

Обзор систем диагностирования автомобилей с использованием электронных комплексов

Споданейко А.А., Мяло О.В.

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»

В данной статье производится анализ существующих методов диагностирования автомобилей, а так же более подробный анализ диагностирования автомобилей при помощи электронных комплексов. Выявлены достоинства и недостатки существующих методов и электронных устройств при диагностике автомобилей.

Ключевые слова: диагностика, автомобиль, электронные устройства, методы диагностики.

Диагностирование - это процесс определения технического состояния автомобиля с какой-либо точностью, объектами диагностирования могут являться машина или ее узлы и агрегаты. Таким образом, диагностирование это процесс, включающий в себя измерения, а так же анализ результатов измерений [1].

Основной задачей диагностирования в процессе обслуживания автомобиля является определение технического состояния, а так же прогнозирование дальнейших изменений. Техническое диагностирование дает возможность определять неисправности и предупредить отказы в работе автомобиля, сократить время на ремонт автомобиля, устранять нежелательную разборку узлов и агрегатов, использовать их ресурс полностью, контролировать оптимальную регулировку и настройку.

Задачами технического диагностирования являются проверка состояния машины в целом, а так же составных частей автомобиля; поиск неисправностей агрегатов, деталей или узлов, сбор необходимой информации для определения и прогнозирования остаточного ресурса автомобиля и его составных частей.

На основании технического диагностирования и прогноза принимается решение о дальнейшей эксплуатации автомобиля, необходимом техническом обслуживании и ремонте. Предварительное техническое диагностирование автомобиля и его узлов помогает определить необходимый объем работ по обслуживанию автомобиля и его ремонту.

При техническом диагностировании решаются задачи: проверка работоспособности и исправности частей автомобиля; поиск неисправностей, в результате появления которых нарушилась исправность автомобиля или его работоспособность; сбор и анализ исходных данных, необходимых для прогнозирования остаточного ресурса автомобиля.

С развитием электронных приборов также получили распространение и другие методики технического диагностирования: виброакустический, на переходных режимах работы машины, а так же спектральный анализ масел.

Виброакустический метод диагностирования основывается на возникновении вибраций в соединениях деталей при работе автомобиля. При увеличении зазоров, вызванным износом узлов и агрегатов в их соединениях нарастает вибрация. При изучении параметров колебаний, определяется соединение, в котором они возникают, а так же зазоры в нём. При техническом диагностировании на переходных режимах автомобиля измеряется один диагностический параметр, например частота вращения коленчатого вала при разгоне и получают необходимую информацию о состоянии узлов и агрегатов двигателя [2].

Спектральный анализ масла заключается в определении номенклатуры и числа входящих в масло элементов, таких как: компоненты присадки, продукты износа, а так же инородные примеси. На основе характерного для каждого отдельного из них вычисляют спектры излучений, получаемых при сгорании пробы масла в зоне электрического разряда.

По концентрациям и характеру продуктов износа делаются выводы о техническом состоянии автомобиля, узлов и агрегатов.

Современные двигатели обладают электронными системами управления, состоящими из большого количества различных датчиков, которые позволяют непрерывно проводить мониторинг различных параметров двигателя, а так же параметров окружающей среды.

Электронное управление дает возможность удовлетворить высокие требования, предъявляемые к топливной экономичности экологичности, эксплуатационным характеристикам, технической диагностике, а так же удобству обслуживания, предъявляемым к современным автомобилям на законодательном уровне и конечным потребителем. К сожалению электронные системы управления автомобилем имеют не совершенные системы диагностики автомобилей, результатом этого становится необходимость использования дополнительного диагностического оборудования, которыми являются - универсальные диагностические комплексы, сканеры и другие.

Для диагностики двигателя автомобиля используются ноутбуки и другие устройства, с установленным на них диагностическим программным обеспечением, которые подключаются к автомобилю через специальный адаптер. Помимо широко распространенного диагностического программного обеспечения и адаптеров подключения, существуют различные специализированные диагностические приборы.

Проведение технической диагностики двигателей современных автомобилей в полной степени возможно только при наличии специального дилерского диагностического сканера, а так же при применении специализированного оборудования [3].

Мультимарочные сканеры дают возможность проводить техническую диагностику только стандартных неисправностей, они не позволяют использовать весь потенциал, который заложен в систему самодиагностики двигателя автомобиля. Обычно стоимость использования дилерского диагностического оборудования высока и оправдывается только при использовании в транспортных средствах, которые находятся на гарантии, у самого дилера.

В процессе улучшения конструкций двигателей, усложнялись и видоизменялись системы его управления. На сегодняшний день, системы электронного управления двигателем автомобиля представляет из себя набор датчиков для постоянного контроля за параметрами автомобиля и параметрами окружающей среды, электронного блока управления, который основывается на микропроцессоре и исполнительных устройствах, при помощи которых электронный блок управляет работой двигателя по заложенной в память блока программе и в соответствии с информацией, которая поступает от датчиков [4].

Современные системы управления двигателем автомобиля обладают системами бортовой диагностики, дающими возможность диагностировать различные отдельные элементы, которые имеют электронное управление. Однако если информация не совпадает с определенным кодом, заложенным в систему, то определение, или хотя бы сужение круга возможных неисправностей сильно затрудняется или даже не представляется возможным. В таких ситуациях можно полагаться в основном на опыт сотрудников сервиса, которые методом проб и ошибок будут выявлять неисправность автомобиля.

Мультимарочный сканер обеспечивает выполнение обмена данных между пользователем и электронным блоком управления, кроме этого он служит для осуществления управления, обеспечивающего включение механизмов исполнения, таких как электронная система управления двигателем, а так же других систем (в зависимости от марки и модели используемого сканера).

Измеренные электронной системой управления двигателем значения не всегда, будучи переданные в сканер, соответствуют тем значениям, которые были измерены с помощью мотортестера. Некоторые параметры, которые были получены с помощью сканера электронной системой управления двигателем не всегда полностью совпадают с данными, принятые считать эталонными, но их погрешности зачастую не мешают успешной работе диагноста.

Настройка электронной системы управления двигателем и выявление некоторых ее недостатков может выполняться только лишь с использованием сканеров. Всю измерительную работу за сканер выполняет электронная система управления двигателем, которая у разных автомобилей может, в том числе, обслуживать и другие соответствующие системы автомобиля.

К системам, обслуживаемым электронной системой управления двигателем, обычно относятся панель приборов, двигатель, а так же могут относиться системы безопасности, трансмиссия, и другие системы. Эти системы имеет свой определенный адрес.

В электронной системе управления двигателем имеются и подсистемы, такие как, подсистема обеспечивающая измерение текущих параметров, подсистема обеспечивающая выработку кодов неисправностей, подсистема обеспечивающая, при наличии соответствующей команды от сканера, включение исполнительных механизмов и т.п. подсистемы.

Одним из важных достоинств систем электронной системы управления двигателем является возможность сохранять в своей памяти как коды ошибок, так и условия их возникновения.

Диагностические сканеры можно разделить на 2 типа – это дилерские сканеры и сканеры мультимарочные. Дилерские сканеры работают только с одной маркой или несколькими похожими марками автомобилей. Такие сканеры выполняют с автомобилем максимальный перечень всевозможных функций. Сканеры мультимарочные обычно могут работать с большим количеством марок автомобилей. Это зависит от конкретной модели и марки мультимарочного сканера. Так же следует отметить, что зачастую протоколы обмена с электронной системой управления двигателем заносятся в энергонезависимую память дилерского сканера и в этом случае нет необходимости в сменных программных картриджах. Сканеры могут иметь платный абонемент, дающий возможность работать с этим сканером только до определенного времени, зачастую около года, после окончания этого периода сканер переходит в режим блокировки и требуется внесение очередной платы. Сканеры могут быть аппаратными, выполненными в виде автономных приборов, которые при помощи кабелей подключаются к диагностическому разъему автомобиля и обмениваются информацией с системой управления автомобилем. Так же сканеры могут быть и программными, выполняющими аналогичные функции, но выполненные в виде программ для персонального компьютера. При этом компьютер подключается к диагностической колодке автомобиля с помощью специальных кабелей и обмен данными осуществляется через порт самого компьютера и диагностический разъем автомобиля [5].

Системы диагностики современных автомобилей обеспечивают мониторинг работы двигателя, контролируя работу систем экологичности, топливоподачи, зажигания. Системы обычно обеспечивают так же и драйверную диагностику. В этом случае система управления двигателем не только управляет определенным устройством, но и производит мониторинг технического состояния устройства, включая состояние его электрических составляющих. Чаще всего сканер подключается к системе управления двигателем через диагностический разъем, питание на который подается при включенном зажигании [6].

Существуют разные типы диагностических разъемов у различных автомобилей. Через данные разъемы обычно соединяется со сканером двунаправленная линия, которая соединяется с электронной системой управления двигателем. Эта линия, после окончания процедуры связи с системой управления двигателем, при наличии совместимого протокола, происходит определение необходимых систем в системе управления двигателем, а затем, становится возможным проведение различных манипуляций, например, сбор параметров непосредственно из бортовых систем автомобиля, либо автоматический сбор сканером в режиме компьютерной передачи кодов неисправностей. Причем с отчетом о состоянии систем автомобиля. При этом диагносту необходимо лишь обеспечить физическое подключение сканера к диагностическому разъему электронной системы управления двигателем при включенном зажигании. Инициализация может происходить автоматически,

а затем выполняются только предписываемые ему системой действия. Сканеру не нужно наличие в операционной системе управления двигателем подпрограмм, обслуживающих отдельно взятые системы, панель приборов и т. п., потому что сканер использует только программу связи и протокол обмена с системой управления, которая по команде работника сервиса взаимодействует с различными подпрограммами системы управления. Кроме этого следует отметить, что если в двигателе неправильно установлен ремень газораспределительного механизма, не отрегулированы клапана, не проверена работа топливного насоса и стабилизатора перепада давления топлива, то параметры электронной системы управления двигателя могут оказаться не совсем верны. Помимо этого, при началах работ со сканером существует необходимость убедиться, что напряжение бортовой сети автомобиля стабильно и не имеет значительных скачков. При включении дополнительных нагрузок, таких как обогрев салона, дальний свет и т.п. напряжение не должно значительно изменяться. Обычно значительное изменение напряжения при включении дополнительных нагрузок может говорить о недостаточной стабилизации бортовой сети – это возможно при дефекте регулятора напряжения или генератора. При получении различных характеристик сканером могут быть, по команде работника сервиса, опрошены в системе управления двигателя подпрограммы отвечающие, например, за напряжение на датчиках, коэффициенты матриц и таблиц топливоподачи и зажигания, скважность сигналов управления клапанами, длительность импульсов и другие параметры. Кроме этого работник сервиса имеет возможность произвести также, с помощью сканера, анализ значений и других параметров и сравнить их с допустимыми параметрами, при этом зачастую как в графических редакторах, так и в текстовом варианте. Обычно сканером могут контролироваться параметры всех датчиков и выдаваться графики их изменения во времени. Помимо всего прочего сканером может управляться исполнительные механизмы, при этом возможно обеспечение их ручного управления. При этих процессах на дисплее будет отображаться соответствующая информация. Следует обратить внимание, что на рынке данных устройств предлагается для продажи большое количество сканеров различных производителей, они различаются, как по их возможностям, так и по цене (от 5 тысяч рублей до нескольких сотен тысяч).

В настоящее время существует огромное количество способов диагностирования автомобиля и в последние годы именно электронное диагностирование набирает все большее распространение за счет своей простоты, скорости и легкости применения. Однако данный способ, несмотря на свои преимущества имеет огромный потенциал к развитию и не является, на данный момент, совершенным.

Список литературы

1. Курбаков И.И. Теоретическое обоснование предельного значения давления наддува для диагностирования турбокомпрессоров автотракторных двигателей // Материалы 65-й Международной научно-практической конференции. «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы» - Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». 2014. С. 137-141.
2. Мяло О.В. Направления развития технического сервиса машин в агропромышленном производстве в современных условиях / О.В. Мяло, А.П. Соломкин, А.А. Лучинович // Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию ФГБОУ ВО Омский ГАУ. «Научное и техническое обеспечение АПК, состояние и перспективы развития», 2018. С. 105-109.
3. Карпович А.А. Современные методы технической диагностики / А.А. Карпович, Е.В. Александрова // Материалы IX международной молодежной научно-практической конференции «Физика и современные технологии в АПК», 2017. С. 129-132.

4. Мяло О.В. Результаты экспериментального исследования диагностики высокощелочных моторных масел способом «капельной пробы» / О.В. Мяло, В.В. Мяло, Л.С. Керученко // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2018. №4(32). С. 66-76.
5. Галин Д.А. Диагностика двигателей автомобилей / Д.А. Галин, П.П. Лезин, Б.С. Демчук // Сельский механизатор. 2018. №1. С. 36-37.
6. Мяло О.В. Обзорный анализ современных методов диагностики работающих моторных масел / О.В. Мяло, Е.К. Колосович, С.Р. Байжанов // Сборник материалов Национальной научно-практической конференции. «Научное и техническое обеспечение АПК, состояние и перспективы развития», 2017. С. 79-84.

© А.А. Споданейко, О.В. Мяло, 2019