

ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Технического сервиса

Кузюр В. М.

**ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ГОЛОВКИ
БЛОКА ЦИЛИНДРОВ
АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

Учебно-методические пособие
по выполнению лабораторной работы студентами
по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»
профиль «Технический сервис в АПК»
и «Технические системы в агробизнесе»

Брянская область-2019 г.

УДК 631.3.004.67:621.4 (07)

ББК 39.35:40.74

К 89

Кузюр, В. М. Текущий ремонт головки блока цилиндров автотракторных двигателей: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06. «Агроинженерия» профиль «Технический сервис в АПК» и «Технические системы в агробизнесе» / В. М. Кузюр. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. – 24 с.

Рецензент: кандидат технических наук, доцент, кафедры Технических систем в агробизнесе, природообустройстве и дорожном строительстве Самусенко В.И.

Методическое указание рассмотрено и рекомендовано к изданию методическим советом инженерно-технологического института, протокол №6 от 12 апреля 2019 года.

© Брянский ГАУ, 2019

© Кузюр В.М., 2019

Содержание

1 Конструктивные особенности головок блока цилиндров	5
2 Технологический процесс ремонта головки блока цилиндров	6
2.1 Снятие головки	6
2.2 Дефектация	6
2.3 Сборка	15
Контрольные вопросы	20
Рекомендуемая литература	23

Цель работы. Освоить методы оценки технического состояния и практические навыки по ремонту головки блока цилиндров двигателя внутреннего сгорания.

Содержание работы. Проверить техническое состояние основных элементов головки блока цилиндров авто-тракторных двигателей с выполнением разборочно-сборочных работ.

Оборудование рабочего места:

- лаборатория по ремонту автомобилей;
- стенд для разборочно-сборочных работ при ремонте ДВС;
- нормативно-техническая документация на ремонт ГБЦ;
- комплект инструмента, плакаты.

1 Конструктивные особенности головок блока цилиндров

Головка цилиндров имеет камеры сгорания клиновидной формы. Запрессованные седла и направляющие втулки клапанов. Седла клапанов изготавливаются из специального чугуна. Чтобы обеспечить высокую прочность при воздействии ударных нагрузок. Рабочие фаски седел обрабатываются после запрессовки в сборе с головкой цилиндров. Чтобы обеспечить точную соосность фасок с отверстиями направляющих втулок клапанов.

Направляющие втулки клапанов также изготавливаются из чугуна и запрессовываются в головку цилиндров с натягом. На наружной поверхности направляющих втулок имеется проточка. Куда вставляются стопорное кольцо. Оно обеспечивает точность положения втулок при запрессовке их в головку цилиндров и предохраняет втулки от возможного выпадения. Отверстия во втулках обрабатываются после запрессовки их в головку цилиндров. Это обеспечивает узкий допуск на диаметр отверстия и точность его расположения по отношению к рабочим фаскам седла и клапана. В отверстиях направляющих втулок имеются спиральные канавки для смазки. У втулок впускных клапанов канавки нарезаны до половины длины отверстия, а у втулок выпускных клапанов - на всей длине отверстия.

Сверху на направляющие втулки надеваются маслоотражательные колпачки из термомаслостойкой резины со стальным арматурным кольцом. Колпачки охватывают стержень клапана и служат для уменьшения проникновения масла и камеру сгорания через зазоры между направляющей втулкой и стержнем клапана.

2 Технологический процесс ремонта головки блока цилиндров

2.1 Снятие головки

Рассмотрим на примере двигателя КамАЗ.

1. Слить охлаждающую жидкость и отсоединить верхний шланг радиатора.
2. Отсоединить воздухопроводы и шланг вентиляции картера.
3. Отсоединить вакуумные, топливные и водяные шланги.
4. Снять впускной коллектор.
5. Отсоединить от свечей зажигания высоковольтные провода. Тянуть за защитный колпак, а не за сами провода.
6. Снять катушку зажигания.
7. Снять звездочки распределительных валов.
8. Снять защитные кожухи выпускных коллекторов и сами выпускные коллекторы.
9. Снять клапанные крышки.
10. Снять распределительные валы.
11. В два-три приема отвернуть болты крепления головки цилиндров.
12. Снять головку цилиндров.
13. Удалить остатки старой прокладки с прилегающих поверхностей головки и блока цилиндров.

2.2 Дефектация

В первую очередь необходимо проверить головку цилиндров на отсутствие трещин, повреждений и следов

утечки охлаждающей жидкости. При обнаружении трещин заменить головку цилиндров.

Далее полностью очищаем головку цилиндров от накипи, нагара и остатков старого герметика и прокладки. Очищаем каналы для прохода масла, продуваем их сжатым воздухом.

Далее необходимо проверить неплоскостность поверхности головки цилиндров в направлениях, показанных на рисунке 1.

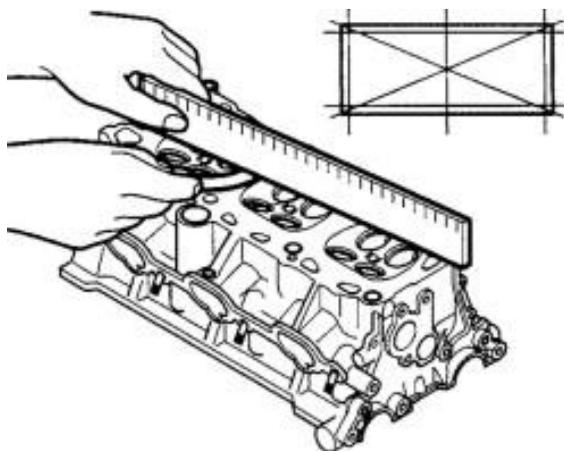


Рисунок 1 – Проверка неплоскостности прилегающей поверхности головки блока цилиндров

Неплоскостность прилегающей поверхности головки цилиндров:

Номинальное значение: меньше 0,03 мм.

Предельно допустимое значение : 0,05 мм.

Проверка направляющих клапанов

Проверяем зазор между направляющей клапана и стержнем клапана (в нескольких точках по длине). Если зазор больше предельно допустимого значения, то необходимо заменить направляющую клапана (рисунок 2).



Рисунок 2 – Проверка зазора между направляющей клапана и стержнем клапана

Зазор между направляющей и стержнем клапана.

Номинальное значение:

впускной клапан – 0,02–0,05 мм;

выпускной клапан: 0,035–0,065 мм.

Предельно допустимое значение:

впускной клапан – 0,10 мм;

выпускной клапан – 0,15 мм.

Проверка клапанов

Проверить каждый клапан на отсутствие износа, повреждений и деформации тарелки и зоны «В» стержня

клапана. Заменить клапан при необходимости. Если на торце «А» стержня клапана образовались вмятины или присутствует значительный износ, заменить клапан.

Проверить состояние запорной фаски клапана, восстановить при необходимости (рисунок 3).

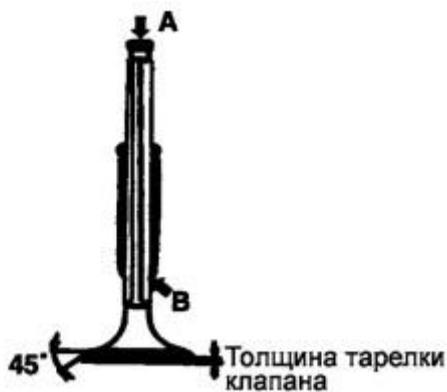


Рисунок 3 – Схема проверки клапана

Заменить клапан, если толщина тарелки клапана меньше предельно допустимого значения

Толщина тарелки клапана.

Номинальное значение:

Впускной клапан – 1,0 мм;

Выпускной клапан – 1,3 мм.

Предельно допустимое значение:

Впускной клапан – 0,5 мм;

Выпускной клапан – 0,8 мм.

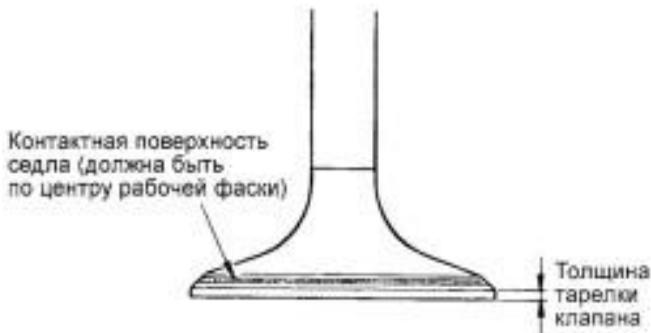


Рисунок 4 – Контактная проверка седла клапана

Проверка пружин клапанов

Проверить длину пружины клапана в свободном состоянии. Если длина пружины меньше предельно допустимого значения, то заменить пружину клапана.

С помощью угольника проверить отклонение оси пружины от перпендикуляра к опорной поверхности (неперпендикулярность). Если неперпендикулярность больше предельно допустимого значения, заменить пружину клапана (рисунок 5).

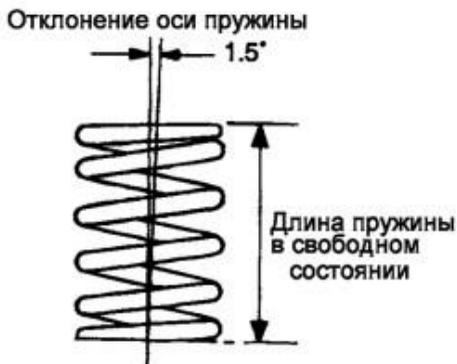


Рисунок 5 – Схема проверки пружины клапана

Пружина клапана.

Номинальное значение:

длина пружины в свободном состоянии – 42,5 мм;

длина пружины под нагрузкой 21,9 кГ – 35,0 мм;

отклонение оси пружины (неперпендикулярность) – 1,5° или меньше.

Предельно допустимое значение:

длина пружины в свободном состоянии – 41,5 мм;

длина пружины под нагрузкой 21,9 кГ – 34,0 мм;

отклонение оси пружины (неперпендикулярность) – 3°.

Восстановление седла клапана

Проверить седло клапана на отсутствие следов перегрева и неравномерного контакта с запорной фаской тарелки клапана. При необходимости либо восстановите, либо замените седло клапана.

Перед восстановлением седла клапана проверить направляющую втулку клапана на отсутствие износа. Если направляющая втулка изношена, то сначала заменить ее, а затем восстановить седло клапана.

Восстановление седла клапана производится специальным инструментом (фрезами или на станочном оборудовании). После восстановления седла клапана клапан и седло клапана должны быть притерты с использованием притирочной пасты (рисунок 6).

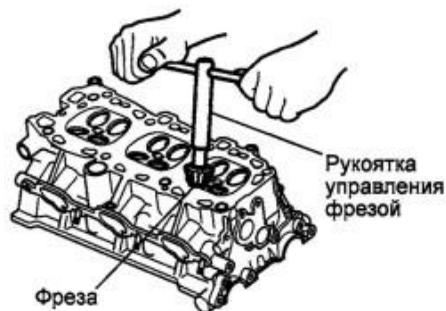


Рисунок 6 – Восстановление седла клапана

Замена направляющей втулки клапана

С помощью специального инструмента (оправка для установки направляющей втулки 09221-29000) выпрессовать старую направляющую втулку клапана из головки цилиндров в направлении поверхности под прокладку.

Расточить отверстие головки цилиндров для установки направляющей втулки клапана соответствующего ремонтного размера (увеличенного диаметра) (рисунок 7).



Рисунок 7 – Схема замены направляющей втулки клапана

С помощью специального инструмента (оправка для установки направляющей втулки 09221-29000 (А), 09222-22000 (В)) запрессовать новую направляющую втулку клапана.

Направляющую втулку следует запрессовывать со стороны постели распределительного вала. Обратить внимание на разницу в длине направляющих втулок для впускного и выпускного клапанов.

После установки направляющей втулки клапана вставить новый клапан и проверить, что зазор между направляющей втулкой и стержнем клапана соответствует номинальному значению.

После замены направляющей втулки клапана проверить правильность посадки клапана в седло. При необходимости обработать седло клапана (рисунок 8).

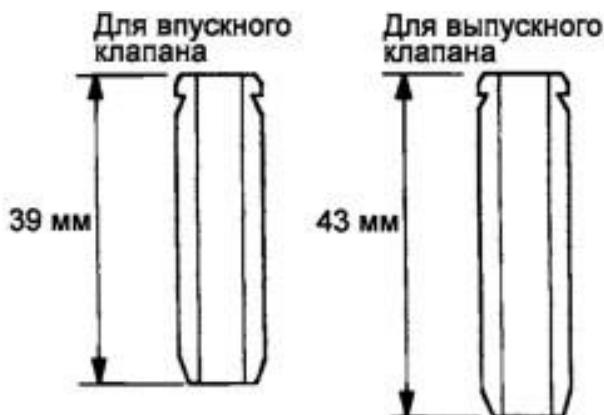


Рисунок 8 – Длина направляющих втулок клапанов

Замена седла клапана

Вырезать заменяемое седло клапана, остаточное количество металла указано на рисунке 9.

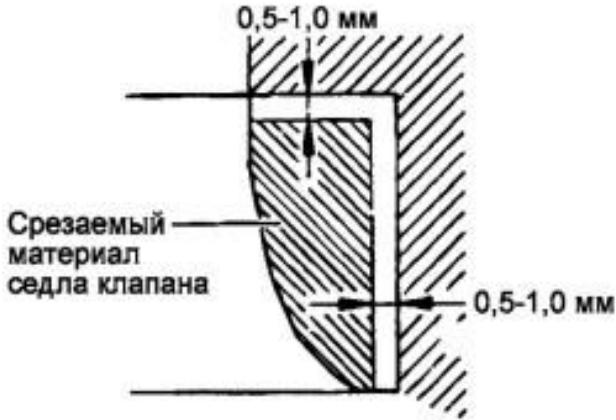


Рисунок 9 – Схема замены седла клапана

Расточить отверстие в головке цилиндров для установки седла клапана соответствующего ремонтного размера (увеличенного диаметра) (рисунок 10).

Нагреть головку цилиндров до температуры примерно 250 °С и запрессовать седло ремонтного размера в головку цилиндров.



Рисунок 10 – Схема расточки отверстия
в головке цилиндров

Притереть клапан к новому седлу с использованием притирочной пасты.

Ширина запорной фаски седла клапана:

впуск – 1,1–1,5 мм;

выпуск – 1,3–1,7 мм.

2.3 Сборка

Установить седла пружин клапанов (рисунок 11).

С помощью специального инструмента (оправка для установки маслоъемного колпачка 09222-22001) легким ударом установить маслоъемный колпачок на место (рисунок 11).

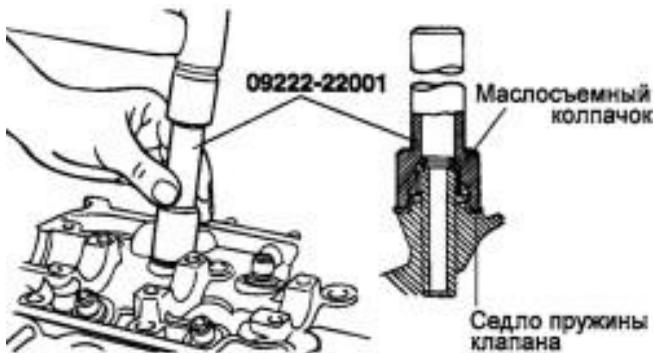


Рисунок 11 – Схема установки маслоъемного колпачка

Смазать стержень клапана моторным маслом. Вставить клапан в направляющую втулку клапана. После установки клапана проверить плавность его перемещения.

Установите пружину клапана так, чтобы окрашенный виток пружины был расположен около тарелки пружины (вверху), и затем установите тарелку пружины клапана (рисунок 12).

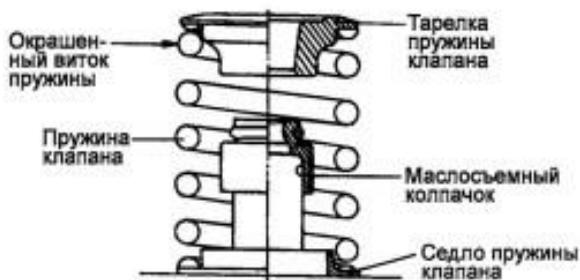


Рисунок 12 – Схема установки пружины клапана

С помощью специального инструмента (приспособление для сжатия клапанных пружин 09222-28000 и переходник 09222-28100) сжать пружину клапана и установить сухари. Перед снятием специального инструмента после установки клапана проверить надежность установки сухарей (рисунок 13).



Рисунок 13 – Установка сухарей

Очистить прилегающие плоскости под прокладку на головке цилиндров и блоке цилиндров.

Проверить соответствие идентификационных меток прокладки головки цилиндров техническим данным.

Установить прокладку головки цилиндров на блок цилиндров идентификационной меткой вверх (к головке цилиндров) (рисунок 14).



Рисунок 14 – Идентификационная метка прокладки головки блока цилиндров

Затянуть болты крепления головки цилиндров номинальным моментом в порядке, показанном на рисунке 15.

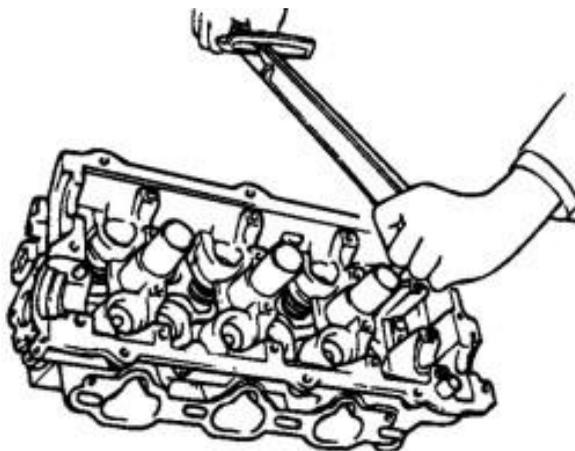


Рисунок 15 – Затягивание болтов крепления головки блока цилиндров

При затяжке болтов используется комбинированный способ затяжки (момент + угловой доворот) (рисунок 16).

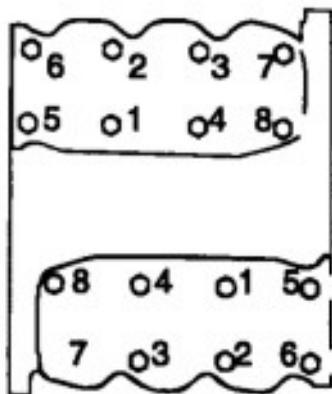


Рисунок 16 – Порядок затягивания болтов крепления головки блока цилиндров

Момент затяжки болтов крепления головки цилиндра: $25 \text{ Н}\cdot\text{м} + (58\text{--}62^\circ) + (43\text{--}47^\circ)$ (рисунок 17).

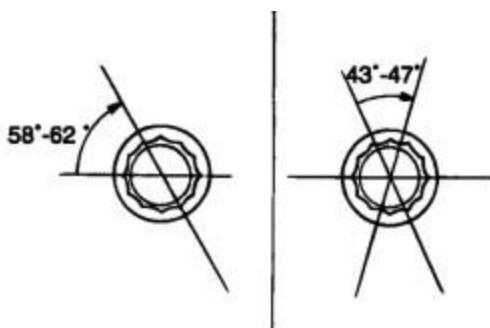


Рисунок 17 – Схема доворота болтов крепления головки блока цилиндров

Контрольные вопросы

1. Что такое дефектация в ремонтном производстве?

1. процесс технического контроля бывших в эксплуатации сборочных единиц и деталей с целью подбора к ним сопрягаемых деталей для сборки ремонтируемых машин;

2. процесс технического контроля новых запасных частей;

3. процесс технического контроля бывших в эксплуатации сборочных единиц и деталей с целью определения их годности для дальнейшего использования на ремонтируемом объекте;

4. процесс выбраковки негодных деталей.

2. Какими внешними признаками при работе авто-тракторного двигателя характеризуется неплотное прилегание клапанов к гнездам головки блока?

1. повышенный расход картерного масла;

2. дымность;

3. шипение воздуха в коллекторах при прокручивании коленчатого вала;

4. наличие воды в картерном масле.

3. Какими внешними признаками при работе авто-тракторного двигателя характеризуется пробой прокладки головки блока цилиндров?

1. повышенный расход картерного масла;

2. дымность;

3. шипение воздуха в коллекторах при прокручивании коленчатого вала;

4. наличие воды в картерном масле.

4. Какое допустимое значение утопания клапана в гнезде установлено техническими условиями для двигателя Д-240

1. 5,0 мм;
2. 2,0 мм;
3. 0,0 мм;
4. 3,5 мм.

5. Какое допустимое значение неплоскостности поверхности разъема головки блока автотракторных двигателей установлена техническими условиями ?

1. 0,1 мм на длину плоскости;
2. 1мм на длину
3. 0,05мм на длину
4. 10мм на длину

6. Какова допустимая высота цилиндрического пояса клапана головки блока автотракторных двигателей установлена техническими условиями?

1. 0,5 мм;
2. 0,1 мм;
3. 5 мм;
4. 0,01 мм.

7. При замене направляющих втулок клапанов головки блоков цилиндров:

1. направляющую втулку пропитывают в моторном масле при температуре 85°C;

2. не проводят никаких технологических воздействий;
3. направляющую втулку пропитывают в моторном масле при температуре 85°C в течение двух часов;
4. охлаждают до температуры 4°C .

8. При притирке клапанов ширина цилиндрического пояса тарелки клапана должна быть не менее:

1. 0,5мм;
2. 1,0мм;
3. 1,5мм;
4. 2,0мм.

Рекомендуемая литература

1. Кузюр В.М. Текущий ремонт машин и оборудования: курс лекций. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015.

2. Кузюр В. М. Надежность и ремонт машин: курс лекций для студентов очной и заочной формы обучения, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06. «Агроинженерия» профиль «Технические системы в агробизнесе». Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2017. 150 с.

3. Обоснование критериев технического состояния техники / И.Л. Подшиваленко, С.В. Курзенков, В.А. Гайдук, В.М. Кузюр // Вестник Брянской ГСХА. 2014. № 3. С. 56-58.

4. Гринцевич В.И. Организация и управление технологическим процессом текущего ремонта автомобилей: учебное пособие. [Электронный ресурс]. Электрон. дан. Красноярск: СФУ, 2012. 182 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45702.

5. Кузнецов А.С. Ремонт двигателя внутреннего сгорания. М.: Академия, 2011.

6. Иванов В.П., Ярошевич В.К., Савич А.С. Ремонт автомобилей: учебное пособие. [Электронный ресурс]. Электрон. дан. Мн.: "Вышэйшая школа", 2014. 336 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65595.

7. Пучин Е.А. Технология ремонта машин. М.: КолосС, 2007.

8. Пучин Е.А. Практикум по ремонту машин. М.: КолосС, 2009.

Учебное издание

Кузюр Василий Михайлович

**ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ГОЛОВКИ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ
АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

Учебно-методические пособие
по выполнению лабораторной работы студентами
по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»
профиль «Технический сервис в АПК»
и «Технические системы в агробизнесе»

Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати 15.05.2019 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага печатная. Усл. п. л. 1,39. Тираж 25 экз. Изд. №. 6380.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ