

Технология диагностирования цилиндропоршневой группы автотракторных ДВС компрессионно-вакуумным методом

Любую работу по доводке автомобильного двигателя необходимо начинать с оценки его технического состояния. Часто на автомобилях даже с небольшим пробегом обнаруживаются отклонения параметров от нормальных значений, обусловленных, как качеством изготовления, так и эксплуатацией техники на отечественном топливе и маслах сомнительного производства. Настоящим бедствием стало залегание поршневых колец, влекущее крайне негативные последствия для всего двигателя. Этому в определенной степени способствует общая тенденция мировых производителей к снижению высоты поршневых колец (для уменьшения потерь на трение), что ведет к снижению упругости и способности кольца к самоочистке. Определить такой дефект обычными методами практически невозможно.

Впрочем, известные инструментальные методы диагностирования цилиндро-поршневой группы можно свести к трем основным:

- интегральная оценка пневмоплотности сопряжения "гильзакомпрессионное кольцо канавка поршня" по расходу газов, прорывающихся в картер;
- оценка пневмоплотности конкретного цилиндра путем принудительной его опрессовки сжатым воздухом (принцип пневмокалибратора);
- оценка пневмоплотности конкретного цилиндра по максимальному давлению в конце такта сжатия (компрессометр).

Простой и доступный метод контроля за состоянием цилиндро-поршневой группы (ЦПГ) для автомобилиста-любителя - обычный замер компрессии, т.е. давления сжатия по цилиндрам.

Специалистам нашей фирмы, занимающимся профессиональной обработкой всех типов двигателей с использованием различных способов ввода препарата РВС-ИПИ с гарантией на выполненные работы, для получения максимального результата не достаточно полагаться на показания одного лишь компрессометра. Один этот прибор (компрессометр) не в состоянии оценить истинное состояние в ЦПГ двигателя. Ведь снижение давления сжатия может быть вызвано не только износом гильз цилиндров, поршней, компрессионных колец, но и другими причинами.

Мы используем для диагностики ЦПГ принципиально новый компрессионно-вакуумный метод. Надеемся, что предлагаемая Вашему вниманию информация будет интересна и полезна не только специалистам-профессионалам, но и всем, кто связан с любой авто-, мото- и авиатехникой.

Сущность метода:

Сущность метода заключается в следующем: в процессе прокручивания коленчатого вала стартером или пусковым двигателем измеряют разрежение в надпоршневом пространстве на рабочем такте расширения посредством вакуумного клапана. При этом, на предыдущем такте сжатия осуществляется полная продувка цилиндра через редукционный клапан малого давления (10 мПа). Полученная величина полного вакуума (-P₁) характеризует состояние гильзы цилиндра (качество поверхности и степень износа) и плотность сопряжения "клапан-седло". При этом важно отметить, что измерение полного вакуума осуществляется с минимальной трудоемкостью, так как не требует жесткого крепления ПУ перед измерением. Однако величина полного вакуума практически не несет информацию о состоянии колец. Разгадка этого "явления" достаточно проста при "круглой" гильзе и "плотных" клапанах наличие масляного клина всегда обеспечит высокий вакуум. Перекроем редукционный клапан, то есть, изолируем надпоршневое пространство. Теперь на такте сжатия давление повышается до максимального значения в момент достижения поршнем ВМТ. При этом часть сжимаемого воздуха прорывается через поршневые кольца в картер двигателя. После достижения ВМТ поршень идет вниз (такт расширения), возвращаясь в исходную ординату начала такта сжатия. В этом случае вакуумный клапан "запоминает" остаточный вакуум (-P₂), величина которого пропорциональна той части давления (компрессии), которая была "потеряна" при прорыве части воздуха через компрессионные кольца. При мало изношенных и не закоксованных (подвижных) кольцах величина остаточного вакуума весьма незначительна. При изношенных, закоксованных или поломанных компрессионных кольцах значение -P₂ существенно возрастает. Рассмотренный вакуумный метод и технология диагностики состояния ЦПГ в настоящее время реализованы в серийно выпускаемом приборе **"Переносной Дигностический Комплект (ПДК)"**

[Подробнее](#)

Прибор снабжен сертификатом (во избежание подделок действителен сертификат, имеющий печать предприятия-владельца ТУ), защищен патентом.

Главная роль в Переносном Диагностическом Комплекте принадлежит уникальному прибору — Анализатору Герметичности Цилиндров (АГЦ). [Подробнее](#)

Для теоретического анализа метода была разработана компьютерная программа, позволяющая моделировать пневмовакуумные процессы в ЦПГ для конкретных неисправностей. Ряд характерных неисправностей и их причины перечислены ниже.

Основные неисправности влияющие на герметичность камеры сгорания

- износ гильзы цилиндра: по диаметру – овальность, по высоте – конусность, бочкообразность, по микрогеометрии рабочей поверхности – задиры, натирки, трещины.
- износ поршня – прогары, оплавления днища поршня, износ, разрушение межкольцевых перемычек.
- поршневые кольца – радиальный износ, износ по высоте, снижение упругости, нарушение подвижности поршневых колец, трещины, поломка компрессионных колец.
- клапаны ГРМ – нарушение герметичности сопряжения «клапан – седло», нарушение тепловых зазоров в клапанном механизме.

Основные признаки неисправностей

- перерасход картерного масла;
- дымный выхлоп дизеля;
- выход большого количества газов из сапуна;
- трудный запуск двигателя (особенно в условиях отрицательных температур);
- пламя и искры из выхлопной трубы;
- неравномерная работа ДВС (двигатель «троит»).
- правильно проведенная диагностика позволяет принимать решение о целесообразности применения РВС-ИПИ технологии для конкретного автомобиля.

Технология диагностирования ЦПГ ДВС при применении технологии безразборного ремонта (РВС-ИПИ технология)

Технология безразборного восстановления рабочих параметров узлов трения на основе РВС-ИПИ составов, дополняет возможности традиционных способов ремонта, а зачастую и заменяет их.

В процессе обработки происходит улучшение свойств поверхностей трения в зоне контакта деталей, а также оптимизация зазоров в сопряжениях деталей за счет восстановления геометрии изношенных поверхностей трения. За счет улучшения свойств поверхностей трения повышается износостойкость пары. Необходимым условием применения технологии, является отсутствие механических поломок, а так же значение остаточного ресурса сопряжения не менее 50-60%. Таким образом, целью данной технологии является:

1. Установление целесообразности применения технологии РВС-ИПИ;
2. Оценка эффективности применения технологии РВС- ИПИ.

По результатам диагностирования назначается вид и объем триботехнических воздействий. При этом в качестве дополнительной диагностической информации используются данные по давлению масла и данные эндоскопии (при необходимости).