

Мотортестер на СТО: прошлое, настоящее, будущее...

К теме моторной диагностики мы обращались уже не раз, начав со сравнительно простых приборов («АБС-авто», февраль 1998 г.). Продолжая этот разговор, мы рассмотрели газоанализаторы («АБС-авто», июль 1998 г.), а также некоторые особенности их применения в ремонтной практике («АБС-авто», октябрь 1998 г.). Все эти приборы достаточно удобны в работе, но имеют общий недостаток - измеряют только один, в лучшем случае, несколько параметров, предоставляя специалисту слабую возможность на основе этих скудных данных делать дальнейший анализ результатов. Такая особенность рассмотренных приборов не позволяет увеличить производительность СТО - слишком велики затраты времени на каждый автомобиль. Решают проблему универсальные устройства, получившие на Западе название Engine Analyzer. У нас же более привычным для слуха стало понятие «мотортестер».

Первые мотортестеры появились в середине 50-х годов. Эти приборы представляли собой громоздкие металлические стойки со множеством мигающих лампочек и стрелочных индикаторов. Несмотря на это, функции приборов были весьма ограниченными - измерялись лишь частота вращения, угол замкнутого состояния и падение напряжения на контактах прерывателя, а также напряжение в бортовой сети автомобиля. Для измерения угла опережения зажигания использовался обычный стробоскоп, подключаемый к прибору.

Кардинальное изменение функциональных возможностей мотортестеров произошло в конце 60-х - начале 70-х годов, когда в прибор стали встраивать осциллограф, способный работать с высоковольтными сигналами систем зажигания. Дальнейшее развитие мотортестеров шло на основе именно этой схемы, и по прошествии четверти века их технический потенциал стал поистине впечатляющим.

Самые большие возможности для диагностирования сегодня имеют мотортестеры высшего уровня сложности. Соответственно, цена прибора колеблется в пределах 25-50 тыс. долларов. А его производством заняты в первую очередь три крупнейших в мире фирмы - американские Automofive Diagnostic (торговые марки Bear и Allen) и Sun Electric, а также европейская Robert Bosch. Разумеется, эти приборы являются универсальными настолько, насколько это вообще возможно, - они позволяют тестировать двигатели самых различных марок и моделей автомобилей, хотя мотортестеры фирмы Bosch имеют более выраженный европейский акцент. Существуют также узкоспециализированные приборы, предназначенные для диагностирования автомобилей только одного конкретного производителя. Такие мотортестеры используются на сервисных станциях дилеров и практического интереса для большинства независимых СТО не представляют.

Основой мотортестеров высшего уровня сложности являются современные компьютеры. Американские производители решают этот вопрос традиционно - используют IBM-совместимый процессор Intel 486, а сейчас уже и Pentium, работающие в операционной среде Windows (DOS в более ранних версиях). Такой подход несет в себе целый ряд удобств - упрощает обслуживание и ремонт, позволяет без проблем подключать мотортестер к другим IBM-совместимым устройствам и сетям, т.е. пользоваться в полной мере всеми благами всеобщей компьютеризации. В то же время Bosch использует процессор Motorola и известную только специалистам операционную систему OS-9. В какой-то мере это является недостатком немецких приборов.

В состав мотортестеров входят специальные датчики и пробники, подключаемые к поворотной консоли (отсюда эти мотортестеры иногда называют консольными). С

помощью датчиков и пробников осуществляется измерение различных параметров двигателя, причем число этих параметров по сравнению с уже упомянутыми приборами 50-х годов значительно выросло. Так, при проверках систем зажигания фиксируются не только картины протекания тока в первичной цепи и угол опережения зажигания, но и напряжения на клеммах катушки зажигания, величина тока и напряжение разрыва, напряжение пробоя искрового промежутка свечи, напряжение дуги, длительность искрового разрыва. Американские приборы могут измерить и более «экзотические» параметры - число колебаний тока в катушке зажигания после окончания искрового разряда и даже падение напряжения на так называемых паразитных зазорах (например, между бегунком и контактами на крышке распределителя зажигания).

Для измерения параметров систем зажигания используются емкостные, индуктивные датчики и кабели специальной конфигурации. Обилие различных типов систем зажигания, устанавливаемых на современных и более старых автомобилях, требует также оснащения мотортестеров массой дополнительных, причем весьма дорогостоящих, адаптеров для их подключения.

Кроме системы зажигания мотортестер измеряет параметры систем пуска и электроснабжения, разрежение во впускном коллекторе, частоту вращения, состав выхлопных газов. Не является проблемой и информация непосредственно от компьютера управления двигателем - ее тоже можно получить, подключившись к диагностическому разъему автомобиля. В данном случае мотортестер будет выполнять роль сканера (об этом приборе, а также о компьютерной диагностике мы планируем рассказать в ближайших номерах журнала).

Вся информация, собираемая и обрабатываемая мотортестером, выводится на дисплей монитора в удобной для анализа форме. Это могут быть как цифровые, так и аналоговые сигналы, включая реальные формы напряжений в цепях системы зажигания, сигналов датчиков и исполнительных механизмов.

Мотортестеры высшей группы сложности снабжаются программным обеспечением, облегчающим как тестирование двигателя, так и анализ полученных результатов. Например, возможно тестирование не только в ручном (по команде оператора), но и в автоматическом режиме. При этом проводится серия последовательных измерений различных параметров во время прокрутки двигателя стартером, на холостом ходу, на повышенной частоте вращения, при ускорении и т.д. Полученные значения параметров сравниваются с эталонными для данного двигателя, которые хранятся на жестком диске системного блока мотортестера. Если какой-либо параметр вышел за допустимые пределы (а они тоже «защиты» в память), то информация об этом появится на дисплее. Далее можно воспользоваться специальной экспертной программой, которая выведет на дисплей список возможных причин неисправностей. Именно наличие банка эталонных параметров и программы автоматического тестирования является той «изюминкой», которая отличает мотортестер высшей группы сложности от его не менее современных, но гораздо более дешевых собратьев.

К сожалению, практика (и особенно отечественная) показывает, что подобные дорогие приборы далеко не всегда и не везде используются даже в половину своих возможностей, что часто объясняется неподготовленностью эксплуатирующего их персонала. Поэтому сложная и дорогостоящая программная поддержка мотортестеров совершенно не гарантирует высокую вероятность нахождения неисправностей.

Как правило, программное обеспечение мотортестеров позволяет с достаточно высокой вероятностью указать на такие неисправности, которые позволяют компьютеру принять достаточно определенное решение. Если же неисправность сложная, носит комплексный характер или вообще не проявляется при стандартном тестировании двигателя, то программа не сможет дать однозначного ответа. И здесь нестандартное мышление и интуиция человека приобретают решающую роль. Именно поэтому все мотортестеры имеют возможность работать в «ручном» режиме, а наиболее важной и часто используемой профессионалами функцией прибора остается вывод на дисплей реальных электрических сигналов от компонентов системы управления двигателем. Это означает, что на сегодняшний день самой мощной и совершенной диагностической программой все еще остаются опыт и квалификация специалиста-диагноста.

В итоге получается следующее.

Для квалифицированного специалиста наиболее важна функция сбора и измерения параметров. А решение принимает он сам без участия прибора. Тогда, очевидно, нет смысла платить деньги за функции автоматического анализа.

Теперь нетрудно объяснить тот факт, что наряду с мотортестерами высшей группы сложности широкое распространение получили более простые и дешевые приборы так называемой средней группы. Их цена лежит в пределах 10 -15 тыс. долларов.

Долгое время они существовали на рынке оборудования параллельно с более дорогими системами. При полном внешнем сходстве их различие заключено именно в отсутствии эталонной базы данных и экспертной программы. Самое интересное, что в последние годы мотортестеры высшей ценовой группы стали постепенно терять свои позиции на мировом рынке.

Причин здесь несколько, но не последнюю роль сыграло появление на рынке недорогих мотортестеров нового поколения. Это портативные устройства размером с книгу и массой не более 2 - 3 кг. При еще меньшей цене (6 - 7 тыс. долларов) они по своим возможностям и техническим характеристикам уже сейчас не уступают мотортестерам средней ценовой группы, а иногда и превосходят их.

Первые предпосылки появления таких приборов относятся к 1993-1995 годам. Тогда на рынке были представлены так называемые диагноскопы, а проще - специализированные автомобильные цифровые осциллографы. Они выпускаются и сейчас. Это Fluke 98 и сделанный на его базе фирмой Bosch прибор PMS 100, TekMeter фирмы Tektronix, больше известный под маркой KAL Score (в Европе он продается фирмой AVL под маркой DIScore865) и другие. Конечно, диагноскопы не дотягивают до уровня мотортестеров, прежде всего из-за отсутствия специальных режимов измерения параметров систем зажигания и некоторых других упрощений. Да и выполнены они на базе жесткой логики, не позволяющей в дальнейшем расширить их возможности.

И только в последние годы удалось создать портативные мотортестеры. Возможность и специфику таких приборов отражает термин PDA - Personal Diagnostic Assistant (персональный диагностический прибор), введенный в обиход американской фирмой Interro. Этой фирме первой удалось создать наиболее удачную модель - мотортестер PDA100. Сейчас в США аналогичное устройство продается также под торговой маркой Insight MPDA100A через сбытовую сеть фирмы MATCO. А фирма OTC, крупнейший производитель портативного диагностического оборудования, даже купила лицензию на его производство (под маркой Vision). В Европе выпуском этого прибора занимается

итальянская фирма Technotest (под маркой Visa Palmar). Правда, возможности приборов Vision и Visa Palmar по сравнению с «прародителем» несколько ограничены.

Портативный мотортестер PDA100 построен на базе IBM - совместимого процессора, а программа его работы хранится на специальной карточке.

Это позволяет постепенно расширять возможности прибора путем обновления программного обеспечения, тем самым отдаляя неизбежные для любого оборудования границы морального старения. Прибор имеет модульную конструкцию - основной процессорный блок с дисплеем и клавиатурой, в который вставляется один из модулей обработки сигналов. Базовый комплект включает два таких модуля - собственно мотортестер и четырехканальный осциллограф. Дополнительно можно приобрести модуль сканера и модуль обработки входных и выходных сигналов (так называемая разрывная коробка). Сейчас фирма Interro разрабатывает и четырехкомпонентный газоанализатор в размере стандартного модуля (120 x 50 x 45 мм).

По объему выполняемых функций и количеству измеряемых параметров прибор PDA 100 полностью соответствует консольным мотортестерам, а в некоторых аспектах - даже превосходит их. Конечно, режим автоматических измерений здесь отсутствует, но зато есть неоспоримое преимущество - можно диагностировать двигатель непосредственно на движущемся автомобиле.

Мировая ремонтная практика показывает: право на «сервисную» жизнь имеют оба варианта. Консольные мотортестеры, особенно высшей группы сложности, предпочтительнее для крупных СТО, в то время как портативные приборы - для небольших станций и мастерских, специализирующихся на диагностике. Однако наша российская жизнь уже вносит в эту схему свои коррективы: в условиях сегодняшнего кризиса более дешевые портативные приборы, похоже, имеют лучшую перспективу.



Консольные мотортестеры уже традиционно являются самым мощным инструментом для диагностики двигателей. Слева направо: SUN, BEAR, ALLEN, SIEMENS