

УДК 006.91

МЕТОДИКА ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ ДВИГАТЕЛЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

К. С. Тыманюк, д. т. н., В. Л. Костенко, Е. Д. Поперека, Д. О. Адаменко

Одесский национальный политехнический университет
Украина, г. Одесса
kstymaniuk@gmail.com

В работе представлены результаты исследований по созданию методики экспресс-диагностики технического состояния двигателя транспортного средства с использованием информационно-измерительной системы «Дельфин I-M»

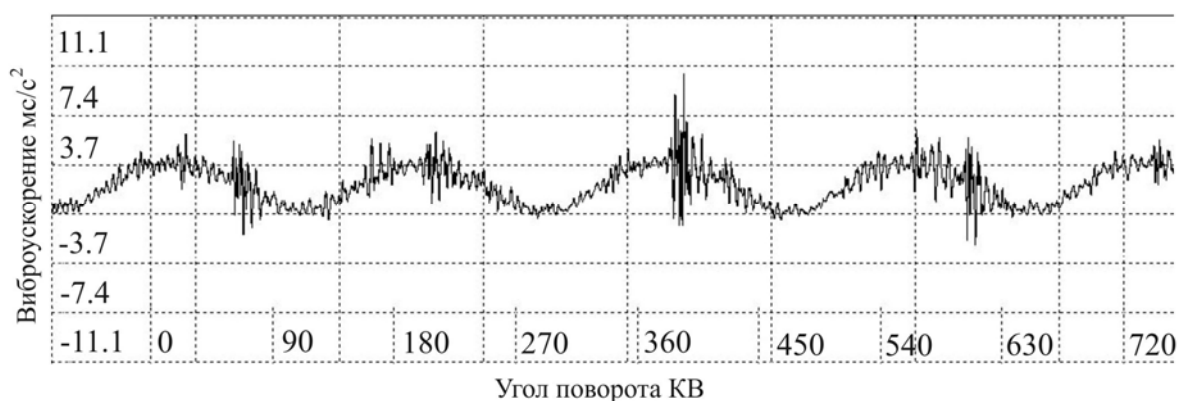
Ключевые слова: экспресс-диагностика, двигатель, транспортное средство, информационно-измерительная система.

При использовании ряда диагностического оборудования, в т. ч. диагностических комплексов и измерительных систем, пользователь сталкивается с анализом значительного числа параметров, что приводит к весоному снижению оперативности принятия решений о состоянии контролируемого объекта. Поэтому при создании подобных систем актуальной становится задача ограничения контролируемых параметров за счет определения наиболее весомых, которые впоследствии подвергаются анализу. В процессе решения данной задачи также возникают вопросы сравнения параметров разного происхождения [1].

Для оценки технического состояния таких агрегатов автомобильного средства, как двигатели внутреннего сгорания (ДВС), чаще всего используют методы оценки его основных составных частей. Для двигателя это цилиндропоршневая группа (ЦПГ) и газораспределительный механизм (ГРМ). При диагностировании двигателя должны проверяться прямые или соответствующие им косвенные параметры. Для целей экспресс-диагностирования наиболее применимы косвенные параметры оценки технического состояния.

Целью данной работы является исследование и разработка методики диагностики транспортного средства, позволяющей в экспрессном режиме с высокой степенью достоверности определять состояние основных эксплуатационных параметров двигателя.

На основании проведенного анализа известных методик диагностики транспортных средств и с учетом опыта использования разработанной информационно-измерительной системы [2] предложена методика экспресс-диагностики, отличающаяся от ранее апробированной нами [3] тем, что для обеспечения возможности дистанционных измерений во время движения автомобиля разработаны интер-



Исходный низкочастотный сигнал одного цикла работы двигателя

фейс и программное обеспечение на Android OS с возможностью вывода результатов на мобильное устройство, а также возможностью прогнозирования технического состояния в режиме реального времени по мере накопления данных.

Тесты экспресс-диагностики вибрации проводились на двигателе автомобиля Mazda. Для анализа полученных данных нами использован ряд программных пакетов обработки сигналов. На рисунке приведен образец полученного низкочастотного сигнала вибрации, с привязкой к углу поворота коленчатого вала (КВ).

Результат математической обработки сигнала с целью выявления информационной составляющей, с применением методов быстрого преобразования Фурье показал нарушение регулировок механизма газораспределения, а также неисправное состояние одного из цилиндров, для выявления причин, которого требуется углубленная диагностика. На основе анализа сигналов сделан вывод о исправной работе системы питания и зажигания двигателя.

Предложенная методика позволила установить основные дефекты функционирования двигателя — неисправное состояние поршня 3-го цилиндра, нарушение регулировок клапанов, а также исправность бортовой системы питания и системы зажигания. Экспертная оценка приведенных параметров показала остаточный ресурс на уровне 70%. Общее время диагностики составило 7,5 мин, что не менее чем в 3 раза меньше времени стандартной процедуры диагностики. Результаты сравнивались с данными оценки согласно результатам опорного исследования образца двигателя автомобиля Mazda626 по стандартной методике, реализованной в мотор-тестере Bosch FSA740, которая предполагает тест системы зажигания а также тест относительной компрессии по току стартера.

На основании сравнения подтверждена достоверность предложенной методики.

Результаты исследования позволяют сократить время проведения диагностики и обладают достаточной информативностью для возможности принятия решения оператором о состоянии двигателя автомобильного средства.

Методика позволяет предупреждать аварийные состояние работы ЦПГ и ГРМ, также позволяет определить дефекты цилиндров. Ускорение проведения контроля за счет предложенного нами алгоритма и ограничения совокупности контролируемых параметров наиболее информативными, с учетом поставленных задач, составляет 46—80%.

Выполнение оценки состояния двигателя с применением предложенной методики позволяет контролировать нормальное изменение ресурсного состояния ДВС во время эксплуатации за счет использования базы данных, а также своевременно выявлять дефекты механизмов ЦПГ и ГРМ, таким образом избегать предельного состояния работы ДВС.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Тыманюк, К. С., Костенко В. Л. Исследование датчиков для экспресс-диагностики вибрации // Тр. 14-й МНПК «СИЭТ-2013». — Украина, г. Одесса. — 2014. — С. 80–81.
2. Костенко В. Л., Николенко А. А., Поперека Е. Д., Ядрова М. В., Тыманюк К. С. Информационно-измерительная система контроля нормированных параметров производственных факторов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий: Информационно-управляющие системы. — 2014. — № 3/9(69). — С. 51–56. doi:10.15587/1729-4061.2014.25419
3. Тыманюк К. С., Костенко В. Л., Поперека Е. Д. Методика экспресс-диагностики транспортного средства по параметрам вибрации, напряжения бортовой сети и системы зажигания // Вісник НТУ «ХП». 2015. — № 52(1161) — С. 35–43.

K. S. Tymanuk, V. L. Kostenko, K. D. Popereka, D. O. Adamenko
Method of rapid diagnostics of the vehicle's engine

The paper presents research results on the method of express diagnostics of the technical state of the motor vehicle, using information and measuring system "Dolphin 1-M".

Keywords: *express diagnostics, motor vehicle, information and measuring system.*
