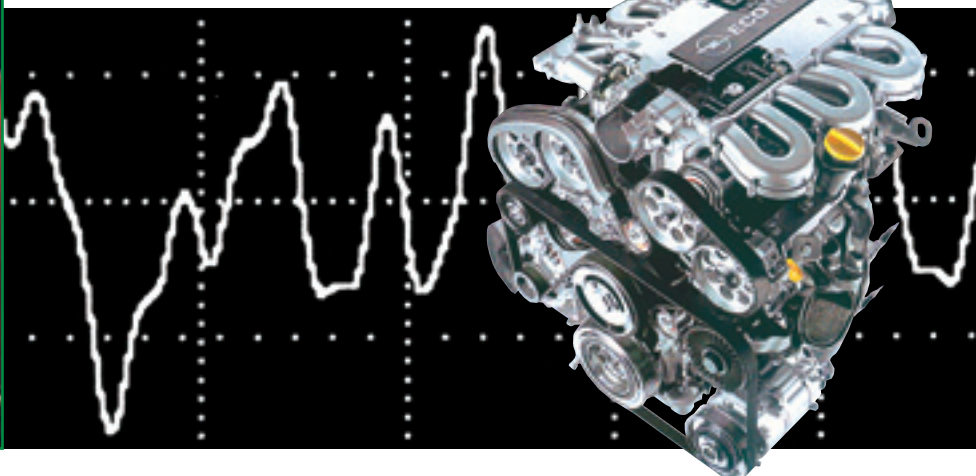




Моторная диагностика

СЕРГЕЙ САМОХИН



В прошлом номере журнала мы ознакомились с комплексным предложением компании «Эквинет» по оснащению участка диагностики двигателя и электронных систем автомобиля. Детальное рассмотрение технических и функциональных характеристик предлагаемого оборудования логично начать с ключевых приборов моторной диагностики — мотортестеров.

Итак, мы выяснили, что задачу полноценной диагностики двигателя и электронных систем автомобиля нельзя решать с помощью одного прибора. «Диагностическая корзина» мультибрендового участка должна включать мотортестер (анализатор двигателя), сканер, газоанализатор, приборы «малой диагностики» и комплект специального инструмента. Конечно, не стоит забывать о том, что любая «корзина» останется всего лишь корзиной без главного «анализатора» — диагноста, обладающего знаниями и умением творчески мыслить. Но сегодня речь пойдет не о человеческом факторе, а о мотортестерах, в частности, о тех, которые фигурируют в диагностическом разделе каталога компании «Эквинет». Если говорить о важности мотортестера в диагностическом процессе, не будет излишне категоричным следующее высказывание. Пока существуют двигатели с искровой системой зажигания, ни один другой прибор не сможет заменить мотортестер в ее исследовании, так же как не сможет выполнить тесты, позволяющие судить о состоянии механической системы двигателя.

Консольные мотортестеры

Наиболее совершенные приборы с точки зрения технических характеристик и функциональных возможностей — консольные мотортестеры. Их разработка и производство под силу лишь серьезным фирмам, экспертам в области автомобильной диагностики. На се-

годняшний день таковых две. Это имеющие мировую известность концерны SUN Electric и Robert Bosch. В программе компании «Эквинет» представлены «консольники» обеих производителей: SUN SMP 4000 и Bosch FSA 740. SMP 4000 — прибор с долгой и славной историей, хорошо знакомый многим российским автоспециалистам. FSA 740 — новая разработка концерна Bosch, пришедшая на смену не менее легендарным мотортестерам FSA 5-й серии. Оба прибора имеют больше общего, чем различий. Поэтому начнем с того, что их объединяет.

Являясь приборами «топового» уровня, консольные мотортестеры характеризуются наивысшей степенью оснащенности. Их базовой составляющей является многоканальный цифровой осциллоскоп с функцией памяти. Имеющий высокое быстродействие, он позволяет получать осциллограммы измеряемых электрических сигналов с высоким разрешением и степенью детализации.

Осциллоскоп может работать в двух режимах: как универсальный лабораторный и специализированный, для исследования процессов в системе зажигания. В первом случае он может отображать высокочастотные сигналы в цепях датчиков и исполнительных устройств системы управления и электропитания. Во втором — кривые зажигания в первичной и вторичной цепях. Для ускорения работы и упрощения анализа результатов измерений предусмотрена масса до-

полнительных возможностей: отображение осциллограмм в различных видах, «стоп-кадр» переменного процесса с по кадровым просмотром «в обе стороны» с момента активации режима, определение численных значений переменных в любых точках осциллограммы и их сравнение, автоматическая установка чувствительности и предустановки экрана при выполнении стандартных тестов и т.д. Также предусмотрен режим цифрового мультиметра, в том числе с гра-



SMP 4000 — отменные технические и функциональные характеристики помноженные на «железобетонную» надежность.

фическим отображением нескольких измеряемых параметров.

В состав «консольников» входит высококачественный 4-компонентный газоанализатор «нулевого» класса точности с функцией расчета коэффициента избытка воздуха (λ) или соотношения «воздух–топливо». Причем, газоанализатор и мотортестер объединены в комплекс не только в плане компоновки, но и программно, что позволяет получать качественно иную информацию. При определении баланса мощности одновременно с отключением цилиндра регистрируется изменение концентрации несгоревших углеводородов (НС) в выхлопе. Анализ этого параметра на фоне баланса мощности позволяет судить о равномерности распределения топлива по цилиндрам, то есть об исправности форсунок в моторах с системами распределенного впрыска, и о полноте сгорания смеси (косвенно — о состоянии цилиндра-поршневой группы).

Поскольку одной из основных функций мотортестера является измерение различного рода аналоговых сигналов, его неотъемлемая часть — комплект измерительных кабелей (адаптеров) для подсоединения к различным системам двигателя. Особым многообразием отличаются адаптеры для тестирования современных систем зажигания разных типов (с вынесенными, встроенными в распределитель, двухискровыми и индивидуальными катушками). Консольные мотортестеры в базовой комплектации богато оснащены измерительными кабелями, внешними датчиками и дополнительными приборами, среди которых, например, бесконтактные датчики тока, датчики температуры, датчики давления (разрежения) и стробоскоп. То, чего нет в стандартной комплектации, предлагается как опция. Как правило, это кабели-адаптеры для исследования систем зажигания двигателей с числом цилиндров более шести и адаптеры для испытания систем с индивидуальными катушками, состав которых клиент определяет самостоятельно.

Управлять приборами можно как с клавиатуры, так и с помощью дистанционного ИК-пульта. Текущая информация отображается на цветном мониторе. Для распечатки измеряемых параметров и протоколов испытаний консольные мотортестеры оснащаются полноформатным принтером формата А4. Все аппаратные составляющие мотортестера размещаются на удобной и эргономичной передвижной стойке с поворотной консолью, наличие которой и дало название этой группе приборов. Оба мотортестера на программном уровне адаптированы к совместному использованию со сканерами: FSA 740 — с приборами Bosch серии KTS, SMP 4000 — с PDL 1000/2000.

Качество программного продукта, используемого в «консольниках», подстать их аппарат-

ному оснащению. Программное обеспечение определяет скорость и точность обработки диагностических параметров, возможность проведения всевозможных испытаний и тестов в ручном или автоматическом режиме, способность совокупного анализа данных, получаемых с помощью разных измерительных средств, а также разнообразные сервисные функции: сохранение результатов тестирования в емкой памяти и их распечатку, формирование клиентской базы. ПО содержит обширную качественную базу справочных данных практически по всем маркам автомобилей (в основном, по двигателю).

Главной особенностью программного продукта консольных мотортестеров является наличие так называемой экспертной системы. Экспертная система — это совокупность базы эталонных значений параметров и допусков различных систем двигателя и алгоритмов поиска неисправностей. Работа экспертной системы состоит из двух этапов. На первом она сравнивает результаты измерений ряда параметров с их эталонными значениями для данного типа двигателя, хранящимися в базе. На втором — анализирует имеющиеся отклонения и либо сразу указывает на неисправность, либо рекомендует оператору выполнение определенной последовательности действий. Они подразумевают проведение дополнительных проверок двигателя или его системы для вынесения окончательного диагноза. Пользование экспертной системой сокращает время исследования за счет быстрого доступа к справочной информации, а в ряде случаев даже не очень опытному диагносту позволяет найти выход из трудной ситуации.

Программы управления обеих моделей мотортестеров работают в операционной системе Windows, глубоко русифицированы, имеют удобный интерфейс и регулярно обновляются. Обновить ПО авторизованные пользователи могут через Интернет.

Совокупность мощных аппаратных и программных средств придает консольному мотортестеру большое количество функций. Наиболее важные из них:

- экспертиза состояния двигателя (автоматическая процедура полной диагностики, включающая анализ данных, выдачу технического заключения о проблемах и рекомендации по проведению дополнительных проверок);

- диагностика состояния механической системы двигателя (оценка состояния цилиндра-поршневой группы и газораспределительного механизма по результатам трех тестов, определение теплового режима двигателя по температуре масла, проверка герметичности системы впуска);

- диагностика системы зажигания (тестирование катушки, прерывателя, проводов и свечей



FSA 740 — консольный мотортестер нового поколения, унаследовавший «породу» от знаменитых приборов FSA 5-й серии.



Важная составляющая «консольника» — качественный газоанализатор. Для тестирования дизельных двигателей он может быть оснащен и дымомером (внизу).



Консольные мотортестеры адаптированы для совместной работы со сканером.



Модульная структура приборов FSA 7-й серии позволяет комплектовать систему моторной диагностики поэтапно. Измерительный модуль FSA 720 в комбинации с компьютером — полноценный мотортестер.



Экономичная альтернатива «консолюнику» — портативный мотортестер, например, такой как FSA 450.



Богатый выбор дополнительных принадлежностей расширяет функциональные возможности компактного прибора практически до уровня консольного.

путем анализа осциллограмм напряжения в первичной и вторичной цепях);

- диагностика процесса сгорания топлива (проверка качества смесеобразования и эффективности сгорания смеси по составу отработавших газов, определение баланса мощности с одновременным контролем концентрации углеводородов);

- диагностика электронных систем управления (анализ формы электрических сигналов в

цепях датчиков и исполнительных элементов систем в режиме лабораторного осциллографа);

- контроль пуско-зарядных характеристик бортового электропитания (предусмотренные тесты стартера, аккумулятора, генератора и регулятора напряжения, а также специальный тест искро- и смесеобразования в режиме запуска двигателя позволяют выявить причины затрудненного пуска);

- диагностика бортовой электрики (проверка электроцепей на наличие обрывов, короткого замыкания и утечек тока, оперативное тестирование генератора, регулятора напряжения, выпрямительных диодов и т.д.).

В общем, причисление «консолюников» к высшему дивизиону анализаторов двигателя вполне оправдано. Их единственным недостатком можно считать довольно высокую стоимость, которая в зависимости от набора дополнительных принадлежностей колеблется от 20 до 30 тыс. евро. Цена немалая, но не стоит забывать, что за эти деньги потребитель получает не один, а несколько высококачественных, объединенных в единый комплекс приборов (мотортестер, мультиметр, газоанализатор и стробоскоп), великолепную справочно-информационную базу данных и полноценную экспертную систему.

Выбор между двумя упомянутыми моделями мотортестеров — дело вкуса. Как говорилось выше, технические характеристики и функциональные возможности приборов практически идентичны. Считается, что SMP 4000 имеет более мощную экспертную систему и более богатое базовое оснащение. В то же время FSA 740 дешевле. К тому же на его стороне такое преимущество как модульный принцип построения, что позволяет выбирать комплектацию в соответствии с материальными возможностями. Так, на первом этапе можно приобрести только универсальный измерительный модуль (FSA 720), который в сочетании с персональным компьютером образует полноценный мотортестер. В последствии его можно дополнить газоанализатором, принтером, сканером и установить все компоненты на фирменную приборную стойку.


Альтернатива

Гораздо более тонкий вопрос — выбор между прибором высшего уровня и альтернативным, бюджетным вариантом. В качестве такового можно рассматривать портативный мотортестер. Например, предлагаемый компанией «Эквинет» прибор Bosch FSA 450, один из лучших в данном классе диагностического оборудования. Термин «бюджетный» в отношении FSA 450 не несет уничижительного значения. Он применяется в самом прямом смысле — портативная версия мотортестера Bosch стоит примерно

в четыре-пять раз меньше «топовой» стационарной. В остальном 450-я модель — действительно отличный инструмент моторной диагностики.

Если говорить о структуре FSA 450, то он представляет собой комбинацию двух независимых цифровых устройств: 4-канального запоминающего осциллографа и мультиметра с графическим режимом отображения, обслуживаемых мощным быстродействующим процессором и емкой памятью. Технические характеристики этих устройств практически не уступают параметрам аналогичных компонентов, входящих в состав консольного анализатора. Список измерительных кабелей-адаптеров и дополнительных датчиков, которыми можно укомплектовать портативный прибор, не менее внушителен, чем у «флагмана» модельного ряда. Соответственно и с точки зрения функциональных возможностей 450-й не многим уступит «консолюнику». На ту же чашу весов нужно положить: компактный прочный корпус с 8-дюймовым цветным сенсорным дисплеем, русифицированное ПО, удобный пользовательский интерфейс, автономное питание, сетевой порт LAN и два COM-порта.

Спрашивается, за что покупатель консольного анализатора платит значительно больше деньги? Первое, что приходит в голову — за первоклассный газоанализатор, стробоскоп, принтер, большой монитор и стойку на колесиках. Однако, если все это приобрести отдельно и подключить к портативному мотортестеру (его коммуникационные порты позволяют это сделать), все равно получится, что топ-модель в два раза дороже. Так высоко производители оценивают то, что остается доступным только обладателю «консолюника». Это экспертная система с полной базой справочных данных. Это сбалансированный комплекс приборов, работающих в единой программной среде. Это долговечность и надежность, характерные для полноразмерного стационарного оборудования. Наконец, это безупречный имидж, оказывающий магическое воздействие на любого, самого капризного и требовательного клиента. Отмеченные «приобретения» помимо прочего делают работу более удобной и производительной, а также «прощают» невысокий уровень квалификации диагноста, переключая часть его работы на электронику.

Если отмеченные преимущества консольных анализаторов являются весомыми для предприятия и бюджет, отпущенный на оснащение диагностического участка, позволяет, выбор очевиден. В остальных случаях можно идти более экономичным путем. На этом пути возможны различные варианты организации моторной диагностики, которые готовы предложить клиентам специалисты компании «Эквинет». 

См. рекламу на стр. 45.