



СЕРГЕЙ ГАЗЕТИН,
СЕРГЕЙ САМОХИН

Приборы, компьютерные программы, приспособления, инструменты. Все это многообразие предлагает современный рынок диагностику. Что нужно для работы именно вам? Все? Часть? А может один-единственный чудо-прибор, по стоимости сопоставимый с годовым бюджетом средней СТО? Мы надеемся, что статьи задуманного нами цикла помогут разгадать этот непростой ребус и окажутся полезными тем, кто планирует организовать участок диагностики двигателя и электронных систем современных автомобилей. А также тем, кто уже занимается диагностикой, но испытывает «трудности роста».

Диагностика двигателя справедливо относится к интеллектуальному виду деятельности. Означает ли это, что для определения неисправности достаточно лишь усилия мысли? Вопрос риторический и ответ на него известен.

Как бы ни была велика роль диагноста с его органами чувств, знаниями, опытом, способностью анализировать и делать выводы, поиск и устранение неисправности в различных системах современного двигателя без помощи оборудования невозможен.

Справедливость этого утверждения признают все. А вот вопрос о том, какое именно оборудование необходимо для оснащения диагностического участка, вызывает даже среди специалистов, производителей и продавцов жаркие споры. Они находят отражение и на страницах нашего журнала.

«Мотортестер — всему голова», — заявляют одни. «Появление сканера ставит крест на прочих диагностических приборах», — утверждают другие. «Мотортестер плюс сканер — вот ключ к успеху», — примиряют спорящих третьи. Если говорить откровенно, подобные категоричные суждения иногда пахнут субъективным подходом. По-человечески это объяснимо. Достаточно вспомнить поговорку про кулика...

Предлагать и рекламировать именно свою про-

дукцию или товар безусловно надо, и дискутировать тоже полезно. В спорах, как известно, рождается истина. Тем не менее, анализ публикаций журнала, касающихся диагностического оборудования, пока не позволяет дать однозначное толкование этой самой истины. В том смысле, что у читателей, коими являются работники автосервисов, на их основе вряд ли может сложиться цельное представление о том, какие аппаратные и программные средства и в какой степени необходимы при диагностике двигателя.

Тем более, что до сих пор не было попыток объективно рассмотреть особенности продукции различных производителей, провести их сравнительный анализ, указать на области их предпочтительного применения. А они, то есть границы применимости, для каждого диагностического прибора существуют.

Эту ситуацию подтверждает опыт работы многих продавцов диагностического оборудования. Недостаток объективной достоверной информации приводит к тому, что сервисмен, обращающийся к продавцу, либо находится в полной растерянности, абсолютно не представляя, что ему нужно, либо, будучи дезориентированным случайно полученными сведениями рекламного характера, «западает» на определенный прибор, часто в его работе бесполезный.

И не мудрено. Действительно, задача оснащения участка диагностики двигателей очень сложна. Ведь из всего множества предлагаемых средств необходимо выбрать нужное, руководствуясь массой соображений. Каких соображений? Давайте прикинем, что нужно учитывать при подборе оборудования, приспособлений и инструмента.

Безусловно, «инструментальный парк» будет зависеть от размера автосервисного предприятия, от направления его деятельности и от роли, которая отводится в программе автосервиса работам по диагностике двигателя. Доказывать это не имеет смысла. Понятно, что небольшая мастерская в составе 2-3 постов, желающая в ряду прочих работ оказывать услуги по диагностике и ремонту двигателей, может удовлетвориться минимальными средствами (мультиметром, компрессометром, стробоскопом, вакуумметром, комплектом для измерения давления топлива и т.п.). Заметьте, пресловутые сканеры, мотортестеры и прочие недешевые приборы в этом случае желательны, но могут быть необязательными.

Другое дело, когда задача заключается в комплектовании диагностического участка, действующего в рамках крупного автосервиса, тем более специализирующегося на ремонте двигателей. В этом случае обязательно нужно иметь в виду, что без приобретения этих «объектов дискуссий» не обойтись, хотя и здесь, как говорится, возможны варианты.

Размер и состав «диагностической корзины» будут определяться также степенью специализации участка. То, что подойдет диагностам, специализирующимся на обслуживании автомобилей определенной марки, может быть неприемлемым для «универсалов», задача которых — обслужить всех, кто обратился за помощью.

Приобретая диагностическое оборудование, нельзя не думать и о том, кто будет его эксплуатировать. Квалификация персонала — это тоже важный момент, который будет влиять на выбор. Чем она выше, тем менее «интеллектуальное», соответственно, менее дорогостоящее, оборудование можно себе позволить. К примеру, вспомните известный кинофильм «Трактористы», в котором «кандидат в трактористы» на слух, вовсе без применения диагностических приборов, легко определяет, что и в каком цилиндре стального коня стучит. Скажете, соцпропаганда? Во все нет, случай вполне жизненный.

Кстати, говоря о квалификации, уместно упомянуть и о том, что вложение средств в диагностическое направление можно осуществлять разными путями. Можно приобрести наиболее «крутой» прибор. Можно — поскромнее, но при этом часть сэкономленных средств употребить на обучение диагноста. Нередко второй путь оказывается эффективнее.

Ответ на вопрос «что купить» будет зависеть еще от ряда факторов. Среди них можно отметить стадию, на которой происходит формирование участка диагностики. Имея в виду, что развитие всегда происходит по пути от простого к сложному, на начальном этапе деятельности требования к оборудованию могут быть минимальными. Если же речь идет о совершенствовании предоставляемых услуг, освоении новых направлений, подход обязан быть иным.

При выборе оборудования нельзя не учитывать экономические факторы: цену оборудования, предполагаемый срок его окупаемости, непосредственно связанный с пропускной способностью участка и востребованностью предлагаемой услуги. Часто именно экономические соображения перевешивают и определяют окончательный выбор. Недаром в качестве одного из критериев оценки оборудования используют соотношение «цена — качество».

Некоторым может показаться, что это единственный критерий, которым руководствуются буквально все покупатели. Во все нет! В ряде случаев при выборе диагностического оборудования более важна его функциональность, то есть способность выполнять строго определенные задачи. Чаще этот критерий преобладает при комплектовании специализированных диагностических участков. Понятно, что если вы обслуживаете автомобили американского рынка, главным для вас будет способность оборудования работать с этой техникой.

Нельзя не упомянуть и о том, что иногда в фирмы, торгующие диагностическим оборудованием, заходят клиенты, которым оба указанных критерия «по барабану». Для них не имеют значения ни экономические показатели прибора, ни его характеристики. Важно, чтобы он был, стоял в мастерской на почетном месте, в красном углу, внушая

Тип СТО	Диагностическое оборудование	
	Обязательное	Желательное
Небольшая (1-2 поста) мастерская, занимающаяся в том числе диагностикой бензиновых двигателей	Комплект для измерения давления топлива, компрессометр или компрессограф, универсальный вакуумметр, мультиметр, стробоскоп.	Тестер утечек, тестер форсунок, газоанализатор.
Крупный (более 6 постов) автосервис, имеющий специализированные участки ремонта и диагностики двигателей	Комплект для измерения давления топлива, компрессометр или компрессограф, тестер утечек, универсальный вакуумметр, мультиметр, стробоскоп, тестер форсунок, тестер систем холодного хода, имитатор сигналов исправных датчиков, тестер компонентов системы зажигания, газоанализатор, портативный или консольный мотортестер (может иметь функции нескольких вышеуказанных приборов), сканер.	—

Минимальные потребности в диагностических инструментах — различны. Примерно так они могут зависеть от размеров и специализации автосервиса.

трепет клиентам. Такой подход мы, будучи людьми культурными, назовем имиджевым, дабы не употреблять более крепкого выражения. Для таких «специалистов» проблемы оснащения диагностического участка не существует. Впрочем, и статьи об инструментарию диагноста — не для них.

На прочих, более разумных читателей, надеемся, мы нагнали достаточно страха и убедили в том, что выбор диагностического оборудования — вещь непростая и к нему нужно подходить ответственно. Во всяком случае, его никак не свести к примитивной альтернативе «сканер — мотортестер».

Но прежде, чем предлагать свое решение проблемы, обобщать имеющийся опыт создания участков диагностики и ремонта двигателей, давать рекомендации по комплектованию их оборудованием, считаем необходимым ликвидировать недостаток объективной информации о том, чем может пользоваться в своей деятельности современный диагност.

Планируя предстоящую работу, все многообразие диагностических средств мы изобразили в виде блок-схемы. Получилась симпатичная пирамида. Это показалось нам символичным, поскольку отражает, с одной стороны, единство


всех элементов, с другой — важность каждой из составляющих ее частей.

Устойчивость пирамиды определяется надежностью ее основания. В основание пирамиды мы поместили самые важные приборы, которые могут рассказать очень многое о состоянии двигателя и его систем. Их мы разделили на три большие группы. Главное, что их отличает друг от друга — это способ получения информации об объекте диагностирования и ее состав.

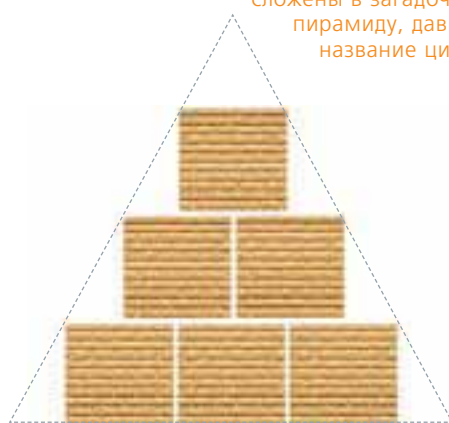
Пирамида без вершины — не пирамида. На вершину мы вознесли, следуя «геометрической» логике, венец творения. То, что само по себе является неплохим диагностическим инструментом и без чего все прочие диагностические средства — не более, чем куча дорогого хлама.

По законам жанра вершина пирамиды должна соединяться с основанием гармоничной средней частью. В середине, будто специально, нашлось место для двух «квадратиков». Это — также инструменты диагноста. Они абсолютно разные, но, по сути — это то, что дополняет диагностическую картину, порой направляет диагностическое действие и почти всегда позволяет вынести окончательный вердикт о самочувствии объекта диагностирования.

Далее, чтобы заранее не открывать все карты и не выхолащивать интригу, мы старательно стерли надписи, сделанные нами в квадратиках, и получили... ребус! Вернее, диагноребус (раз уж речь идет о диагностике).

Может быть, для кого-то распутать его — пара пустяков, да и наше мнение по отмеченным вопросам интереса не представляет. Для прочих сообщаем, что в ближайших номерах журнала мы будем рассказывать о различных инструментах для диагностики двигателя, а также отвечать на все интересующие вас вопросы, касающиеся средств диагностики, последовательно, «квадратик» за «квадратиком» разгадывая диагностический ребус. 

Инструментарий, доступный современному диагносту, мы посчитали логичным разделить на шесть групп. Каждой группе соответствует свой квадрат. Все они были сложены в загадочную пирамиду, давшую название циклу.



Мотортестеры

СЕРГЕЙ ГАЗЕТИН, технический эксперт компании «АмЕвро»
СЕРГЕЙ САМОХИН

Надеемся, что у читателей, интересующихся диагностикой двигателя, было довольно времени, чтобы поломать голову над «секретом пирамиды» — диагностическим ребусом, предложенным нами в февральском номере журнала. Настало время расшифровать один из шести «кирпичиков», ее составляющих. Начнем с «фундаментальных» средств диагностики. К ним, безусловно, можно отнести мотортестеры.

Наша задача — понять, что это за прибор, какие неисправности двигателя и его систем он помогает обнаружить, какие типы мотортестеров доминируют сегодня на рынке, в чем их преимущества и недостатки. Отвечая на вопрос: «Что такое мотортестер?», мы не будем давать скучное, строго научное определение. Предлагаем обратиться к истории создания этого прибора, которая и даст нам искомый ответ. Экскурс в прошлое не займет много времени, поскольку история мотортестеров насчитывает немногим более полувека.

Когда деревья были большими

Один умный человек сказал, что наука начинается с измерений. Диагностика двигателя — тоже наука и она возникла, когда появились измерительные приборы.

Первые приборы для измерения электрических параметров стали использоваться при обслуживании двигателей тогда, когда автомобили начали активно оснащать электрическими системами. То есть примерно одновременно с появлением бортовой сети с ее характерными компонентами: аккумуляторной батареей, стартером и генератором, и системой искрового зажигания с высоковольтной катушкой и прерывателем-распределителем.

Приборы умели измерять частоту вращения

коленчатого вала (обороты двигателя), угол замкнутого состояния контактов прерывателя, напряжение в разных точках (в том числе на прерывателе), переменную составляющую пульсаций генератора и другие. По сути, это были немногие видоизменённые амперметры, вольтметры и тахометры.

Если объединить эти приборы в единый измерительный комплекс, можно ли назвать его мотортестером? Ответ отрицательный. Даже чуть позже, когда в составе автомобильного измерительного комплекса появился осциллоскоп (или осциллограф) и стало возможным наблюдать (или регистрировать) форму быстротекущих процессов, например, изменение напряжения в первичной цепи системы зажигания, кривую высоковольтного разряда, наличие этого мощного измерительного средства не превратило измерительный комплекс в мотортестер.

Подобные комплексы позволяли исследовать лишь вспомогательные системы двигателя (систему электропитания, зажигания). И не давали никакой информации о состоянии самого двигателя, его механических систем.

Тем не менее, вполне достоверные способы получения такой информации были давно известны и применялись мотористами. Основных — два, и вы наверняка использовали их в своей практике. Первый заключается в определении относительной эффективности работы цилиндров, второй — в измерении величины компрессии. Простейшая реализация первого способа заключается в обесточивании свечи зажигания в исследуемом цилиндре и определении на слух или по прибору изменения частоты вращения коленчатого вала. Второй связан с использованием компрессометра (или пробки от бутылки) по известной методике.

Информативность данных тестов не абсолютна, но достаточно высока. На это, конечно же, не могли не обратить внимание разработчики мотортестеров. Оставалось только реализовать эти тесты средствами электрического измерительного комплекса, не прибегая к длительным традиционным процедурам. Случилось это в пятидесятые годы прошлого века. С тех

Пусть вас не вводит в заблуждение необычный вид этого мотортестера середины 60-х. Такой комплектации позавидуют многие современные приборы: мультиметр, тахометр, осциллоскоп, датчик разрежения, тестер утечек, измеритель УЗСК и, наконец, стробоскоп и однокомпонентный газоанализатор. О надежности «гостя из прошлого» говорит тот факт, что в столичных автомастерских продолжают трудиться около десятка таких мотортестеров-«шестидесятников».



пор принцип выполнения двух основных тестов с помощью электроизмерительных приборов не изменился.

Для определения эффективности работы цилиндров (баланс мощности) в момент, когда должно произойти искрообразование в исследуемом цилиндре, шунтируется первичная цепь катушки зажигания. При этом цилиндр «выключается» на непродолжительное время, за которое тахометр измеряет падение оборотов двигателя, вызванное его отключением.

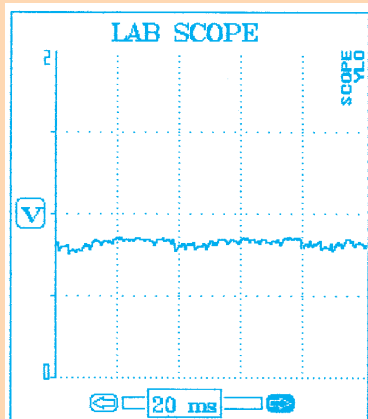
Баланс мощности с отключением цилиндров в

рабочем положении — в гнездах головки цилиндров. А это не только повышает достоверность измерений, но и позволяет экономить массу времени, особенно, если речь идёт о тестировании многоцилиндрового двигателя.

Придание измерительному комплексу функции тестирования механических систем двигателя стало корневой вехой в развитии диагностических приборов. С той поры приборы, наделенные такой способностью, стали называться тестерами моторов или мотортестерами. Иногда их называют анализаторами двигателя (Engine Analyser —

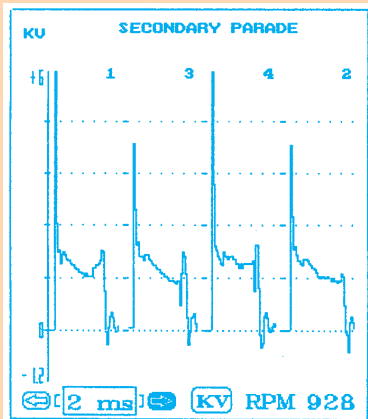
нове тестирования механики — всего два-три базовых теста: измерение компрессии, мощностной баланс (с анализом дельта НС или без) и иногда измерение пульсаций разрежения во впускном коллекторе. Информацию по данным тестам любой квалифицированный двигателест воспринимает не как «истину в последней инстанции», а как повод для всестороннего анализа. Истинное состояние «механики» часто удаётся установить только после целого ряда дополнительных проверок, причём уже без участия мотортестера, с привлечением целого ряда других приборов.

Профессии мотортестера



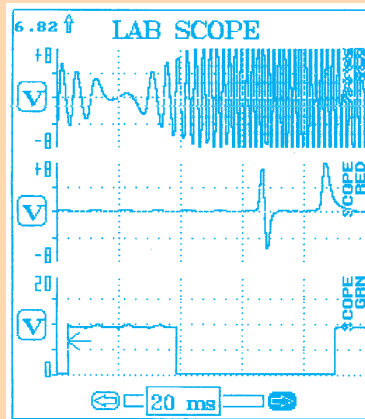
В режиме цифрового мультиметра одновременно измеряет большое количество электрических параметров с отображением результатов на дисплее.

(Рис. 1. Напряжение питания топливного насоса).



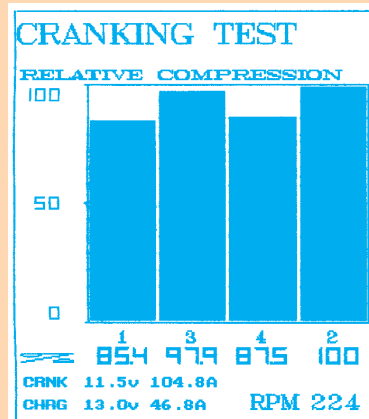
Измеряя параметры системы зажигания, представляет результаты в различном виде (одиночный цилиндр, растр, парад). По ним можно судить об исправности элементов системы — свечи, проводов, распределителя, катушки.

(Рис. 2. Кривые высокого напряжения по цилиндрам).



В осциллографическом режиме отображает и запоминает быстроменяющиеся электрические процессы, например, сигналы датчиков системы управления. Сравнив их с эталонными кривыми, можно проверить исправность и согласованность работы.

(Рис. 3. Сигналы датчиков частоты вращения, углового положения коленвала и фазового дискриминатора).



Тестирует состояние «железа» двигателя, измеряя относительную компрессию и проверяя эффективность работы каждого цилиндра. Результаты тестов помогают сделать предположение о состоянии механических узлов двигателя.

(Рис. 4. Относительная компрессия по цилиндрам).

последнее время используется все реже, так как в современных двигателях первичная цепь катушки зажигания часто бывает недоступна. На этот случай разработаны и применяются методы оценки эффективности работы цилиндров без их отключения.

Очень остроумный способ был предложен для замера величины компрессии в цилиндрах. В качестве электрической величины, несущей информацию об уровне компрессии, была избрана величина тока, потребляемого стартером при проворачивании коленчатого вала двигателя в момент, когда поршень в исследуемом цилиндре приближается к ВМТ. Чем больше амплитуда тока, тем выше компрессия и наоборот. Абсолютное значение компрессии при этом выражается не в привычных нам барах, а в амперах, но это не уменьшает достоверность измерений, поскольку, по крайней мере, для данного типа двигателя, эти величины жестко взаимосвязаны. Заметьте, что свечи зажигания при таком способе остаются в

термин, чаще употребляемый в западных странах), что также, по сути, верно.

Справедлив и обратный вывод. Если диагностический прибор не позволяет тем или иным способом судить о состоянии «железа», на звание мотортестера он не тянет. Не покупайтесь на уловки производителей и продавцов, дающих пятидесятидолларовым «коробочкам» с жидкокристаллическим дисплеем громкие названия типа «анализатор двигателя». Поинтересуйтесь, какие тесты может выполнять этот «желтый ящик», и вы убедитесь в том, что это в лучшем случае обычный мультиметр.

Мотортестер — мощный диагностический инструмент, и все же не стоит возводить в абсолют его возможности. Особенно в части тестирования «механики». Заявления о появлении мотортестеров, которые «с абсолютной достоверностью расскажут о состоянии цилиндро-поршневой группы или механизма газораспределения», — не более, чем рекламные приемы. Напомним, в ос-

Подводя итог, еще раз резюмируем, какие возможности предоставляет диагностику мотортестер. Во-первых, возможность одновременно измерять большое количество электрических сигналов в любых электроцепях, включая высоковольтные. Во-вторых, отображать форму и характер изменения этих сигналов во времени в режиме осциллографа или осциллографа. И в-третьих, обязательно оказывать на двигатель испытательные воздействия и на основании анализа его реакции делать вывод о состоянии двигательной механики.

Мотортестер — прибор универсальный, его можно продуктивно использовать для исследования бензиновых двигателей всех типов, как карбюраторных, так и инжекторных, оборудованных различными системами зажигания, имеющих систему самодиагностики и без таковой. Это и дало нам полное основание отнести мотортестеры к «фундаментальным» средствам диагностики и поместить соответствующий квадрат в основную диагностическую пирамиду.



Топ-модель фирмы Sun — всемогущий SMP 4000. Славится мощной экспертной системой. Демократичный, IBM-совместимый компьютер облегчает работу в сети и апгрейд программного продукта.

Современные мотортестеры

Путь от первых мотортестеров, представлявших собой огромные ящики с большими «глазами» стрелочных приборов и осциллографической трубкой, до современных приборов был недолгим, но стремительным.

Стремительность во многом была обусловлена бурным развитием микроэлектроники, достижения которой позволили, например, отказаться от использования аналоговых осциллографов с их неременным атрибутом — электронно-лучевой трубкой. Их заменили осциллографы цифровые (программные), что позволило сделать мотортестеры более компактными.

Цифровые осциллографы отображают переменный процесс на экране следующим образом. Процессор, управляя измерительным блоком, запрашивает сведения об измеряемой величине с определенной частотой, называемой частотой дискретизации. Полученные им данные отображаются в виде точек с

заданной разверткой по времени. Затем точки аппроксимируются кривой с использованием того или иного математического аппарата.

Все описанные действия происходят «в мгновение ока», в результате чего на дисплее видна картина, аналогичная той, что нарисовал бы на экране осциллографической трубки электронный луч. Чтобы она получилась максимально детализированной, нужна максимально высокая частота опроса, которую под силу обеспечить только быстродействующим процессорам.

Кстати, осциллографический режим работы в современных мотортестерах играет колоссальную роль. По времени использования, объему и важности получаемой информации он выходит на первое место.

Увеличение емкости микропроцессорных запоминающих устройств сделало возможным придать мотортестеру функции справочника и банка для хранения данных, полученных при диагностике.

Поскольку одной из основных функций современного мотортестера является измерение сигналов различного рода, его неотъемлемая часть — «пучок» измерительных кабелей (адаптеров), снабжен-

ных разъемами и датчиками для подключения к различным системам двигателя. Особым многообразием отличаются адаптеры для тестирования систем зажигания разных типов, коих существует великое множество.

Стремясь предоставить диагностику максимальное количество средств для исследования двигателя, некоторые производители приборов оснащают мотортестеры дополнительными внешними датчиками, например, для измерения давления во впускном тракте, температуры. И дополнительными диагностическими приборами, такими как газоанализатор или стробоскоп.

Нужно особо подчеркнуть, что включение газоанализатора в перечень дополнительного оборудования мотортестера в свое время явилось революционным прорывом, позволившим получать качественно иную информацию. Ведь эти два прибора объединены в комплекс не только в плане компоновки, но и программно.

При этом появляется возможность, выполняя «баланс мощности», одновременно с отключением цилиндра измерять величину прироста концентрации несгоревших углеводородов (НС) в «выхлопе». Анализ этого параметра на фоне баланса мощности позволяет судить о распределении топлива по цилиндрам (эффективность работы форсунок в моторах с системами распределенного впрыска) и о полноте его сгорания.

Поэтому 4-х, а то и 5-ти компонентный газоанализатор является неременным атрибутом современного мотортестера высокого класса.

Каким бы компактным ни был современный мотортестер, это очень сложный, высокоинтеллектуальный продукт. Более того, это — инструмент коммерческой деятельности, использование которого подразумевает получение прибыли. Поэтому рыночная стоимость мотортестеров, даже самых простых версий, высока. Цена прибора, как правило, отражает уровень его технического совершенства. Поэтому, рассматривая предложения рынка мотортестеров, удобно разделить их на группы по ценовому критерию.

Приборы стоимостью более 25 тысяч долларов.

Мотортестеры этой ценовой группы часто называют консольными. Это — серьезные стационарные приборы, оформленные в виде «кабинета» — стойки на колесиках. Свое название они получили из-за неременного наличия характерной поворотной, консольно расположенной штанги, используемой для приближения измерительных кабелей к различным точкам двигателя.

Консольные мотортестеры характеризуются высокой степенью оснащенности с аппаратной точки зрения. Они максимально «упакованы» датчиками, адаптерами, дополнительными измерительными приборами. В их комплектации, например, можно обнаружить различные бесконтактные

«Одноклассник» от фирмы Bosch — консольный мотортестер FSA 560. В отличие от SMP 4000, он управляется специализированным компьютером, что не всегда удобно. Зато список адаптеров — буквально всеобъемлющий.





Мотортестер Vision Premier американской корпорации SPX — новейший мотортестер модульной конфигурации. Работает в комплексе со стандартным PC. В варианте с ноутбуком может использоваться как портативный. Мощный процессор, цветной дисплей, четырехканальный осциллоскоп. Опции — газоанализатор, стробоскоп, принтер. Основное отличие от «двадцатитысячников» — отсутствие экспертной системы.

значений параметров и допусков различных двигателей и алгоритма 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.

Это очень серьезное подспорье в работе, особенно для диагностов средней и низкой квалификации. Не стоит переоценивать возможности экспертной системы. Она рассчитана на поиск типовых, наиболее распространенных неисправностей. На практике отмечено, что специалисты высокого класса редко прибегают к помощи экспертной системы. Накопленные ими знания, опыт и чутье позволяют в большинстве случаев идти к цели более прямым и коротким путем, чем тот, что обычно предлагает педантичная программа.

Производителей консольных мотортестеров такого класса на сегодняшний день осталось не так много. Наиболее значимые —

известные концерны Sun Electric, выпускающий мотортестер SMP 4000, и Robert Bosch с моделью FSA 560. Обе модели предлагаются на российском рынке. Известные до недавнего времени американские производители — фирмы Bear и Allen прекратили выпуск такого оборудования. Спрос на дорожную технику невелик даже в богатой Америке.

Высокая стоимость — один из главных недостатков такого оборудования. Но еще большим минусом стационарных мотортестеров является то, что при отсутствии мощного стенда (стоимость которого превышает таковую самих «консольников») невозможно тестировать мотор под нагрузкой, в движении, когда наиболее ярко проявляются некоторые неисправности. В остальном — это самые совершенные приборы.

Мотортестеры стоимостью от 10 до 20 тысяч долларов

Производителей приборов такого класса гораздо больше. Помимо уже упомянутых фирм, их выпускают немецкие Hermann и Gutmann, американская SPX, английская Crypton. Это говорит и о том, что желающих приобрести такие приборы существенно больше.

За эту цену можно купить мотортестеры, которые имеют практически такое же аппаратное оснащение, как и «двадцатитысячники». То есть функциональных различий с последними практически нет. Исключение может составлять немного меньший охват современных систем зажигания с индивидуальными катушками (список вспомогательных адаптеров — скромнее).

Мотортестеры-«десятитысячники» позволяют выполнять те же измерения и тесты, но... Но способности математической программы, обеспечивающей обработку результатов измерений, ниже, справочная база беднее (содержит меньше графического материала), а иногда ее вовсе нет. И, наконец, главное — в них отсутствует такая мощная опора диагноста, как экспертная система.

Из сказанного следует вывод, что стоимость экспертной системы оценивается производителями консольных мотортестеров примерно в десять тысяч долларов. Сумма немалая, но эти деньги вы платите за использование чужого опыта и знаний. Мотортестер-«десятитысячник» может в режиме «Help» подсказать диагностику, как подключить адаптер, может предоставить в его распоряжение данные технического характера, например, электросхемы, допустимые значения рабочих параметров, может получить разностороннюю информацию о состоянии всех систем двигателя. Но ее анализ с целью обнаружения неисправности — задача диагноста. Его обучение или повышение квалификации обойдется в сумму, гораздо меньшую десяти тысяч долларов. «Сэкономленные» средства можно использовать для покупки дополнительного оборудования.

датчики тока, датчики температуры, датчики давления (разрежения), комплекты кабелей для работы с индивидуальными катушками зажигания различной конфигурации. Как правило, в состав консольных мотортестеров входит качественный четырехкомпонентный газоанализатор, предусмотрено устройство вывода информации на печать. Короче, за хорошие деньги вы получаете буквально «all in one».

Подстать аппаратному оснащению — качество программного продукта. А это — скорость и точность обработки диагностических параметров, способность сохранять результаты в памяти, обширная база данных практически по всем маркам автомобилей. Помимо этого, программное обеспечение таких мотортестеров содержит так называемую экспертную систему.

Экспертная система — это совокупность базы эталонных

Мотортестер немецкой фирмы Hermann модели HMS 990 также может использоваться как в составе «кабинета» (передвижной стойки), так и в переносном варианте с питанием от АКБ автомобиля. Программный продукт содержит иллюстрированную базу данных с технической информацией, регулировочными данными, электросхемами, имеет режим «Help».



К достоинствам этой группы приборов можно уверенно отнести меньшую стоимость. Можно сказать, что с точки зрения критерия «цена-эффективность» они выигрывают у мотортестеров — «топ-моделей». Еще одно преимущество — возможность применения (при использовании в их составе ноутбука) в мобильном варианте.

Мотортестеры стоимостью от 3 до 10 тысяч долларов

Это, главным образом, портативные версии мотортестеров. Часть из них совмещает в себе также функцию сканера, но пока они нам интересны прежде всего как мотортестеры.

Если говорить об измерительных способностях таких приборов, то они проигрывают более дорогим моделям, но не существенно. Ограничения по охвату различных моделей автомобилей примерно такие же, как у «десятилетних» приборов. «Усеченность» комплекта адаптеров вызвана прежде всего экономическими причинами. Увеличение их ассортимента приводит к тому, что стоимость комплекта адаптеров становится сравнимой со стоимостью самого прибора.

По этим же причинам в портативных мотортестерах могут отсутствовать вспомогательные датчики (давления, температуры и т.д.). В их составе нет дополнительных приборов (газоанализатора, стробоскопа), хотя в некоторых моделях предусмотрена возможность для их внешнего подключения. База данных, как правило, также отсутствует.



Один из самых удачных представителей «мотортестеров-на-ладони» — PDA 2100 американской фирмы Interro Systems. Полный набор тестов механики и систем зажигания двигателей с числом цилиндров до 8, четырехканальный запоминающий осциллограф, дисплей с высоким разрешением, широкий набор адаптеров.

Достойные представители портативных мотортестеров практически не проигрывают более дорогим собратьям в математических способностях. В них используются специализированные, высокоскоростные процессоры. Они обеспечивают осциллографу таких мотортестеров очень неплохие характеристики. Так как осциллографическая функция мотортестера очень важна в работе,

укажем, какими характеристиками должен обладать осциллограф профессионального мотортестера.

Лучше, если он будет многоканальным, с функцией запоминания «картинки». Полоса пропускания — от 2 МГц при частоте дискретизации не ниже 500 кГц. Диапазон измеряемых амплитуд — до 100 В. В режиме исследования параметров зажигания: измеряемые амплитуды в первичной цепи — до 1000 В, во вторичной — до 50 кВ.

Дисплеи портативных мотортестеров — монохромные. Цветность, конечно, не главное, а вот достаточно высокое разрешение для профессионального прибора очень важно. Практика показывает, что хороший дисплей должен иметь разрешение не ниже 256x320 dpi.

Неоспоримое достоинство мотортестеров этой группы — демократичная цена. Есть у них и преимущество перед многими более дорогими версиями. Это — мобильность. Возможность диагностики двигателя на ходу — очень сильный момент, во многих случаях позволяющий достичь успеха.

К недостаткам, помимо отмеченных выше, можно отнести недостаточно «разящий» имиджевый эффект. Согласитесь, на непросвещенного клиента более сильное впечатление произведет внушительных размеров стойка, сияющая разноцветными красками, чем уместающийся на ладони скромный прибор.

Итак, первый «камень» в основание пирамиды заложен. Впереди их немало. Это означает, что мотортестер, несмотря на свою универсальность, — необходимый, но не достаточный компонент инструментария диагноста. Разгадывание «диагнозбуса» продолжается.

ABC

Compact DiAx итальянской фирмы Protech — экономичная модель компактного мотортестера. С функциональной точки зрения он не плох, может работать в комплексе с PC, газоанализатором, принтером. К сожалению, технические параметры осциллографа соответствуют невысокой цене прибора.





Сканеры

СЕРГЕЙ ГАЗЕТИН, технический эксперт компании «АмЕвро»
СЕРГЕЙ САМОХИН

Сканер — диагностический прибор, существенно более молодой, чем мотор-тестер. Прибор, не имеющий традиционных прототипов и, вероятно, поэтому менее «понятный» многим автоспециалистам. Несмотря на это, сканер быстро завоевал авторитет среди диагностов. Причина в том, что при ремонте современных автомобилей, насыщенных цифровыми системами управления, его роль велика, иногда настолько, что без сканера, буквально, «ни туда и ни сюда». Это и определило его позицию в основании «диагностической пирамиды», как одного из трех главных инструментов диагноста.

Мы не очень жалуем наших более удачливых конкурентов по гонке вооружений — американцев. И на то есть причины. Нагловаты, заносчивы и, главное, не без оснований, что особенно обидно нам, гражданам бывшей супердержавы, без дозволения которой в прошлом «...ни одна пушка в Европе выстрелить не смела».

Справедливости ради надо отметить, что далеко не все американцы мечтают о мировом господстве. Среди них попадаются и просто сообразительные ребята, плодами трудов которых мы с удовольствием пользуемся, забыв об их «антагонистическом» происхождении. Достаточно

Если бы не находчивость американцев, не исключено, что диагностика бортовой электроники и сегодня выполнялась бы при помощи таких примитивных приспособлений. С помощью светодиодов на этой коробочке до недавнего времени считывались коды неисправностей ЭБУ автомобилей VAG.



вспомнить такие милые нам штучки, как универсальный «прикид» американских пастухов, замечательно конвертируемые бумажки бледно-зеленого цвета, непреходящие киногрезы с калифорнийского побережья, тонизирующий питьевой растворитель, настоящий на листьях кокки, и многое, многое другое, без чего немислима нынешняя жизнь.

Какое отношение сказанное имеет к теме статьи? Самое непосредственное, поскольку сканер, как и все вышеперечисленное, является именно американским изобретением и, как подтвердила практика, изобретением весьма полезным.

Краткая история вопроса

Впервые прибор, по своему функциональному назначению аналогичный сканеру, был применен на сборочных линиях американской корпорации General Motors в самом начале 80-х в качестве средства выходного контроля.

В то время на автомобилях концерна начали активно использовать электронно-управляемые системы подачи топлива (электронные карбюраторы и устройства впрыска). Первые их образцы, как все принципиально новое, не отличались высокой надежностью. Да и качество конвейерной сборки американских автомобилей оставляло желать лучшего (а каких еще результатов можно ожидать от использования низкооплачиваемого труда многонациональной армии эмигрантов). Вследствие этих причин возникла задача проверки работоспо-

собности электронных систем топливopдачи перед отправкой автомобилей потребителю.

Чтобы решить эту задачу, потребовалось добавить несколько полезных функций электронному блоку управления (ЭБУ). Его наделили возможностью измерять электрические параметры элементов топливной системы и, сравнивая их с эталонами, делать вывод об их работоспособности. Обнаруженные отклонения или неисправности сохранялись в электронной памяти ЭБУ в виде цифровых кодов. Помимо этого, уже тогда управляющая электроника фирмы GM обладала способностью представлять для просмотра и анализа текущие параметры топливной системы. Другими словами, ЭБУ обладал способностью к самодиагностике.

ЭБУ диагностировал себя сам, а стоявший в конце сборочной линии инспектор мог узнать результаты его проверки, подключив к специальному разъему системы управления топливopдачей (поначалу он именовался ALDL — Assembly Line

Что придает современному сканеру универсальность, то есть способность работать с автомобилями различных марок? Во-первых, сменное программное обеспечение (в данном случае — на картриджах), во-вторых, комплект кабелей для подсоединения к диагностическим разъемам разной конфигурации.



Diagnostic Link) специальный же прибор. По команде оператора прибор сканировал (опрашивал) блок управления, используя понятный тому язык, и ответы ЭБУ переводил с «электронного» на родной, американский. Так инспектор получал возможность прочесть сообщения ЭБУ о неисправностях, а также проверить параметры элементов системы на правдоподобность и в случае несоответствия — отправить машину на доработку.

Поначалу такие электронные «толмачи» применялись только в условиях конвейера. Диагностам, желавшим воспользоваться информацией, сохраненной в памяти ЭБУ, вместо использования прибора предлагалось, например, установив особым образом переключку в диагностическом разъеме, считать только коды неисправностей. Они определялись по миганию лампочки (например, лампы «Check Engine») на приборной панели (блнк-коды).

Чуть позже, GM принял решение передать сканер для свободного использования в сети автообслуживания. Так американские диагносты получили прибор, позволяющий не только считывать коды неисправностей (и расшифровывать их), но и выведивший информацию о наиболее важных текущих параметрах системы впрыска топлива.

Функциональное назначение определило и облик прибора, ставший впоследствии традиционным. Небольшой корпус сканера имеет дисплей для выведения текстовой (или графической) информации и устройство управления режимом работы — клавиатуру. Для обмена информацией с электронными устройствами автомобиля сканер оснащается одним или несколькими кабелями с разъемами для подсоединения к диагностическим выводам, предусмотренным на данном автомобиле.

Вскоре примеру GM последовали концерны Ford и Chrysler, инициировавшие производство сканеров для диагностики своих автомобилей. У «Форда» появился сканер Star, у «Крайслера» — DRB. Таким образом, американские автопроизводители первыми начали наделять ЭБУ двигателя способностью к самодиагностике и ввели в обиход сканеры — приборы для считывания диагностической информации, измеряемой и накапливаемой в электронном устройстве управления одной из систем автомобиля.

Каждый из сканеров умел общаться с управляющей электроникой только «родных» автомобилей и абсолютно не понимал «чужаков». Главная проблема — в «языковом барьере». Мало того, что ЭБУ автомобилей разных концернов измеряли разные параметры и по-разному их обрабатывали, каждый из них еще и шифровал данные особым, отличным от других, образом. Поэтому для доступа к памяти каждого нужен особый «ключик» или, говоря профессиональным языком программистов, индивидуальный «протокол обмена».



В дилерском сканере GM модели Tech-2 сменные программы поставляются на PCMCIA-картах. Это более удобно, так как позволяет пополнять или изменять хранящуюся на них информацию при помощи компьютера.

К этому моменту повествования пытливого читателю уже должно быть понятно в чем принципиальные отличия мотортестера и сканера. Первый — прибор для измерения и отображения аналоговых параметров в различных электрических цепях автомобиля, для чего используются внешние, подключаемые к цепям датчики, и для выполнения тестов механических систем двигателя. Второй — сам ничего не измеряет (датчиков в своем составе не имеет), а только считывает результаты измерений и их анализа, выполненного системой управления каким-либо агрегатом автомобиля. Причем, сканер получает информацию не в аналоговой форме, а на языке электронного устройства — в виде цифрового кода.

Поскольку сканер — не измерительный прибор, а всего лишь дешифратор, его способности ограничены возможностями программы, заложенной в электронный блок управления. Полнота диагностической информации, получаемой при помощи сканера, в первую очередь, зависит от разработчика системы управления и только во вторую — от производителя сканера.

Сканер не способен сообщить диагносту больше информации, чем имеет ЭБУ. Например, в отличие от мотортестера, сканер не дает никаких сведений о параметрах высоковольтной части системы

зажигания, о состоянии механических агрегатов двигателя. Отсюда можно сделать еще один вывод: если автомобиль не имеет цифровых систем управления, обладающих функцией самодиагностики, применение сканера для его ремонта бессмысленно.

Так исторически сложилось, что наиболее богатыми, с точки зрения самодиагностики, возможностями обладает управляющая электроника автомобилей американского производства и прежде всего пионера в этой области — GM. Соответственно и сканеры для работы с автомобилями американского рынка дают диагносту наиболее богатую пищу для размышлений.

С момента зарождения и по сей день сканерная диагностика развивалась крайне неравномерно. В консервативной Европе она появилась с опозданием на несколько лет, и то — под давлением американцев. Они принудили европейцев оснащать поставлявшиеся на американский рынок автомобили электронными устройствами управления, предусматривавшими обнаружение неисправностей с помощью простых аппаратных средств. Так, баварцы начали применять сканеры только в конце 80-х на автомобилях с системой управления Motronic, а автомобилестроители из Штуттгарта — лишь в начале 90-х, когда на «мерседесах» стали применяться системы впрыска топлива LH-Jetronic.

Дальше-больше

Система управления топливopодачей двигателя — одна из первых цифровых систем автомобиля. Позже список автомобильных агрегатов, управляемых электроникой, пополнился такими устройствами, как АБС, АКПП, подушки безопасности, климатическая установка и другими. Каждое из них имеет свой электронный блок управления. На современном автомобиле их количество может достигать нескольких десятков.

Поскольку ни одна из систем не обладает абсолютной надежностью, стало нормой наделять их



Внешний вид и конструкция органов управления сканера — дело вкуса производителя. Главное — качественное, тщательно отработанное программное обеспечение. У сканера PDL 1000 фирмы Sun с этим все в порядке.



Новейшая модель фирмы OTC — сканер Genisys не случайно оборудован большим цветным дисплеем. Он умеет не только выводить тестовую информацию, но и отображать ее в графическом виде.

Прибору ADC 2000 фирмы Launch также необходим большой дисплей. Это — комбинированный прибор, сочетающий функции сканера и мотортестера. Приобретение «двух в одном» часто экономически оправдано.

электронные «мозги» способностью постоянно контролировать работоспособность наиболее важных элементов и сохранять результаты инспекции в памяти. Содержимое памяти «мозгов» представляет безусловный интерес для диагноста как неоценимое подспорье при поиске неисправности. Полноценный сканер имеет возможность получать информацию диагностического характера от большого числа электронных систем автомобиля.

Помимо считывания кодов неисправностей, сканер дает возможность выводить на дисплей текущие параметры системы, которые, как упоминалось, измеряет блок управления. Этот режим работы сканера на английском манер называется «data stream», то есть «поток данных». Способность сканера выводить текущие параметры исследуемой системы — очень сильный козырь в руках диагноста. Если при этом иметь четкое представление о работе испытываемой системы, используя режим «data stream», можно проверить работоспособность не только самой системы управления, но зачастую и агрегата автомобиля, который она контролирует.

Еще одна важная функция современных сканеров — управление исполнительными элементами электронной системы. Это позволяет, во-первых, проверить работоспособность многих элементов, а, во-вторых, в ряде случаев выступать в роли дублера блока управления, вмешиваясь в его работу. Безусловно, такие действия нужно производить «с головой», иначе можно так «наруководить», что мало не покажется.

До сих пор мы упоминали сканеры, которые разрабатывались по заказу конкретного автопроизводителя в интересах своей фирменной сети

техобслуживания. Такие диагностические приборы в обиходе принято называть дилерскими. Позже, нарабатывая опыт и получив от производителей необходимую информацию об особенностях электронных устройств управления их автомобилей, разработчики сканеров стали создавать универсальные приборы. Они предназначались для использования независимыми автосервисами, обслуживающими различные марки автомобилей.

Универсальность сканера можно понимать в нескольких



смыслах. Прежде всего, с точки зрения широты охвата, то есть его применения на автомобилях различных марок. Первенец — Monitor 2000, продукт американской фирмы OTC (кстати, разработавшей первый сканер по заказу GM), умел «общаться» с цифровыми блоками автомобилей «большой американской тройки»: GM, Chrysler и Ford. Современные универсальные приборы хорошего уровня способны работать с автомобилями разных производителей, но до сих пор абсолютно универсального сканера не существует.

С программной точки зрения «национальные особенности» тестируемого автомобиля в универсальном сканере учитываются при помощи дооснащения базового устройства соответствующим программным продуктом, отражающим специфику управляющей электроники автомобиля данной марки. Дополнительная программа может поставляться в виде сменного картриджа или на перепрограммируемой карте внешней памяти (PCMCIA-карта), которые вставляются в сканер. Последний вариант предпочти-

тнее, так как позволяет обновлять версии программы при помощи персонального компьютера, в том числе через Интернет.

Обновление программного обеспечения актуально потому, что ни один производитель сканеров не выпускает на рынок программный продукт «на все времена», так как это просто невозможно. Совершенствуется электроника автомобилей и вслед за ней, с некоторым опозданием, «подтягиваются» диагностические приборы. Причиной обновления «софта» также может являться устранение ранее допущенных ошибок, расширение охвата по моделям и системам автомобиля, придание сканеру дополнительных функций и т.д.

Универсальность сканера также определяется глубиной охвата, тем, насколько полон список электронных систем, которые сканер может тестировать на автомобиле данной марки. Эта характеристика сканера во многом зависит от качества используемого в нем программного продукта и добросовестности разработчика.

Специфика автомобилей разных производителей заключается не только в использовании разных протоколов обмена, но и диагностических разъемов различной конфигурации. Чтобы учесть эту особенность, универсальные сканеры снабжаются комплектом кабелей-адаптеров для подключения к системе бортовой диагностики.

В течение последнего десятилетия в бортовой диагностике автомобилей идет процесс унификации, вызванный принятием стандартов OBD-II (On Board Diagnostic-II) и EURO-OBD. Стандарты предписывают автопроизводителям использование единого протокола обмена и стандартного диагностического разъема.

В этом впереди всех тоже американцы, процесс стандартизации у которых начался в 1994-95 гг. и полностью завершился к 1996 году. Европейские автомобильные концерны отстают и эти нововведения используют на своих автомобилях, начиная лишь с 2000-02 гг. выпуска. Нужно особо

Модель KTS-500 фирмы Bosch отличается серьезное программное обеспечение, охватывающее продукцию 38 автопроизводителей. Оно поставляется на компакт-дисках и позволяет вести системный поиск неисправностей.



подчеркнуть, что на некоторых европейских автомобилях (VAG, Opel, SAAB, Volvo) применение стандартного разъема было начато еще во второй половине 90-х годов, однако протокол обмена использовался прежний, заводской, что никак не облегчало жизнь диагностам.

Со временем, когда количество «нестандартизованных» автомобилей естественным образом уменьшится до незначительной величины, считывать показания системы самодиагностики автомобилей станет проще. Также станет проще изготовить и универсальный сканер. Но это произойдет не скоро, особенно у нас, где автомобильный парк довольно старый.

Стремясь придать сканерам еще большую универсальность, некоторые разработчики снабжают свою продукцию дополнительными, небесполезными функциями. Так, некоторые модели приборов имеют встроенный мультиметр и даже двухканальный осциллограф. Они интересны прежде всего тем, кто не имеет специализированных приборов (мотортестера, мультиметра) и хотел бы подешевле получить и то и другое.

Наиболее функционально совершенным дилерским сканерам часто присуща и такая функция, как репрограмминг. Она заключается в способности сканера вносить изменения или дополнения в программу блока управления системой автомобиля. Репрограмминг может пригодиться, если, программное обеспечение системы управления содержит ошибки, выявленные при эксплуатации, когда производитель автомобилей выпускает очередную, усовершенствованную версию «софта», при установке нового ЭБУ, сброса адаптаций ЭБУ после ремонта и т.д. К сожалению, большинство универсальных сканеров такими возможностями не обладают.

Классический сканер — это специализированный микрокомпьютер. С повсеместным распространением персональных компьютеров логично возникла идея использовать их вычислительные возможности, а также управляющие и отображающие устройства для считывания диагностической информации из бортовой электроники.

Чтобы превратить обычный PC в сканер, нужно научить его по команде оператора запрашивать и получать сведения от ЭБУ и представлять их на экране монитора в доступном виде. Эти проблемы решаются с помощью установки на компьютере специальной программы. Для обмена данными между PC и ЭБУ используется кабель-адаптер. Так появились программные сканеры (сканеры-программы). Стоят они, естественно, меньше, чем традиционные приборы. Однако и возможности теперешних программных сканеров, как правило, ниже, чем у их полноценных, аппаратных конкурентов, на что есть свои причины.

Родственная близость сканера и компьютера способствовала развитию еще одного направления в приборостроении для автодиагностики.



Комплект поставки программного сканера, такого, как ECU-Reader фирмы Technotest, обычно включает программу на носителе, интерфейсный адаптер с комплектом кабелей для соединения компьютера с бортовым диагностическим разъемом и техническую инструкцию.

Многие производители мотортестеров, которые имеют в своем составе мощный процессор, стали придавать ему функции программного сканера. Это породило группу приборов-кентавров, одновременно обладающих возможностями как мотортестера, так и сканера. На наш взгляд, такой тандем не всегда себя оправдывает, так как иногда при диагностике одновременно требуются оба прибора. Да и вряд ли сейчас существует комбайн, гармонично сочетающий «два в одном». Нередко случается, что в таком приборе мощный мотортестер соседствует со слабым сканером или наоборот. Поэтому в идеальном случае профессионалу лучше приобрести и «коня», и «мужика» по отдельности.

Сканер Monitor Elite (прежняя версия — Monitor Enhanced) производства OTC — демократичный по цене универсальный сканер для автомобилей GM, Ford, Chrysler и японских автомобилей, поставляющихся в Америку. Такой прибор в большинстве случаев можно встретить в американской автомастерской.



О сканерах «хороших» и «разных»

В мире, где правит капитал, все стоит денег. Эту истину мы напомнили не к тому, что при покупке сканера вам придется отвалить немалую сумму денег. Это само собой разумеется. «Аксиома капитализма» имеет ключевое значение в понимании того, чем отличаются сканеры различных производителей.

Дело в том, что изготовить из ударопрочного пластика «коробочку» с дисплеем, клавиатурой и соединительным кабелем — не проблема. Проблема в том, как «обучить» ее общаться с различными электронными системами автомобилей, лучше — автомобилей различных марок. Ее, проблему, можно решать двумя путями.

Можно официально обратиться к производителям автомобильной электроники и приобрести «ключики» (протоколы обмена) для каждой из систем. Затем, на их основе разработать оригинальный программный продукт. Нетрудно представить, каких средств будет стоить официальное приобретение такого объема интеллектуальной собственности. Особенно, если фирма-разработчик желает сделать сканер с максимальным охватом по маркам автомобилей и электронным системам. Такие затраты под силу только крупным, богатым компаниям.

Соборазительный читатель наверняка уже догадался, каков второй вариант решения, позволяющий производителю сканера прилично «сэкономить». Без чьего-либо спроса «кркннув» фирменное программное обеспечение, можно изготовить более-менее похожие дубликаты «ключей». Именно «более-менее», так как таким способом восстановить протокол обмена, абсолютно идентичный оригиналу, не удается.

Далее — все как в слесарном деле: подкопил — попробовал — поправил надфилем, подкопил — попробовал... Процесс долгий и кропотливый, а конечный результат зависит от способностей и терпения «копировальщика». Так, наиболее совежливые фирмы-хакеры усердно устраняют ошибки, выявившиеся при эксплуатации сканера, дорабатывают программу, выпускают откорректированные релизы и, надо отдать им должное, достигают неплохих результатов. Деятельность таких умелых хакеров приводит к тому, что их товар вытесняет продукцию известных производителей.

Попадаются и менее добросовестные «слесари». Кстати, зачастую они копируют уже не оригинальную программу, а копию, изготовленную более искусными собратьями по цеху. Результат в этом случае не выдерживает критики, но, тем не менее, попадает на рынок. «Что? С первого раза не открывает? — Попробуйте еще разок, покачайте вверх-вниз. Ничего, если ручки ловкие — справитесь». Примерно так рассуждают жуликоватые сканеропроизводители, выпуская на рынок



Дилерские приборы имеют наибольшие функциональные возможности. Сканер NG5, используемый в качестве дилерского при диагностировании автомобилей Ford (как американских, так и европейских) и Mazda, продается официально и недорого.

«сырую» продукцию. Почему она, несмотря на низкое качество, пользуется спросом? Только лишь потому, что имеет еще меньшую цену, чем искусные подделки.

Поскольку бесплатное заимствование интеллектуальной собственности не безобидное дело, а уголовно преследуемое, такие методы используют в основном коварные производители из азиатского региона. В просвещенной Европе они такую продукцию предпочитают не «засвечивать», а у нас в России, где на происхождение товара закрывают глаза, они — желанные гости. Желанные потому, что, как говорилось, цена на сканеры, изготовленные по «экономной технологии», в несколько раз ниже, чем у евроамериканских фирм.

Понятно, что при нехватке денег на прибор известной фирмы, лучше приобрести хоть что-то, чем работать вовсе без сканера. Однако, приобретая дешевый сканер малоизвестной фирмы, будьте готовы к тому, что его применение вызовет у вас массу разочарований.

На практике отмечено, что наспех сработанные «ключики» таких приборов имеют массу недостатков. Они могут проявляться в неустойчивой связи с бортовой электроникой, невозможности связи с рядом цифровых систем автомобиля, отсутствии функций считывания текущих параметров и тестирования элементов системы и наличии многочисленных ошибок.

Приступая к рассмотрению предложения современного рынка сканеров, еще раз отметим, что абсолютно универсального сканера, применимого для работы на любом автомобиле, пока не существует. Тому, кто собирается диагностировать всякий автомобиль, заезжающий в мастерскую, приобретением одного прибора не обойтись. Так как способность сканера «брать» автомобили определенной марки — одна из главных характеристик прибора, примем ее за критерий при кратком знакомстве с тем, что сегодня можно купить.

Сканеры для европейских автомобилей

Из импортных автомобилей у нас в стране все еще наиболее популярна продукция европейских автопроизводителей и прежде всего немецких концернов VAG, Mercedes-Benz, BMW. Сканеры для диагностики электронных систем управления этих автомобилей выпускают такие известные европейские фирмы, как Robert Bosch, Sun Electric (европейское подразделение концерна Snap On), Gutmann, Lucas. Из наиболее популярных и достойных приборов для диагностики автомобилей указанных марок можно упомянуть следующие:

- Сканер KTS 500 фирмы Bosch имеет как аппаратную, так и программную версии, использующие единый программный продукт. Его отличает широкий охват по моделям. По понятным соображениям, он наиболее глубоко проработан для тех автомобилей, на которых установлена управляющая электроника производства Bosch. Сканер представляет собой комбинированный прибор, также имеющий функцию мультиметра.

- Прибор Mega Macs 55 фирмы Gutmann — «кентавр», в котором сильный сканер соседствует с уступающим ему по уровню мотортестером. Зато, благодаря такому соседству, прибор имеет прекрасный цветной дисплей и обширную иллюстрированную справочную базу данных.

- Сканер PDL 1000 фирмы Sun. Программа по «мерседесам» и «БМВ» проработана менее детально, зато можно уверенно работать с европейскими автомобилями Ford, Opel, «французами», «итальянцами», а также «японцами» американского рынка.



Сканер 3100 Mastertech фирмы Vetronek интересен профессиональным диагностам тем, что наряду с возможностью работы с «американцами» и американскими «японцами» разрешен для применения фирмой Toyota как дилерский сканер.

- Сканер D 91 I Scan (прежняя версия — OB-91 Data Scan) тайваньской фирмы Autoland хорошо зарекомендовал себя в работе с автомобилями «немецкой тройки». По уже отмечавшимся причинам, в Европе он официально не продается, но популярен среди диагностов на североамериканском континенте, где лидирует среди приборов для работы с немецкими автомобилями. Пожалуй, единственным недостатком этого прибора является то, что он не может тестировать такие популярные у нас марки, как Opel и европейский Ford, а также французские и итальянские машины.

Из более дешевых приборов, имеющих примерно такую же широту охвата по моделям, можно упомянуть сканеры фирмы Launch моделей Car Link 5000 E и ADC 2000. Последний прибор вмещает в себе также функции осциллографа и мотортестера.

Сканер тайваньской фирмы Trisco модели CS 3000 также относится к группе недорогих приборов, которые, по заявлению производителя, работают с большинством европейских автомобилей.

Из программных сканеров можно отметить ECU-Reader итальянской фирмы Technotest. Программа охватывает практически все европейские автомобили (за исключением шведских), но с меньшей глубиной в части различных систем. Для диагностирования MB, VAG, BMW также с успехом применяют программу Car Soft.

Надо отметить, российская специфика такова, что независимые автосервисы живо интересуются дилерскими сканерами, особенно для тестирования немецких автомобилей. Сканеры немецких автопроизводителей, до недавнего времени стоявшие «на вооружении» дилеров (HNT и «Мерседес», MoDic у «БМВ»), помимо того, что очень дороги, официально в продажу не поступали. Однако, проявив настойчивость в поисках, в нашем Отечестве их можно приобрести. Неофициально. Опять же в силу российской специфики.

Сканеры для всего остального

За последние несколько лет популярность американских автомобилей резко упала, что однозначно отразилось на спросе на приборы для их диагностики. Приборы, надо сказать, отменного качества и доступной цены, производство которых контролируют известные концерны — OTC, Snap On, Vetronek. Подделок их продукции не существует, так как всегда доступны качественные и относительно недорогие фирменные сканеры. Для тех, кого интересует диагностика американских и поставляемых на американский рынок автомобилей, укажем, что это за приборы.

Сами американцы примерно в 80% случаев для диагностики используют наиболее демократичные по цене универсальные сканеры MT 2500 фирмы Snap On или Monitor Enhanced производства OTC. Одним из наиболее мощных сканеров,

позволяющих, помимо автомобилей GM, Ford и Chrysler, тестировать электронику азиатских автомобилей, поставляемых на американский рынок, является прибор MTS 3100 Mastertech фирмы Vetronix. Он интересен еще и тем, что выбран в качестве дилерского концернами «Тойота» и «Хонда». Все приборы можно приобрести и у нас.

К универсальным сканерам для диагностики машин большой американской тройки относится новейшая разработка фирмы OTC — Genisys. Мощный процессор, огромный объем памяти, цветной дисплей позволяют использовать его как основу для создания диагностического комплекса.

В отличие от Европы особенность американского рынка диагностических приборов в том, что сканеры дилерского класса продаются свободно. Они несколько дороже универсальных сканеров, но по глубине тестирования автомобилей им нет равных.

Для тестирования автомобилей GM (включая Opel и SAAB) можно приобрести дилерский прибор Tech-2 производства Vetronix. Для «фордов», как американских, так и европейских, предлагается дилерский сканер NGS фирмы Rotunda, который также рекомендован в качестве дилерского концерном Mazda.

В последнее время у российских автолюбителей все большую популярность приобретают автомобили корейского производства. Приборы для их диагностики изготавливают южнокорейские фирмы. Основных — два. Это сканеры MET 5000 производства Jastec и Carman Scan фирмы KumSan. Они примерно равнозначны по функциям и моделям, уверенно работают с машинами Daewoo, Kia, Hyundai, Samsung, Ssang Yong. В то время как MET 5000 имеет явный «уклон» в сторону Daewoo, Carman Scan используется как дилерский для автомобилей Kia и Hyundai. Оба сканера отличаются еще и тем, что могут использоваться в качестве осциллографа.

Тот, кто обслуживает японские автомобили, может столкнуться с трудностями при их диагностировании. Они обусловлены прежде всего тем, что электроника «японцев» довольно бедна в ча-



Несмотря на то, что у тайваньского сканера D 91 IScan программное обеспечение неясного происхождения, оно настолько тщательно отработано, что прибор заслужил доверие при диагностировании немецких автомобилей концернов MB, VAG, BMW.

сти самодиагностики. Многие электронные системы управления вплоть до последнего времени дают возможность диагностику только считывать коды неисправностей, что зачастую недостаточно. Более того, существуют три вида «японцев»: японские «японцы» (для внутреннего рынка), европейские «японцы» (собираются для Европы или в Европе) и «японцы» американские (собираются в Америке или поставляются на американский рынок).

При этом автомобиль одной марки, существующий в трех лицах, может иметь разные блоки управления и, соответственно, отличающиеся протоколы обмена. Сканеров, одинаково хорошо работающих со всеми видами японских машин, нет. Диагностировать японские автомобили (разных видов, в разном объеме и с разным успехом) можно уже упоминавшимися сканерами MTS 3100 Mastertech, D91 IScan, Car Link 5000 E и ADC 2000, CS 3000, приобретая соответствующие

комплекты кабелей и картриджи. Недавно фирма Autolaud предложила на рынок сканер D51V Scan, ориентированный на диагностику автомобилей Toyota/Lexus, Nissan Infinity, Honda Acura и Mitsubishi. Не исключено, что с его появлением «брешь» в диагностике «японцев» будет уменьшена.

Говоря о сканерной диагностике популярных у нас в стране автомобилей, нельзя обойти вниманием продукцию отечественных автопроизводителей. Задача поиска неисправностей на российском автомобиле упрощается тем, что он пока имеет всего один контроллер, управляющий двигателем. Правда, на автомобилях одного производителя могут использоваться блоки управления различных типов и разных производителей (отечественные, GM, Bosch). Поэтому под широтой охвата сканеров для работы с российскими автомобилями следует понимать не столько тестируемые марки автомобилей (которых не так много), сколько тестируемые типы систем управления.

Наиболее продвинутый и популярный прибор — ДСТ-2М самарского предприятия НПП «НТС», предназначенный для диагностики систем управления двигателями ВАЗ и ГАЗ всех типов. Сканер работает в режимах считывания и стирания кодов, вывода текущих параметров, управления исполнительными элементами, идентификации данных контроллера.

Недавно выпущен неплохой сканер «Аскан-8». Его особенность — бескартриджное исполнение. Обновление программного обеспечения выполняется с помощью персонального компьютера.

Существуют и программные сканеры, например, программа MT-2, работающая на IBM-совместимых компьютерах и реализующая все функции диагностического сканера ДСТ-2М. Отдельно выпускаются приборы, которые выполняют роль программатора блоков управления. В общем, и у нас все очень «по-взрослому».

В заключение позволим себе небольшое замечание. Приобретая сканер, интересуйтесь не только тем, автомобили каких марок он «берет», но и тем, как он их «берет». Какие электронные системы он может опрашивать на интересующем вас автомобиле, какие функции при этом может реализовывать (только считывать коды или выводить текущие параметры, выполнять тесты). Также имейте в виду, что цена и страна-производитель могут многое сказать о качестве покупки.

Вот мы и разобрались (не в деталях, конечно) со вторым «фундаментальным» блоком «диагностической пирамиды». Говорят, Бог любит Троицу, поэтому в следующий раз — речь о третьей составляющей ее основания. _____ АБС

ДСТ-2М — наиболее продвинутый сканер для диагностики систем управления впрысковых двигателей отечественных автомобилей (ВАЗ и ГАЗ). Приобретая сменное программное обеспечение на картриджах, вы получаете возможность глубокой диагностики ЭБУ различных типов.



ДИАГНОСТИКА

Газоанализаторы

СЕРГЕЙ ГАЗЕТИН, технический эксперт компании «АмЕвро»
СЕРГЕЙ САМОХИН

В сознании многих газоанализатор прочно ассоциируется с определением токсичности выхлопных газов автомобиля. Это, действительно, так. Контроль токсичности — одна из основных функций газоанализатора, но не единственная. Газоанализатор способен решать широкий круг задач по исследованию состояния двигателя и его систем. Причем, его диагностические способности столь обширны, что мы без колебаний поместили газоанализаторы в основные «диагностической пирамиды».

Бензиновый двигатель внутреннего сгорания можно рассматривать как преобразователь химической энергии топлива (бензина). Преобразователь потребляет топливо и окислитель (кислород, содержащийся в воздухе). В результате реакции быстрого окисления (горения) топлива, протекающей в камере сгорания, большая доля химической энергии преобразуется в механическую (вращение коленчатого вала). Это — факт положительный, так как в этом состоит основное предназначение двигателя. По закону подлости, при этом возникают, по крайней мере, два неприятных момента.

Во-первых, часть выделившейся тепловой энергии рассеивается в элементах конструкции двигателя. Ее приходится удалять, используя систему охлаждения. Во-вторых, в результате горения образуются побочные химические продукты. Часть из них является нейтральными в отношении воздействия на окружающую среду (углекислый газ CO₂, кислород O₂, пары воды H₂O), часть — исключительно вредными (углеводороды HC, оксид углерода CO, оксиды азота NO_x).

Не то, чтобы нас не волнует проблема окружающей среды, но в данный момент состав побочных продуктов реакции будет нам интересен прежде всего как диагностический параметр. Почему он таковым является?

Эффективность работы двигателя в первую очередь определяется полнотой сгорания топлива. Она зависит от многих факторов:

- от оптимального соотношения горючего и

окислителя (за это отвечают системы измерения расхода воздуха и дозирования топлива);

- от их тщательного перемешивания (на это влияет состояние форсунок, конструкция впускного коллектора и камеры сгорания);
- от эффективности предварительного сжатия топливного заряда, определяющегося состоянием ЦПГ и ГРМ;
- от эффективности воспламенения, что подразумевает исправность всех элементов системы зажигания и оптимальный УОЗ.

Любое отклонение от нормы или несогласованность в работе перечисленных систем двигателя приводит к снижению его эффективности и, как следствие, к изменению концентрации побочных продуктов сгорания. Конструктивные недочеты, эксплуатационные отклонения параметров, нарушение регулировок — все это, так или иначе, отражается на составе «выхлопа». Таким образом, состав отработавших газов является обобщенным параметром, своего рода «пробирным камнем», с помощью которого делается вывод об эффективности двигателя, безошибочности и слаженности работы всего комплекса, его основных систем: механической, топливоподдачи и зажигания.

Из истории «анализов»

Газоанализ начали применять для исследования процессов в двигателях задолго до того, как был принят первый закон, предусматривавший контроль токсичности выхлопа автомобилей.

Кстати, принят он был в конце 60-х в Америке. Так что американцы — застрельщики в борьбе за экологически чистый транспорт.

Первые образцы газоанализаторов, применявшиеся для регулировки двигателей, из всего «букета» побочных продуктов сгорания измеряли только концентрацию CO (то есть были однокомпонентными приборами). Ее анализ позволял судить о соотношении топливо-воздушной смеси, а значит, мог помочь в настройке карбюратора. В «первобытных» газоанализаторах использовался



Измерительный блок американской фирмы Andros, несмотря на небольшие размеры, содержит все необходимое для определения концентрации пяти компонентов выхлопа: спектрометрический узел и два электрохимических датчика с платой питания. Размеры миниатюрные, а стоимость, как у большого!

Такому газоанализатору место — на ПИКе. Возможности — безграничны, комплектация — дальше некуда. Рассчитан на долговременную безотказную работу. Стоит соответственно.



эффект изменения электропроводности платиновой спирали в среде оксида углерода.

К 70-м годам, когда остро встал вопрос контроля вредных выбросов автотранспорта, уровень развития техники позволил создать более качественные, двухкомпонентные приборы. Они измеряли дополнительно концентрацию еще одного вредоносного компонента — НС (несгоревших частиц углеводородов, входящих в состав топлива). Кстати, содержание углеводородов (также и оксидов азота) определяется не в процентах, как всех прочих газообразных компонентов, а в PPM — количестве частиц на миллион. Помимо этого, использовался иной, более точный метод определения концентрации — спектрометрирование выхлопных газов в ИК-диапазоне. Этот же принцип применяется и в современных газоанализаторах.

Дальнейшее совершенствование газоанализаторов определялось как постоянно ужесточавшимся контролем токсичности, так и повышением требований к прибору как диагностическому инструменту. Иначе как объяснить появление трехкомпонентных газоанализаторов, дополнительно позволявших измерять концентрацию диоксида углерода CO₂, безопасного газа без цвета и запаха, натурального продукта сгорания углеводородов? Информация о нем ничего не дает, с точки зрения определения вредности выбросов в атмосферу. Зато ценна для диагноста, поскольку позволяет косвенно судить о полноте сгорания топ-

лива даже в случае, если двигатель оборудован нейтрализатором выхлопных газов.

Кстати, оборудование выхлопной системы автомобилей каталитическим нейтрализатором дало немалый импульс развитию приборов газоанализа. Двухкомпонентные газоанализаторы, как диагностические приборы, в этих условиях оказались малоэффективными. Они не давали доста-

точного количества объективной информации о работе двигателя, так как каталитические нейтрализаторы активно уменьшали именно концентрацию измеряемых ими продуктов сгорания — СО и НС.

При покупке газоанализатора имейте это в виду. Как бы ни были привлекательны, с ценовой точки зрения, двухкомпонентные газоанализаторы, при диагностике современных двигателей, оборудованных катализатором, они имеют ограниченное применение. Чтобы дать возможность диагностам какое-то время использовать двухкомпонентные приборы для анализа, ранее некоторые модели автомобилей снабжались специальным патрубком для отбора проб газов до катализатора. С появлением четырех- и пятикомпонентных газоанализаторов необходимость в этом отпала.

Современные четырехкомпонентные газоанализаторы измеряют концентрацию СО, НС, СО₂ и О₂. Замеры содержания первых трех компонентов выполняются упоминавшимся спектрометрическим методом. Концентрация кислорода определяется при помощи электрохимического датчика. Так же определяется содержание в выхлопе

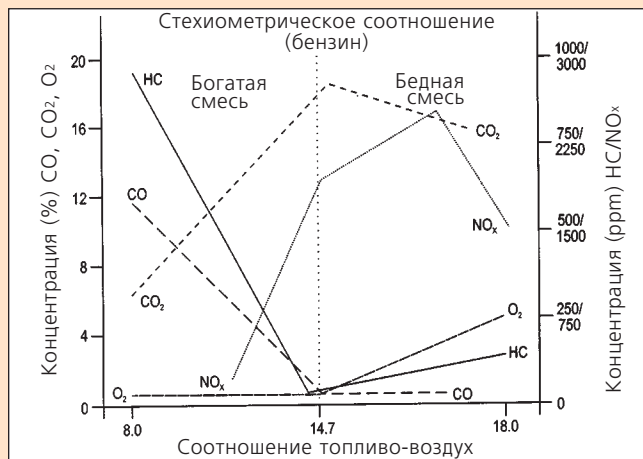


Похоже, что за такими миниатюрными приборами будущее. Они дают возможность исследовать двигатель в любых условиях. Диву даешься, как американской фирме OTC удалось в килограммовом приборе «уместить» полнофункциональный 5-компонентный газоанализатор.

Топливовоздушные секреты

Для наиболее полного сгорания топлива, определяющего эффективность функционирования двигателя, необходимо обеспечить ряд условий. Главное из них — оптимальное соотношение топлива и воздуха.

Для каждого типа топлива, применяемого в двигателе внутреннего сгорания, существует такое соотношение. Точку оптимума называют стехиометрическим соотношением. Например, обычный бензин сгорает наиболее эффективно, если в смеси на каждый его грамм приходится 14,7 граммов воздуха. Значит, стехиометрическое соотношение для бензина — 14,7.



Для нас сейчас важно, что любые отклонения от оптимума (независимо от того, чем они вызваны) сопровождаются однозначным изменением концентрации продуктов сгорания. Значит, измеряя их содержание, можно судить о качестве топливо-воздушной смеси.

Зависимость концентрации продуктов сгорания бензина от качества топливо-воздушной смеси.

оксидов азота NO_x в более сложных, пятикомпонентных приборах.

Преимущество приборов этого уровня заключается в том, что они позволяют расчетным путем определить исходный состав топливной смеси даже для двигателей, выхлопная система которых оборудована катализатором. Помимо этого, они предоставляют диагносту несколько дополнительных параметров, совокупный анализ которых позволяет глубже понять характер процессов, происходящих в двигателе.

Имея это в виду, газоанализаторы с успехом используют в составе диагностических комплексов совместно с мотортестером.

Что такое «хорошо»?

Газоанализатор — это очень тонкий физический прибор. Его качество определяется не столько формой, сколько содержанием, то есть точностью и надежностью его основных компонентов. Среди них, в первую очередь, можно отметить спектрометрический блок.

Конструктивно и технологически это устройство настолько специфично, что его производство на должном, с точки зрения качества, уровне освоено лишь несколькими компаниями, имена которых хорошо известны специалистам. Среди них можно упомянуть американские фирмы Sensors и Andros, обеспечивающие до 80% потребности в данной продукции.

Сами они выпуском газоанализаторов не занимаются, снабжая производителей лишь качественными комплектующими устройствами. Помимо американцев, спектрометрические блоки производят: японская фирма Horiba, немецкая — Beckmann и ряд менее известных компаний.

Такое разделение труда себя оправдывает. Во всяком случае, предпринимавшиеся рядом фирм попытки самим наладить производство спектрометрических блоков к хорошим результатам не приводили. Эти устройства, как правило, страдали большими погрешностями измерений, нестабильностью результатов, низкой надежностью.

Таким образом, большинство газоанализаторов — приборы-интернационалисты. В том смысле, что внутри газоанализатора, собранного в России, Корею или Италию, можно обнаружить основные блоки, произведенные в других частях света. Стремясь удешевить конечный продукт, многие фирмы используют комплектующие менее известных компаний, качество которых несколько хуже. Вывод прост: приобретая газоанализатор, необходимо интересоваться у продавца происхождением его основных блоков. Мировая известность их производителя — гарантия хорошего качества прибора в целом. При этом можно

Это традиционная версия 5-компонентного прибора итальянской фирмы Protech. Микропроцессорная обработка данных позволяет вычислять состав топливной смеси, коэффициент λ , значение $CO_{корр}$. Имеется встроенный принтер.



Газоанализ «в принципе»

Разобраться в принципе работы газоанализатора и его составных частях полезно. Особенно для лучшего понимания того, чем отличаются очень хорошие газоанализаторы от приборов типа «так себе».

Принцип действия газоанализатора основан на эффекте частичного поглощения энергии светового потока, проходящего через газ. Причем, величина поглощения света определенной длины волны пропорциональна концентрации газа. Таким образом, если через газ с меняющейся концентрацией пропускать стабильный световой поток и фиксировать изменение его интенсивности, по результатам измерений можно судить о концентрации.

При определении концентрации смеси газов (а отработавшие газы двигателя — именно смесь) используется еще одно физическое свойство газов. У газа с постоянной концентрацией поглощение зависит от длины волны проходящего через него светового потока. Причем в диапазоне определенных длин волн, называемых «абсорбционные максимумы», поглощательная способность газа резко увеличивается. Пики поглощения различных газов соответствуют разным длинам волн. Поэтому определить концентрацию каждого из газов смеси можно, анализируя изменение интенсивности светового потока с длиной волны, соответствующей «абсорбционному максимуму» интересующего нас газа.

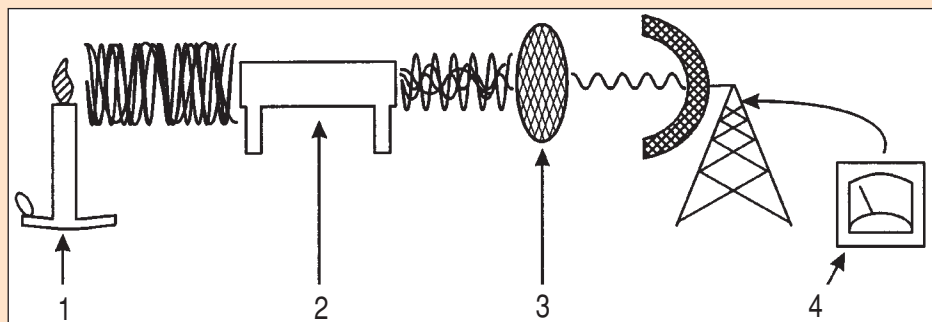
«Сердце» газоанализатора — спектрометрический блок. Через кювету насосом прокачиваются предварительно отфильтрованные выхлопные газы. Кювета имеет форму трубки, торцы которой закрыты оптическим стеклом.

С одной стороны трубки расположен излучатель. Обычно он представляет собой электрическую спираль, температура нагрева которой строго стабилизируется. Этим обеспечивается стабильность широкодиапазонного инфракрасного светового потока.

С другой стороны — ИК-детектор светового потока, измеряющий его интенсивность. Перед детектором расположены светофильтры. Светофильтры выделяют из прошедшего кювету светового потока те длины волн, которые соответствуют максимумам поглощения исследуемых газов.

Спектрометрический блок измеряет концентрацию трех составляющих выхлопа: CO, HC и CO₂. Для определения концентрации кислорода и оксидов азота выходящий из кюветы газ направляется в электрохимические датчики. Они вырабатывают электрический сигнал, напряжение которого пропорционально концентрации этих газов.

Схема спектрометрического блока газоанализатора. 1 — источник ИК-излучения; 2 — кювета с исследуемым газом; 3 — светофильтр; 4 — детектор ИК-излучения.



не сомневаться, что диапазон измерения и точность будут на должном уровне.

Важность точности, стабильности и надежности измерительного блока газоанализатора очевидна. Не меньшее значение имеют конструктивные особенности и качество системы принудительного отбора и фильтрации газов. Лучше, если она будет двухконтурной. В этом случае насос одновременно используется и для прокачки отфильтрованного и осушенного газа, и для автоматического удаления конденсата из фильтра.

Фильтр прибора одновременно используется и для удержания механических частиц, и для отделения влаги, содержащихся в выхлопе. Он должен быть максимально надежным и лучше многоступенчатым. Попадание в кювету спектрометрического блока частиц или влаги не только вносит погрешности, но способно вывести из строя самый надежный блок.

Не последнюю роль играет производительность насоса. Она определяет время реакции прибора на изменение состава отработавших газов. Они подаются от пробоотборного зонда в измерительный блок по протяженному шлангу с небольшим проходным сечением. Желательно, чтобы время реакции не превышало 10 сек.

Многие узлы прибора термостабилизируются, их температура поддерживается с высокой точностью. Удобнее, если время прогрева газоанализатора до рабочей температуры составляет не более 10-15 минут.

На удобство в эксплуатации влияет и характер питания прибора. Комбинированное (сетевое и от 12-вольтового аккумулятора) питание позволяет более гибко использовать газоанализатор. В частности, если габариты газоанализатора невелики, можно выполнять замеры состава газов при движении автомобиля.

Вообще, миниатюризация диагностических приборов, в частности, газоанализаторов, — одна из главных современных тенденций приборостроения. Это не дань моде. Цель миниатюризации — максимально приспособить приборы к проведению исследований «на ходу», попытка

перевести диагностику в «боевую» обстановку реальных режимов работы двигателя.

Если говорить о газоанализе, такой подход, во-первых, позволяет измерять токсичность выхлопа в движении, что уже сейчас требуют стандарты ряда штатов в США. Во-вторых, расшифровка записи изменения состава отработавших газов при различных режимах движения дает богатейшую,

Не моем, так...газоанализатором!

- Если двигатель не запускается, убедитесь в том, что концентрация HC в выхлопной трубе равна или выше 2000 ppm. Иной результат означает, что в двигатель не поступает топливо.
- При поиске мест утечек топлива обследуйте пробоотборным зондом газоанализатора подозрительные места. Скачок концентрации HC укажет источник течи.
- Если двигатель перегревается, поднесите зонд газоанализатора к открытому расширительному баку системы охлаждения. Наличие в парах HC или CO свидетельствует о повреждении прокладки ГБЦ.
- Если при замере оказалось, что CO выше 0,5%, а сигнал датчика кислорода не превышает 0,5 В, то скорее всего, датчик неисправен.

5-компонентный газоанализатор фирмы OTC не имеет устройств индикации. Он предназначен для совместного использования с РС. Прилагающийся «софт» дает колоссальные возможности обработки и представления результатов измерений.



качественно иную информацию для анализа. Она помогает прояснить такие тонкости рабочих процессов, которые недоступны при испытаниях в боксе в безнагрузочных режимах.

Помимо этого, весьма полезными «примочками» будут: дополнительные датчики, позволяющие измерять частоту вращения двигателя и температуру масла, встроенный принтер для распечатки результатов измерений и стандартный порт для связи газоанализатора с компьютером. Последнее делает возможным компьютерную обработку замеров и создание базы данных. Хорошему прибору не повредит наглядная индикация, простое и удобное управление режимами, автоматизация некоторых режимов: прогрева, установки «нуля», удаления конденсата, перехода в режим «stand by».

Еще раз подчеркнем, что под хорошим газоанализатором для диагностики современных двигателей мы подразумеваем, как минимум, четырехкомпонентный прибор с функцией расчета состава смеси.

Внутри 5-компонентного корейского прибора — измерительный блок фирмы Sensors. Это свидетельствует о его хорошем уровне, что подтверждается небольшим временем прогрева (менее 6 мин.) и реакции (менее 10 сек.). Встроенный принтер и интерфейс RS-232 для компьютера — тоже плюсы.



Что на рынке

Отечественный рынок газоанализаторов обширен. На нем представлена продукция различной степени совершенства, разных производителей в широком ценовом диапазоне. В общем, есть из чего выбрать.

Тем, кто занимается организацией государственных или альтернативных пунктов инструментального контроля, адресуются наиболее совершенные и дорогие модели. Они представляют собой стойку, в которой смонтирован высококачественный многокомпонентный газоанализатор, процессор для компьютерной обработки

измерений, включающей экспертную оценку работоспособности систем двигателя, монитор и принтер.

Надежность и ресурс таких приборов позволяют в течение десятка лет ежедневно работать в непрерывном режиме. За это придется заплатить от 6 тысяч долларов и выше.

Для оснащения участков диагностики можно использовать газоанализаторы классом ниже. Стоят они меньше. Наиболее дешевы приборы отечественного производства. Большинство из них изготавливается по общей схеме, с использованием импортных комплектующих, чем в большей степени и определяется конечная цена газо-



Многие отечественные газоанализаторы, как и этот 4-компонентный прибор фирмы Авеста, также собираются на базе импортных комплектующих. Поэтому при меньшей цене уступают импортным аналогам, в основном в списке сервисных «примочек».

анализатора. Неплохие отечественные четырехкомпонентные газоанализаторы стоят от 1,5 тысяч долларов.

Любителям импортной продукции предлагаются приборы из Америки, Италии, Германии, Чехии, Кореи. Четырехкомпонентный прибор хорошего уровня можно приобрести по цене примерно от 3 тысяч долларов. Качество сборки, зависящее от страны-производителя, конечно, имеет значение, но не забывайте «зреть в корень», то есть на происхождение измерительного блока и степень оснащенности прибора, о чем мы уже упоминали.

У нас все еще широко распространены двухкомпонентные газоанализаторы как отечественного, так и импортного производства. Причина — большой парк отечественных автомобилей, не оборудованных катализаторами. Такие газоанализаторы существенно дешевле, но на звание полноценных диагностических приборов даже при обслуживании российских машин претендовать не могут по причине скудности получаемой для анализа информации. **AEC**



ДИАГНОСТИКА РЕБУС

«Химик», «электрик» и «программист»

СЕРГЕЙ ГАЗЕТИН, технический эксперт компании «АмЕвро»,
СЕРГЕЙ САМОХИН

Мы уделили внимание основным приборам для диагностики бензинового двигателя — мотортестерам, сканерам и газоанализаторам. Прежде, чем двигаться далее, полезно еще раз резюмировать все сказанное, упомянуть достоинства и недостатки этих приборов, очертить области их применения и, наконец, попытаться ответить на вопрос «кто главнее».

Если рассуждать глобально, так сказать, в мировом масштабе, задача рассмотренных диагностических приборов одинакова. Они призваны предоставить диагносту максимум достоверной информации о состоянии систем двигателя. Можно сказать, что этим их единство и ограничивается, поскольку характер, состав и способ получения информации каждого из трех приборов — различны.

«Химик»

Как уже говорилось, полнота сгорания топлива — это показатель эффективности работы двигателя в целом. Анализ состава отработавших газов позволяет сделать вывод об исправности двигателя и его основных систем. Газоанализатор — единственный диагностический прибор, позволяющий измерять состав отработавших газов и судить о полноте сгорания топлива.

Причем, газоанализатор выполняет замеры концентрации продуктов сгорания прямым методом — спектрометрированием пробы отработавших газов.

В результате анализа диагност получает ряд непосредственных параметров (концентрация CO, HC, O₂, CO₂, NO_x), а также несколько расчетных величин (состав топливной смеси или λ-фактор, CO корректировочное). Эта информация уникальна, никакие другие приборы получить ее не позволяют.

Газоанализатор может указать на неисправность системы зажигания, топливной и механической систем двигателя. Поскольку процентный состав выхлопа — интегральный показатель

состояния двигателя, газоанализатор рекомендуется применять как для входного контроля, так и для проверки качества выполненных ремонтных или регулировочных работ. К сожалению, это делают не все и не всегда.

Неоспоримое достоинство газоанализатора — универсальность. Он дает одинаково хорошие результаты при тестировании как карбюраторных,

так и впрысковых моторов, вне зависимости от фирмы-производителя. Многокомпонентные (4- и 5-компонентные) приборы, помимо этого, также успешно применяются для исследования двигателей, оборудованных катализатором.

Газоанализатор — диагностический инструмент, актуальность которого не утрачивается ни с течением времени, ни с совершенствованием конструкции двигателей. Причина — неизменность физических основ рабочего процесса в бензиновых двигателях внутреннего сгорания, эффективность которых зависит от состава топливной смеси и качества ее сгорания.

К сожалению, в большинстве случаев газоанализатор не позволяет локализовать неисправность, то есть прямо указать на вышедший из

Газоанализатор

- **Способ получения и состав информации.** Непосредственные измерения методом спектрометрирования проб отработавших газов. Аналоговые величины, пропорциональные концентрации компонентов выхлопных газов. Опосредованный расчет ряда параметров (соотношение воздух/топливо, λ, CO_{корр}). Данные используются как интегральная оценка эффективности процессов в двигателе.
- **Область применения.** Все типы бензиновых двигателей, вне зависимости от даты выпуска и производителя.
- **Достоинства.** Уникальность получаемой информации, универсальность прибора.
- **Недостатки.** Большая инерционность измерений, сложность проведения «ходовых» испытаний.



строя элемент. Это — слабая сторона данного метода исследования двигателя. Существенно расширить его возможности можно, применяя газоанализатор совместно с мотортестером. Так, выполняя баланс мощности с параллельным контролем изменения концентрации HC при отключении цилиндра, можно получить гораздо более содержательную информацию о возможных причинах его неэффективной работы.

К недостаткам газоанализатора можно отнести довольно большую инерционность. Вы уже знаете, что время реакции современных приборов на изменение состава отработавших газов — примерно 10 сек. Поэтому газоанализатор не вполне подходит для оперативного отслеживания быстро меняющихся процессов.

Применяя газоанализатор в качестве диагностического прибора, нужно также иметь в виду, что процессы смесеобразования и сгорания в двигателе в безнагрузочном режиме и работе под нагрузкой могут сильно отличаться. Ввиду этого, методика, используемая при контроле токсичности (замер состава выхлопа на холостых и повышенных оборотах в безнагрузочном режиме), далеко не всегда дает объективные результаты. Подтверждением этому служит, например, тот факт, что корректный замер концентрации оксидов азота, образующихся в камере сгорания в условиях высоких температур, возможен только при испытаниях под нагрузкой.

Поэтому, если вы хотите, чтобы ваш диагностический участок максимально соответствовал современным требованиям, нужно иметь в виду не просто многокомпонентный газоанализатор, но достаточно компактный прибор, приспособленный для «ходовых» испытаний. Особенно это

касается пятикомпонентных газоанализаторов. Их «пятый элемент», отвечающий за измерение концентрации NOx, может оказаться бесполезным, если вы не обзавелись дорогостоящим мощностным стендом, а прибор не подходит для мобильного использования.

«Электрик»

Напомним, что мотортестер — прибор для измерения и визуального отображения различных электрических сигналов в электроцепях любых систем двигателя, включая высоковольтную часть системы зажигания. Всестороннее исследование системы зажигания двигателя — прерогатива мотортестера, другие диагностические приборы выполнять эту работу не могут.

Помимо этого, как «тестер мотора», прибор может оказывать на двигатель испытательные воздействия. По результатам тестов (баланса мощности и замеров относительной компрессии по цилиндрам) с определенной долей вероятности можно делать вывод о состоянии его механической системы. Это также уникальная функция, свойственная лишь мотортестеру.

Данные тесты в большинстве случаев — единственный способ получить информацию о неэффективно работающем цилиндре двигателя. Особенно при исследовании автомобилей, произведенных более пяти лет тому назад.

Надо отметить, что в автомобилях последних лет выпуска предусмотрена еще одна возможность для решения этой задачи. Современные системы управления многих производителей содержат программы, фиксирующие пропуски воспламенения смеси в цилиндрах двигателя. Их наличие является свидетельством нарушения ра-

бочего процесса в каком-либо цилиндре.

Таким образом, система управления двигателем наделяется некоторыми функциями, свойственными мотортестеру. Именно это и позволяет говорить о том, что при диагностике современных двигателей область применения мотортестера несколько сужается. И все же остается открытым вопрос, способна ли на сегодняшний день система управления абсолютно корректно выполнять указанные тесты. Многие практикующие специалисты отмечают несовершенство программ, приводящее к возникновению ошибок, способных направить диагноста по ложному пути. Кроме этого, «самодиагностической» информацией иногда не так просто воспользоваться из-за отсутствия хорошего сканера или неустойчивости процесса обмена данными между сканером и блоком управления. Так что и в этом случае мотортестер рано «списывать со счетов».

Мотортестер измеряет электрические параметры непосредственно, с применением внешних датчиков. Результаты замеров представляются в аналоговой форме. К достоинствам мотортестера нужно отнести возможность одновременного измерения нескольких электрических сигналов (в том числе, быстроменяющихся) и представления их для анализа в графическом виде на экране осциллоскопа.

Мотортестер — прибор условно универсальный. Условие его универсальности — богатый комплект датчиков и кабелей-адаптеров для исследования систем зажигания различной конструкции: распределительных многоцилиндровых, DIS-систем, систем с индивидуальными катушками. При их наличии мотортестер можно продуктивно использовать для исследования автомо-

Мотортестер

- **Способ получения и состав информации.** Непосредственное измерение электрических величин в аналоговой форме с помощью внешних датчиков. Осциллографирование быстроменяющихся сигналов. Проведение тестов механической системы двигателя (измерение относительной компрессии и баланс мощности по цилиндрам). Данные главным образом о состоянии основных систем двигателя, включая механическую.
- **Область применения.** Исследование всех типов двигателей при наличии в комплекте соответствующих датчиков и кабелей-адаптеров.
- **Достоинства.** Всестороннее исследование различных систем зажигания. Возможность выводов о состоянии «механики» двигателя. Одновременное измерение нескольких электрических величин.
- **Недостатки.** Ограниченные возможности поиска неисправностей в системе электронного управления двигателем.



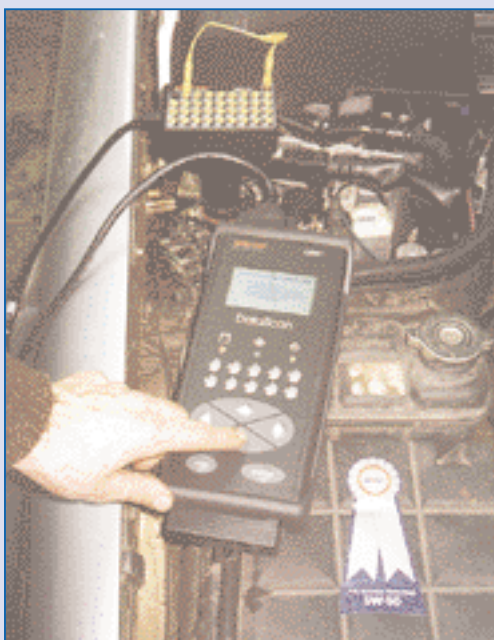
Сканер

- **Способ получения и состав информации.** Цифровые данные о параметрах системы управления. Считывание содержимого памяти блока управления по цифровой шине обмена.

- **Область применения.** Двигатели, имеющие управляющую электронику с развитой самодиагностикой. Специализированный прибор, широта охвата по моделям зависит от программного обеспечения.

- **Достоинства.** Максимально быстрое обнаружение отказов в системе управления двигателем, в том числе спорадического характера. Возможность воздействия на систему управления (сброс кодов, специальные режимы, перепрограммирование).

- **Недостатки.** Невысокая степень универсальности. Объем получаемой информации строго ограничен возможностями системы самодиагностики.



бильных двигателей всех типов, как карбюраторных, так и впрысковых, как имеющих систему самодиагностики, так и без нее.

К сожалению, и мотортестер не лишен недостатков. Обнаружение неисправности в системе управления двигателем с помощью мотортестера может быть очень длительным. Особенно, если опыт диагноста не позволяет сузить круг поиска. Часто в системе управления бывают такие сложные неисправности, что не выручает даже высокая квалификация. К ним можно отнести спорадические (случайно возникающие) отказы, которые никак себя не проявляют на момент диагностики. В такой ситуации мотортестер бессилён, чего нельзя сказать о сканере.

«Программист»

В отличие от двух первых, сканер — прибор, который сам ничего не измеряет. Измерительную работу, включая обработку результатов, выполняет своими силами блок управления двигателем, точнее — система самодиагностики. Действуя по заложенной в нее разработчиком программе, система самодиагностики проводит

мониторинг двигателя: контролирует его ключевые параметры, сравнивает с эталонными, анализирует отклонения и сохраняет в памяти обнаруженные ошибки.

Сканер обеспечивает диагносту доступ к содержимому памяти блока управления. Используя программу связи (протокол обмена), сканер считывает сохраненную информацию в цифровом виде и отображает ее в пригодной для анализа форме (текстовой или графической).

С помощью сканера диагност может получить информации не больше, чем это предусмотрено разработчиком системы управления. То есть, возможности сканера зависят от того, какие функции программно заложены в систему самодиагностики. Так, программой системы управления может быть предусмотрено считывание текущих параметров двигателя и его систем, тестирование исполнительных устройств системы управления, удаление кодов ошибок, перепрограммирование системы управления. Хороший сканер позволяет реализовать все эти функции.

Отсюда становятся очевидными как достоинства, так и недостатки сканера как инструмента

для диагностики. Начнем с достоинств. Используя сканер, диагност получает результаты работы, выполненной за него системой самодиагностики. В большинстве случаев это позволяет максимально быстро обнаружить неисправность или сделать достоверные предположения о направлении поиска. Сканер позволяет успешно бороться и со спорадическими неисправностями, конечно, только в том случае, если они фиксируются в памяти блока управления.

Информация, получаемая с помощью сканера ценна еще и потому, что он позволяет взглянуть на работу системы управления двигателем «глазами» самого блока управления. Ведь часть параметров, отображаемых сканером, — не что иное, как первичная информация, на основании которой блок управления вырабатывает управляющие воздействия. При сбоях в электронике они могут отличаться от величин, измеренных непосредственным образом, например, с помощью осциллографа. Обнаружить это можно только с помощью сканера.

Некоторые функции способен обеспечить только сканер. Например, при регулировке угла опережения зажигания целого ряда моделей концерна VAG нужно перевести систему управления в режим базовых настроек. Без сканера эту операцию выполнить невозможно.

У автомобилей ряда производителей, например, Mercedes-Benz, коды неисправностей хранятся в энергонезависимой памяти. Для их стирания недостаточно обесточить блок управления, сбросив клемму с аккумулятора. В то же время, для ряда основных подсистем управления, например, регулировки оборотов холостого хода, используется следующая логика. При нарушении работоспособности любого из ее элементов, сопровождающемся записью кода ошибки, соответствующий канал поступления информации в блок управления полностью отключается. Чтобы его восстановить, недостаточно заменить дефектный элемент исправным. Нужно также стереть записанный код, что можно сделать только с помощью сканера.

Также незаменим сканер при ремонте или замене АКПП, обладающих способностью к самодиагностики. Даже установив исправную коробку, вы не восстановите работоспособность автомобиля до тех пор, пока не будут сброшены прежние адаптационные уровни параметров. Эта операция выполняется только при помощи сканера.

Подобные меры — искусственные; производители систем управления прибегают к ним для того, чтобы ограничить доступ случайных лиц к ремонту двигателя. Они стремятся принудить автовладельцев обращаться за помощью на дилерские станции, в арсенале которых есть специальное оборудование, в частности, сканеры.

Говоря об области применения сканеров, еще раз подчеркнем: если диагностируемый автомо-

билль не имеет электронной системы управления с функцией самодиагностики, о существовании такого диагностического прибора, как сканер, можно временно забыть. При исследовании электронно управляемых двигателей ценность сканера возрастает с развитием системы самодиагностики, с расширением ее функций.

Самодиагностика электронных систем управления автомобилями большинства автопроизводителей вышла на серьезный уровень примерно с середины 90-х. Поэтому можно считать, что на автомобилях, произведенных ранее, использование сканера, за редкими исключениями, малоэффективно. И наоборот, чем ближе дата выпуска автомобиля к настоящему времени, тем более развиты функции самодиагностики системы управления и тем более расширяются потенциальные возможности сканеров.

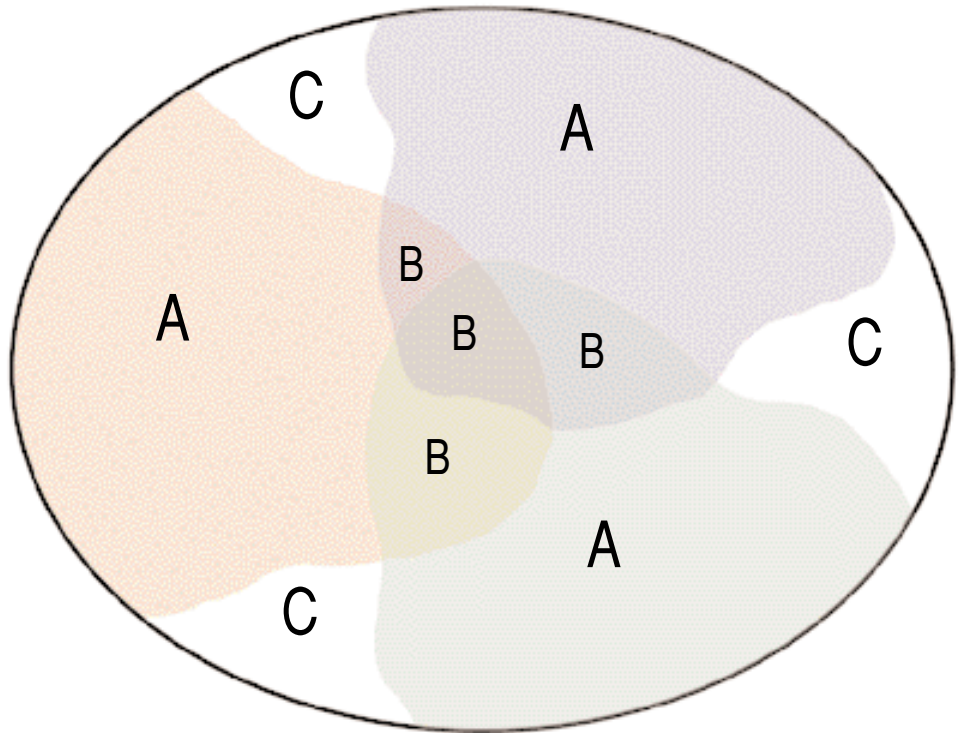
Как мы уже отмечали, универсальных (с точки зрения широты охвата по маркам и моделям) сканеров не существует. Степень универсальности определяется особенностями программного обеспечения конкретного прибора. Скорее, сканер можно охарактеризовать как специализированный прибор для работы с одной, тремя, десятью ... моделями автомобилей, в зависимости от имеющихся в программном обеспечении протоколов обмена данными.

Химик, электрик или программист?

Осмыслив вышеизложенную информацию, вы, наверняка, уже пришли к выводу, что сама постановка вопроса «или — или» неправомерна. Двигатель — это сложный организм, состоящий из большого количества систем: механических, электрических и электронных. Каждая из них характеризуется огромным количеством параметров. Сгруппированные вместе, они образуют информационное поле, всесторонне описывающее текущее состояние двигателя.

Применяя «информационный» подход к рассмотрению двигателя, целью диагностики можно считать получение необходимого и достаточного объема информации, анализ которого позволяет сделать вывод о неисправности (дефектном элементе, нарушении регулировок и т.д.). В процессе исследования, в зависимости от обстоятельств (характера неисправности, квалификации диагноста, используемых методов) для окончательного вывода может потребоваться различный объем данных о двигателе. Иногда, когда неисправность явная, — небольшой. Бывают более сложные случаи, когда дефект завуалирован и для его обнаружения требуется провести всестороннее исследование ряда систем двигателя.

Как было показано, основные диагностические приборы не похожи один на другой. Они различаются по области применения, характеру и составу информации, а также способу ее получения.



Место «фундаментальных» приборов на информационном поле двигателя. А — области уникальной информации, В — зоны дублируемых данных, С — информационные «дыры», закрываемые прочими инструментами диагноста.

Соответственно, в ряде случаев для обнаружения неисправности бывает достаточно данных только одного из них, например, сведений сканера об ошибках, зафиксированных блоком управления. На практике такое случается редко. Гораздо чаще диагностическое действие развивается по иному сценарию, когда приходится получать большое количество разнообразных сведений о двигателе и, используя аналитические методы, вести поиск большого места. При таком развитии событий одним прибором не обойтись.

Нельзя не учитывать то, что в работе диагноста цена ошибки порой очень высока. Несправедливо вынесенный приговор блоку управления или любому другому дорогостоящему узлу двигателя может подорвать авторитет участка и его финансовое благополучие. Чтобы свести к минимуму вероятность неправильного вывода, приходится проверять предположения иными методами. При этом используется тот факт, что информационные области, «закрываемые» газоанализатором, мотортестером и сканером частично перекрываются (см. рисунок). Это говорит о том, что там, где один прибор дает возможность получить данные непосредственно, другой позволяет судить о них косвенно или получить их в иной форме. Сходимость «показаний» нескольких диагностических приборов — залог правильности предположений диагноста.

Вывод одновременно и прост, и безрадостен (с экономической точки зрения): современному универсальному диагностическому участку для успешной работы не обойтись без приобретения всех трех основных приборов.

Ситуация может несколько упроститься, если вы специализируетесь на обслуживании автомобилей одной или двух марок и к тому же имеете под рукой полноценный склад запасных частей, что характерно для дилерских станций. В этом случае удастся чуть сэкономить на оборудовании, проводя поиск неисправности путем последовательной замены элементов двигателя «по подозрению», на основании показаний одного из приборов, например, сканера. Правда, назвать такой процесс «диагностикой» можно лишь с большой натяжкой.

К сожалению, создание полноценного диагностического участка — вещь непростая как с организационной, так и с финансовой точек зрения. В этом утверждении содержится намек на то, что приобретением трех основных приборов не обойтись. Газоанализатор, мотортестер и сканер позволяют получить подавляющий объем данных по двигателю и его системам. Недаром мы отнесли их к основному диагностическому оборудованию. И все же, «химик», «электрик» и «программист» не полностью закрывают информационное поле параметров двигателя, знание которых может оказаться необходимым для обнаружения и устранения неисправности. Универсальному диагносту в работе часто требуется тот или иной прибор, или приспособление из широкого ассортимента вспомогательного диагностического оборудования. О них мы расскажем в следующем раз.



Вспомогательное оборудование

СЕРГЕЙ ГАЗЕТИН, технический эксперт компании «АмЕвро»
 СЕРГЕЙ САМОХИН

«Разобравшись» с фундаментом диагностической пирамиды, поднимаемся на один уровень вверх. На нем мы зашифровали два блока. Как говорят остряки, начнем с крайнего. Крайними оказались вспомогательные приборы и приспособления, используемые в работе диагностами.

Обсуждая вопросы применения фундаментальных диагностических приборов, мотортестеров, сканеров и газоанализаторов, мы отмечали, что в большинстве случаев они позволяют получить подавляющий объем данных по исследуемому двигателю.

Однако случается, и не редко, что применение современных базовых средств диагностики бывает невозможным, недостаточным или малоэффективным. Например, далеко не на всех машинах есть возможность подключить сканер. Даже подключив его, не факт, что вы обнаружите сохраненные коды ошибок или получите достаточный набор текущих параметров, что позволит установить причину неисправности. Может оказаться и так, что дефект не проявляется в искажении электрических сигналов и не отражается существенно на качестве сгорания топливной смеси. В этом случае и мотортестер и газоанализатор будут также бессильны. Несмотря на колоссальные способности приборов «большой тройки», они не в состоянии закрыть все области информационного поля, отражающего текущее состояние двигателя и его систем.

В этом кроется одна из причин того, почему инструментарий универсального диагноста не ограничивается тремя типами оборудования. Существует широкий ассортимент дополнительных приборов и приспособлений, используя которые можно получить специфическую диагностическую информацию. Порой именно она позволяет обнаружить неисправность.

Нередки такие ситуации, когда базовый прибор указывает на нарушение работоспособности одной из систем двигателя. Допустим, показания

газоанализатора говорят о неправильном дозировании топлива. Чтобы установить причину отклонения от нормы, локализовать неисправность, нужно провести дополнительные пошаговые проверки (проконтролировать работу топливного насоса, форсунок и т.д.). При этом не обойтись без вспомогательного оборудования. Приведем еще один показательный пример. Допустим, сканер зафиксировал ошибку в работе датчика системы управления. Далее необходимо выяснить, чем вызвана ошибка: отсутствием питания, неисправностью самого датчика или дефектами выходных электрических цепей. Для этого также используются вспомогательные приборы. О некоторых из них — широко известных и неизвестных — сегодня рассказ.

Спектр вспомогательного оборудования широк. Особенно большое количество приборов предлагается для исследования в областях,

в которых информативность основного диагностического оборудования невысока, либо вовсе стремится к нулю. Как говорилось ранее, диагностика состояния механики двигателя, выполняемая при помощи мотортестера, не позволяет с абсолютной достоверностью делать вывод о степени ее износа. Именно поэтому существует немало приборов, позволяющих подтвердить возникшие подозрения о неполадках иными методами.

Компрессометр

Компрессометр (фото 1) — прекрасно известный большинству автоспециалистов прибор, служащий для определения давления в камере сгорания в конце такта сжатия в режиме прокрутки двигателя стартером. Этот параметр характеризует состояние ЦПГ и клапанного механизма.

Если компрессометр используется в профессиональных целях, предпочтение следует отдавать моделям с гибким соединительным шлангом, что позволяет легко подсоединить прибор в двигателях с затрудненным доступом к свечным отверстиям. Для удобства работы обязательно наличие обратного клапана для возможности замера

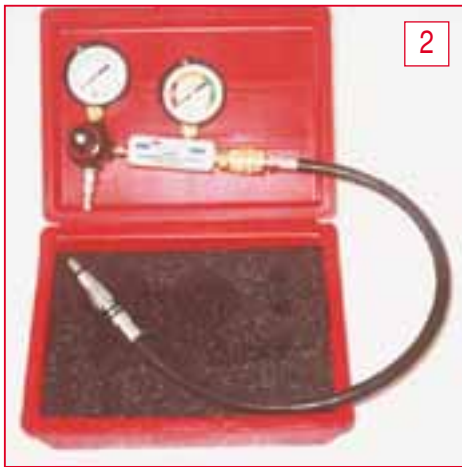


1

компрессии одним оператором, а также быстроразъемных разъемов — для замены адаптеров. Достаточно 3-4 адаптеров для различных типов свечной резьбы. Неплохо, если в комплект компрессометра входят метчики для восстановления свечных резьб. Корпус манометра должен быть защищен ударопрочной пластмассой или резиной. Высокой точности от манометра не требуется, так как для анализа используется величина отклонения компрессии в разных цилиндрах.

Тестер негерметичности надпоршневого пространства

Тестер (фото 2) позволяет не только определить степень герметичности камеры сгорания, но и установить причину ее нарушения. Для этого в исследуемую камеру сгорания с поршнем в положении ВМТ подается сжатый воздух. Давление нагнетания регулируется редуктором и устанавливается по манометру. О величине утечек судят по разности между давлением подаваемого воздуха и давлением, создающимся в камере сгорания. Чем она выше, тем менее герметично надпоршневое пространство. В случае негерметичности причина утечек определяется по направлению истечения сжатого воздуха (в выхлопную систему, во впускной коллектор, в отверстие масляного щупа и т.д.).



2

Помимо соответствия повышенным требованиям прочности и надежности соединений хороший тестер оснащается надежным редуктором для плавной регулировки давления нагнетания. В комплект входят адаптеры для различных типов свечных отверстий. Шкалы манометров имеют удобную читаемую градуировку. Для обеспечения достаточной чувствительности прибор должен быть рассчитан на максимальное рабочее давление 6-7 бар.

Эндоскоп

Эндоскоп (фото 3) — одна из наиболее дорогих позиций из ассортимента вспомогательных приборов. Прибор очень важный и полезный, поскольку это единственное средство, которое



3



позволяет без трудоемкой разборки двигателя с абсолютной достоверностью сделать заключение о степени износа стенок цилиндров, величине нагара, степени повреждения днища поршней или поверхностей клапанов. Эндоскоп также с успехом применяют для наружного обследования двигателя и навесного оборудования в труднодоступных местах.

Как инструмент для диагностики двигателя эндоскоп должен обладать рядом особенностей. Практика показывает, что оптимальный эндоскоп должен иметь как минимум два зонда линзового типа диаметром 6-8 мм — прямой и шарнирный. Гибкие оптоволоконные зонды для двигательной диагностики малопримемлемы. Они дают очень искаженное, узкопериферийное изображение. К тому же светосила гибких зондов, как правило, ниже, чем у линзовых, что снижает вероятность правильной интерпретации изображения. Чаще их используют для исследования закрытых полостей кузова.

Отечественная промышленность не выпускает эндоскопов с шарнирными зондами. Наиболее простые типы, оснащенные осветителем и прямым зондом, стоят около 800 долл. США. Нужно иметь в виду, что на некоторых моделях автомобилей они не позволяют заглянуть в цилиндры двигателя из-за неудобной ориентации свечных колодцев.

Стетоскоп

Говоря о группе приборов для контроля состояния механических систем двигателя, стоит упомянуть о таком недорогом, но иногда очень полезном устройстве, как технический стетоскоп (фото 4). Он предназначен для обнаружения посторонних шумов, свидетельствующих о ненормальной работе механических систем двигателя.

С одной стороны, информация, получаемая с его помощью, носит субъективный характер, и ее оценка зависит главным образом от опыта диагноста. С другой стороны, при наличии соответствующего опыта и практики, применение стетоскопа легко позволяет установить источник посторонних звуков. Например, не составит труда быстро определить, где кроется дефект — в двигателе или на весном оборудовании. Для этого не потребуется снимать приводные ремни.

Используя стетоскоп, в большинстве случаев можно четко указать на «поющий» подшипник генератора, гидроусилителя или натяжного ролика ремня ГРМ. У некоторых моделей двигателей такие заболевания являются «профессиональными» и возникают с завидной периодичностью. Вооружившись недорогим устройством, можно показать клиенту свою компетентность и заработать денег.



4

Вакуумметр

При исследовании всех типов бензиновых двигателей с успехом применяется прибор для измерения разрежения (фото 5). В двигателях, оборудованных дроссельной заслонкой, он чаще всего используется для замера разрежения во впускном коллекторе — интегрального параметра, зависящего от многих факторов. Его аномальный уровень может указать на наличие проблем в смесеобразовании, системе газораспределения (связанных с неисправностью, неправильной регулировкой или неудовлетворительным состоянием клапанов), системе зажигания (вызванных нарушением УОЗ), в ЦПГ (являющихся следствием



5

износа деталей). Все они приводят к некачественному сгоранию топлива. Выполнив на начальном этапе работы этот несложный тест, можно быстро «отсечь» обширную область поиска. Вакуумметр в этом случае не позволяет локализовать неисправность, а лишь указывает на ее наличие или отсутствие.

Помимо измерения разрежения во впуске, вакуумметр можно использовать для контроля давления в локальных точках прочих систем двигателя: вентиляции картера, продувки адсорбера, рециркуляции выхлопных газов и др. Многие приборы данного типа способны измерять как разрежение, так и невысокое избыточное давление. Это позволяет дополнительно определять, например, давление наддува в турбодвигателях и даже давление подачи насоса карбюраторного двигателя.

Установка для локализации точек подсоса воздуха

Среди специалистов это устройство (фото 6) слышит одной из самых остроумных и полезных разработок последнего времени. Оно предназначено для быстрого выявления мест негерметичности впускного коллектора, выхлопной, вакуумной систем и системы охлаждения. Установка работает от бортовой сети автомобиля и чрезвычайно проста в эксплуатации.

В испытуемую систему нагнетается газообразное вещество белого цвета. Предварительно все выходные, сообщающиеся с атмосферой отверстия исследуемого объема закрываются входящими в комплект прибора заглушками. Место негерметичности определяется по хорошо заметному истечению продукта.



6

Как видите, принцип прост и оригинален, а результаты очень эффективны. Из альтернативных методов можно упомянуть обработку на работающем двигателе подозрительных мест специальными спреями, соляной кислотой или бензином. Попадание их паров вместе с засасываемым воздухом в двигатель вызывает повышение его оборотов, что и сигнализирует о наличии подсо-

са. Эти способы очень неудобны в применении, а обработка бензином еще и пожароопасна.

Еще один метод поиска течей — с применением ультразвуковых детекторов. К сожалению, они очень дороги. Данная установка (ее в шутку называют «смок-машина») тоже недешева. Это самый дорогой из рассматриваемых приборов. Он стоит чуть менее полутора тысяч долларов.

Пока установку следует отнести к экзотическим диагностическим устройствам. Производится она всего двумя американскими фирмами, в продаже у нас встречается довольно редко и поэтому мало распространена на участках диагностики. Те, кто не понаслышке знает, насколько часто у выдавших виды автомобилей с большим пробегом встречаются неприятности с впускной системой, проявляющиеся в виде сбоев и нестабильной работы двигателя, особенно в режиме холостых и пониженных оборотов, оценят установку по достоинству. Тем более что без применения вспомогательных приборов между установлением факта подсоса и определением места негерметичности, как говорится, «дистанция огромного размера».

Комплект для измерения давления топлива

Этот диагностический инструмент (фото 7) — основной при исследовании гидравлической части впрысковых устройств топливopодачи всех типов. С его помощью можно проверить работоспособность топливного насоса, фильтра, регулятора давления, дозатора топлива и др.

Поступающие в продажу комплекты различаются главным образом набором адаптеров, служащих для подключения к топливным системам автомобилей разных производителей. Выпускаются универсальные и специализированные комплекты, отличающиеся по цене. При выборе комплекта следует иметь в виду, что абсолютно универсальных наборов адаптеров не существует. Даже те из них, которые насчитывают до сорока различных вариантов подсоединения, не закрывают все возможные типоразмеры.



7

При покупке обращайте внимание на качество изготовления быстроразъемных коннекторов, на наличие запорных золотниковых клапанов, позволяющих осуществлять подсоединение манометра к магистралям под давлением без опасности пролива топлива. Надежные соединители известных фирм способны безотказно работать несколько лет при интенсивной эксплуатации в то время как дешевые комплекты неизвестного происхождения быстро выходят из строя. Большое значение имеет длина гибкого шланга манометра, позволяющая при измерениях вывести его в любую удобную точку. Иногда приходится производить замеры давления, развиваемого насосом, на ходу. Для этого манометр закрепляют на ветровом стекле или размещают в салоне.

Тестер электромагнитных форсунок

Прибор (фото 8) представляет собой электронное устройство, имитирующее сигнал управления форсунками различной длительности и частоты. Он позволяет проверить работоспособность электромагнитного клапана форсунки на разных режимах. Работоспособность определяется по звуку срабатывания электромагнита при подаче на него управляющего сигнала от тестера.



8

Если использовать тестер совместно с комплектом для измерения давления, можно получить информацию об относительной пропускной способности форсунок. Она определяется по разнице величины падения давления в топливной рейке при равном количестве циклов впрыска каждой форсунки.

Лампы-пробники цепи форсунки

В отличие от тестера лампы-пробники (фото 9) применяются не для проверки самих форсунок, а для экспресс-диагностики электрической цепи управления форсунками. С их помощью быстро и наглядно можно определить, поступают ли на форсунку управляющие импульсы от ЭБУ.

При проведении теста лампа с подходящим разъемом вставляется в кабельную часть разъема форсунки. В режиме прокрутки



9



двигателя стартером, когда частота вращения коленчатого вала двигателя невысока, наличие управляющих импульсов контролируется по вспышкам лампы. Такой тест имеет смысл выполнять, когда машина не заводится.

Лампы не так просты, как это может показаться. Их сопротивление подобрано так, что соответствует сопротивлению соленоидного клапана форсунок. Этим гарантируется полная идентичность электрических процессов в цепи управления штатным условиям. Универсальный комплект включает несколько типов ламп-пробников с разными характеристиками и разъемами. Он идеально подходит для диагностов, работающих по вызову.

Мультиметр

Мультиметр (фото 10) с полным основанием можно назвать настольным прибором диагноста. Благодаря своей универсальности он может применяться практически на любом этапе исследования. Очень часто он используется в качестве самостоятельного инструмента. Иногда выступает в роли орудия второй линии атаки, вслед за сканером или мотортестером. Мультиметр

позволяет проконтролировать параметры бортовой сети, проверить возникшие предположения об обрывах или замыканиях в проводке, в простой форме проверить работоспособность датчиков и исполнительных механизмов, в том числе перед их установкой на автомобиль. Прибор может использоваться для измерений в режиме движения.

Необходимо подчеркнуть, что для целей диагностики следует использовать специализированные автомобильные мультиметры. Они имеют ряд отличий от аналогичных универсальных приборов. Прежде всего это наличие специфических режимов: измерения частоты вращения коленчатого вала, длительности, частоты и скважности следования импульсов (например, длительности впрыска топлива), измерение величины углового интервала накопления энергии катушкой зажигания.

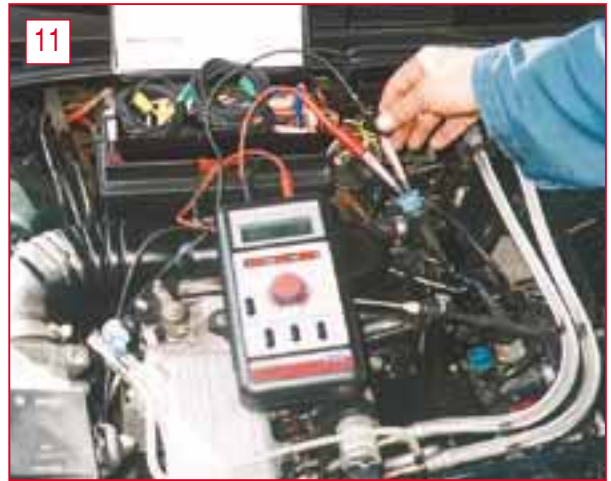
Модели с расширенным набором функций, используя специальные датчики, могут в широком диапазоне значений измерять температуру, разрежение и давление жидкостей и газов, постоянные и переменные токи большой величины, например, ток стартера в момент пуска двигателя. Автомобильные мультиметры последнего поколения обладают еще одной очень полезной функцией. Они способны запоминать случайно возникающие, кратковременные (длительностью от 1 миллисекунды) колебания измеряемых электрических сигналов, то есть фиксировать сбои, вызванные различными причинами.

Имитатор сигналов исправных датчиков

Этот электронный прибор (фото 11) в диагностическом процессе играет двоякую роль. Во-первых, он повышает вероятность принятия правильного решения при указании других диагностических средств, например сканера, на неисправность какого-либо датчика системы



10



11

управления. В этом случае, подключив вместо «подозреваемого» имитатор и анализируя реакцию системы управления, можно легко вынести окончательный приговор.

Во-вторых, имитатор можно использовать для оказания на систему управления каких-либо испытательных воздействий. Это часто требуется для того, чтобы понять алгоритм работы системы, взаимосвязь ее элементов. Например, с помощью прибора можно легко смоделировать режим прогрева двигателя. Измеряя при этом длительность впрыска топлива, можно понять, как она зависит от температуры двигателя.

Приборы, имеющие наибольшее число функций и, соответственно, более дорогие, имитируют плавно изменяемые по уровню характеристики датчиков сопротивления, напряжения, частоты и двухуровневый сигнал датчика кислорода. Они имеют автономное питание и снабжены жидкокристаллическим дисплеем. Более дешевые версии не имеют дисплея, регулировка уровня сигналов ступенчатая и, как правило, в меньшем диапазоне.

Тестер-разрядник



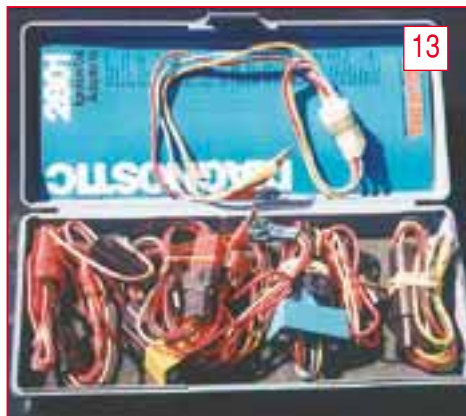
12

Искровой разрядник (фото 12) — это средство экспресс-диагностики систем зажигания всех типов и конструкций. Оно позволяет быстро установить, насколько эффективно система накапливает и отдает энергию. Проверка искровым разрядником носит комплексный характер, результат интерпретируется на уровне «работает — не работает». В случае неисправности для поиска причины

(провод — распределитель — катушка — электронный модуль) требуется применение дополнительных диагностических средств.

Разрядники выпускаются на два уровня напряжения: 10 и 25 кВ. Первые — для контактных систем зажигания, вторые — для электронных систем повышенной энергии.

Набор проставок для доступа к первичной цепи системы зажигания



В современных системах зажигания первичное напряжение на катушку зажигания часто подается через разъем, а не на открытые клеммы. В этом случае при снятии характеристик зажигания и при определении баланса мощности по цилиндрам возникает проблема доступа к контактам первичной цепи. Прокалывание изоляции проводов булавкой не всегда обеспечивает достаточно надежный контакт и грозит коротким замыканием с тяжелыми последствиями.

Выйти из затруднительного положения можно воспользовавшись Т-образными проставками (фото 13). Они снабжены двумя выводами для надежного подсоединения измерительных приборов. Их подключают к разъему первичной цепи катушки, в разрыв цепи. Подобные комплекты в качестве опции предлагаются к некоторым моделям мотортестеров. Как правило, они довольно дороги и не вполне универсальны. Данный комплект лишен этих недостатков.

Универсальный набор соединителей

Практически такие же цели, а именно — удобство, надежность и безопасность выполнения электрических измерений — преследовали производители набора соединителей (фото 14). Он незаменим в случаях, когда необходимо замерить электрический сигнал на контактах любой конфигурации в расстыкованном штырьковом разъеме без опасности закортотить их. Эта непростая процедура обычно многократно усложняется, если разъем расположен в неудобном для доступа месте.

Для решения проблемы в набор, помимо различных типов контактных штырьков, входят несколько проводов — удлинителей, позволяющих наращивать и разветвлять измерительные линии.

«Специнструмент № 3»

В завершение несколько слов об одной полезной вещице (фото 15), к которой вряд ли подходит обязывающий ко многому термин «оборудование». Более точно ее суть отражает модное словцо «примочка», что никак не уменьшает ее значения. Она поможет без труда снять фиксатор разъема, уплотнительное кольцо, прокладку и выполнить другие операции, которые вызывают затруднения при работе с коротко остриженными ногтями и неловкими мозолистыми пальцами.

Точное название этой «приспособы» никому не известно, поэтому мы решили назвать ее просто и одновременно емко: «специнструмент». Почему № 3? Да потому что это, конечно, не первый по значимости, но и далеко не последний помощник диагноста.

Этим перечнем приборов и приспособлений мы ограничим обзор вспомогательного оборудования для диагностики двигателя. На самом деле его ассортимент существенно обширнее. Можно себе представить уныние, овладевающее читателями, пытающимися прикинуть финансовую сторону проблемы формирования универсального диагностического участка. Безрадостно круглая «зеленая» цифра, вырисовывавшаяся после рассмотрения основных групп приборов, оказывается, не предел. В смете расходов нужно предусмотреть средства на приобретение довольно большого количества вспомогательного оборудования.

Хочется вселить в них долю оптимизма, сказав, что подавляющее большинство рассмотренных приборов не баснословно дороги. Приобретая довольно широкий комплект (за исключением одной-двух действительно дорогих позиций), можно легко уложиться в пару тысяч долларов. Тем более, что вовсе не обязательно покупать

все описанные приборы. Оптимальный состав вспомогательного оборудования может варьироваться в зависимости от ваших целей и средств.

Если говорить о важности того или иного вида вспомогательного оборудования с точки зрения процесса поиска неисправности в двигателе, то она определяется для каждого конкретного случая. Бывают моменты, когда причину отказа можно установить только с их помощью. Особенно эффективными эти незатейливые приборы бывают в руках умелого диагноста. Большой профессиональный опыт и хорошее знание данного автомобиля позволяют на основании косвенных проявлений неисправности выдвинуть довольно точное предположение о ее причине. В этом случае нет необходимости выполнять тотальное исследование двигателя с применением «тяжелой артиллерии». Бывает достаточно провести один-два довольно простых теста с использованием вспомогательного оборудования, чтобы подтвердить или опровергнуть гипотезу. Это дает немалую экономию сил и времени.



С этой точки зрения название «вспомогательные приборы» довольно условно. Более того, выскажем мысль, которая многим может показаться кощунственной. Она хорошо иллюстрируется, если вновь обратиться к диагностической пирамиде, ставшей эмблемой цикла. Если мысленно отсечь три ее фундаментальных составляющих, пирамида, существенно потеряв в высоте, не утратит ни своей сути, ни устойчивости. Это говорит о том, что даже при отсутствии базовых приборов, можно заниматься диагностикой. Конечно, в меньшем объеме.

Из сказанного следует еще один немаловажный вывод. Оснащение диагностического участка, в принципе, можно начинать не с приобретения дорогостоящих «фундаментальных» приборов, а покупать их по мере развития. Использование вспомогательного оборудования даст возможность начать зарабатывать деньги. Конечно, если помимо него, диагностический участок имеет еще две, пока загадочные, позиции, о которых пойдет речь в ближайших номерах журнала. **AEC**



ДИАГНОСТИКА

ИНФОРМАЦИЯ

СЕРГЕЙ ГАЗЕТИН, технический эксперт компании «АмЕвро»
СЕРГЕЙ САМОХИН

До сих пор при рассмотрении инструментария современного диагноста объектами нашего внимания были различного рода приборы. Сегодня, раскрывая тайный смысл очередного блока диагностической пирамиды, мы познакомимся с инструментом иного свойства. Имя ему — информация.

Правомерно ли назвать информацию инструментом? Безусловно, да. Причем, информация — инструмент универсальный. С его помощью можно шантажировать и фальсифицировать, манипулировать сознанием масс. Он играет определяющую роль в процессе принятия решений, оказывающих переломное влияние на судьбы человечества. В общем трудно не согласиться с известным афоризмом, утверждающим, что владение информацией дает власть над миром.

В наши планы не входит разработка стратегии информационного захвата планеты. Наша цель

скромнее — разобраться в том, каково место технической информации в процессе поиска неисправностей двигателя автомобиля и какая информация на сегодняшний день доступна диагносту.

Разберемся «по понятиям»

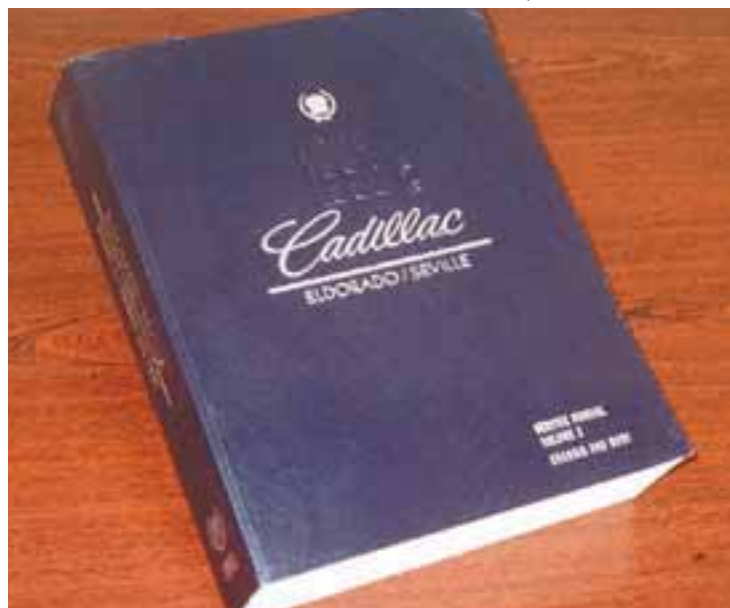
Объем технической информации, касающейся, в частности, автомобильной техники, необъятен. Не стремясь «объять необъятное», определим, о какого рода информации идет речь, какая ее часть входит в «диагностическую пирамиду».

На наш взгляд, техническую информацию, используемую в работе диагноста, правоммерно подразделить на две категории. К первой относится базовая информация. Она представляет собой сведения о физических основах рабочих процессов в двигателе и его системах. Базовая информация абсолютно открыта и доступна. Ее можно почерпнуть из учебников, специализированных книг и периодических изданий. Проблема овладения базовой информацией заключается не в том, как ее получить, а в том, как ее усвоить. Процесс усвоения опирается на хорошие знания физики, химии, электротехники и других технических дисциплин и требует длительного времени и огромных усилий.

Как многое другое, что дается нам большим трудом, базовые знания бесценны. Это тот самый багаж, который «плечо не давит», хотя постоянно

В 6-8 случаях из десяти диагносту удается устранить неисправность, используя базовые знания, опыт и логику. В остальных — не обойтись без использования справочной технической информации.

Американский информационный рынок демократичен. Любая информация по автомобилям, включая дилерскую, доступна. Одновременно с выпуском очередной модели в свободную продажу поступают несколько таких увесистых томов с подробными данными.





Эта дилерская документация по Mercedes W 124 также приобретена в Америке. На родине автомобиля, в Европе, она представляет «тайну за семью печатями».

находится с нами. Его «размер» вместе с умением мыслить логически главным образом определяет успех в работе диагноста. Вывод прост: без овладения базовой информацией успешно заниматься диагностикой двигателя невозможно.

Существует категория технической информации, которая имеет иной характер. Это информация справочная. Она довольно специфическая и конкретная. Объем ее огромен, поэтому таскать

Многие автопроизводители распространяют авторизованную информацию в электронном виде. Это удобно для пользователей, но одновременно предоставляет неограниченную свободу действий «хакерам».

ее постоянно за плечами ни к чему. Потребность в справочной информации возникает лишь время от времени. Тем не менее, она занимает важное место в диагностическом процессе и именно она имела в виду как составная часть «диагностической пирамиды».

Для чего нужна справочная информация?

Процесс диагностики связан с измерением большого массива параметров, отражающих текущее состояние двигателя. Определение характеристик с использованием рассмотренных нами приборов — не самоцель, а всего лишь средство. Цель выполняемых измерений — установить, соответствуют ли параметры двигателя и его систем норме, то есть ответить на вопрос — много, мало или в самый раз? Чтобы дать ответ, нужно знать нормативный уровень измеряемых величин, который определяется производителем и является одной из составляющих справочной технической информации.

Исследуемые системы современного двигателя состоят из большого числа электромеханических и электронных элементов. Они объединены в единое целое замысловатыми электро-схемами и связаны непростой логикой функционирования. Часто для обнаружения неисправности требуется точное знание внутреннего устройства самого элемента или его взаимосвязи, в том числе электрической, с прочими компонентами системы. Иногда приходится тратить много времени только лишь на то,

симптомам неисправности вести системный поиск дефекта. Ценность этих сведений для диагноста зависит от уровня его квалификации. Практика показывает, что алгоритмы поиска неисправностей чаще используют в работе начинающие диагносты. С ростом профессионального опыта к такой информации обращаются реже.

Среди прочей справочной информации, которая часто используется в работе, можно упомянуть: регулировочные данные и описания специфических процедур регулировки параметров, если таковые предусмотрены производителем; вакуумные диаграммы двигателя; расшифровки кодов неисправностей (на случай, если сканер не дает такой информации); обозначения и заводские номера запасных частей и агрегатов.

Некоторые источники справочной информации содержат такой интересный раздел, как TSB (Technical Service Bulletin). Это в своем роде конференция по обмену опытом. В разделе описываются необычные случаи или проблемы, с которыми диагносты сталкивались на практике при обслуживании и ремонте различных систем автомобиля, предлагаются возможные методы их решения.

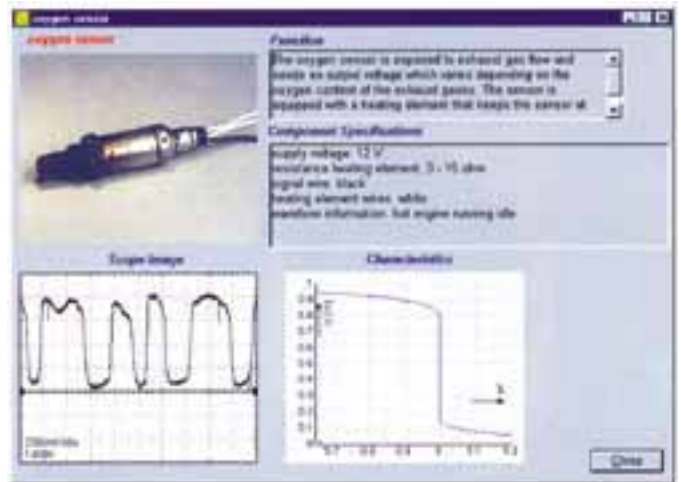
Можно ли при поиске неисправности обойтись без пользования справочной технической информацией? В ряде случаев можно. Многие дефекты удается обнаружить и устранить, не обращаясь к справочным данным. Для этого диагност должен быть хорошо знаком с устройством диагностируемого двигателя и иметь четкое представление об основах работы неисправной



Неавторизованная техническая информация имеет ряд преимуществ. Данные разных производителей обрабатываются, приводятся к единому виду, структурируются, снабжаются дополнительным фотоматериалом.

чтобы обнаружить интересующий электрический элемент на автомобиле. Держать эти сведения в голове, особенно если речь идет о работе в условиях универсального автосервиса, немыслимо, да и не за чем. Ознакомьтесь с электрическими схемами, узнать расположение электрических элементов и их внутреннее устройство можно, используя справочную информацию.

В технической информации для диагностов можно найти и такой полезный раздел, как алгоритмы или блок-схемы поиска неисправностей. Он содержит подсказки, позволяющие по





База данных американского издательства Mitchell — наиболее полная и удобная универсальная база для работы с автомобилями, продающимися на рынке США. Она выпускается в виде увесистых томов и на компакт-дисках.

Дилерская информация — естественно, узкоспециализированная. Она касается автомобилей только одной марки. Выпуская на рынок новую модель или серию автомобилей, производитель одновременно с этим распространяет техническую информацию, обеспечивающую возможность их обслуживания. Первичная информация — самая актуальная, в ней можно обнаружить самые свежие данные.

Отличия могут заключаться в составе, структуре, в подходе к изложению материала, степени проработки и детализации тех или иных вопросов. Так, например, славой наиболее полных и подробно изложенных пользуются базы данных американских автопроизводителей и, прежде всего, концерна GM. Авторизованная информация европейских производителей гораздо более скупая и менее детализированная.

Далеко не все автоконцерны заботятся о том, чтобы переводить выпускаемую ими техническую литературу на языки всех народов мира, в частности, на русский. Чаще она бывает доступна на языке производителя или наиболее распространенных европейских языках (английском, немецком). В этом один из ее недостатков для российских пользователей.

Источником неавторизованной технической

системы, то есть обладать хорошим багажом базовых знаний.

Практика показывает, что в зависимости от опыта, то есть качества базовых знаний, диагност в 6-8 случаях из десяти справляется с решением проблемы, не обращаясь к справочной технической информации. Это ни в коем случае не умаляет ее значения. Ведь в оставшихся случаях без нее просто не обойтись.

Необходимо учитывать, что в последнее время значимость технической информации стремительно возрастает. Этому способствует увеличение количества электронных систем в современных автомобилях. Помимо сложности они характеризуются затрудненным доступом к компонентам, что требует использования специальных методов исследования, например применения сканеров. В то же время сама система самодиагностики двигателя усложняется. Количество считываемых сканером параметров

увеличивается настолько, что никакого опыта не хватает, чтобы разобраться «кто есть ху» и проанализировать их, не прибегая к справочным данным.

Познакомимся с тем, какие источники справочной технической информации можно использовать при диагностике двигателя.

Источники информации

Если говорить о классификации справочной технической информации, то ее прежде всего можно разделить на авторизованную и неавторизованную. Авторизованная информация готовится самим производителем автомобилей и предназначена для использования официальными дилерами. Поэтому ее также с полным основанием можно назвать первичной информацией или дилерской.



В электронном виде Mitchell более удобна в использовании. С ее помощью можно легко отыскать нужные сведения о любом автомобиле, продававшемся в Америке с начала 80-х.

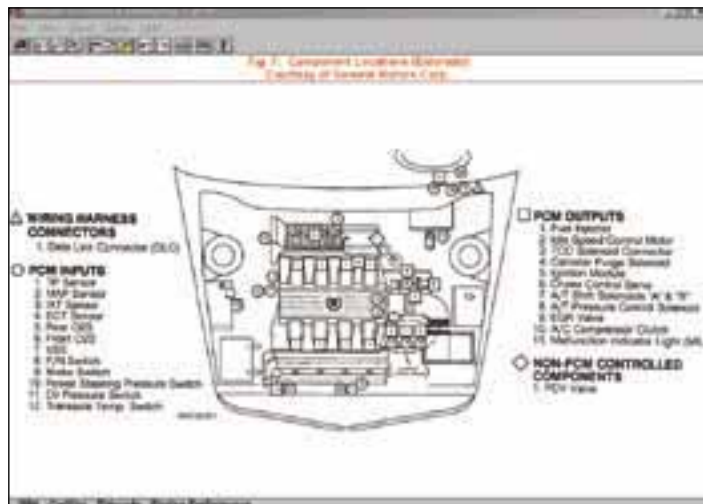
Естественно, никто не обладает более точными данными по автомобилю, чем тот, кто его разработал и производит. В силу этого авторизованная техническая информация — наиболее полная и достоверная и поэтому представляет максимальную ценность для автоспециалистов.

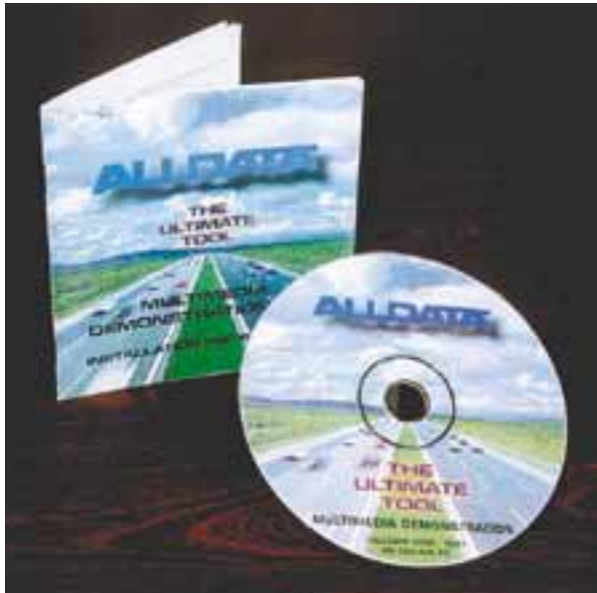
Общих стандартов, определяющих требования к авторизованной информации, не существует. Поэтому информация разных производителей существенно отличается.

информации являются фирмы и издательства, занимающиеся обработкой и публикацией данных, приобретенных у производителей, полученных или добытых иным путем. Таким образом, неавторизованная информация — это информация вторичная. Ее качество зависит, как минимум, от двух факторов: от того, насколько полные данные удалось добыть у производителя и насколько удачно удалось их переработать.

Упомянутые показатели, естественно, выше у известных и мощных фирм, давно работающих на рынке технической информации. Они наработали хорошие связи с автопроизводителями и имеют достаточные материальные ресурсы для периодического пополнения и обновления информации. Переработка первичной информации может заключаться в ее переводе, грамотном отборе наиболее полезных

Расположение компонентов, электросхемы, расшифровка кодов неисправностей — далеко не полный перечень информации базы Mitchell, ценной для диагноста и к тому же представленной в едином, удобном для работы виде.





Менее распространенная электронная база данных AllData также касается автомобилей американского рынка. По широте охвата и глубине представленной информации уступает справочной базе Mitchell.

Литература издательства Chilton — профессионального уровня. К сожалению, у нас она в основном доступна на английском языке. Ее неофициально переводят и издают, но качество русифицированных версий — невысокое.

Сведения, приведенные по-разному оформленным данным к единой форме, удобной для пользователя, дополнению фотоматериалами и т.д. Так что несправедливо утверждать, что потребительские свойства вторичной информации заводом хуже. Практика работы диагностических участков показывает, что качественные источники неавторизованной информации в подавляющем большинстве случаев позволяют решать все проблемы.

Неавторизованная информация может быть как узкоспециализированной (касаться одной марки или модели автомобиля, рассматривать особенности одной из его систем), так и универсальной. Универсальная информация содержит разносторонние сведения о техническом устройстве большого количества автомобилей. В этом случае говорят о справочно-информационной базе данных. Она характеризуется широтой охвата по моделям и глубиной представленного материала.

Особенности информационных рынков и базаров

Надо отметить, что мировой рынок автомобильной информации имеет ярко выраженные национальные особенности. Особенности определяются не традициями или характером, а действующим на той или иной территории законодательством. Среди прочих особняком стоит американский рынок, в силу множества причин очень «прозрачный».

Федеральные законы американских штатов обязывают «отечественных» производителей

предоставлять любую информацию по выпускаемым автомобилям всем заинтересованным организациям. Прежде всего речь идет о технических данных, так или иначе определяющих токсичность, а это касается практически всех систем автомобиля. Под действие этого закона попадают и прочие производители, импортирующие свою продукцию на территорию США.

Благодаря этому на американском рынке практически вся информация, как авторизованная, так и нет, абсолютно доступна. Этому способствует деятельность многочисленных известных фирм, выпускающих неавторизованную техническую литературу.



В Европе все обстоит с точностью до наоборот. Европейским автоконцернам до сих пор удается лоббировать запрет принятия законов, предписывающих им предоставлять необходимую для ремонта и технического обслуживания информацию всем желающим. Поэтому производители автомобилей в Европе предоставляют привилегию пользоваться ею своим дилерам. По этой причине европейский рынок неавторизованной литературы довольно беден.

Какова с этой точки зрения ситуация в Азии доподлинно неизвестно. Судя по дефициту баз данных по «праворуким» японцам, запрет на распространение информации «на островах» даже жестче, чем в Европе. Он усугубляется жесткой конкуренцией между производителями на внутреннем рынке. В проблеме заложен и языковой барьер: большинство литературы выпускается с использованием иероглифического алфавита, что создает трудности для перевода.

Книги издательства Haynes можно отнести к полупрофессиональной литературе. Некоторые из них могут оказаться полезными при диагностике двигателя.

Национальные особенности приводят к курьезным ситуациям. Техническую литературу по европейской и японской продукции, представляющую тайну за семью печатями на родине автомобилей, в Америке можно свободно приобрести в любом магазине.

Главная особенность российского рынка технической информации в том, что это пока не рынок, а базар. Особенно в той части, которая касается автомобилей зарубежного производства. Авторизованная информация у нас не продается. На рынке вторичной информации профессионального уровня официально работают лишь одна-две фирмы. Для остальных путь, связанный с приобретением прав на издательство чужой интеллектуальной собственности, видимо, экономически неприемлем.

Зато, как и водится на любом нормальном «приводе», нелегально у нас можно приобрести практически все, правда, неизвестно какого качества. До недавнего времени вся автомобильная справочная информация выпускалась в виде печатной продукции — книг. Их нелегальное тиражирование — вещь непростая, требующая больших материальных вложений и времени.

С развитием компьютерной техники большинство массивов технической информации стало распространяться на электронных носителях, компакт-дисках. Тут-то нам, как говорится, «фишка и поперла». Отечественные хакеры не ударили в грязь лицом и наводнили «привоз» взломанной продукцией. Их деятельность окончательно поставила крест на легальной торговле качественным информационным товаром. Некоторые автоконцерны, например, Toyota и Honda, а также ряд производителей неавторизованной информации до сих пор предпочитают работать «по старинке».





В обширной «диагностической» программе известного издательства Autodata не так давно появились новые сборники по системам управления двигателя, расшифровке кодов неисправностей и разъемам блоков управления бортовой электроники.

Справочно-информационная система ESI[tronic] — одна из немногих электронных баз для работы с автомобилями европейского рынка. Она содержит отдельный диагностический раздел, включающий алгоритмы поиска неисправностей.

Основная причина кроется в том, что они опасаются бесконтрольного распространения их интеллектуальной собственности, которая, как известно, стоит немалых денег.

Справедливости ради, нужно сказать о том, что доставшиеся нам в наследство из «прошлой» жизни традиции высокого уровня технической литературы еще живы. Претензий к отечественным автозаводам в части доступа к информации, обеспечивающей возможность ремонта их последней продукции, нет. Вся необходимая для диагностики отечественных двигателей литература хорошего качества и продается свободно.

Рекомендации

Ввиду важности информационного обеспечения процесса диагностики задумываться над вопросом формирования подходящей для ваших задач справочной базы данных необходимо. Возможны несколько путей.

Тем, кто специализируется на обслуживании одной-двух марок автомобилей, имеет смысл искать авторизованную документацию. На компьютерных развалах можно найти нелегальные копии информации для дилеров. Наиболее распространены базы данных на популярную у нас продукцию европейских производителей: Mercedes-Benz, VAG, Opel, евро-Ford.

Трудности могут возникнуть в приобретении авторизованной информации по BMW. Компьютерная база этой фирмы в целях защиты инфор-

мации выполнена для использования на IBM-несовместимой компьютерной платформе. Этим затрудняется ее взлом и дальнейшее использование.

Нужно иметь в виду, что авторизованная информация, даже нелегальная, не дешева. Цены на базы Mercedes-Benz и VAG могут достигать до 400 «условных рублей», на остальные — примерно в два-три раза ниже. Поэтому этот путь экономически целесообразен для специализированных автосервисов.

В работе с автомобилями американского рынка отлично себя зарекомендовала техническая информация издательства Mitchell. Она довольно давно выпускается в электронном виде и представляет собой сборник из полутора десятков компакт-дисков. В ней приведена иллюстрированная разносторонняя и, самое главное, достоверная информация по всем автомобилям, продаваемым в США с начала 80-х годов, большой объем данных по двигателям и их системам: расположение электрических компонентов, электросхемы, коды неисправностей, вакуумные диаграммы. В общем, все, что нужно диагносту.

Ценность базы еще и в том, что в ней можно найти информацию по европейским и японским автомобилям, если они поступают на рынок США.

Среди аналогичных продуктов отметим базу данных AllData. Она несколько слабее, чем Mitchell по широте охвата и подробности информации.

Из «бумажной» технической информации, различными путями поступающей к нам, можно упомянуть книги издательств Chilton и Haynes. Первое из них выпускает литературу, отвечающую профессиональным требованиям. Второе — в большей степени полупрофессионального уровня или категории «сделай сам». Официально в России распространяется только литература Haynes. Права принадлежат петербургской фирме «Алфамер Паблишинг», которая продает не только оригинальные книги, но и переводные версии некоторых из них. Покупать лучше либо англоязычные оригиналы, либо книги, русифицированные официальными дистрибьюторами.

Для работы с автомобилями европейского рынка (включая продаваемые здесь японские автомобили) из универсальных баз данных на компакт-дисках можно рекомендовать справочно-информационную базу данных ESI[tronic], предлагаемую фирмой Bosch. По данным специалистов фирмы, она содержит основные технические данные почти о 40 тысячах автомобилей 38 автопроизводителей. Наиболее полные данные представлены по автомобилям, на которые Bosch поставляет запчасти и агрегаты. ESI[tronic] содержит специальный диагностический раздел, включающий программное обеспечение фирменного сканера модели KTS, и обширную информацию по дизельным агрегатам (регулируемые данные, конструкция, инструмент).

Тем, кто больше привык работать с книгами, стоит приобрести техническую литературу хорошо известного европейского издательства Autodata. Из огромного количества выпускаемой издательством литературы в работе диагностического



Если ваше предприятие имеет универсальный характер с точки зрения обслуживаемых автомобилей, приобретение авторизованных баз может оказаться экономически нецелесообразным, так как их стоимость может составлять 2-3 тысячи долларов. Тем более что в таком подходе кроется еще один недостаток. Как упоминалось, базы данных разных производителей имеют разную организационную структуру. Хорошее освоение сразу нескольких различного построенных программ требует от пользователя профессиональных навыков не только в диагностике, но и в работе с компьютером. Поэтому для универсальных сервисов предпочтительнее использование столь же универсальных, неавторизованных баз данных. Какие информационные базы наиболее полезны при диагностике двигателя?



Столичная фирма «Легион-Автодата» выпустила серию книг, представляющих значительный интерес для диагностов. В них содержится профессиональная информация по двигателям (включая раздел диагностики) оригинальных японских автомобилей.

участка наиболее ценными будут книги по регулировочным данным, системам впрыска топлива, системам зажигания. Недавно выпущены новые сборники по системам управления двигателем, объединяющие информацию по впрыску и зажиганию. В них приводятся описание компонентов, их расположение, процедуры проверки, электросхемы, конфигурации разъемов, коды неисправностей с расшифровками, алгоритмы поиска дефектов и другая полезная техническая информация по европейским и азиатским автомобилям.

Более подробную информацию по кодам системы самодиагностики можно почерпнуть в отдельном издающемся томе. Интересен сборник Pin Data, в который вошли данные о конфигурации разъемов блоков управления, типичных

распространяется в России через официального представителя — столичную фирму «Легион-Автодата». Она сама издает массу автомобильной литературы профессионального уровня, необходимой в работе диагностического участка. Среди наиболее дефицитных экземпляров можно отметить недавно вышедшую серию книг по двигателям японских автомобилей с правым рулем.

Какими бы обширными и подробными ни были публикуемые справочные данные, в них не всегда удается найти нужную информацию, хотя бы потому, что вам она нужна в иной, устраивающей вас форме. Поэтому помимо пользования готовыми базами данных, в процессе работы стоит накапливать свою собственную. Многие современные диагностические приборы позволяют выводить

осциллограммах сигналов, проверке электрических цепей. Также отдельно можно приобрести схемы автомобильного электрооборудования.

измеряемые параметры на компьютер или устройство печати. В конце концов, можно использовать тетрадь и карандаш. Действуя таким образом, за некоторое время можно собрать бесценную «авторскую» информацию.

В заключение отметим, что не стоит стремиться приобрести сразу всю необходимую справочную литературу. Информационную базу правильнее формировать постепенно, в соответствии с возникающими потребностями. Это позволит более точно понять, что нужно в работе именно вам. Ведь, как было сказано, недостаток справочной литературы не является непреодолимым препятствием в работе. В большинстве случаев главное — базовые знания, практический опыт и логика мышления.

P.S. Несмотря на постоянный поиск синонимов, слово «информация» и его производные пришлось употребить в статье 80 раз. Это еще раз убедительно доказывает, что без информации, что называется, «ни туда и ни сюда». — АЕС

Специализированная литература для АВТОСЕРВИСОВ и СТО по диагностике, регулировке и ремонту автомобилей



1. Системы впрыска топлива бензиновых двигателей (6 томов)
2. Системы впрыска топлива дизельных двигателей (5 томов)
3. Регулировочные данные для автомобилей с бензиновыми и дизельными двигателями (3 тома)
4. Ремни и цепи привода механизма газораспределения (2 тома)
5. Нормы времени по ремонту автомобилей (4 тома)
6. Схемы электрооборудования и расположение электрических компонентов (6 томов)
7. Антиблокировочные системы тормозов (3 тома)
8. Данные установки колес
9. Pin data (диагностика через разъем электронного блока управления)
10. Коды самодиагностики автомобилей
11. Автомобильные кондиционеры
12. Кузовные размеры

Оптовый отдел:
тел.: (095) 273-42-61,
тел./факс: (095) 362-18-19
Магазин: тел.: 8-901-906-14-43
e-mail: Legion@autodata.ru

эти и другие издания на сайте [www. autodata.ru](http://www.autodata.ru)

Тольятти: «АвтоВАЗ» предрекает снижение спроса на автомобили после 10%-го повышения цен металлургами

Намерение основных поставщиков АО «АвтоВАЗ» увеличить цены на свою продукцию приведет к резкому скачку цен на автомобили марки «ВАЗ», который может составить 10-12%. Согласно заявлению АО «АвтоВАЗ», его партнеры — ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат», ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» и ОАО «Северсталь» — предупредили об изменении цен на свою продукцию. Собственная программа повышения отпускных цен «АвтоВАЗа» предусматривает их совокупный рост на 11% в течение 2002 года. Единовременное увеличение стоимости вазовских малолитражек на 10-12%, по мнению автопроизводителя, сделает их менее доступными для многих российских потребителей. «Учитывая, что «АвтоВАЗ» является одним из крупнейших налогоплательщиков в своем регионе и всей России,

значительно снизятся поступления в местные и федеральный бюджеты. Помимо 120-тысячного коллектива Волжского автозавода в Тольятти, в условиях социальной напряженности могут оказаться миллионы россиян, работающих в автомобильной промышленности, и члены их семей. Последствия эскалации цен неминуемо скажутся и на самой металлургической отрасли. Не только автопроизводители, но и другие потребители металлопроката в России будут вынуждены отказаться от действующих ныне договорных отношений и начать выстраивать новые, но уже с зарубежными поставщиками, у которых в нынешней ситуации продукция может оказаться даже дешевле», — говорится в сообщении пресс-службы АО «АвтоВАЗ».