



ДИАГНОСТИКА ЦИЛИНДРОПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ ДВИГАТЕЛЯ

ЦЕЛЬ УРОКА - ИЗУЧЕНИЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЦИЛИНДРОПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ ДВИГАТЕЛЯ

Задача №1 - Изучить диагностику цилиндропоршневой группы двигателя

Задача №2 - развивать память, мышление, речь обучающихся через применение презентаций, коллективную мыслительную деятельность и развитие профессиональных компетенций

Задача №3 - изучение материала через формирование ценностей, взглядов, убеждений будущих техников-механиков

ВИДЫ РАБОТ

1. Замер компрессии по цилиндрам
2. Оценка состояния ЦПГ по расходу картерных газов
3. Вакуумный метод оценки состояния ЦПГ и прогнозирование остаточного ресурса

1. ЗАМЕР КОМПРЕССИИ ПО ЦИЛИНДРАМ

- Для проверки компрессии вам потребуется компрессометр. Это не дорогой прибор, представляющий из себя манометр с обратным клапаном, благодаря которому он фиксирует наибольшую компрессию в цилиндре.

- По конструктивному исполнению они бывают:

[К содержанию](#)

с резьбовым наконечником, который вкручивается вместо свечи

auto-master.info



[К содержанию](#)

[к началу раздела](#)

с простым резиновым наконечником, который необходимо вставить в свечное отверстие и удерживать на момент проверки

avto-master.info



[К содержанию](#)

[к началу раздела](#)

- Для дизельных двигателей компресометры идут на более высокое давление и обязательно с резьбовым наконечником.
- При покупке предпочтение остается за первым видом, так как это позволяет произвести более точный замер, где вам не потребуется помощник, да и в цене не велика разница. Во втором случае без помощи вам просто не обойтись.
- Если вы приобрели компрессометр или он у вас уже давно имеется в наличии, то можно перейти непосредственно к замеру. Но перед замером компрессии в цилиндрах двигателя нужно выполнить два условия:
- Аккумулятор должен быть хорошо заряжен, стартер должен крутить двигатель с частотой не меньшей 200 об/мин, иначе не получим реальных показателей.
- Непосредственно перед началом замера компрессии необходимо двигатель прогреть до рабочей температуры 80 – 90 градусов.

- После предварительных процедур переходим к основной части:
- 1. Снимаем все свечные провода.
- 2. Выворачиваем все свечи, запоминая какая из какого цилиндра, желательно потом вкрутить их все на свои места. Некоторые выкручивают, только одну свечу, только в том цилиндре, где в данный момент производят замер компрессии. На самом деле это ошибочное представление о замере, и в итоге мы получим не правильные, заниженные показатели компрессии. Так как величина оборотов будет меньше, за счет создаваемой компрессии в тех цилиндрах, где не выкручены свечи.
- 3. Отсоединяем низковольтные провода от катушек, чтобы их не пробило.
- 4. Предотвращаем подачу топлива в цилиндры. Отсоединив топливный шланг в том случае если у вас механический бензонасос, если насос электрический, то можно вытащить реле насоса, предохранитель или снять провода питания со всех форсунок.
- 5. Проделав все подготовительные работы, приступаем к самому измерению. Рассмотрим случай если компрессометр у нас с резиновым наконечником. Вставляем компрессометр в свечное отверстие, плотно прижав его. Напарник садится за руль, выжимает педаль газа (открывая тем самым дроссельную заслонку) и вращает двигатель стартером, до тех пор, пока показания на приборе не перестанут расти.
- 6. Записываем давление в данном цилиндре. Сбрасываем показание на приборе. И проделываем эту процедуру во всех остальных цилиндрах.
- 7. Измерив компрессию в двигателе. Собираем все в обратном порядке. После сборки двигателя идем анализировать наши полученные результаты.

- **Анализ полученных данных.**

- Если компрессия во всех цилиндрах лежит в пределах 11 – 15 и разность давления между цилиндрами не составляет более 1, то значит на вашем двигателе отличная компрессия (для более точного определения пределов нормы компрессии, конкретно для вашего двигателя свертись с технической документацией вашего автомобиля, так как эти показатели для разных двигателей могут отличаться).
- Если в некоторых цилиндрах давление на порядок ниже это говорит о наличии, каких-то неисправностей. Для предварительного выявления неисправности в цилиндре нам необходимо добавить в него 5 – 10 мл чистого моторного масла и вновь произвести замер.
- Если компрессия в нем поднялась или даже превысила показания в других цилиндрах, то это говорит о большом износе или о залегании колец. В этом случае вам поможет **раскоксовка двигателя**.

2. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЦПГ ПО РАСХОДУ КАРТЕРНЫХ ГАЗОВ

- Известна диагностика цилиндропоршневой группы по количеству и давлению газов, прорывающихся в картер, при работе двигателя на разных режимах. Количество газов замеряют газовым счетчиком ГКФ-6 или ротаметром, двигатель прогрет и работает либо на холостом ходу, либо под нагрузкой на номинальных оборотах. Спустя 4-5 минут после подключения газового счетчика включают секундомер и фиксируют положение стрелки прибора, после прохождения через счетчик 50 дм³ / Q Гоп / газов секундомер выключают, количество газов Q г за 1000 оборотов коленчатого вала подсчитывают по формуле:

Значение расхода газа определяет степень изношенности цилиндропоршневой группы. Метод оценки технического состояния ЦПГ по расходу картерных газов имеет недостаточную точность, обусловленную влиянием утечки газов через сальниковые уплотнения. Свести к минимуму влияние утечки возможно лишь при принудительном отсасывании газов из картера, для обеспечения в нем атмосферного давления при измерении расхода картерных газов, что весьма трудоемко.

Модель Ротаметры для газа серии DTFA.



[К содержанию](#)

[к началу раздела](#)

3. ВАКУУМНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЦПГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА

- **Вакуумный метод оценки состояния ЦПГ является наиболее современным из перечисленных.**
- **С помощью Анализатора Герметичности Цилиндров (АГЦ) возможно достоверно точно (без разборки двигателя) оценить по отдельности техническое состояние всего клапанного механизма, гильзы цилиндра, компрессионных и маслоъемных колец.**



[К содержанию](#)

[к началу раздела](#)

- Диагностика этим прибором не отличается от замера компрессии. Все измерения проводятся в процессе "прокрутки" двигателя стартером или пусковым устройством через свечные или форсуночные отверстия. Преимущества **АГЦ** - в простоте процесса диагностики и одновременно в высокой информативности результатов измерения. Достоинства прибора в том, что не важно в каком состоянии аккумуляторная батарея, ее состояние не скажется на качестве диагностики. Нет необходимости знать номинальную величину компрессии для каждого двигателя, чтобы сравнить ее с результатами диагностики. Необходимо знать только марку топлива, на котором ездит данный автомобиль. Диагностируемые параметры сверяются по диагностическим диаграммам для данного вида топлива, и происходит оценка состояния ЦПГ. Разработаны диагностические диаграммы для АИ-76-80, АИ-92-95-98, и дизельного топлива. А если автомобиль чередует работу на бензине и газе, то следует применять диаграмму для данной марки бензина. За счет своевременного выявления дефектов составных элементов ЦПГ Анализатор герметичности цилиндров (АГЦ) позволяет избежать необоснованного проведения ремонта ЦПГ, полнее использовать ресурс двигателя, качественно проводить регламентные работы. **Работа с АГЦ не требует специальной технической подготовки**, анализатор вполне по силам как диагностам со стажем, так и начинающим. Комплектация прибора АГЦ описана в статье:

ПРИНЦИП ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ПРИБОРОМ АГЦ

- Наличие в АГЦ двух оригинальных клапанов позволяет при "прокрутке" двигателя стартером измерить с помощью вакуумметра два значимых параметра: P1 и P2. Тут требуются пояснения. Замер значения полного вакуума (P1) производится в надпоршневом пространстве во время такта впуска через вакуумный клапан.
- Перед измерением, во время предыдущего такта сжатия через редукционный клапан низкого давления (0,01 бар) происходит продувка цилиндра. Полученное значение полного вакуума позволяет оценить износ стенки цилиндра (гильзы) и плотность в сопряжении клапана и седла.
- Однако параметр P1 не дает возможности оценить состояние поршневых колец; наличие масляного "клина" позволяет сохранить достаточно высокий вакуум в надпоршневом пространстве. Степень изношенности поршневых колец оценивается путем измерения второго параметра - остаточного вакуума (P2).

Схема замера полного вакуума (P1).

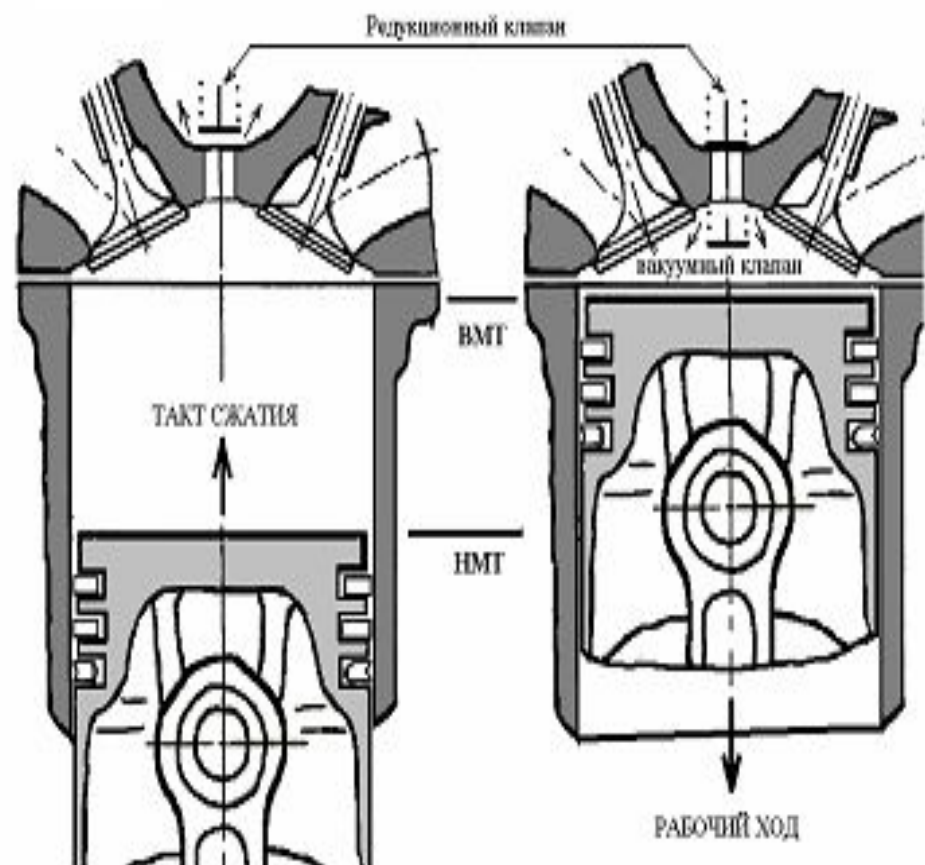
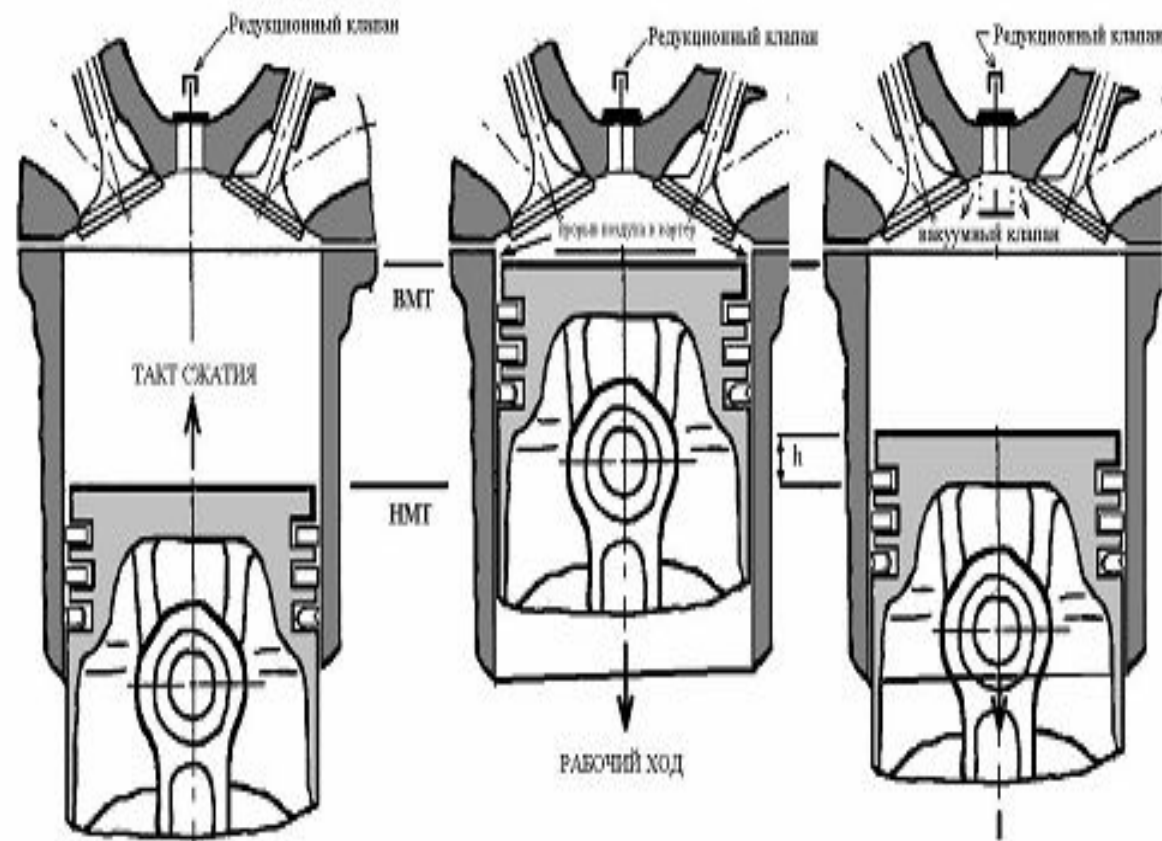


Схема замера остаточного вакуума (P2).



- Для измерения его величины надпоршневой объем изолируется перекрытием редукционного клапана. При этом во время такта сжатия давление повышается до максимального значения (величина компрессии) и часть сжимаемого воздуха "прорывается" через зазоры в сопряжениях поршневых колец в картер двигателя.
- Измерение значения разрежения при расширении в этом случае (опять-таки через вакуумный клапан) позволяет определить остаточный вакуум (P_2), величина которого пропорциональна потерям компрессии при утечке воздуха. При нормальном состоянии колец значение величины P_2 крайне невелико и существенно возрастает при их износе, поломке или закоксовывании.
- Легко проверить и газораспределительный механизм. Если клапан неплотно сидит в седле, точно определить причину разности P_1 и P_2 затруднительно. Но если на нем трещина, скол или прогар, P_1 резко уменьшается и лишнее масло или несгоревшее топливо уже не в состоянии закрыть щель.
- Сверка результатов замеров полного вакуума (P_1) и остаточного вакуума (P_2) с диаграммой состояния ЦПГ для данного вида топлива и дает оценку о состоянии ЦПГ.

ПОРЯДОК ДИАГНОСТИРОВАНИЯ АНАЛИЗАТОРОМ АГЦ

- Прогрейте двигатель до температуры 80°C – 85°C;
- Выкрутите свечи (форсунки) из всех цилиндров;
- Отключите катушку зажигания (коммутатор). На дизельных двигателях необходимо отжать рейку топливного насоса (перекрыть подачу топлива);
- Прокрутите двигатель пусковым устройством 3 – 5 секунд, чтобы выдуло всю грязь из камеры сгорания.
- Присоедините переходное устройство (ПУ) к свечному (форсуночному) отверстию и подключите к нему прибор.
При диагностировании дизельных двигателей прибор необходимо подключать к имитатору форсунки. Подключение АГЦ вместо свечи накаливания не даст достоверного замера величины полного вакуума (P1).



Замер полного вакуума (P1):

Присоедините АГЦ к свечному (форсуночному) отверстию. Полностью выкрутите и уберите заглушку. Включите пусковое устройство для вращения коленчатого вала на 3-4 с. Зафиксируйте величину (-P1) полного вакуума. Измерения в остальных цилиндрах проводятся аналогично. Запишите показание вакуумметра и нажатием на кнопку клапана сброса удалите замер P1.



Замер остаточного вакуума (P2):

Перекройте редукционный клапан заглушкой, вкрутив ее до упора, чтобы уплотнительное кольцо заглушки плотно прилегало к крышке редукционного клапана. Присоедините АГЦ к свечному (форсуночному) отверстию. Включите пусковое устройство для вращения коленчатого вала в течение 5-8 секунд, при этом в течении прокрута необходимо три раза нажимать кнопку сброса, после фиксации вакууметром параметра P2. В первый раз параметр остаточного вакуума будет неверный (т.к. неизвестно в каком положении находился поршень в начале прокрута), второй и третий раз показания вакууметра должны совпадать. Это и есть величина остаточного вакуума (P2). Зафиксируйте величину P2 остаточного вакуума. Измерения в остальных цилиндрах производятся аналогично.

. Проведите анализ состояния ЦПГ по диаграмме состояния, соответствующей данному типу топлива, на котором работает двигатель.

[К содержанию](#)

[к началу раздела](#)



•Спасибо за внимание!

[К содержанию](#)

[к началу раздела](#)