

Практическая работа №7 «Диагностирование цилиндропоршневой группы и состояния клапанов ГРМ ДВС»

Формируемые компетенции:

ОК 1: Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2: Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4: Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5: Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 2.3. Определять техническое состояние систем и механизмов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования

Цель работы:

1. Получить навыки в диагностировании цилиндропоршневой группы и состояния клапанов ГРМ ДВС.

Содержание работы: описать методы в диагностировании цилиндропоршневой группы и состояния клапанов ГРМ ДВС.

Оснащение: ПК, проектор, методические указания.

Краткая теория и основные характеристики:

Диагностика цилиндропоршневой группы двигателя

Изнашивание трущихся частей цилиндров и внешнего края поршневых колец — это то, к чему со временем приходит двигатель в результате его эксплуатации. Цилиндропоршневая группа (ЦПГ) уже не обеспечивает нормальную компрессию.

Следствием являются: затруднённый запуск мотора, снижение его мощности, повышенный сверх нормы расход ГСМ, высокая загрязнённость выхлопа (машина «коптит»).

Диагностика позволяет оценить новые параметры двигательной системы и определить способы для её нормализации.

Методы диагностики.

Измерение давления внутри цилиндров.

Самый распространённый метод среди диагностов. Давление сжатия, которое развивают поршни, определяется компрессометром. Прибор представляет собой полую металлическую трубку. На один её конец навинчен манометр. На другом может быть: резиновый переходник под отверстия дизельных форсунок; резьбовая нарезка для ввинчивания в гнезда

свечей зажигания (у карбюраторов). Существуют и универсальные аппараты. Они предназначены для использования в обоих вариантах.

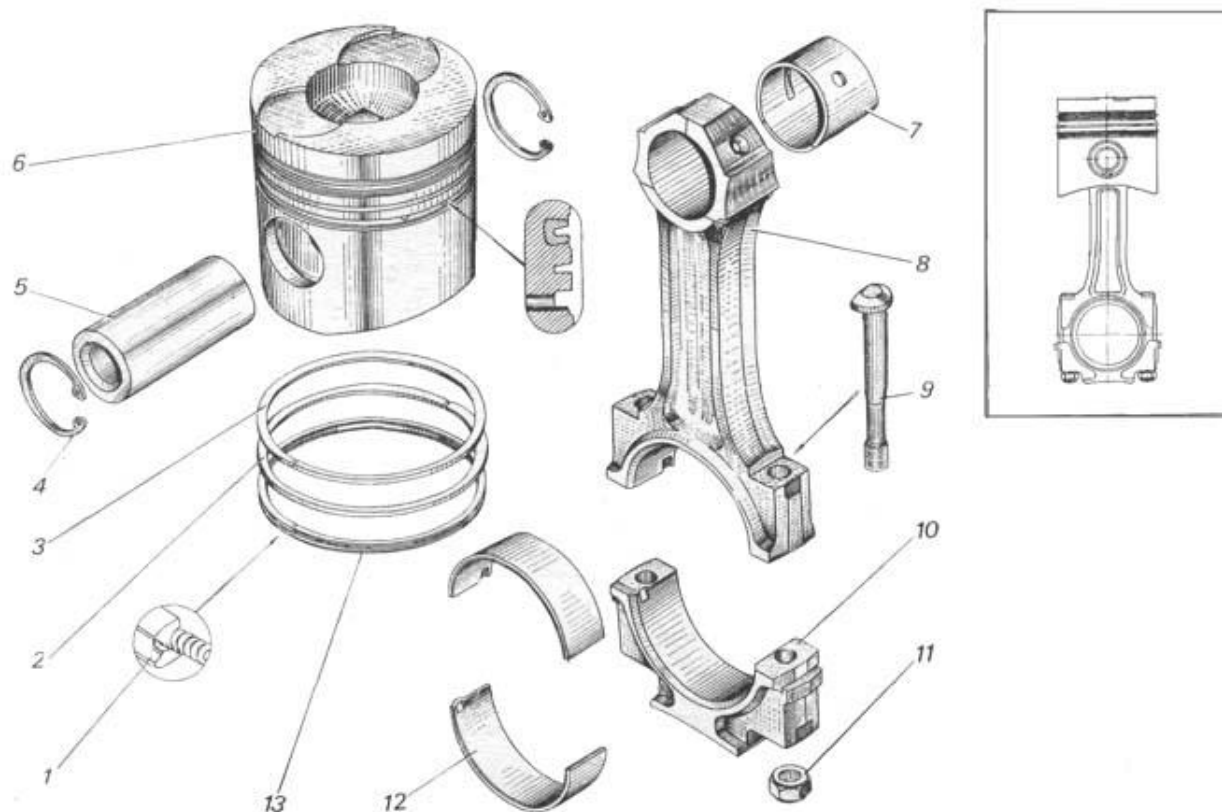


Рис. 3.2 Детали цилиндропоршневой и шатунной группы.

- 1 - Пружинный расширитель маслосъёмного кольца; 2 - Второе компрессионное кольцо; 3 - Первое компрессионное кольцо; 4 - Стопорное кольцо поршневого пальца; 5 - Поршневой палец; 6 - Поршень; 7 - Втулка верхней головки шатуна; 8 - Шатун; 9 - Болт крепления крышки шатуна; 10 - Крышка шатуна; 11 - Гайка крепления крышки шатуна; 12 - Вкладыш (подшипник скольжения); 13 - Маслосъёмное кольцо;

Как производятся измерения: запускается двигатель, прогревается до средней температуры (75-90С); снимаются все свечи (форсунки), в их гнёзда (поочерёдно) вставляется компрессометр, коленчатый вал с закреплённой на нём ЦПГ прокручивается стартером, замеряется давление в камере сгорания (преимущественно на такте «сжатия» и «рабочего хода»), данные сравниваются с нормативами.

Недостатки метода.

Замеривание давления внутри цилиндров констатирует следствия, но не объясняет причин их возникновения.

Типичные причины снижения давления в цилиндрах.

1. Проблемы в клапанной системе:
 - изношенность втулок;
 - прогорание давящей оконечности поршня;
 - появление излишнего зазора между седлом и прилегающей к нему частью клапана.
2. Дефекты в районе головки, сопряжённой с блоком Цилиндров (БЦ):
 - искривление геометрии плоскости, примыкающей к блоку;
 - повреждение или недостаточная затянутость прокладки.
3. Поршневые кольца:

- изнашивание,
 - поломка на мелкие фрагменты,
 - утрата гибкости («закоксовывание»).
4. Внутренняя поверхность цилиндра:
- выработка в рабочей зоне,
 - механические повреждения «зеркала» поломанными кольцами.

Вспомогательные методы оценки работоспособности ЦПГ

По расходу картерных газов.

Показания снимаются индикаторными приборами типа КИ-13761. Таким образом, оценивается работоспособность цилиндропоршневой группы. Причём — только ориентировочно, без выявления конкретных причин тех или иных дефектов.

Пневмотестирование.

Определение локализации цилиндра, дающего сбой в работе:

- выворачиваются свечи зажигания (или форсунки у дизеля);
 - поршни поочерёдно выставляются в верхнее и нижнее положение;
 - через уплотнитель внутрь полости компрессором закачивается воздух,
 - подача прекращается,
 - замеряется время, в течение которого давление падает; показатели сравниваются с нормой.
- Определить степень изношенности ЦПГ с помощью пневматики нельзя.

Вакуумная диагностика



Для проведения вакуумного анализа применяется специальный анализатор, определяющий герметичность цилиндра.

Это прибор, который позволяет определить техническое состояние:

- ЦПГ,
- уплотнительных и маслосъёмных колец,
- распределительной клапанной группы, обеспечивающей впускной и выпускной моменты работы мотора.

Как пользоваться анализатором

- прогреть мотор,
- снять все свечи зажигания (или форсунки),
- отключить разъёмы коммутатора,
- стартером прокрутить несколько раз двигатель (выдуть грязь из всех цилиндров),
- через переходное устройство, адаптированное под гнезда свечей (форсунок), подключить анализатор,
- замерить величину полного и остаточного вакуумного разрежения при стартерной прокрутке коленвала.

Что позволяет выяснить вакуумное разрежение

1. Полное: — изношенность гильзы, — «притёртость» клапана к седлу;
2. Остаточное разрежение: — эффективность маслосъёмных и компрессионных колец.

Ремонт ЦПГ производится после сопоставления показателей по всем диагностическим методикам. Уровень его может быть: капитальным (в случае полного износа цилиндропоршневой группы), частичным (например, просто замена колец).

Вакуумный метод на практике показал себя наиболее точным в диагностике работы мотора.

Технология капитального ремонта.

Работа начинается с разборки всего двигателя.

Последовательность разборки

1. Сливаются тосол, масло
2. Отсоединяются:
 - выхлопные патрубки («штаны»);
 - термостат, радиатор, отопитель салона, помпа.
3. Отвинчиваются:
 - картер,
 - головка БЦ,
 - КПП,
 - Масляный насос и задняя крышка коленчатого вала,
 - шатуны с поршнями,
 - сам коленвал;
4. Освобождаются шатуны (выбиваются пальцы из поршней).

Выявление дефектов.

Износ ЦПГ определяется визуально, а также при посредстве микрометра. Наиболее частые изъяны:

в кольцах:

- поломка,
- истончение (увеличен зазор в стыках);

в поршнях:

- прогар в верхней части,
- поломка межколенчатых перегородок; на гильзе:
 - выработка,
 - механическое повреждение (от сломанных колец, осколков перегородок).

Устранение неполадок.

Замена поршневой группы является главным, но не единственным звеном в капитальном ремонте двигателя.

Её сопровождают:

1. Расточка блока цилиндров под один из стандартных размеров (большой, чем предыдущий);

2. Подборка комплектов: — ремонтных колец, — поршней с монтажными пальцами для шатунов ;
3. Растачивание под ремонтный стандарт коленвала;
4. Покупка соответствующих вкладышей.

Сборка ДВС осуществляется в порядке обратном разборке:

1. Собирается поршневая группа: — поршни с шатунами, — надеваются маслосъёмные, затем компрессионные кольца (зазоры не должны совпадать);
2. Поршни погружаются в цилиндры через специальное приспособление, вжимающее оба кольца в поршневые пазы;
3. Устанавливается коленвал;
4. Шатуны с вкладышами один за другим закрепляются на нём дугообразными накладками с болтами;
5. Возвращаются на место: — головка блока (с обязательно новой прокладкой), — масляный насос, задняя крышка коленчатого вала, — коробка передач, — картер, — выхлопные и охлаждающие патрубки;
6. Заливаются: — свежее масло (с установкой нового масляного фильтра), — тосол;
7. Двигатель прокручивается вручную (толканием автомобиля) или кратковременным запуском стартера. При этом происходит смазывание трущихся поверхностей цилиндров, исключая задиры от трения сухой ЦПГ.
8. Вкручиваются свечи (форсунки);
9. Выставляется зажигание.
10. Запускается мотор.
11. В режиме «холодного хода» выявляются: — равномерность работы поршневой группы, — наличие посторонних звуков (например, недостаточно притянутого впускного коллектора), — утечки масла через сальники и прокладки, — герметичность патрубков охлаждающей системы.

Отсутствие претензий по оценочным параметрам свидетельствует, что двигатель полностью исправен и готов к использованию.

Диагностирование газораспределительного механизма

Газораспределительный механизм имеет две характерные неисправности — неплотное прилегание клапанов к гнездам и неполное открытие клапанов.

Неплотное прилегание клапанов к гнездам выявляется по следующим признакам: уменьшение компрессии, периодические хлопки во впускном или выпускном трубопроводе, падение мощности двигателя. Причинами неплотного закрытия клапанов могут быть: отложение нагара на клапанах и гнездах; образование раковин на рабочих поверхностях (фасках) и коробление головки клапана; поломка клапанных пружин; заедание клапанов в направляющих втулках; отсутствие зазора между стержнем клапана и носком коромысла.

Неполное открытие клапанов характеризуется стуками в двигателе и падением мощности. Эта неисправность появляется в результате большого зазора между стержнем клапана и носком коромысла. К неисправностям газораспределительного механизма следует отнести также износ шестерен распределительного вала, толкателей, направляющих втулок, увеличение продольного : смещения распределительного вала и износ втулок и осей коромысел.

Практика показывает, что на газораспределительные механизмы приходится порядка 25% отказов двигателя, а уже на устранение данных отказов и ремонт ГРМ уходит половина трудоёмкости обслуживания и ремонта. Для диагностики используют следующие параметры:

замеряют фазы газораспределения;
вымеряют тепловой зазор между клапаном и коромыслом;

вымеряют зазор между клапаном и седлом.

Метод измерения фаз газораспределения.

Такая диагностика ГРМ, как проверка фаз газораспределения, производится на неработающем двигателе внутреннего сгорания посредством специального комплекта приборов, среди которых есть указатель, моментоскоп, шаблон-угломер и другие вспомогательные приспособления. Для того, чтобы зафиксировать момент открытия впускного клапана на первом цилиндре, следует покачивать вокруг собственной оси коромысло клапана, а затем повернуть коленчатый вал двигателя до момента возникновения зазора между клапаном и коромыслом. Шаблон-угломер для замера искомого зазора устанавливается непосредственно на шкив коленчатого вала.

Измерение теплового зазора между клапаном и коромыслом.

Тепловой зазор, образующийся между клапаном и коромыслом, вымеряют при помощи комплекта щупов или другого специального приспособления. Это набор из стальных пластин длиной в 100 мм, толщина которых должна варьироваться от 0,02 до 0,5 мм. Коленчатый вал двигателя поворачивают до положения верхней мертвой точки, на момент такта сжатия выбранного для проверки цилиндра. Именно благодаря щупам различной толщины, попеременно вставляемым в образовавшееся отверстие, и определяется зазор.

Этот способ не дает результата в диагностике газораспределительного механизма, когда износ поверхности торца штока и бойка коромысла неравномерен, а трудоемкость данного метода очень высокая. Повысить точность измерений разрешает специальный прибор, состоящий из корпуса и установленным в нем индикатором часового типа. Подпружиненная подвижная рамка имеет индивидуальное соединение с ножкой данного индикатора. Рамку закрепляют между коромыслом и тарелкой пружины клапана. В стартовый момент открытия клапана, во время поворота коленчатого вала, на шкале индикатора выставляют ноль. Определяет тепловой зазор дальнейшее показание индикатора, которое снимается во время поворота коленчатого вала.

Измерение зазора между клапаном и седлом.

Зазор между клапаном и седлом оценивают по количеству сжатого воздуха, который станет вырываться через уплотнения плотно закрытых клапанов. Данная операция отлично объединяется с такой, как чистка форсунок. В тот момент, когда форсунки демонтированы, снимают валики коромысел и закрывают клапана всех цилиндров. Затем в камеру сгорания под давлением подают сжатый воздух. Попеременно на каждом из проверяемых клапанов на впускном трубопроводе воздухоочистителя устанавливают прибор, при помощи которого замеряет производимый расход воздуха. В том случае, если утечка воздуха из под какого либо клапана превышает допустимую, производится текущий ремонт ГБЦ.

Задание:

1. Описать методы в диагностировании цилиндропоршневой группы.
2. Описать методы диагностирования состояния клапанов ГРМ ДВС.

Ход работы:

1. Ответить на вопросы в задании.
2. Оформить отчет.

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите детали, техническое состояние которых влияет на величину компрессии.

2. С какой целью регулируются тепловые зазоры газораспределительного механизма.

Основная и дополнительная литература:

1. Вишневедский Ю.Т. «Техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт автомобилей»: Учебник. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2004 г.
2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей»: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования. – М.: Форум: Инфра-М, 2004.
3. Локшин Е.С. «Эксплуатация и техническое обслуживание дорожных машин, автомобилей и тракторов»-М.: Мастерство, 2002 г.