

УДК 629.33

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИРОВАНИЮ СИСТЕМ ЗАЖИГАНИЯ**

**В.В. Аулин, д.т.н., проф.,  
Т.Н. Замота, д.т.н., доц.,  
К.К. Панайотов, к.т.н., доц.,  
О.В. Крупица, соискатель**

Центральноукраинский национальный технический университет

Как известно одним из важнейших средств повышения эффективности эксплуатации автомобилей, снижения средств на техническое обслуживание и ремонт является техническая диагностика. Система зажигания считается одной из самых сложных систем, на долю которой традиционно приходится большой процент неисправностей и нарушений регулировок. Неисправность системы зажигания значительно ухудшает работу автомобиля, как следствие увеличивается расход топлива, и снижается мощность двигателя. В бензиновых двигателях внутреннего сгорания процесс поиска и анализа неисправностей осуществляется с помощью визуального наблюдения за осциллограммами напряжения в первичной и вторичной цепи.

При очевидных достоинствах существующих средств и методов диагностики у них можно отметить ряд недостатков. Это зависимость от квалификации и профессионализма оператора-диагноста, и получения информации в момент технического обслуживания.

Цель работы – исследование современных подходов к диагностированию систем зажигания автомобиля.

Традиционно широкое применение в автомобильной промышленности находят численные методы обработки полученных данных с целью моделирования процессов, происходящих в диагностируемой системе, проектирование прототипов различных систем, и прогнозирование эксплуатационных неполадок. [1, 2, 3]. Применение численных методов в практической работе для обнаружения и диагностики неисправностей привело к выделению следующих подходов к проведению диагностических операций:

- подход, базирующийся на математическом моделировании диагностируемой системы;
- подход, основанный на диагностических данных;
- подход, который использует накопленные знания о типовых неисправностях и методах их влияния.

Система зажигания – это многоступенчатая, сложная задача. При увеличении частоты вращения двигателя и нагрузки с постоянным тепловоздушным отношением, рабочая смесь переходит в состояние турбулентности, что приводит к срыву дугового канала в свече зажигания. Для надежного зажигания смеси требуется увеличение энергии искры. Для управления энергией на искре от системы зажигания нужно корректировать ток накопления, это характеристика системы управления двигателем. Характеристическая карта, записанная в ПЗУ электронного блока управления, сложна (рисунки 1 – 4), статична, не отражает износ деталей и реальные эксплуатационные характеристики двигателя. Поэтому, работы

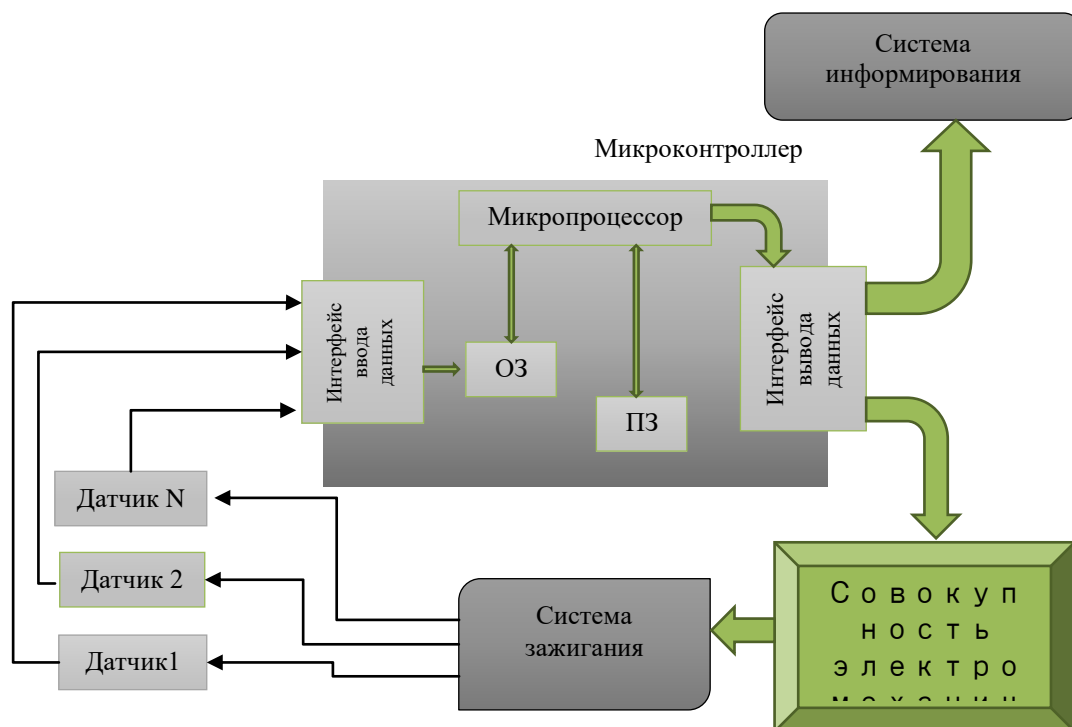
электромагнитной системы зажигания в автомобиле с течением времени ухудшается. Чтобы провести оценку, и по возможности снизить это ухудшение, необходимо провести математическое моделирование процессов дугообразования в свече зажигания, и сравнить модели с экспериментальными характеристиками, которые были получены в ходе исследования.

Данные с характеристиками поступают в интеллектуальную систему управления и информирования, которая получает информацию со множества входных датчиков, по соответствующему алгоритму обрабатывает ее, и посылает управляющие воздействия на исполнительные или информационные устройства. Это позволяет оптимизировать основные параметры двигателя для различных режимов работы.

Для обработки входных данных от датчиков автомобиля в режиме реального времени целесообразно в интеллектуальных системах управления и информирования использовать микропроцессоры. Кроме аппаратного обеспечения интеллектуальная система управления и информирования должна содержать программный код и данные, которые хранятся в ПЗУ. Это дает возможность микропроцессору перепрограммировать, загружать обновления или изменять функциональность программы.

Основным назначением интеллектуальной системы управления и информирования является диагностирование системы зажигания двигателя, и выработка регулирующих сигналов для управления углом опережения зажигания, чтобы во всех режимах работы обеспечить необходимый крутящийся момент и выходную мощность.

Интеллектуальная система управления и информирования должна представлять собой совокупность электромеханических узлов и механизмов, управляемых микропроцессором на основании данных полученных с датчиков рис. 1.



**Рисунок 1 - Интеллектуальная система управления и информирования (диагностирования)**

Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) предназначено для отслеживания состояния системы зажигания (нагрузки на двигатель, температуры, скорости и т.д.) а постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) выполняет функцию хранения программ для работы в различных режимах. Информация об отказе или частичной работе электромеханических узлов выводится на систему информирования.

На интерфейс ввода данных интеллектуальной системы управления и информирования поступают с датчиков аналоговые сигналы, которые преобразуются в цифровые, эта измерительная информация поступает в ОЗУ, и затем в микроконтроллер. После анализа и обработки измерительной информации микроконтроллером при помощи программного обеспечения и данных хранящихся в ПЗУ, микропроцессор посылает обработанную информацию на интерфейс вывода данных, которое в случае необходимости преобразуется в аналоговый сигнал идет на исполнительное устройство или систему диагностических сообщений.

### **Вывод**

Нарушение работы системы зажигания автомобиля может увеличивать расход топлива, и снижать мощность двигателя. Поэтому своевременная диагностика является важной составляющей в процессе эксплуатации. В стендовых условиях легко выявляются неисправные детали. Однако при наличии частично годных электромеханических узлов, которые дают сбой или отказ в работе только при определённых параметрах работы, наиболее тяжело диагностируются. Внедрение интеллектуальной системы управления и диагностирования автомобиля решило бы задачу определения частично годных электромеханических узлов автомобиля.

### **Литература**

1. Зельман, М. А. Метрологические основы технических измерений. М.: Изд-во стандартов. 1991. 121 с.
2. Самарский, А. А. Введение в численные методы. М.: Лань. 2005. 288с.
3. Сергеев, А. Г. Метрологическое обеспечение автомобильного транспорта. М.: Транспорт, 1988. 369 с.
4. Коровкин, Н. В., Селина, Е. Е. Моделирование волновых процессов в распределенных электромагнитных системах. СПб.: СПбГТУ, 1992. 264 с.
5. Кругов, В. И. Автоматическое регулирование и управление двигателями внутреннего сгорания. М.: Машиностроение, 1998.
6. Аулин, В. В., Гриньків, А. В. Использование теоретико-информационного подхода для анализа технического состояния топливной системы автомобиля / "MOTROL" journal according of the Commission of Motorization and Energetic in Agriculture, CULS. 2016. Vol.18. №2. p.63-69.
7. Аулін, В. В., Гриньків, А. В. Проблеми і задачі ефективності системи технічної експлуатації мобільної сільськогосподарської та автотранспортної техніки. Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія технічні науки. 2016. №2 (77). С.36-41.