

4. Подураев В.Н. Резание труднообрабатываемых материалов/ Учеб. пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1974. – 587 с.

Сведения об авторах:

Адмакин Михаил Александрович – к.т.н., доцент, СПбПУ;

Семенюк Никита Анатольевич – студент, СПбПУ;

Пичужников Андрей Валерьевич – студент, СПбПУ.

УДК 621.43 : 629.3

<https://doi.org/10.26160/2618-7493-2019-2-37-38>

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ ПО ПУЛЬСАЦИЯМ РАЗРЕЖЕНИЯ ВО ВПУСКНОМ КОЛЛЕКТОРЕ

Салыкин Е.А., Дудников Р.Д., Илюшин Д.Н.

Волгоградский государственный технический университет, г.Волгоград

Ключевые слова: автомобильные двигатели, диагностика, методы диагностирования, разрежение во впускном коллекторе.

Аннотация. Рассмотрен метод диагностирования автомобильного двигателя, основанный на анализе пульсаций разрежения во впускном коллекторе. Метод позволяет выявлять неисправности цилиндропоршневой группы и механизма газораспределения. Показаны результаты диагностирования двигателя, имеющего в клапанном механизме гидравлические компенсаторы теплового зазора.

DIAGNOSING OF ENGINES ON DEPRESSION PULSATIONS IN INTAKE MANIFOLD

Salykin E.A., Dudnikov R.D., Ilyshin D.N.

Volgograd state technical university, Volgograd

Keywords: automobile engines, diagnostics, methods and technology of diagnostics, vacuum in intake manifold.

Abstract. The method of diagnosing of the automobile engine based on the analysis of pulsations of depression in intake manifold is considered. The method allows to reveal failures of cylinder piston group and the gear of gas distribution. Results of diagnosing of the engine having hydraulic compensator bars of thermal spacing in the rocker gear are shown.

В современных условиях эксплуатации и ремонт автомобильного двигателя не представляются возможными без комплексного диагностирования.

Существует множество методов диагностирования. Наиболее известные из них – органолептические, которые позволяют диагностировать двигатель «на слух», «на запах», «на глаз» и т.п. Это самые примитивные, обладающие низкой точностью, но вместе с тем и доступные методы. При определенном опыте с их помощью можно определить неисправность и ее причину. Гораздо более точны различные инструментальные методы. Однако их использование требует больших материальных и временных затрат. Современные методы диагностирования, предполагающие широкое применение компьютерных технологий, позволяют минимизировать затраты и увеличить точность результатов. Один из таких методов основан на измерении пульсаций разрежения во впускном коллекторе безнаддувного двигателя при его работе. Результаты измерений обрабатываются с помощью компьютера.

Известно, что при работе поршневого безнаддувного двигателя в его впускном коллекторе возникают пульсации разрежения, вызванные процессами газообмена в цилиндрах. Отдельные пульсации разрежения могут быть использованы для оценки состояния цилиндропоршневой группы и элементов механизма газораспределения для каждого цилиндра двигателя. Такой метод диагностирования уже используется для бензиновых безнаддувных двигателей [1-3]. Серийно производятся соответствующие инструментальные средства.

Для реализации данного метода требуется двухканальный осциллограф, датчик разрежения и датчик, позволяющий установить фазовое положение коленчатого вала – датчик высокого напряжения для первого цилиндра или датчик положения коленчатого вала.

Анализ записи пульсаций разрежения во впускном коллекторе с ее привязкой к рабочему процессу в цилиндрах, позволяет установить для каждого цилиндра целое множество параметров, характеризующих его состояние. Рассмотрим их на конкретном примере. На рисунке 1 показана осциллограмма разрежения во впускном коллекторе двигателя ВАЗ-2112, полученная при помощи универсального диагностического программно-аппаратного комплекса USB Autoscope IV. Моменты открытия впускного клапана для каждого из цилиндров (линии с маркерами 0,2,4,6; см. рис. 1) установлены по характерным точкам минимумов давления перед его повышением. В момент открытия впускного клапана, заполненный отработанными газами цилиндр, начинает сообщаться с впускным коллектором, что приводит к росту давления в нем. Связать изменение разрежения во впускном коллекторе с номером соответствующего цилиндра, можно благодаря наличию разряда высокого напряжения (кривая 2, см. рис. 1). Расположение максимумов давлений во впускном коллекторе, характеризует моменты закрытия выпускных клапанов (линии с маркерами 1,3,5,7; см. рис. 1). Падение давления во впускном коллекторе происходит из-за того, что его

полость перестает сообщаться с полостью цилиндра. Контроль перемещения клапанов позволяет выяснить точность установки в двигателе фаз газораспределения, а также состояния элементов клапанного механизма для каждого из цилиндров.

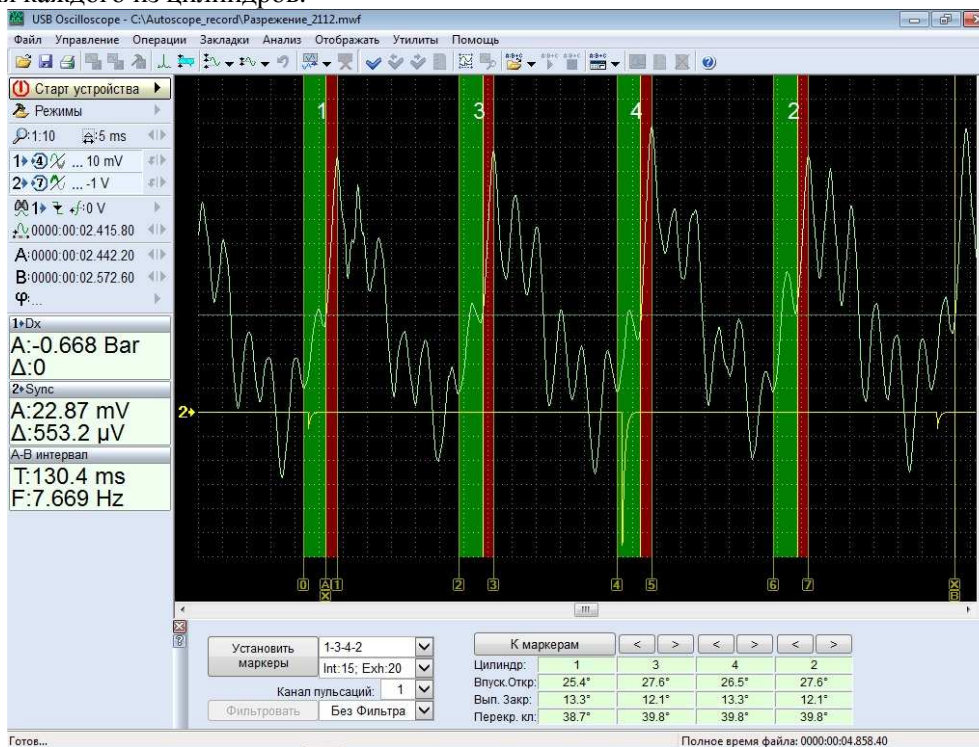


Рис. 1. Осциллограмма пульсаций разрежения во впускном коллекторе двигателя ВАЗ – 2112

Относительная герметичность для каждого из цилиндров, может быть оценена по величине «размаха» колебаний давлений – разнице между максимумом и минимумом давлений. Значительное уменьшение этой величины для одного из цилиндров, указывает на снижение герметичности цилиндропоршневой группы. На рисунке 1 величина «размаха» практически одинакова для всех цилиндров двигателя, что позволяет сделать вывод об отсутствии в них нарушений герметичности.

По нашему мнению, до сих пор не уделяется достаточного внимания возможностям использования данного метода для контроля работы гидравлических компенсаторов теплового зазора клапанов. Метод позволяет выявить неисправности в работе гидравлических компенсаторов и точно их локализовать. По результатам диагностирования, показанным на рисунке 1, открытие впускных клапанов происходит с разбросом около 2 градусов, а закрытие выпускных – около 1 градуса по углу поворота коленчатого вала, что указывает на исправную работу гидравлических компенсаторов. Раннее закрытие выпускных клапанов всех цилиндров (12,1 – 31,3 градуса после верхней мертвой точки) указывает на возможное смещение выпускного распределительного вала "вперед" относительно впускного и коленчатого валов на один зуб шестерни привода (примерно 17 градусов по углу поворота коленчатого вала), так как номинальное значение запаздывания закрытия выпускного клапана в двигателе ВАЗ-2112 составляет 31 градус после верхней мертвой точки.

Таким образом, использование на практике метода диагностирования двигателя по пульсациям разрежения во впускном коллекторе показывает его высокую эффективность. Имеются благоприятные перспективы для его использования при контроле работы гидравлических компенсаторов в клапанном механизме.

Список литературы

1. Диагностика по датчику разрежения [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: https://injvaz.ru/e107_files/public/1384522512_694_FT31718_____.pdf.
2. Диагностика механики двигателя [Электронный ресурс] . – 2015. – Режим доступа: https://injectorservice.com.ua/dx_panel.php.
3. Постоловский В.Д. Компьютерная диагностика состояния механики двигателя // 12 Вольт. – 2005. – № 9(76). – С. 46-49.

Сведения об авторах:

Салыкин Евгений Александрович – к.т.н., доцент, ВолгГТУ;

Дудников Роман Дмитриевич – магистрант, ВолгГТУ;

Илюшин Дмитрий Николаевич – аспирант, ВолгГТУ.