисленные неисправности, связанные с изнашиванием деталей КШМ, устраняются при ремонте двигателя.

Проверка затяжки болтов (гаек) крепления головки блока цилиндров
двигателей

Плотность прилегания головки к поверхности блока обеспечивается правильной затяжкой болтов (гаек шпилек) крепления головок цилиндров.

Назначение операции. Для обеспечения надежной герметизации газового стыка и каналов систем охлаждения и смазочной.

Периодичность выполнения операций. Первый раз затяжка болтов проверяется после обкатки при ТО-2, в последующем - через одно ТО-2, а также при регулировке теплового зазора или вынужденной замене прокладки. Для двигателя ЗМЗ-66-06 в последующем - при каждом ТО-2.

Технически – условия. Затяжка болтов крепления головки блока производится с усилием, указанным в табл. 5.1, в строгой последовательности, соответствующей каждому конкретному двигателю.

Физический смысл проведения операций. Обеспечение необходимого преднатяга в сопряжении для надежной герметизации газового стыка.

Определенная последовательность крепления предотвращает коробление прокладки головки блока.

Таблица 2.2

Моменты затяжки болтов крепления головки блока цилиндров

Двигатель	Момент затяжки, Н·м	Технические условия
ЗМЗ-66-11	73...78	На холодном двигателе
УМЗ-417	90...100	На холодном двигателе
КамАЗ-740	190...210	Болты затягивают на холодном двигателе
ЯМЗ-238	240...260 220...240	Подтяжка гаек выполняется на прогревом до 80...90 °С двигателе. В холодном состоянии

Последовательность выполнения операций. Для обеспечения равномерности затяжки и предупреждения коробления головки затяжку начинают с середины головки. У чугунных головок болты (гайки) затягивают на прогревом двигателе, а у головок из алюминиевого сплава - на холодном. Окончательную затяжку производят торцовым ключом с динамометрической рукояткой.

При замене (чтобы не повредить прокладку головки) нужно соблюдать особую осторожность. Перед постановкой прокладки ее поверхности с обеих сторон натираются графитовым порошком для предохранения от пригорания к поверхностям головки и блока цилиндров. Места прокладки, прилегающие к отверстиям под болты или шпильки крепления головки блока, с обеих сторон смазываются специальной пастой для предупреждения проникновения воды к резьбовым соединениям. При установке новой прокладки надписью «Верх» (если таковая имеется) она должна быть обращена вверх.

Возможные последствия неправильного или несвоевременного выполнения операции. При слабой затяжке головки цилиндров герметичность цилиндров в последующем может быть нарушена, что может вызвать прогорание прокладки, разгерметизацию камеры сгорания, в результате чего возникают высокого тона резкие секущие звуки. При этом пуск двигателя

затрудняется, двигатель на малых частотах вращения коленчатого вала работает неустойчиво, а иногда и останавливается.

Возможно попадание охлаждающей жидкости в цилиндр. Признаком этого является интенсивное парение из выхлопной трубы глушителя, сопровождающееся повышением температуры охлаждающей жидкости. При попадании охлаждающей жидкости в смазочную систему снижается давление масла, уровень масла увеличивается. При проверке уровня масла визуально отслеживается образование эмульсии. При данных условиях эксплуатация двигателя запрещена.

При чрезмерной затяжке болты (шпильки) растягиваются и могут даже оборваться, может произойти срыв резьбы, что опять может привести к нарушению герметичности.

Прогорание прокладки или коробление головки блока цилиндров может привести к разгерметизации камеры сгорания или попаданию воды в цилиндр или картер двигателя, а следовательно, перебоям в работе или выходу двигателя из строя из-за гидроудара поршня или ухудшения качества масла.

Особенности выполнения операции по проверке затяжки болтов (гаек, шпилек) крепления головки цилиндров двигателей ЗИЛ-508.1.

Головка блока цилиндров выполнена из алюминиевого сплава. Между блоком и головкой установлены прокладки из асбостального полотна. Каждая головка крепится к блоку семнадцатью болтами. Следует помнить, что четыре болта крепления оси коромысел являются также и болтами крепления головки блока цилиндров (рис. 2.1).

Алюминиевая головка блока при нагреве увеличивается в высоту больше, чем стальные болты, крепящие ее. При прогреве двигателя момент затяжки головки блока увеличивается, при охлаждении - уменьшается.

Напряжения, возникающие в момент прогрева головки блока, распределяются от центра на края, не вызывая коробления головки (без нарушения герметичности соединений).

Перед выполнением операции необходимо ослабить впускной и выпускной коллекторы, для этого с двигателя частично сливают охлаждающую жидкость. Болты крепления головок к блоку необходимо затягивать специальным динамометрическим ключом, позволяющим контролировать момент затяжки. Величина моментов затяжки приведена в табл. 2.2. Запрещается подтягивать болты крепления головки блока цилиндров при температуре двигателя ниже 0 °С. В этом случае следует предварительно прогреть двигатель до температуры охлаждающей жидкости 15...20 °С, а затем проводить подтяжку.

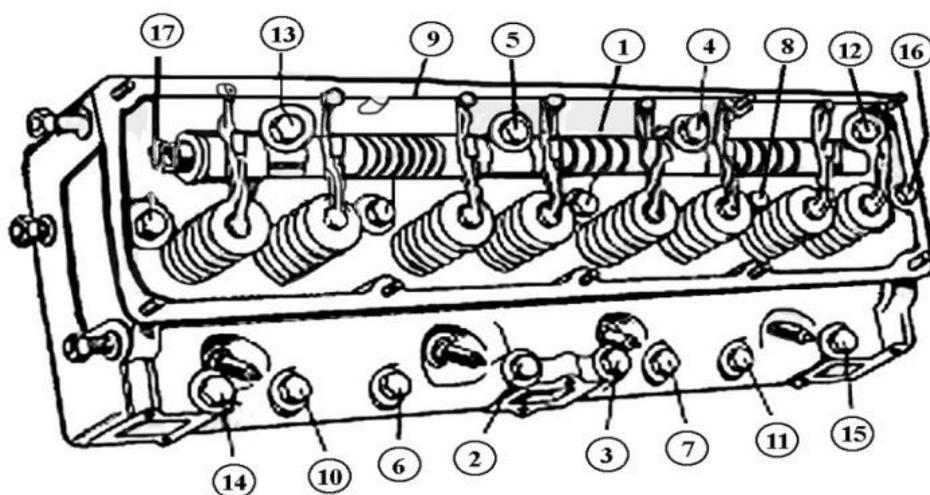


Рис. 2.1 - Порядок затяжки болтов крепления головки блока цилиндров двигателя ЗИЛ-508.1

Если головка блока не снималась, затяжка ее крепления осуществляется сразу с усилием 90...110 Н·м (9...11 кгсм).

Одновременно с подтяжкой болтов крепления головок блока необходимо подтягивать болты крепления выпускных газопроводов и крышки блок-картера.

После подтягивания болтов крепления головок блока цилиндров необходимо проверить и, если нужно, провести регулировку зазоров в клапанном механизме.

Для обеспечения полного прилегания плоскостей головок и блока надо соблюдать порядок затяжки болтов, указанный на рис. 2.1. Затягивать болты

головки блока цилиндров надо равномерно в два-три приема в строгой последовательности (по спирали) с окончательным усилием 90...110 Н·м (9...11 кгсм). После затягивания всех болтов дополнительно затянуть болты 1, 2, 3, 4 и 5.

ЗМЗ-66-06

Головки цилиндров (общие для четырех цилиндров одного ряда) отлиты из алюминиевого сплава. Каждая из головок крепится к блоку восемнадцатью шпильками, а фиксируется двумя установочными штифтами-втулками, запрессованными в блок цилиндров. Под гайки шпилек установлены плоские стальные шайбы. Между головкой и блоком находится прокладка из асбестового картона, армированного стальным каркасом и пропитанного графитом.

Перед выполнением операции с двигателя частично сливают охлаждающую жидкость.

Для исключения взаимного влияния подтяжки одной головки на другую ослабляют крепление впускного коллектора к головкам цилиндров.

Подтягивают гайки динамометрическим ключом с моментом, указанным в табл. 2.2. Затяжка проводится в порядке, указанном на рис. 2.2.

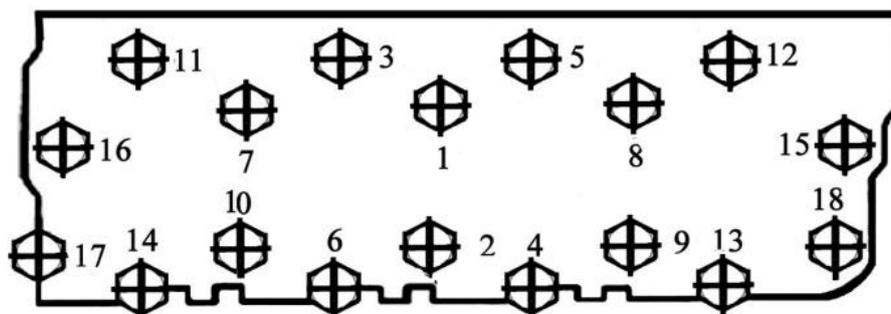


Рис. 2.2 - Порядок затяжки болтов (гае-) крепления головки блока цилиндров двигателя ЗМЗ-66-06

УМЗ-417

Головка блока цилиндров из алюминиевого сплава со вставными седлами и направляющими втулками клапанов. Между блоком и головкой

установлена прокладка из асбестового полотна, пропитанного графитом и армированного металлическим каркасом. Чтобы избежать прилипания прокладки к блоку и головке, ее перед постановкой на место натирают с обеих сторон порошком графита.

Гайки крепления головки цилиндров подтягивают после обкатки автомобиля и через 1000 км пробега после каждого снятия головки.

Для обеспечения равномерного и плотного прилегания головки цилиндров к прокладке гайки затягивают в последовательности, указанной на рис. 2.3.



Рис. 2.3 - Порядок затяжки гаек головок– цилиндров двигателя
УАЗ-417

Для предотвращения деформации головки затяжка проводится в два приема: первый раз - предварительно, с меньшим усилием, второй - окончательно, стремясь затянуть гайки равномерно, с одинаковым усилием.

ЯМЗ-238

Головка блока цилиндров представляет собой цельную отливку из низколегированного серого чугуна. Из такого же материала выполнен и сам блок-картер, поэтому техническими условиями допускается затяжка гаек крепления головки блока как на холодном, так и на горячем двигателе. Стык головки цилиндров и блока уплотняется прокладкой, которая выполнена из сталеасбестового материала. Гайки следует затягивать (от центра - на края) в порядке возрастания номеров, как показано на рис. 2.4, с моментом в холодном состоянии - 220...240 Н·м (22...24 кгс·м), – горячем состоянии - 240...260 Н·м

(24...26 кгс·м). –осле окончательной затяжки необходимо повторной операцией проверить требуемый момент на каждой гайке в той же последовательности. Затяжка гаек крепления головок цилиндра осуществляется при снятых стойках оси коромысел, которые затягиваются в последнюю очередь с моментом 120...150 Н·м (12...15 кгс ·м).

На двигателе ЯМЗ-238 затяжка гаек с усилием, большим установленного, приведет к разрушению окантовок прокладок головок цилиндров и прогару самих прокладок.

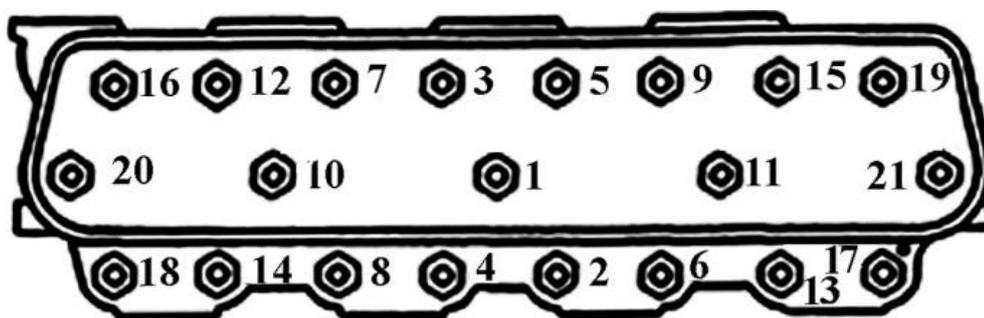


Рис. 2.4 - Порядок затяжки гаек крепления головки цилиндров
двигателя ЯМЗ-238
КамАЗ-740

Головки цилиндров (индивидуальные для каждого цилиндра) имеют полости для охлаждающей жидкости, сообщающиеся с рубашкой охлаждения блока. Стыки головки цилиндров и гильзы уплотнены двумя прокладками: стальной (герметизирует газовый стык) и резиновой (герметизирует каналы систем охлаждения и смазочной и периметр головки). В расточенную канавку на нижней полости головки установлено опорное кольцо, которое, деформируя стальную прокладку, образует надежный газовый стык между головкой и гильзой. Каждая головка закреплена на блоке четырьмя болтами. Затяжка производится по схеме, указанной на рис. 2.5, крест-накрест.

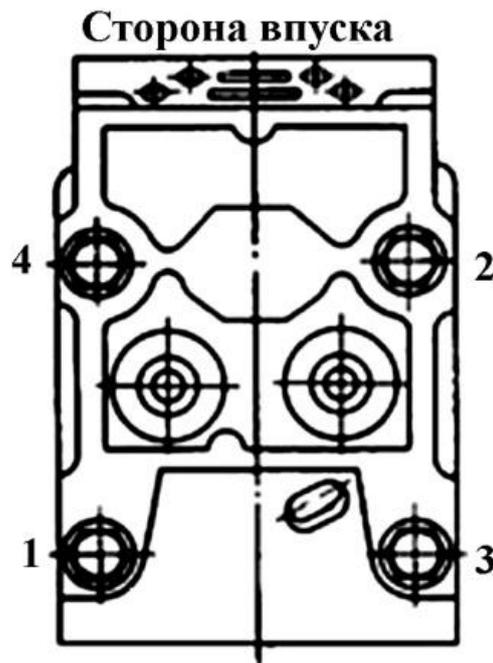


Рис. 2.5 - Порядок затяжки болтов крепления головки блока цилиндров двигателя КамАЗ-740

Проверка компрессии в цилиндрах двигателей

Снижение мощности двигателя часто происходит из-за увеличенного износа рабочих поверхностей деталей рабочей фаски клапанов или седел, повреждения прокладки головки блока цилиндров или ослабления крепления головки блока цилиндров. Эти неисправности вызывают потерю компрессии - снижение давления в цилиндре - в конце такта сжатия. Потеря компрессии возникает также при поломках или «залеганиях» компрессионных колец в канавках поршня, что бывает следствием перегрева двигателя, применения масла, не предусмотренного заводом-изготовителем, или длительной работы двигателя под нагрузкой при пониженных температурах охлаждающей жидкости. При этом в камере сгорания на стенках головки, цилиндра, днище поршня, головках клапанов откладывается нагар, образование которого происходит также вследствие износа поршневых колец и цилиндров, работы двигателя при повышенном уровне масла в картере, перебоев в зажигании и работы двигателя на богатой смеси.

Особенности проверки компрессии в цилиндрах двигателей ЗИЛ-508.1, ЗМЗ-66-06 и УАЗ-417

Технические условия.

1. Машина заторможена, двигатель прогрет до температуры 80 °С.
2. Воздушная и дроссельная заслонки карбюратора полностью открыты.
3. Все свечи зажигания вывернуты. АКБ заряжена не менее 75 %.
4. Частота вращения коленчатого вала стартером должна составлять 100...150 мин⁻¹.
5. Нормальная величина компрессии в цилиндрах прогретого двигателя должна быть в пределах 0,75...0,85 МПа (7,5...8,5 кгс/см²). Снижение компрессии в процессе эксплуатации двигателя допускается до 0,63 МПа (6,3 кгс/см²).

Разница между величинами компрессии в отдельных цилиндрах не должна превышать 0,1 МПа (1 кгс/см²).

Последовательность выполнения операций.

1. Снять провода высокого напряжения со свечей зажигания.
2. Выкрутить свечи зажигания.
3. Резиновый наконечник компрессометра вставить в отверстие для свечи зажигания и плотно прижать.
4. Провернуть коленчатый вал стартером на 10...12 оборотов. Записать показания манометра, установить стрелку манометра в исходное положение.
5. В остальных цилиндрах замер компрессии провести аналогично.

КамАЗ-740 и ЯМЗ-238

Технические условия.

1. Машина заторможена, двигатель прогрет до температуры 80 °С.
2. Нормальная величина компрессии в цилиндрах прогретого двигателя должна быть в пределах 3,0 МПа (30 кгс/см²). Разница между величинами компрессии в отдельных цилиндрах не должна превышать 0,2 МПа (2 кгс/см²).

Последовательность выполнения операций.

1. Проверка осуществляется с помощью компрессометра, который устанавливается в отверстие головки цилиндра (блока цилиндров) вместо форсунки и зажимается скобой.

2. На отсоединенный трубопровод высокого давления надевается трубка для отвода топлива в дополнительную емкость.

3. Двигатель пускается, и при его работе на минимальной частоте вращения холостого хода фиксируются показания компрессометра.

4. Аналогично замеряется компрессия во всех цилиндрах двигателя.

Для выявления причин пониженной компрессии в отдельном цилиндре залить 30...50 см³ чистого моторного масла в цилиндр через отверстие для свечи зажигания или форсунки и снова замерить компрессию в этом цилиндре. Повышение компрессии указывает на поломку, износ или залегания поршневых колец. Если показания компрессии не изменились, то причиной пониженной компрессии может быть неплотное прилегание клапанов к их седлам или повреждение прокладки головки цилиндров.

2.4 Сборка шатунно-поршневой группы двигателей

Назначение и периодичность выполнения операций. Служит для обеспечения надежной, безударной работы КШМ. Проводится при сборке нового двигателя или ремонте.

Технические условия. Поступающие на сборку детали и сборочные единицы должны быть чистыми и сухими.

Детали и сборочные единицы, поступающие на сборку, должны соответствовать:

- новые - чертежам завода-изготовител—;
- отремонтированные - ремонтным чертежам и технич—ским требованиям на дефектацию и ремонт;

– бывшие в эксплуатации и признанные годными - техническим требованиям на –эффектацию и ремонт.

В процессе сборки следует обеспечить чистоту сборки. Каналы и полости в деталях должны быть продуты сжатым воздухом. Масляные каналы должны быть промыты.

При сборке должны выполняться следующие правила:

1. Детали при сборке должны быть из одной размерной группы.
2. Гайки болтов крепления крышки шатуна должны быть затянуты установленным моментом.
3. Метки спаренности, выбитые на шатуне и крышке шатуна, должны совпадать.
4. Поршень и шатун должны быть соединены таким образом, чтобы было выполнено условие дезаксажа, заложенного в конструкцию поршня, что приведет к снижению ударных нагрузок при его перекладке вблизи верхней мертвой точки, а у дизелей обеспечивались условия для нормального смесеобразования.

Детали шатунно-поршневой группы всех цилиндров должны быть подобраны по весу в допустимых пределах.

Физический смысл выполнения операций. Правила сборки соблюдаются для правильного сопряжения рабочих поверхностей, согласования кинематики движения кривошипно-шатунного механизма, его равномерного износа и плавной перекладки поршня в мертвых точках. Правильная сборка поршня с шатуном обеспечивает компенсацию боковой силы, действующей на поршень при его движении от ВМТ к НМТ под действием сил давления газов и сил инерции.

Возможные последствия неправильного или несвоевременного выполнения операций.

При отклонении от существующих требований возможно:

- повышение износа деталей КШМ;
- увеличение «жесткости» работы, появление стуков;
- ухудшение смесеобразования в дизелях вследствие смещения камеры сгорания;
- снижение энергетических и экономических показателей;
- поломка шатуна;
- заклинивание поршня;
- уменьшение ресурса двигателя;
- утыкание клапана в поршень из-за смещения проточек на днище поршня.

Особенности сборки шатунно-поршневой группы двигателей ЗИЛ-508.1

Последовательность выполнения операций:

1. Подбор поршня, поршневого пальца и шатуна по диаметру поршневого пальца.
2. Поршни, пальцы и шатуны подбираются по размерным группам и обозначаются краской (черной, голубой, желтой, красной), которая наносится: у поршня - на бобышках, у поршневого пальца - на внутренней поверхности, у шатуна - на верхней головке или стержне.
3. При сборке эти детали должны быть одной размерной группы, окрашены одним цветом.
4. При подборе поршней к гильзам используют ленту-щуп толщиной 0,08 мм, шириной 10...13 мм и длиной 200 мм. Усилие на динамометре при вытягивании ленты щупа 2,5...4,5 кгс.
5. В комплекте «поршень-шатун» для левой группы цилиндров метка на стержне шатуна 2 и лыска 1 на днище поршня должны быть обращены в одну сторону, а для правой группы - в разные стороны.

6. При установке на двигатель поршня с шатуном (в сборе) стрелка на днище поршня всегда обращена в сторону носка коленчатого вала двигателя.

7. Затягивать гайки болтов шатуна необходимо моментом 5,6...6,2 кгс·м.

8. При подборе поршневой группы необходимо помнить, что расхождение по массе у поршней не должно быть более 2 г, а у шатунов - не более 4 г. Подгонка по массе осуществляется стачиванием внутренней поверхности бобышек поршня или нижнего торца крышки шатуна.

9. Сборку пальца с поршнем необходимо производить только при нагреве поршня до температуры 55 °С в чистом моторном масле. Поршневой палец должен входить в отверстия бобышек поршня от усилия большого пальца руки.

1 - лыска на днище поршня; 2 - —етка на стержне шатуна

Рис– 2.6. - Поршень с шатуном ЗИЛ-508.1–ЗМЗ-66-06

Последовательность выполнения операций:

1. Аккуратно подбираются поршни по гильзам. Для этого используют ленту-щуп толщиной 0,05 мм и шириной 10 мм. Длина ленты щупа 250 мм, и ее протягивают в плоскости, перпендикулярной прорезям на юбке поршня. Усилие при этом составляет 3,5...4,5 кгс для новых поршней и гильз и 2,0...3,0 кгс - для поршней и гильз, бывших–в употреблении. Подбирают поршни без поршневых пальцев при нормальной температуре 20 °С. Если температура выше, то усилие протягивания должно быть ближе к верхнему пределу. И наоборот. После подбора поршни маркируются в соответствии с номерами цилиндров, по которым их подбирают.

2. Подбирают поршневые пальцы к шатунам так, чтобы при нормальной комнатной температуре слегка смазанный палец плавно перемещался в отверстиях верхней головки шатуна под легким усилием большого пальца руки. Цвет

маркировки поршневого пальца должен соответствовать цвету маркировки на бобышках поршня. Подбирать пальцы из другой группы не разрешается.

3. На специальном приспособлении собирают поршень, шатун и палец. Перед сборкой поршень нагревают в масле до температуры 70 °С. Шатуны и поршни перед сборкой ориентируют следующим образом: для поршней 1, 2, 3, 4-го цилиндров надпись на поршне «Перед» и номер, выштампованный на стержне шатуна, должны находиться на противоположных сторонах. Для поршней 5, 6, 7, 8-го цилиндров надпись на поршне и номер на стержне шатуна должны находиться на одной стороне (рис. 6.2).

4. Устанавливают стопорные кольца поршневых пальцев в канавки бобышек поршней таким образом, чтобы отгиб усика был направлен наружу.

5. Надевают на поршни поршневые кольца. В верхнюю канавку устанавливают хромированное компрессионное кольцо, во вторую - луженое. Компрессионные кольца внутренней выточкой устанавливаются к днищу поршня. Замки поршневых колец разводятся на 180 град относительно друг друга.

6. Поршень в гильзу устанавливают при помощи оправки.

7. Перед установкой поршней убеждаются в том, что номер, выбитый на шатуне, соответствует номеру цилиндра, а надпись на поршне «Перед» направлена к переднему торцу блока (рис. 2.7).

8. Затягивают гайки шатуна динамометрическим ключом с моментом

6,8...7,5 кгс·м и законтривают их. Стопорную гайку затягивают путем поворота на 1,5...2,0 грани от положения соприкосновения торца стопорной гайки и торцом основной или моментом 0,3...0,5 кгс·м.

I - для установки в 1, 2, 3, 4-- цилиндры; II - для установки в 5, 6, 7, 8-- цилиндры; 1 - номер на шатуне;

2 - метка —а крышке шатуна; 3- —надпись на поршне

Рис. 2.7 - Соединение шатуна с поршнем—ЗМЗ-66-06:

ЯМЗ-238

Технические условия.

1. Клейма спаренности на шатуне и крышке шатуна должны быть одинаковыми, а риски спаренности - совпадать.

2. Камера сгорания должна быть смещена в сторону длинного болта шатунной крышки.

3. Шатуны и поршни в сборе устанавливаются таким образом, чтобы все камеры сгорания были смещены внутрь блока.

4. При сборке шатуна с поршнем поршень предварительно нагревают в масляной ванне до температуры 80 °С. Поршневой палец устанавливается в нагретый поршень усилием большого пальца руки. Запрессовка пальца в поршень не допускается.

Последовательность выполнения операций.

1. Для обеспечения точной посадки поршни и гильзы цилиндров разбивают на четыре размерных группы, обозначенные клеймами «А», «АА», «ААА», «АААА» на днищах поршней и верхних торцах гильз. При сборке поршень и гильзу подбирают из одной размерной группы.

2. При посадке пальца в поршень и верхнюю головку шатуна размерные группы не учитываются.

3. Компрессионные кольца необходимо устанавливать скошенной стороной и клеймом «Верх» к днищу поршня.

4. Замки смежных поршневых колец разводятся на 120 град относительно друг друга.

5. При сборке поршня с шатуном необходимо помнить, что камера сгорания должна быть смещена в сторону длинного болта шатунной крышки, а при установке поршня с шатуном в гильзу смещение камеры сгорания должно быть направлено внутрь развала блока цилиндров.

КамАЗ-740

Последовательность выполнения операций.

1. Для обеспечения точной посадки поршень и гильза подбираются по индексу изготовления «10», «20», «30», «40» (индекс наносится: у поршня - на днище, у гильзы - на верхнем торце), причем поршень с индексом «10» может устанавливаться в любые гильзы.

2. В поршне выполнены выточки под клапаны для предотвращения утыкания клапанов в поршень в ВМТ. Они должны быть обращены к развалу блок-картера.

3. Для сборки поршня с шатуном поршень нагревают до температуры 80...100 °С. При этом от усилия большого пальца руки поршневой палец должен легко входить в отверстия бобышек поршня.

4. При сборке поршня с шатуном поршень обращен смещением расточек под клапаны внутрь развала блока цилиндров, а шатуны длинными галтелями - к щеке коленчатого вала. Установить стопорные кольца в бобышки.

5. Установить поочередно поршневые кольца в гильзу и проверить зазоры в замках колец. Он должен быть в пределах 0,4...0,65 мм. После чего установить их в канавки поршня, развести замки на 180°.

6. Установить шатунно-поршневые группы в соответствующие цилиндры и, установив крышки шатунов, затянуть болтами с определенным моментом 210...235 Н·м.

Проверка технического состояния блока цилиндров заключается в тщательном визуальном контроле целостности блока, в измерении величин его деформации, а также износов поверхностей цилиндров и отверстий под коренные подшипники. Перед проверкой технического состояния блок цилиндров нужно тщательно очистить, а также промыть все его внутренние полости (особенно каналы смазочной системы) горячим раствором каустической соды при температуре 75-85 °С. Если на блоке цилиндров имеются повреждения (трещины, пробойны, сколы), то блок, как правило, подлежит немедленной замене. Небольшие трещины заделывают эпоксидным

составом или устраняют при помощи сварки. В процессе определения деформации блока цилиндров осуществляется контроль соосности отверстий под коренные подшипники, а также неплоскостности его разъема с головкой блока цилиндров.

Неплоскостность разъема блока с головкой цилиндров проверяют при помощи набора щупов, линейки или поверочной плиты. Линейку устанавливают по диагоналям плоскости разъема и посередине в продольном и поперечном направлениях. После этого при помощи подложенного под нее щупа определяют величину зазора между щупом и линейкой. Блок считается пригодным для дальнейшего применения, если величина зазоров не превышает 0,1 мм. Если величина зазора не превышает 0,14 мм, то плоскость разъема необходимо шлифовать для устранения ее неплоскостности. При зазоре более 0,14 мм блок цилиндров подлежит замене. .

Несоосность отверстий коренных подшипников проверяется при помощи специальной оправки. Для проверки необходимо вставить оправку в отверстие коренного подшипника. Если оправка вставляется одновременно во все отверстия коренных подшипников, то блок считается пригодным для дальнейшего применения, если оправка не вставляется одновременно во все отверстия, то блок цилиндров необходимо заменить на новый. После этого необходимо провести измерение диаметров цилиндров и отверстий под коренные подшипники. Для этой операции применяют индикаторный нутромер. Если износ отверстий превышает допустимые значения, то блок цилиндров либо меняется на новый, либо растачивается под ближайший ремонтный размер. После такой расточки в блок цилиндров устанавливают поршни и поршневые кольца, соответствующие ремонтному размеру.

Проверка технического состояния коленчатого вала осуществляется для того, чтобы выявить наличие трещин, следы повышенного износа поверхности резьбы. Перед проверкой коленчатый вал необходимо снять с

двигателя, тщательно промыть. Кроме этого нужно прочистить и продуть полости масляных каналов, предварительно отвернув пробки масляных каналов. Если в процессе визуального осмотра вала обнаруживаются трещины, вал подлежит замене. При срыве резьбы не более двух ниток производится ее прогонка. После этого производится измерение диаметров коренных и шатунных шеек и делается заключение о дальнейшем использовании вала, о возможности перешлифования шеек под ремонтные размеры или о замене вала на новый. Замер шейки коленчатого вала осуществляется при помощи микрометра по двум поясам в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Перешлифовка всех одноименных шеек осуществляется под один ремонтный размер. Кроме этого при проверке технического состояния коленчатого вала измеряется биение в креплениях маховика и оси вала при помощи микрометрической индикаторной головки при прокручивании коленчатого вала. Эта проверка позволяет контролировать перпендикулярность торцевой поверхности фланца.

Контроль технического состояния маховика осуществляется по состоянию поверхности плоскости прилегания ведомого диска сцепления, а также по состоянию ступицы и зубчатого обода. Плоскость прилегания ведомого диска должна быть без рисок и задиров. Кроме этого проверяется биение плоскости маховика в сборе с коленчатым валом. Оно не должно превышать 0,10 мм на крайних точках. Если биение превышает допустимые значения, нужно шлифовать плоскость прилегания либо необходимо заменить маховик. Маховик также подлежит замене при наличии на нем трещин. Если на зубьях обода маховика присутствуют забои, то их следует зачистить, а при значительном износе или при повреждении обод маховика меняют на новый. Новый обод необходимо разогреть до температуры в 200-230 °С и затем напрессовать на маховик.

После первых 1500-2000 км пробега необходимо подтянуть гайки шпилек и болты головки блока цилиндров. В дальнейшем эту операцию

необходимо проделывать только после снятия головки блока цилиндров, при появлении признаков прорыва газов или подтекания охлаждающей жидкости. Кроме этого вместе с подтяжкой гаек и болтов крепления головки блока цилиндров нужно подтягивать винты или болты крепления поддона картера двигателя. Через каждые 10 000-15000 км пробега нужно проверять и при необходимости подтягивать болты и гайки крепления опор двигателя, а также очищать их резиновые подушки. Кроме того, по мере накопления пыли и грязи следует протирать поверхность двигателя ветошью, смоченной специальным очистителем.

2.6 Разработка учебно-методического обеспечения лекционных занятий по теме «Кривошипно-шатунный механизм»

Тема. Анализ конструкций КШМ. Ремонт кривошипно-шатунного механизма двигателя внутреннего сгорания

Вид занятия: лекционное.

Цель: студент должен знать конструкцию и порядок ремонта КШМ, уметь выполнять анализ конструкции, особенности анализа влияния конструкции КШМ на работоспособность двигателя, иметь представление о перспективах совершенствования КШМ.

Преподаватель должен прививать студентам чувство ответственности за глубокое знание теоретического материала, необходимого для будущей практической деятельности.

Особое внимание уделить сравнительной оценке анализируемых конструкций. Показать возможности совершенствования даже совершенных и консервативных конструкций. Выполнение расчетов деталей увязать с материалом, изученным в курсе прикладной механики. Влияние конструктивных особенностей на работоспособность двигателя показать тезисно, по принципиальным направлениям, поставив задачу углубленного

рассмотрения данного вопроса. При изложении перспектив совершенствования конструкции КШМ привести примеры их реализации, используя современные данные периодической литературы. Подробно рассмотреть порядок ремонта.

Время: 2 часа.

Введение	5 мин.
1. Анализ и сравнительная оценка конструкции КШМ	50 мин.
2. Перспективы совершенствования	20 мин.
3. Влияние конструктивных особенностей КШМ на работоспособность двигателей	10 мин.
Заключение.....	5 мин

Материальное обеспечение

1. Классная доска, цветные мелки, указка.
2. Кадропроектор с набором слайдов.
3. Гильзы цилиндров двигателей ЯМЗ-238, КамАЗ-740, ЗМЗ-66-06.

ВВЕДЕНИЕ

Кривошипно-шатунный механизм (КШМ) является основным механизмом поршневого ДВС. От выбора схемы КШМ, от конструктивного исполнения отдельных деталей зависит как ресурс двигателя, так и надежность и эффективность его работы.

Выбор рациональной схемы КШМ и, наиболее удачной конструкции деталей возможен только в результате всестороннего анализа возможных конструктивных решений. Умение анализировать позволит инженеру-автомобилисту углубить знание устройства двигателей, разобраться в конструкции их новых образцов, грамотно организовывать эксплуатацию техники. Данная лекция позволит изучить методику анализа КШМ.

1. АНАЛИЗ И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОНСТРУКЦИЙ КШМ

1.1. Условия работы и требования, предъявляемые к деталям КШМ
Перед рассмотрением данного вопроса целесообразно уточнить с помощью студентов назначение и общее устройство КШМ.

Кривошипно-шатунный механизм является основой любого поршневого ДВС. КШМ служит для восприятия, возникающего при сгорании топлива, высокого давления и преобразования возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала в конечном итоге.

Часть неподвижных деталей КШМ в совокупности с деталями ГРМ образуют объем, в котором осуществляется рабочий цикл двигателя (гильза цилиндра, поршень, головка цилиндра, клапаны).

Другая группа деталей обеспечивает преобразование энергии сгоревшего топлива в механическую работу (гильза, поршень, поршневой палец, шатун, кривошип коленчатого вала, коренные подшипники).

Таким образом, все условия, сопутствующие работе двигателя, можно в полной мере отнести к КШМ.

Предложить студентам сформулировать условия работы КШМ. Условия работы механизмов будут определяться: высоким уровнем температуры и давления рабочего тела (дизели: $P_{max} = 6...14$ МПа, $T_{max} = 1800...2200$ К; карбюраторные двигатели: $P_{max} = 4...6$ МПа, $T_{max} = 2300...2500$ К); высокими скоростями движения газовых потоков и наличием в них агрессивных компонентов; особенностью кинематики деталей КШМ и наличием высоких значений сил, имеющих место в механизмах при работе двигателя: сил инерции возвратно-поступательно движущихся масс (F_j), центробежных сил (F_{jo}), нормальной силы (F_N), тангенциальной силы (F_T), осевой силы (F_Z) и опрокидывающего момента M_{opr} ; наличием в воздухе, являющемся одним из основных компонентов рабочего тела, механических частиц, оказывающих существенное влияние на величину и интенсивность изнашивания деталей двигателя и, в первую очередь, деталей цилиндра -

поршневой группы; наличием–регулировок и правил сборки КШМ, ГРМ, отклонение от которых может привести к значительным износам деталей и даже выходу их из строя; существенным влиянием температурного режима двигателя и отклонений в регулировках топливной аппаратуры на величину и интенсивность изнашивания деталей, работоспособность двигателя.

Обратить внимание студентов на то, что при выполнении анализа конструкции конкретной детали эти условия берутся за основу с обязательной проработкой условий, присущих только рассматриваемой детали.

Исходя из назначения КШМ и условий их работы, общие требования к деталям данных механизмов можно сформулировать следующим образом: высокая прочность и жесткость, обеспечивающие минимальные деформации, при минимальном весе и габаритах; высокая износостойкость и достаточно большой срок службы; достаточная герметичность всех полостей, стыков и сопряжений; сохранение механических свойств в условиях высоких температур в течение всего срока службы; исключение возможности местного перегрева коробления при рабочих температурах; высокие антикоррозионные свойства; минимальные сопротивления при впуске и выпуске; простота и технологичность разборо - сборочных, регулировочных работ и технического обслуживания.

1.2 Методика анализа конструкции деталей КШМ

Приступая к изложению данного вопроса, уточнить с помощью студентов роль анализа конструкции в оценке степени совершенства детали или механизма в целом в выборе рациональной конструкции (схемы механизма).

Используя имеющийся у студентов опыт в выполнении анализа конструкции приборов систем питания карбюраторных двигателей и дизелей, уточнить содержание методики анализа конструкции механизма (системы, прибора).

Используя плакат, объяснить различия в методиках оценки конструкции системы (прибора) и детали.

Рассмотрим использование ранее приводимой методики анализа конструкции прибора, системы, механизма, детали на примере анализа конструкции гильзы цилиндров дизеля ЯМЗ-238.

Назначение. Характеристика

Гильза цилиндра является направляющей втулкой движущегося поршня и образует вместе с головкой цилиндра и поршнем полость, в которой осуществляется рабочий процесс.

Конструктивно гильза представляет собой цилиндрическую токостенную втулку, имеющую чистую внутреннюю поверхность для работы поршневой группы.

Гильзы цилиндров могут быть выполнены мокрыми или сухими.

Мокрые гильзы, омываемые снаружи охлаждающей жидкостью, обеспечивают значительно лучший теплоотвод, но затрудняют достижение высокой жесткости блок - картера и усложняют уплотнение рубашки охлаждения. Вместе с тем их легче использовать при ремонте двигателей: они легко могут быть заменены даже в полевых условиях без использования специального инструмента и приспособлений.

Характеристика: вставная, "мокрого" типа с установкой в «двух поясах».

Условия работы

Во время работы гильза подвержена воздействию горячих газов временной температуры ($T_{\max} = 1800...2200 \text{ K}$), воспринимает и передает в систему охлаждения значительное количество теплоты, а также выдерживает высокое давление рабочего тела ($P_{\max} = 6...9 \text{ МПа}$).

Поршень с поршневыми кольцами перемещается внутри гильзы с большой скоростью ($C_m = 12...15 \text{ м/с}$) и вследствие наличия боковой силы F_N оказывает на ее рабочую поверхность значительное давление. В верхней

мертвой точке поршень останавливается и изменяется направление его движения, что при высоком радиальном давлении поршневых колец приводит к разрыву масляной пленки и возникновению граничного трения. В таких условиях относительное перемещение соприкасающихся поверхностей может сопровождаться схватыванием микровыступов, вызывающим появление мелких рисок и задиров.

Таким образом, износ верхней части гильзы цилиндра носит эрозивный характер и отличается повышенной интенсивностью. В значительной степени износ ускоряется при наличии в масле абразивных частиц (дорожной пыли, частиц нагара) и воды. Кроме того, верхний пояс гильзы постоянно подвергается воздействию горячих продуктов сгорания, содержащих окислы азота, которые, взаимодействуя с влагой образуют агрессивные кислоты, способствующие возникновению электрохимической коррозии. Следовательно, износ гильзы цилиндра является результатом комплексного влияния эрозивного, абразивного и коррозионного процессов.

Температура стенок гильз цилиндров на прогретом двигателе поддерживается в пределах 100...150 °С. Повышенный нагрев стенок приводит к уменьшению коэффициента наполнения и заметному снижению мощности. Однако нельзя и переохлаждать цилиндры. При температуре ниже 100 °С на стенках возможна конденсация паров воды. А так как в продуктах сгорания наряду с парами воды и другими химическими соединениями содержится некоторое количество сернистого газа, то создаются благоприятные условия для образования серной кислоты, корродирующей стенки цилиндров, вследствие чего износ их резко увеличивается.

В результате динамического приложения нагрузки стенки гильзы особенно при недостаточной толщине, могут совершать колебания в радиальном направлении. Из-за того, что колеблющиеся стенки окружены несжимаемой жидкостью, возможно возникновение явления кавитации. Кавитация - непрерывное образование и исчезновение внутренних разрывов

сплошности. Разрыв имеет вид мельчайших пузырьков. Исчезновение разрывов сопровождается кратковременным ростом давления до 100 и 1000 атмосфер. Кавитационные явления приводят к износу и даже разрушению как самой гильзы, так и стенок блок - картера.

Требования к гильзам и тенденции их совершенствования

С учетом отмеченных функций и условий работы основные требования, предъявляемые к конструкции гильзы, в основном сводятся к обеспечению:

- достаточной жесткости и прочности стенок и посадочных поясков;
- высокой износостойкости;
- точности геометрии;
- полной герметизации стыков и сопряжений;
- высоких антифрикционных свойств;
- простоты и технологичности изготовления.

К тенденциям совершенствования гильз следует отнести:

1. Применение более износостойких материалов. Для повышения износостойкости низколегированных чугунов гильз применяют закалку их рабочей поверхности с нагревом токами высокой частоты и отпуском. Для уменьшения интенсивности износа может применяться также их хромирование, азотирование и цианирование.

2. Оптимизация микрорельефа рабочей поверхности. Микрорельеф - шероховатость рабочей поверхности. Оптимальная высота неровностей, обеспечивающих минимальный износ гильзы и поршневой группы, составляет 0,3...0,5 мкм. Большая шероховатость увеличивает вероятность схватывания микровыступов, а меньшая - ухудшает условия для удержания масла. Поверхность необходимого профиля можно получить за счет вибронакатки окончательно отработанной гильзы.

3. Стабилизация макрогеометрии. Обеспечение цилиндричности гильзы требует тщательного контроля геометрии посадочных гнезд в блок - картере и исходной геометрии самой гильзы.

4. Антикавитационная защита гильз осуществляется как за счет снижения амплитуды и ускорения радиальных колебаний стенок, так и путем уменьшения разрушительного действия кавитации.

Для этого стремятся уменьшить зазор между юбкой поршня и гильзы, применяют резиновые антикавитационные кольца.

Устройство, применяемые материалы и технология

Вставная гильза дизеля ЯМЗ - 238 изготавливается из низколегированного чугуна с присадками Cr , Ni , Ti , модифицированного ферросилицием.

Внутренняя поверхность гильзы (зеркало цилиндра) подвергается вибронакатке, закалке на глубину 1,5...2 мм с нагревом ТВЧ, последующим отпуском, шлифовкой и полировкой. Диаметр цилиндра составляет 130 мм.

Гильза устанавливается в расточку блок-картера и центруется двумя посадочными поясами: верхним и нижним. По нижнему центрирующему поясу сделаны две проточки для уплотнительных колец и одна проточка (верхняя) - для установки антикавитационного кольца.

В верхней наружной части гильзы выполнен упорный бурт, входящий в выточку блока, а его верхний торец выступает над плоскостью блока для обеспечения надежного уплотнения цилиндра с головкой блока через прокладку. На верхнем торце гильзы выбивается обозначения одной из размерных групп гильз в виде А, Б, В, Г, Е, Ж.

С целью повышения стабилизации геометрии отливки гильз проходят операции искусственного старения, а для их обработки применяют технологические процессы, не создающие высоких внутренних напряжений и разрушения поверхностного слоя.

Возможные неисправности, их причины, способы обнаружения и устранения

Гильза цилиндра, наряду с другими деталями КШМ, определяет ресурс двигателя, занимая по значимости одно из первых мест.

К возможным дефектам гильзы можно отнести следующие:

износ рабочей поверхности в результате комплексного влияния кинематики поршня, эрозивного, абразивного и коррозионного процессов;

кавитационный и коррозионный износы наружной поверхности гильзы, включая и возможность ее разрушения.

Износ приводит к изменению геометрических размеров детали и шероховатости ее поверхности. При износе выше допустимого предела нормальная работа ДВС нарушается, имеет место прорыв газов в картер, окисление масла, закоксовывание поршневых колец.

Оценка конструкции гильзы дизеля ЯМЗ-238

Оценивая уровень совершенства конструкции гильзы можно сделать следующий вывод:

гильза обладает достаточной жесткостью и прочностью стенок и посадочных поясов, достаточной износостойкостью, обеспечивающей ее ресурс до 250000 км или 10000 часов работы;

точность геометрии обеспечивается технологией изготовления;

надежное уплотнение стыков и сопряжений обеспечивает герметичность рабочей полости и рубашки охлаждения гильзы.

Создание на зеркале цилиндра микрорельефа (с помощью вибронакатки) обеспечивает необходимую маслосъемность рельефа и достаточно высокие антифрикционные свойства. Процесс изготовления гильзы отличается простотой и технологичностью.

Вывод: гильза дизеля ЯМЗ-238 соответствует своему назначению, обеспечивает выполнение предъявляемых требований в рассмотренных условиях и имеет достаточно высокий ресурс.

Так как значительная часть рассмотренных выше тенденций совершенствования гильз уже реализована в конструкции гильзы дизеля ЯМЗ-238, то перспективными для нее следует считать:

применение более износостойких материалов (по данным ЯМЗ ресурс чугуновых гильз повышается на 10 % при наличии в их структуре карбидов и на 20 % - в случае легирования Cr, Ni, Ti с добавкой бора. До 0,4 мкм/1000 км снижается интенсивность изнашивания за счет хромирования рабочей поверхности);

оптимизация микрорельефа рабочей поверхности.

2. ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ КШМ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ДВИГАТЕЛЕЙ

В силу того, что детали КШМ и ГРМ образуют объем, в котором осуществляется рабочий цикл двигателя, обеспечивают поступление свежего заряда и удаление отработавших газов, эти механизмы оказывают определяющее влияние на основные показатели работы двигателя: мощностные, экономические и т. д. Кроме того, в силу специфики своей работы, эти механизмы оказывают решающее влияние на ресурс двигателя, его работоспособность.

Отметить, что этот вопрос выносится на самостоятельную работу по данной теме. В лекции целесообразно рассмотреть подходы к решению этой проблемы в плане подготовки и более глубокой проработки на самостоятельной работе.

Работоспособность и ресурс КШМ определяются:

- строгим соблюдением технологии производства деталей КШМ и ГРМ;
- механическими свойствами материалов, применяемых для изготовления деталей КШМ и ГРМ;
- строгим соблюдением технических условий на сборку и регулировку механизмов;

- конструкцией основных деталей КШМ и ГРМ, определяющих ресурс и работоспособность двигателя;
- условиями эксплуатации (режимы работы, тепловое состояние двигателя, сорт топлива, масла и охлаждающей жидкости, качество очистки топлива, масла, воздуха и т.д.).

Обеспечение работоспособности и ресурса КШМ достигается посредством реализации отмеченных выше направлений.

Содержание мероприятий, обеспечивающих достаточно высокий уровень работоспособности и ресурса двигателя целесообразно рассмотреть с помощью студентов.

3 ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА

Мойка и очистка

Со склада ремонтного фонда, двигателя поступают на пост наружной мойки.

Посты наружной мойки оборудованы моечной установкой ОМ-7459, проходного типа с конвейером для перемещения агрегата. Установка имеет две камеры - моечную и сушильную. В качестве моющего средства при наружной мойке агрегатов применяют Лабомид 101 и Лабомид 102. Массовая концентрация моющих средств 10 кг/м³. Температура раствора 60...70 °С. При наружной мойке сливают смазочный материал из картеров агрегатов и их выпаривают водяным паром. Для наружной мойки агрегатов применяют моечные установки проходного или тупикового типа. Они отличаются от установки для наружной мойки автомобилей меньшими габаритами. Наружную мойку таких агрегатов, как двигателей ЗИЛ-431410, ЯМЗ-238, рекомендуется проводить на установке проходного типа ОМ-4267 с подвесным транспортером или тупикового типа ОМ-837Г. Тщательная наружная мойка агрегатов является одним из важнейших условий, обеспечивающих высокую производительность труда и сохранность деталей при разборке автомобилей.

После наружной мойки детали кривошипно-шатунного механизма направляются в цех для выполнения очистных работ.

Мойка и очистка

Ремонт складского фонда, двигатель приходит к столбу внешней промывки.

Предметы внешнего мытья оснащены системой передачи ОМ-7459-типа с конвейером для перемещения устройства. Устройство имеет две камеры - промывка и сушка. Препарат при внешней раковины 101 и применение Labomid Labomid 102. Массовая концентрация моющего средства 10 кг / м³. Температура раствора 60 70 ... С. При стирке наружной смазки удаляется из агрегатов картером и выпаривают водяной пар. Для наружного применения стиральных машин или промывки установки прохода тупикового типа. Они разные настройки для наружной мойки автомобилей меньшего размера. Внешняя шайба двигателя ЗИЛ-431 410, ЯМЗ-238, рекомендуется устанавливать тип передачи ОМ-4267 с транспортером или тупиковой типа ОМ-837G. Тщательное промывание наружного блока является одним из наиболее важных условий для обеспечения частей высокой производительности и безопасность автомобиля на металлолом.

После промывки внешнего вида механизма коленчатого вала направляется в магазин для работы или очистки.

Демонтаж

Удаление подвижных частей кривошипно-шатунного механизма начинается с общей разборки двигателя. Промытые и очистить двигатель установлен на кронштейне крепления для демонтажа поворотного стола. Перед началом работы на позиции двигателя запорного устройства фиксируется. Отсоединить картер масляный насос выключила приемник основной крышки подшипников, что бренд шапку, в соответствии с условиями их установки в кровати. Отсоедините крышки шатунных подшипников также отмечены. Затем удаляется из мест узлом коленчатого вала с маховиком и

сцеплением. Затем снимите головку блока цилиндров и экстрадируют vykolodki выполнено из мягкого металла или деревянных стержней с поршнями.

Механизм КШМ может быть восстановлен: коленчатый вал, шатуны, и маховик. Основной недостаток коленчатого вала является распадом и сгибания, износ стержня и отверстия износа шатунного соответственно для болтов крепления Моховиков и лагеря для использования возле шпилья коробки фланца диаметра торцевой поверхности, ключа и maslogonnyh канавки, шеек под ступицей шестерни н-ролла, повреждение резьбы храповика, увеличение длины постоянного радикала и шатунных шеек.

Основным недостатком стержней изгибу и скручиванию, износ отверстий в нижней головки к верхней головке втулки и гильзы в верхней части головы, чтобы уменьшить расстояние между осями верхней и нижней головок.

Ремонт

Восстановление коленчатых осуществляется, если сумма дефектов достигнет предела. Основной недостаток коленчатого вала являются распадом и ног, изгиб, износ стержня и кривошипны журналами, открытыми и, соответственно, болтами Моховиков и лагеря для использования возле шпилья коробки фланца диаметра торцевой поверхности, ключ и maslogonnyh канавки, журналы Шестерня барабанный узел, повреждение резьбы под храповик увеличением длины стойких радикала и шатунные шейки.

При наличии отела и трещин, а также уменьшить или увеличить длину вала родной шатунной шейки отклоняется. Допустимое увеличение давления вдоль шейки коленчатого вала смещения упорных шайб рецептуры гиганта.

Изгиб коленчатый удалить корректировки нажмите на холоде, или затверждение щек.

Шатун и основные журналы изношенных по ремонту размера, измельчить в ближайший ремонт разрешения. В начале конического паза

исключает повреждение поворотных отверстий, а затем измельчить основные журналы. При шлифовании журналов валов, установленных в центрах цилиндрического шлифования фаски вращается и шлифование шеек - в tsentrosmesiteli объединения оси вращения шатунного к оси машины. Обработка коленчатого вала шлифовального старт с первого кривошипного пальца. С последующим растиранием шатунные шейки коленчатых V-образный вал двигателя вращается вокруг своей оси на заданный угол, угол, образуемый между коленчатым валом. Все и шатунные шейки шлифуются в ремонт размера. Острых комки фаска маслопровод инструмент тупого конического помол, то дверь подвергается суперфинишированию.

Если диаметр стержня или основных журналов меньше, чем сумма последнего ремонта, шеи снижается при помощи сварки или потока zhelezneniem.

Изношенные отверстия для болтов с помощью ремонта размера маховика сборки является одинаковым для всех отверстий. Изношенные отверстия подшипника держа вал устройство передачи конца восстановления постановки дополнительных детали для ремонта количества производственного чертежа.

Носится на торцевой поверхности фланца съезжать, чтобы удалить царапины, уменьшая биение допустимых значений и не позволяет уменьшить толщину диаметра фланца рифленого устранить, гальванический наращиваемый

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрение на данном занятии методики анализа деталей КШМ, влияния конструктивных особенностей деталей на работоспособность, ресурса и эксплуатационных свойств двигателей, перспектив совершенствования и порядка ремонта позволит студентам создать основу для решения конкретных инженерных задач как в ближайшее время (курсовая работа, дипломная квалификационная работа), так и в дальнейшем.

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ: в главе рассмотрено устройство, принцип действия и техническое обслуживание коробок передач автомобиля и разработана методическая документация для проведения лекции с использованием презентаций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексное методическое обеспечение специальности складывается из нормативной документации, РПД (рабочей программы дисциплины), РПП (рабочей программы практики) всех видов практик, программы итоговой государственной аттестации, работы кабинета (мастерской) и внеучебной деятельности студента.

Важное значение в РПД отводится информационному обеспечению.

Информатизация образования является одним из приоритетных направлений реформирования. Под понятием информатизация учебного процесса подразумевается создание, внедрение и развитие компьютерно ориентированной среды на основе информационных систем, сетей, ресурсов и технологий. Главной ее целью является подготовка специалиста к полноценной жизни и деятельности в условиях информационного общества, комплексное преобразование педагогического процесса, повышения его качества и эффективности [1].

Использование презентации на лекции способствует повышению интереса и общей мотивации благодаря новым формам работы; активизации обучения путем использования привлекательных и быстросменных форм подачи информации; индивидуализации обучения (каждый работает в режиме который его удовлетворяет). На простой лекции без применения презентации студенты в механическом режиме записывают информацию не осмысливая и не анализируя ее. Значительную роль презентация играет и в процессе подготовки преподавателя к семинарскому занятию. При ее помощи преподаватель может свести к минимуму количество наглядных пособий совместив их все в одну красочную презентацию при этом заинтересовав учащихся и повысив их интерес к материалу.

Опыт проведения занятий показывает, что электронные лекции воспринимаются студентами значительно лучше, чем лекция с использованием доски и мела.

Мы предполагаем, что применение мультимедиа способствует развитию познавательной активности студентов.

В формирующем эксперименте в экспериментальной группе был апробирован мультимедийный комплекс. Для определения эффективности комплекса диагностика была повторена.

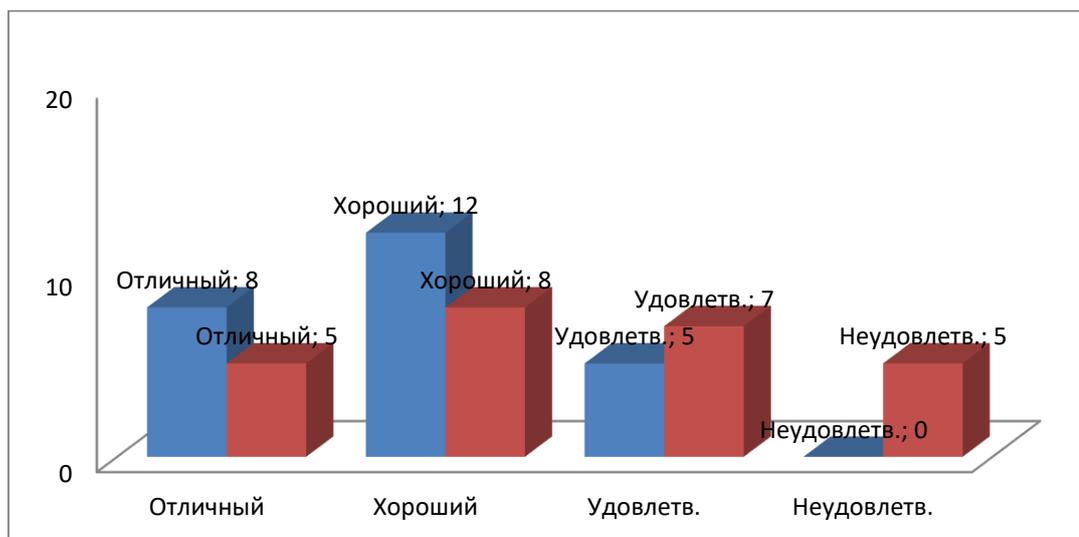


Рис. - Результаты контрольного эксперимента по уровню усвоения материала