



ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ «МОСКОВИЯ»

**Методическая разработка
открытого урока**

**тема: Устройство и работа блока цилиндров
четырехтактного двигателя. Дефектация блока цилиндров
двигателя.**

учебная дисциплина: Устройство автомобилей

**специальность: 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей,
систем и агрегатов автомобилей**

разработчик:
Мышлянов Александр Викторович,
преподаватель

2019 год

Тема урока: Устройство и работа блока цилиндров четырехтактного двигателя. Дефекция блока цилиндров двигателя.

Цели:

Образовательные:

- Мотивация обучающихся к изучению материаловедения, как одной из базовых профессиональных учебных дисциплин при освоении специальности «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей».

- Изучение «устройство и работа блока цилиндров четырехтактного двигателя».

- Формирование понятия об основных измерениях при дефекции блока цилиндров, настройка микрометрических инструментов, дефекция блока цилиндров двигателя.

Развивающие:

- Развитие у обучающихся умения связывать уже имеющиеся знания с вновь приобретенными, умения анализировать и выделять главное в изученном материале.

Воспитательные:

- Воспитание устойчивого интереса к профессиональным техническим дисциплинам.

- Развитие профессиональной грамотности и кругозора, стремления к творческой, познавательной деятельности

Тип: изучение нового материала

Вид: комбинированный урок

Методы: объяснительно-иллюстративный с элементами беседы, репродуктивный, (ИКТ), проблемно-сообщающие, частично-поисковые, исследовательский

Оборудование:

- Компьютер, мультимедиапроектор, экран;
- DVD-проектор, монитор;
- электронные носители с тематической информацией: компьютерная
- презентация, вариант тестового задания.
- стенд для разборки двигателя, двигатель 3М3405.

План проведения занятия

I. Организационный момент

Сообщение темы и постановка целей урока

II. Актуализация знаний

Повторение изученного учебного материала в форме фронтального опроса:

Вопрос 1. Зачем производят разборку двигателя перед дефектацией блока цилиндров ?

Вопрос 2. Какие измерительные инструменты используются при измерениях блока цилиндров?

Вопрос 3. Сформулировать понятие «дефектация».

Вопрос 4. Дать характеристику материала из которого изготовлен блок цилиндров.

III. Изложение учебного материала по плану.

Изложение нового учебного материала сопровождается демонстрацией презентации.

Лекция по теме:

Устройство и работа блока цилиндров четырехтактного двигателя. Дефектация блока цилиндров двигателя.

План:

1. Основные конструктивные элементы блока цилиндров.
- 2 Основные дефекты блока цилиндров.
3. Первичная кристаллизация.
4. Вторичная кристаллизация.
5. Классификация сплавов железа с углеродом.

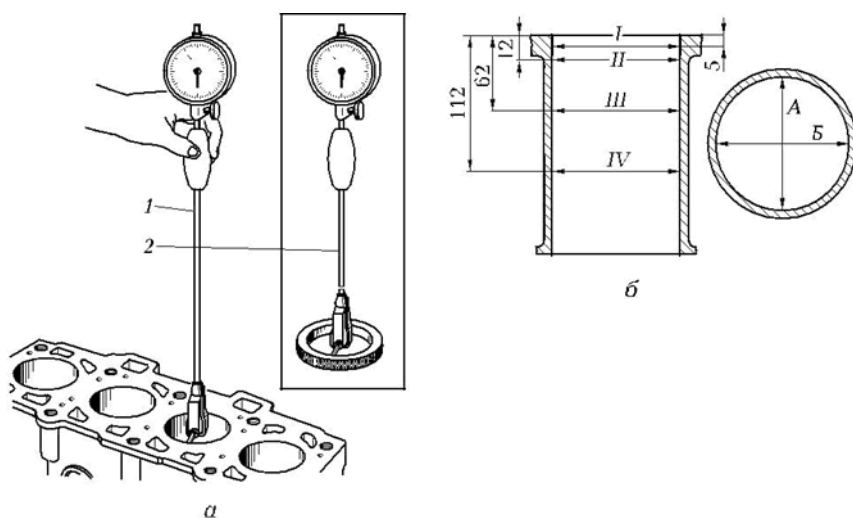
Вопрос 1. Основные конструктивные элементы блока цилиндров: стенки рубашки охлаждения и верхнего картера, посадочные отверстия под втулки распределительного вала, посадочные отверстия под гильзу, гнезда под вкладыши коленных подшипников; привалочные поверхности под головку блока, крышку распределительных шестерен, картера сцепления и др. Блок цилиндров — самая важная часть автомобильного двигателя. Именно он служит "базой", основой всего мотора. Если блок выйдет из строя, то это немалые проблемы — не только технические, но и юридические, поскольку блок цилиндров — номерная деталь, и этот номер указан в регистрационных документах на автомобиль. Грамотное дефектование блока цилиндров позволит определить не только причины выхода мотора из строя, но и его пригодность для дальнейшей эксплуатации.

Конструктивные элементы гильзы – отверстие под поршень, посадочная и наружная поверхности, буртик. Блок цилиндров относится к классу «толстостенных корпусных деталей», гильза – к классу «полых цилиндров». Заготовки получают отливкой и подвергают низкотемпературному отжигу и старению. Требования к точности размеров в пределах квалитетов 4–7, отклонения формы (не цилиндричность, не плоскостность и др.) не должны превышать 0,010– 0,020 мм, отклонения расположения (не параллельность, неперпендикулярность и др.) – 0,020– 0,050 мм на 100 мм длины. Установочной базой служат: для блока – привалочная поверхность масляного картера, для гильзы – фаски отверстия под поршень.

Блоки цилиндров могут иметь механические повреждения (трещины, обломы, пробоины, обломы болтов и шпилек, срыв резьбы и др.), коробление, износ посадочных отверстий под подшипники и втулки, износ рабочих поверхностей с подвижными посадками, повреждение резьбы. Блок цилиндров в значительной степени определяет надежность работы двигателя, так как поверхности блока связаны между собой высокими требованиями по точности взаимного расположения.

Вопрос 2. Основные дефекты блока цилиндров.

В процессе работы двигателя на блок цилиндров и гильзу воздействуют силы трения, внутренние напряжения в металле, вибрация, агрессивность среды и др. Все это приводит к износам (Δ ИЗН до 0,150 мм, Δ НЕЦИЛ до 0,120 мм), нарушениям качества поверхности (задиры, риски, коррозия), механическим повреждениям (трещины, отколы, дефекты резьбы) и отклонениям расположения (не параллельность, неперпендикулярность и др.).



Кроме указанных на рисунке 1.1 к основным дефектам так же относят: - износ нижнего посадочного отверстия под гильзу; - износ верхнего посадочного отверстия

под гильзу; - износ отверстий под толкатели;

- износ гнезд вкладышей коренных подшипников и их не сносность, и т.д.

Появление указанных ранее дефектов, а также деформация и износ рабочих поверхностей вызывают следующие отказы, повреждения и нарушения:

- течь воды через наружные стенки блока и попадание воды в поддон картера;

-течь масла через крайние коренные подшипники и через соединение поддон и картера блока;

-схватывание рабочих поверхностей поршня и гильзы;

-повышенный износ деталей цилиндропоршневой группы;

-кавитационное разрушение гильз;

-залегание колец;

-падение мощности двигателя и неравномерность его работы, повышенный износ и схватывание рабочих поверхностей коренных подшипников, выкрашивание антифрикционного слоя вкладышей, поломка коленчатого вала;

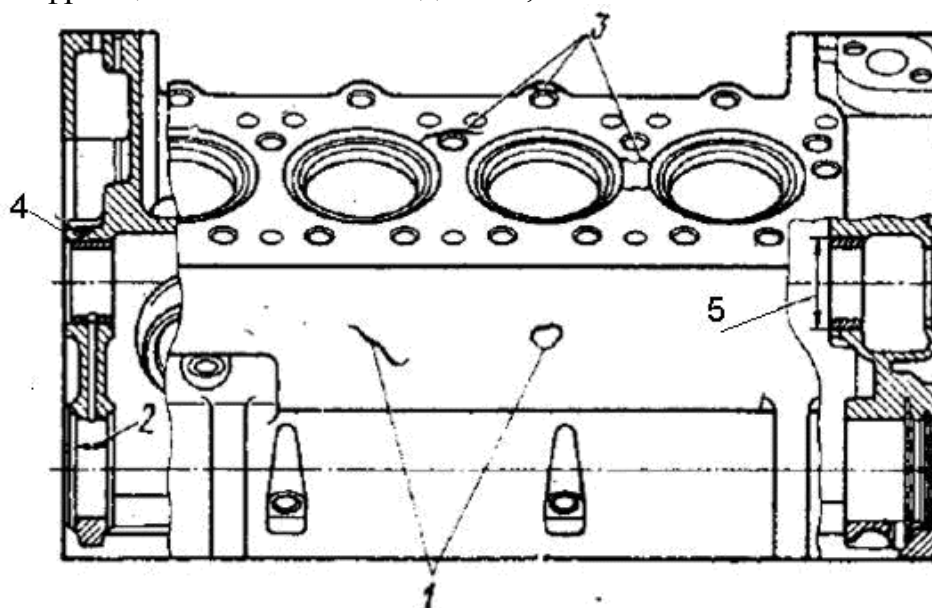


Рис.1.1. Основные дефекты блока цилиндров 1- пробойны на стенках рубашки охлаждения или картера; 2- износ торцов первого коренного подшипника; 3- трещины и отколы; 4 - износ отверстий во втулках под опорные шейки распределительного вала, 5- износ отверстий под втулки распределительного вала.

- повышенный шум и вибрации двигателя; -увеличение расхода топлива и масла; -падение давления масла в двигателе и др.

Гильзы цилиндров двигателей изготавливают из специального чугуна (HRC 42 50 и HRC 45 50

соответственно).

Основные дефекты гильз:

- износ зеркала цилиндра, который выражается в увеличении диаметра (изн. до 0,15 мм) и сопровождается искажением геометрической формы, в результате износ цилиндра по длине приобретает форму неправильного конуса (кон. до 0,2 мм), а по диаметру – овала (нецил. до 0,12 мм);
- износ, изменение формы и взаимного расположения верхнего и нижнего установочных поясков относительно оси цилиндра;

-сколы и трещины любого размера и расположения;

-отложения накипи на поверхности, омываемой охлаждающей жидкостью, и на поверхности посадочных поясков;

- коробление, отколы, глубокие задиры или потеря натяга на резистивной вставке гильзы. Износы, механические и коррозионные повреждения устраняют обработкой детали под ремонтный размер (РР) или постановкой дополнительных ремонтных деталей (ДРД), заваркой, а также синтетическими материалами. Деформации различного характера устраняют слесарно-механической обработкой. Ремонтные размеры цилиндров устанавливаются заводом изготовителем и под них выпускаются поршни и кольца ремонтных размеров.

Гильзы цилиндров двигателей восстанавливают только под номинальный размер, так как поршни ремонтного размера не выпускаются. Восстанавливать гильзы можно пластинированием, т.е. установкой вставок, изготовленных из стальной ленты У8А, У10А или 65Г; наплавкой внутренней поверхности порошковой проволокой ПП АН 124 0; индукционной центробежной наплавкой порошковой шихтой; термопластическим обжатием с использованием нагрева ТВЧ.

Для дефектования необходимо знание номинальных размеров детали, требования к рабочим деталям, а так же использование измерительных приборов.

- лупа четырехкратного увеличения; - резьбовая калибр-пробка;

- калибр-пробка;

- индикаторный нутромер НИ; - штангенциркуль; - микрометр; - линейка 200 мм; - плоский щуп.

Дефектацию начинают с тщательного осмотра внешнего состояния блока цилиндров и элементов. Осматривается состояние внутренней поверхности гильз, на наличие трещин, неровностей, сколов и т.д. Далее осматривается состояние и наличие трещин, сколов на других поверхностях блока цилиндров. После осмотра состояния поверхностей, необходимо оценить состояние резьбы в крепёжных отверстиях, наличие нарушений в резьбе.

Изучив внешнее состояние необходимо провести измерение элементов. Внутренние отверстия (внутренняя поверхность гильзы, отверстия коренных под коренные подшипники, отверстия под втулки распределительного вала) измеряются с помощью нутромера.

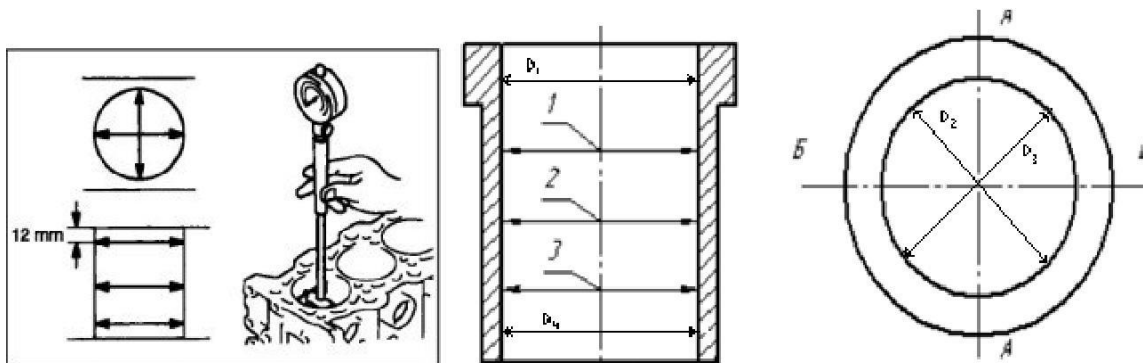


Рис. 1.2.
Схема
опреде
ление
овальн

ости и конусности.

По результатам измерений определяется овальность (эллипсность), конусность (непараллельность).

Признаки овальность

$D_2 - D_3 > 0,02 \text{ мм}$, сечению окружности гильзы или отверстия характерна овальность. Причем значение овальности выше допустимого значения – $0,01 \dots 0,02 \text{ мм}$.

D1-D4=0...0,02 мм, овальности в сечении окружности гильзы или отверстия нет.

Признаки конусности

D1-D4>0,02мм, стенкам гильзы или отверстия характерна конусность. Причем значение конусности выше допустимого значения – 0,01...0,02 мм.

D1-D4=0...0,02 мм, конусности в отверстии нет (стенки отверстия или гильзы параллельны)

Значение **D1, D2, D3, D4** определяется строго по схеме, с помощью рабочего, поверенного

нутромера.

Коробление поверхности определяется с помощью плоского щупа и проверочной линейки.

Состояние резьбовых отверстий определяется с помощью калибра.

Блок выбраковывают при наличии трещин или обломов в гнездах под вкладыши коренных подшипников, в отверстиях под втулки распределительного вала, в масляных каналах и в местах, недоступных для их устранения, а также в случаях, когда обнаружено более двух трещин в перемычках между посадочными местами под гильзы или клапанными гнездами, более четырех трещин в рубашке охлаждения или более двух трещин, выходящих на обработанные поверхности. А так же если конусность и овальность отверстий более допустимых значений.

Трещины и пробоины устраняют с помощью сварочных процессов, наложением заплат и закреплением их винтами или сваркой, наложением заплат с применением эпоксидных композиций. В местах, не испытывающих больших нагрузок, трещины заделывают стягивающими или уплотняющими фигурными вставками.

Изношенные резьбовые отверстия восстанавливают постановкой спиральных резьбовых вставок, нарезанием резьбы ремонтного (увеличенного) размера.

Шпильки с изношенной резьбой выбраковывают: При наличии обломанных болтов и шпилек место облома зачищают заподлицо с поверхностью блока. В центре облома сверлят отверстие на всю длину обломанной части болта (шпильки). Затем забивают экстрактор соответствующего номера, на него надевают соответствующую гайку и вывинчивают обломанную часть из отверстия. При необходимости прогоняют резьбу метчиком.

Посадочные места (гнезда) под вкладыши коренных подшипников восстанавливают растачиванием под вкладыши ремонтного размера с увеличенным наружным диаметром на станке РД-14.

При отсутствии вкладышей ремонтного размера гнезда коренных подшипников восстанавливают путем фрезерования плоскостей разъема крышек коренных подшипников на 0,3-0,4 мм и последующего растачивания до номинального размера при условии сохранения допустимого расстояния от оси отверстия гнезд до верхней плоскости блока цилиндров. Перед фрезерованием плоскостей разъема комплект крышек устанавливают в специальное приспособление и фрезеруют сначала опорные поверхности под гайки. Затем переставляют крышки плоскостью разъема вверх и фрезеруют их. Паз под усик вкладыша углубляют фрезой.

Разработан технологический процесс и оборудование для восстановления изношенных гнезд коренных подшипников с диаметром более 95 мм электроконтактной приваркой стальной ленты с последующим растачиванием приваренного слоя до номинального размера.

Вопрос 4. Дефектация блока цилиндров.

1. Изучить представленный образец, определить его модификацию.
2. На основе предложенной модели определить рабочие параметры элементов блока цилиндра.
3. Провести внешний осмотр состояния всех элементов блока цилиндров.
4. Результаты осмотра занести в рабочую тетрадь.
5. Провести замеры элементов блока цилиндров с помощью измерительных приборов.
6. Результаты замеров занести в рабочую тетрадь.
7. На основании требований к рабочим параметрам элементов блоку цилиндров, а так же фактического их состояния (по результатам визуального осмотра и фактических замеров), определить фактическое отклонение от рабочей нормы.
8. По полученным фактическим отклонениям рабочего состояния элементов блока цилиндров определить их допустимое или недопустимое отклонение (норма, допустимое отклонение, брак), по каждому показателю.
9. На основании состояния каждого элемента (норма, допустимое отклонение, подлежит к ремонту, брак) сделать выводы о состоянии предложенного блока цилиндров в целом.

10. Результаты занести в рабочую тетрадь.
11. Сделать выводы по всей работе.

IV. Закрепление, обобщение и систематизация знаний.

Для обобщения, систематизации и первичное закрепления учебного материала студентам предлагаются задания для самостоятельной работы:

- Задание 1. Перечислите основные конструктивные элементы гильзы?
- Задание 2. Как установить индикаторный нутрометр на базовый размер?
- Задание 3. Как установить микрометр на «0»?
- Задание 4. Как определить величину ремонтного размера?

V. Контроль усвоения учебного материала.

Контроль усвоения учебного материала проводится в форме тестирования. Работа выполняется в статичных парах с последующей взаимопроверкой выполненных заданий.

Тест.

1. Характеристика, вид и характер дефектов цилиндра
а- трещина; б-эллипсность; г-прямолинейность.
2. Капитальный ремонт цилиндра.
а-замена; б- расточка; г-расточка +хонингование.
3. Оборудование и оснастка.
а-стенд для разборки ДВС; б-стенд для холодной обкатки ДВС; в-стенд для горячей обкатки ДВС.
4. Схема замера рабочей поверхности гильзы цилиндра
а-продольный размер; б-поверхностный замер; в-диаметральный замер.
5. Установка индикаторного нутрометра на базовый размер
а-по лимбу; б-штангенциркулю; в-по цилиндру; г- по микрометру.
6. Определить состояние гильзы
а-микроскопом; б-рентгеном; в-ультразвуком; г-внешним осмотром.
7. Замерить отверстие под поршень
а-линейкой; б-глубиномером; в-нутромером; г-штангенциркулем.
8. Определить величину общего износа

а-визуально; б- щупом; в-замером микрометром; г-замер индикаторным нутромером

9. Определить овальность и конусообразность

а-эталоном; б- гладким калибром; в-микрометром; г-индикатором.

VI. Подведение итогов урока. Рефлексия

Оценка работы студентов.

Литература:

1. А.М. Адаскин, В.М. Зуев Материаловедение (металлообработка), М., Академия, 2015
2. Н.Н. Воронин, Д.Г. Евсеев, В.В. Засыпкин Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник, «Маршрут», 2016
3. В.Н.Заплатин, Ю.И. Сапожников, А.В. Дубов Справочное пособие по материаловедению (металлообработка), Академия, 2017
4. <http://fcior.edu.ru>