

Ю.А. Смолин

**КОНТРОЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА
БЕЗРАЗБОРНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ДИАГНОСТИКИ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ДВС**

Изложен подход к созданию контрольно-информационной системы диагностирования электрооборудования двигателей внутреннего сгорания на основании нескольких диагностических признаков. Ист3. Рис.2.

Практически все современные системы контроля и диагностики ДВС имеют в своем составе какую-либо ЭВМ. Компьютерная диагностика позволяет контролировать большинство параметров и характеристик автомобилей К сожалению, подавляющее большинство диагностического оборудования импортного происхождения и, следовательно, имеет высокую цену и является недоступным для многих автохозяйств, станций технического обслуживания и др. Разработка отечественных систем компьютерной диагностики для безразборного контроля параметров ДВС является актуальной и достаточно сложной задачей.

В процессе эксплуатации автомобиля большое число отказов падает на электрическое оборудование двигателя. Диагностирование работоспособности этого оборудования проходит на специализированных стендах

Ограниченные возможности постоянного контроля технического состояния автомобиля непосредственно в процессе эксплуатации (т.е. пути) приводят к тому, что развивающиеся дефекты обнаруживаются лишь, когда они проявляются значительно. Дефекты, связанные с относительно небольшим снижением мощности, увеличением расхода топлива, повышением токсичности выхлопа, могут быть незамечены даже опытным водителем. Такого рода дефекты на стадии их зарождения можно обнаружить только с помощью диагностирования.

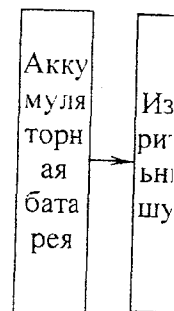
Одна из особенностей диагностических параметров составных частей автомобиля состоит в том, что они представлены как механическими, так и электрическими сигналами.

В диагностических показателях, отображающих рабочие процессы отдельных составных частей автомобилей, может содержаться несколько диагностических признаков (например, сигналы от системы зажигания). Наличие совокупности признаков предопределяет разные методы использования информации, полученной в результате диагностирования. Один из методов заключается в сопоставлении реализации сигнала с его эталоном. Другой метод состоит в выявлении из сигнала признаков, характеризующих состояния соответствующих составных частей. Принятые методы использования информации определяет построения ТСД (технические средства диагностики) автомобиля.

Диагностические параметры автомобиля отличает также наличие малых изменений информативных составляющих сигналов достаточно высокого уровня (например, малые относительные изменения частоты вращения коленчатого вала двигателя при отключении одного цилиндра).

Диагностирование электрических параметров двигателя внутреннего сгорания (дизеля) предлагается проводить в виде многоэтапного контроля параметров. На различных этапах диагностирования можно, по определенному

критерию, при электрообору существенно электрообору, Диагнс производится шунте, включе собой модуг поступающих являются па системы прив



Рис

- Контроль следующих па
- Ток
 - Ток
 - Ток
 - Ток
 - ЭДС
 - Сте
 - Наг
 - Ком
 - Час
- Основны
- Диа
 - Точ
 - Диа
 - Ток
 - Ток
- При по
- этапа:

критерию, проводить операции контроля и выявлять возникшие неисправности в электрооборудовании. Применение нескольких этапов диагностирования существенно расширяет перечень контролируемых параметров электрооборудования дизеля и других параметров.

Диагностирование параметров электрооборудования и ДВС производится посредством измерения падения напряжения на измерительном шунте, включаемом в цепь аккумуляторной батареи. Система представляет собой модуль ввода в персональный компьютер аналоговых сигналов, поступающих от датчика измерительной системы (шунта). Объектом измерения являются параметры аккумуляторной батареи. Структурная схема такой системы приведена на рисунке 1.

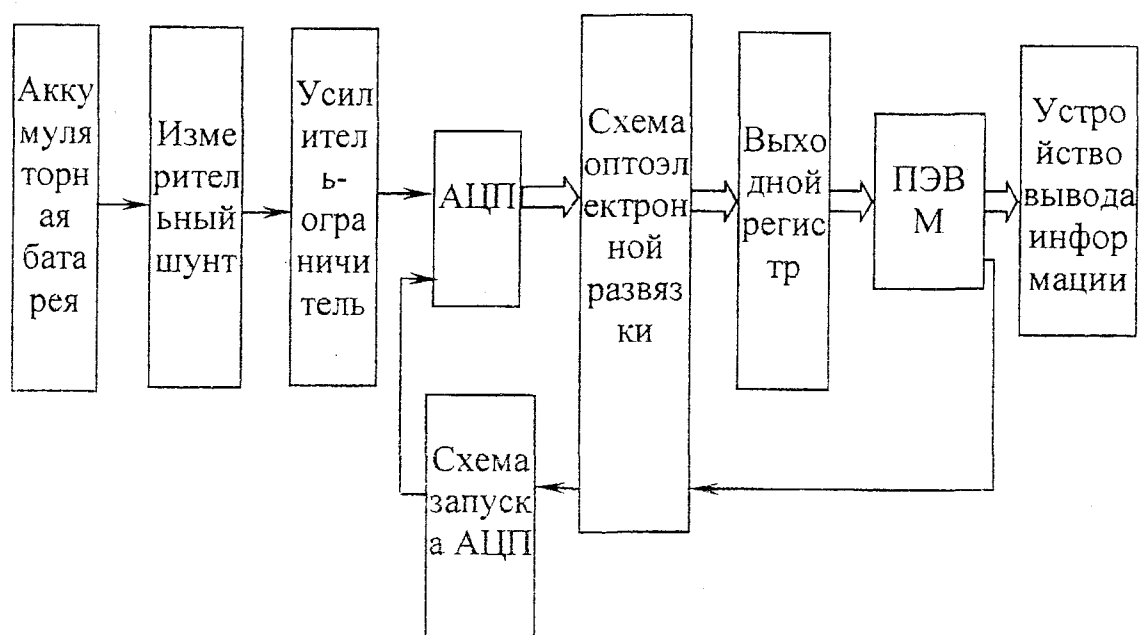


Рис. 1. Структурная схема контрольно-информационной системы

Контрольно-информационная система обеспечивает измерения следующих параметров электрооборудования автомобиля и двигателя:

- Ток утечки;
- Ток, потребляемый свечами накаливания;
- Ток, потребляемый стартером;
- Ток зарядки аккумулятора;
- ЭДС аккумулятора;
- Степень зарядки аккумулятора;
- Напряжение бортовой сети;
- Компрессию по цилиндрам;
- Частоту вращения стартера.

Основные технические характеристики системы:

- Диапазон измерения напряжения 8-15 В;
- Точность измерения напряжения 0,01 В;
- Диапазон измерения токов:
- Ток утечки 0...1А (с точностью $\pm 0,5\%$);
- Ток нагрузки 5...400 А (с точностью $\pm 0,25\%$).

При помощи предлагаемой системы диагностику проводят в четыре этапа:

1) При выключенном зажигании производится оценка тока утечки (выясняется наличие паразитных цепей), а также осуществляется проверка ЭДС аккумуляторной батареи;

2) При включенном зажигании контролируется ток, потребляемый системой зажигания и свечами накаливания в дизельных ДВС;

3) При включенном стартере проверяется под нагрузкой степень заряда аккумуляторной батареи. На этом этапе строится качественная характеристика компрессии по каждому из цилиндров ДВС и вычисляется ряд параметров;

4) При работающем двигателе определяются параметры, характеризующие качество заряда аккумулятора и частота вращения коленчатого вала.

Конкретно, применительно к дизельным ДВС, которые подвергались диагностике при апробировании системы, это выглядит следующим образом.

На первом этапе (зажигание включено), контролируется:

- ток утечки (выявление несанкционированных подключений к бортовой сети);
- ЭДС покоя аккумулятора;

На втором этапе (зажигание включено, ток протекает через свечи накаливания, обмотку возбуждения генератора и обмотку некоторых реле), контролируются:

- ток потребления свечами накаливания, обмоткой возбуждения генератора и другими обмотками реле);
- напряжение на аккумуляторной батарее при указанной нагрузке;
- время прогрева свечей;
- время включения свечей.

На третьем этапе (стартер включен и прокручивает двигатель без подачи топлива), контролируются:

- ток пропорциональный компрессии в 1-ом цилиндре;
- ток пропорциональный компрессии в 3-ем цилиндре;
- ток пропорциональный компрессии в 4-ом цилиндре;
- ток пропорциональный компрессии во 2-ом цилиндре;
- относительная компрессия в процентах от максимального значения;
- частота вращения коленчатого вала как время между ВМТ соседних цилиндров;

На четвертом этапе (подача топлива включена и двигатель запущен)), контролируются:

- напряжение зарядки аккумулятора;
- частота вращения коленвала.

Информационная часть системы обеспечивает выдачу протокола диагностирования, который включает в себя общие данные о диагностируемом автомобиле, как-то модель автомобиля и двигателя, государственный номер, данные о владельце, год выпуска автомобиля, время проведения последнего капитального ремонта ДВС, общий пробег автомобиля, пробег после капитального ремонта двигателя, и дату проведения диагностики.

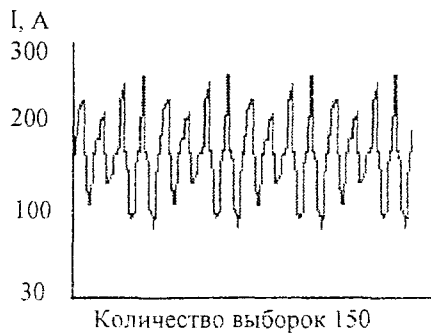
Кроме того, протокол включает осциллограмму нагрузки аккумулятора стартером, гистограмму динамической компрессии по цилиндрам диагностируемого ДВС, а также ряд численных значений определяемых параметров, как это показано на рис 2.

Протокол компьютерной диагностики

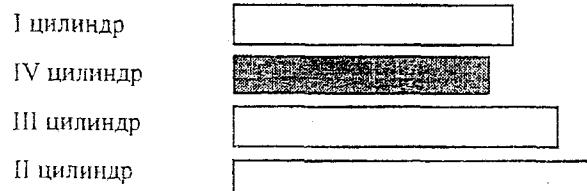
Сведения о диагностируемом автомобиле

Модель автомобиля	Mercedes-124
Модель двигателя	240D
Государственный номер	447-77 ХА
Владелец	Иванович
Год выпуска	1992
Время последнего капитального ремонта двигателя	-
Пробег автомобиля	485000 км
Пробег автомобиля после капитального ремонта двигателя	-
Дата диагностики	12-01-2003
Время	20:06:44

Осциллограф



Гистограмма динамической копрессии



Частота вращения коленчатого вала: 96%

Рис. 2. Протокол компьютерной диагностики

Литература

1. Большевцев А.Д. Многоступенчатый измерительный контроль //Измерительная техника.-1990.-№8.С.15-17.
2. Смолин Ю.А. Становление и задачи теории многоступенчатого контроля //ААЭКС. – 1998.- 1998.- №1.С.148-151.
3. Большевцев А.Д., Добрыдень В.А., Смолин Ю.А., Федюшин А.И. Информационные критерии качества контроля //Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в природничих науках. Збірник наукових праць. Кривий Ріг.: КДМУ, 2000. – С.283-285.