

двигателя виден ярко выраженный пик максимальной частоты вращения коленвала.

Из приведенных примеров видно, что метод анализа графиков мгновенной частоты вращения коленвала двигателя может быть использован при его диагностировании и выявлении неисправностей.

Таким образом, в перспективе, имеется возможность установления не только качественной но и количественной связи между графиками ЧВ КВ при прокрутке двигателя стартером и компрессией в цилиндрах. Что в свою очередь значительно сократит время на замер компрессии в цилиндрах двигателя данным методом по сравнению с методом ее замера с помощью компрессометра.

УДК 621.4

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ ПО ГРАФИКАМ МГНОВЕННОЙ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Полетаев Егор Олегович

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Бармин В.А.

(Белорусский национальный технический университет)

В данной работе рассматриваются принципы диагностирования топливной аппаратуры ДВС оснащенных ЭСУД по графикам мгновенной частоты вращения коленчатого вала.

В последнее время для управления бензиновыми и дизельными двигателями применяются электронные системы управления двигателем (ЭСУД). Для оптимизации работы двигателя на различных скоростных и нагрузочных режимах, ЭСУД использует значительное количество датчиков. Некоторые из

этих датчиков используются для технического диагностирования ДВС.

Использование ЭСУД встроенной системы бортовой диагностики далеко не всегда позволяет определить неисправности, связанные с загрязненностью топливной аппаратуры. Поэтому не редкой является ситуация, когда при отсутствии кодов ошибок в памяти неисправностей системы бортовой диагностики, в двигателе имеет место неисправность.

Одним из предлагаемых методов диагностирования неисправностей топливной аппаратуры ДВС может служить метод анализа графиков мгновенной частоты вращения коленвала (ЧВ КВ) двигателя.

Сущность метода заключается в построении графика мгновенной частоты вращения коленчатого вала двигателя от угла поворота коленвала и сопоставлении этого графика с возникшей в двигателе неисправностью.

Построение графиков изменения мгновенной ЧВ КВ может осуществляться по следующей схеме: информационный сигнал датчика частоты вращения коленчатого вала, входящий в состав электронной системы управления двигателем параллельно подается на вход АЦП. Далее оцифрованный сигнал передается и записывается на ЭВМ, где с помощью соответствующего программного обеспечения осуществляется его обработка. Таким образом, имеется возможность построения графиков изменения мгновенной ЧВ КВ в зависимости от угла ПКВ, для последующего анализа.

В эксплуатационных условиях с помощью данного метода диагностирование двигателей различных автомобилей было проведено на следующих режимах холостого хода и свободного ускорения.

Рассмотрим графики изменения мгновенной частоты вращения коленвала при работе исправного двигателя на холостом ходу. В качестве примера использован 4-цилиндровый рядный двигатель автомобиля Audi A-3 с рабочим объемом 1,6 л и номинальной мощностью 75 кВт при 5600 об/мин. На рисунке

1 представлены графики изменения мгновенной частоты вращения коленвала соответственно при всех работающих цилиндрах (а) и отключенном 1-м цилиндре (б). На графиках, кроме того, показаны номера цилиндров, в которых в данный момент совершается рабочий ход. Поэтому есть возможность рассмотреть влияние отсутствия процесса сгорания рабочей смеси в конкретном цилиндре («пропуск вспышки») на характер изменения мгновенной частоты вращения коленчатого вала.

На графике, показанном на рисунке 1, б, видно влияние «пропуска вспышки» на характер изменения мгновенной частоты вращения коленвала двигателя. Это влияние выражается в отсутствии пиковых значений частоты вращения коленвала двигателя в интервале рабочего хода отключенного цилиндра, а также изменения среднего значения частоты вращения коленвала.

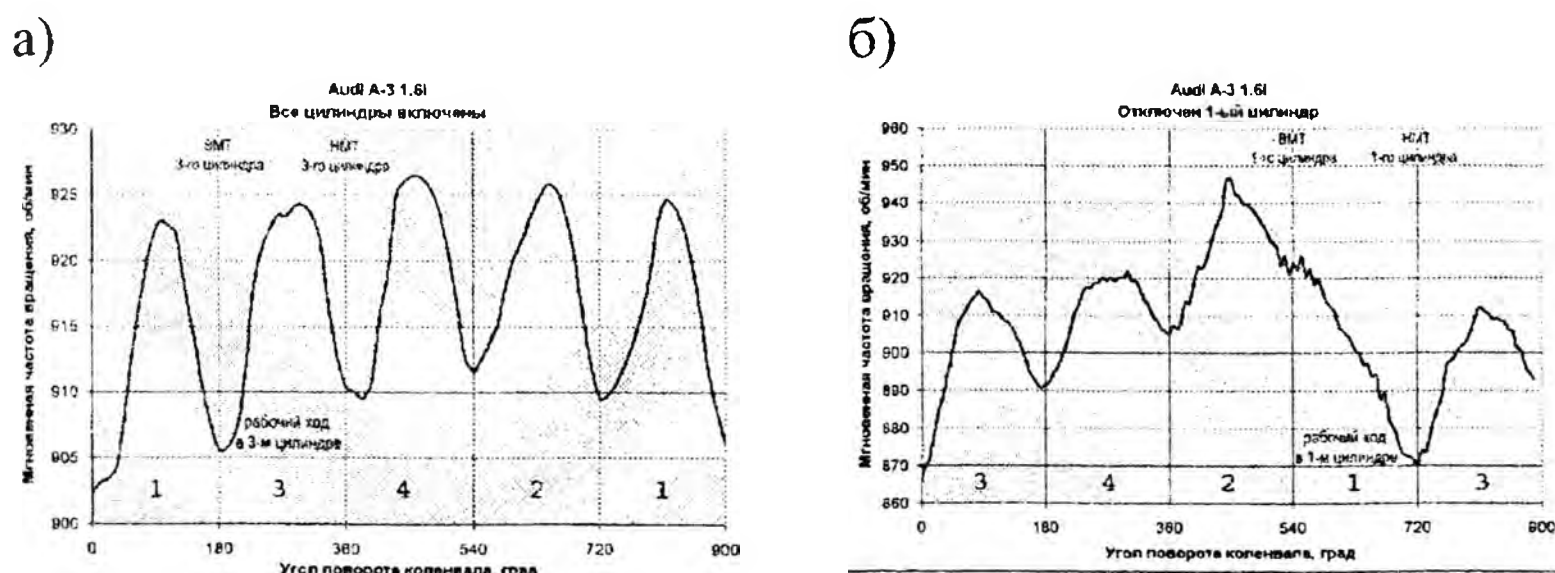
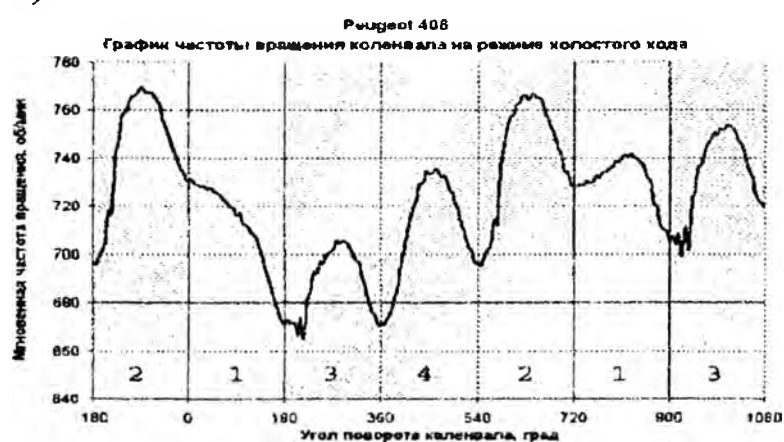


Рисунок 1

В следующем примере, изображенном на рисунке 2, а, б показано, как засорение одной из форсунок влияет на протекающие рабочие процессы двигателя.

а)



б)

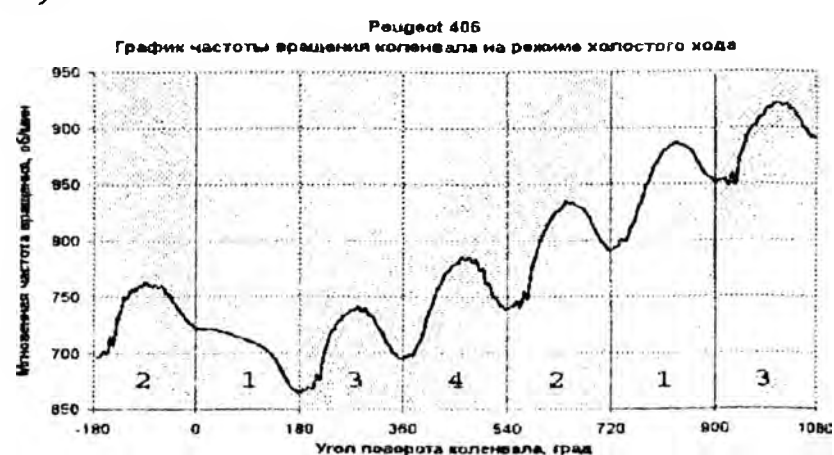


Рисунок 2

В данном примере рассмотрен двигатель автомобиля Peugeot 406 с рабочим объемом 2,0 л и номинальной мощностью 100 кВт при 6000 об/мин, у которого при работе на холостом ходу имеют место «пропуски вспышки». На рисунке 2, а отчетливо видны сбои в работе 1-го цилиндра, результатами которых стала недостаточная пропускная способность форсунки данного цилиндра и нарушение ее топливного факела. Важно отметить, что отличить неисправную форсунку от пропуска зажигания на конкретном цилиндре можно на режиме свободного ускорения, как показано на рисунке 2, б. Если имеет место засорение форсунки, то «пропуски вспышки», как правило, сразу же прекращаются, в отличие от случая, когда имеет место неисправность системы зажигания.

Из приведенных примеров видно, что метод анализа графиков мгновенной частоты вращения коленвала двигателя может быть использован при его диагностировании и выявлении неисправностей. Данный метод применим не только для бензиновых, но и для дизельных двигателей с электронной системой управления (в том числе с системой Common Rail). Применение данного метода наряду с другими методами позволяет сократить время поиска неисправностей и увеличить достоверность диагностирования двигателей.