

Газоанализатор поможет механику

АЛЕКСЕЙ КРЫЛОВ



О том, что газоанализатор — прибор для сервиса необходимый, — мы уже писали (см. «АБС-авто», №№ 7, 10, 1998). И о том, какой именно газоанализатор нужен, — тоже. Тем не менее, пока для многих СТО, видимо, еще нет полной ясности в этом вопросе.

По крайней мере, по нашим сведениям, еще живуче представление 10-20-летней давности: газоанализатор служит только для контроля и регулировки уровня токсичности выхлопных газов. А поскольку экология зачастую для механиков остается чем-то весьма абстрактным, то и газоанализаторы нередко рассматриваются с тех же позиций. Бытует и такое мнение: для «электронной» диагностики двигателя современного автомобиля достаточно сканера и нескольких вспомогательных приборов. Газоанализатор в этом комплекте

считается дорогостоящей роскошью. Чтобы во всем этом разобраться, придется, как принято, начать с самого начала — с процессов, происходящих в двигателе.

Когда сканер бессилен...

Как известно, на состав выхлопных газов в первую очередь влияет качество поступающей в цилиндры двигателя топливовоздушной смеси, характеризуемое коэффициентом избытка воздуха лямбда (λ). Система управления любого двигателя поддерживает такой состав смеси, когда значение λ близко к единице. И не случайно — ведь при этом, с одной стороны, реализуются достаточно высокая мощность и приемлемая экономичность, а с другой — минимальный уровень токсичности выхлопных газов (минимальные концентрации оксида углерода CO и несгоревших углеводородов CH). Не вдаваясь в вопросы теории (более подробно см. «АБС-авто», № 10, 1998), отметим, что максимум мощности двигателя приходится на несколько обогащенную топливовоздушную смесь ($\lambda=0,9\div 0,95$). Лучшая экономичность, т.е. минимальный удельный (на один киловатт мощности) расход топлива, напротив, достигается при слегка обедненной смеси, когда $\lambda = 1,05\div 1,1$.

Посмотрим на график изменения состава выхлопа в зависимости от λ . Режиму максимальной мощности соответствует чрезмерно большая концентрация CO, то есть реализовать заложенную в конструкции двигателя мощность можно только в ущерб экологии. Такое, кстати, весьма характерно для старых моторов с карбюраторными системами подачи топлива. А вот у современных двигателей данная проблема решается однозначно и только в пользу экологии: качество смеси автоматически поддерживается строго постоянным, соответствующим $\lambda = 1$, поскольку именно при таких условиях продукты неполного сгорания топлива

CO и CH окисляются в нейтрализаторе до углекислого газа CO₂ и водяного пара H₂O, а окислы азота NO_x в присутствии CO восстанавливаются до азота с образованием углекислого газа. Кислородный датчик, применяемый в системе управления, осуществляет обратную связь: в зависимости от концентрации кислорода в выхлопных газах дает блоку управления двигателем возможность скорректировать подачу топлива в сторону обеднения или обогащения смеси, если значение λ отклонилось от единицы.

К сожалению, это равновесное состояние двигателя может легко нарушиться. Неисправность датчиков, загрязнение форсунок либо засорение жиклеров и каналов карбюратора, дефекты свечей, распределителя зажигания, проводки и масса других причин приводят к нештатному изменению качества смеси. Как, с помощью каких приборов определить причину нестабильности в работе?

Попробуем подключить сканер. В электронной системе управления с его помощью можно проверить исправность датчиков и блока управления в целом. Из входных параметров двигателя — подачи топлива и угла опережения зажигания — сканер может определить только последний. Что касается физической величины подачи топлива, то сканер здесь бессилен, т.к. оперирует только с электрическими сигналами. Вот почему загрязнение форсунок, сопровождающееся обеднением топливной смеси и падением мощности, сканер распознать не сможет.

Коль скоро нарушения на «входе» сканер не уловил, логично предположить, что выходные параметры двигателя ему тем более не прочитать.

Действительно, диагностировать причину сбоя в работе мотора посредством только электроники оказывается невозможно. Сканер, как правило, не показывает, почему возникли пропуски воспламенения в отдельных цилиндрах. Не определит он и причину обогащения смеси, если компоненты системы управления исправны, а имеются, к примеру, неплотности соединений выхлопной системы между двигателем и нейтрализатором. Сканер даже может исказить картину или просто ввести в заблуждение.

Принято считать, что выходные параметры двигателя — это крутящий момент и мощность, но при этом забывают, что состав выхлопных газов есть тоже своего рода выходной параметр. В то время как крутящий момент или мощность напрямую, без сложного мощностного стенда, измерить нельзя, состав выхлопных газов определить можно, причем как качественно, так и количественно. Более



Газоанализатор MGA 1500 — последняя разработка фирмы SUN.

того, зная, какие компоненты содержатся в выхлопе, можно оценить работу двигателя. Вот и получается взаимосвязь экологии с механикой. Дело за малым — подобрать достойный газоанализатор.

Почему газоанализатор не помог

Известно, что прибор прибору рознь. И проблема здесь не в его качестве или надежности, хотя и это важно. Вопрос в принципе — что может измерить конкретный газоанализатор?

Напомним, что в свое время мы моделировали некоторые достаточно простые неисправности в двигателе, чтобы посмотреть, как это отразится на составе выхлопных газов. Остановимся подробнее на одном эксперименте: когда из-за подсоса воздуха во впускной коллектор двигатель начинает работать неустойчиво. Концентрация токсичных компонентов в выхлопных газах изменяется при этом так: CO уменьшается, а CH несколько увеличивается, хотя и в пределах допустимого.

Что же получается? Мы заведомо знаем, что двигатель работает не так, как должен, а с экологией в целом все в порядке? Да, если оценивать только два параметра (CO, CH). А вот остальные компоненты выхлопа, включая CO₂ и O₂, свидетельствуют о другом — пропуски воспламенения (причина возрастания CH) возникли из-за переобогащения смеси.

А теперь еще раз посмотрим на график. При значениях λ , равных 1,0 и 1,2, соответствующие концентрации CO приблизительно одинаковы. То же можно сказать и о концентрациях CH. Кажется бы, судя по этим компонентам выхлопа, оба режима работы двигателя похожи. Однако на очень бедной смеси ($\lambda = 1,2$) двигатель работает неустойчиво и не развивает мощности. Но, не зная других компонентов выхлопа (CO₂ и O₂), определить, почему это происходит, нельзя.

Вот вам и вывод: распространенные в прошлом дешевые двухкомпонентные газоанализаторы для серьезной работы на СТО не годятся. Ведь по двум параметрам — CO и CH — даже не всегда удается точно определить, бедная смесь в цилиндрах или богатая. А именно это во многих случаях является ключом к разгадке причины неисправности.

Какой газоанализатор нужен на СТО?

Ответ очевиден — предпочтительнее прибор, который по составу выхлопных газов сможет определить коэффициент избытка воздуха λ .

Функция расчета λ заложена в четырехкомпонентных газоанализаторах, которые постепенно получают «прописку» на отечественных СТО. Главное преимущество этих приборов — возможность с их помощью не только устанавливать неисправность, но и настраивать двигатель на оптимальный режим работы. Четырехкомпонентный газоанализатор идеален для настройки двигателя с электронной системой управления. А при обслуживании карбюраторных моторов достаточно в пару к газоанализатору добавить стробоскоп для регулировки системы зажигания.

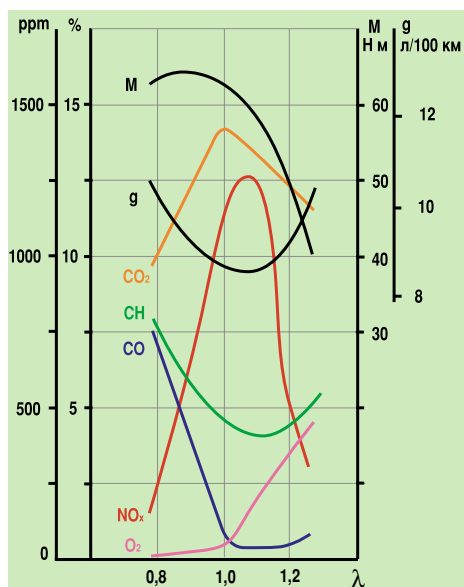
Помимо анализа состава выхлопных газов и расчета соответствующего значения λ , прибор «умеет» вычислять корректировочное значение CO. Дело в том, что концентрация CO может быть не только измерена, но и рассчитана, исходя из концентрации других компонентов выхлопа. При этом оба значения концентрации должны совпадать, расхождение же будет свидетельствовать о подсосе воздуха через неплотности в выхлопной системе.

Все эти возможности обычно заложены в конструкцию большинства современных газоанализаторов. Однако некоторые приборы явно выделяются из общего ряда по набору дополнительных функций, заметно облегчающих жизнь специалисту-диагносту.

В качестве примера приведем профессиональный газоанализатор MGA 1500 известной марки SUN. Этот прибор — последняя разработка фирмы, пришедшая на смену предыдущей модели MGA 1200 (см. «АБС-авто», № 10, 1998).

Отличия новой модели от предшественника видны, что называется, невооруженным глазом. Новый газоанализатор имеет встроенный термопринтер, последовательный порт для подключения к персональному компьютеру. Значительно уменьшено время подготовки прибора к работе — с 15 до 5 минут. Прибор стал намного легче — его вес уменьшился втрое, с 30 до 10 кг, за счет применения пластмасс вместо металлических панелей.

В отличие от предшественника MGA 1200 новый газоанализатор практически бесшумен (уровень шума при работе — менее 50 дБ) и может работать не только от стационарной электросети, но и



Влияние качества смеси (λ) на основные параметры двигателя (крутящий момент M и расход топлива g) велико, но рабочие режимы выбирают вблизи $\lambda=1$, исходя из экологических требований.

от автономного источника с напряжением 12В. Ко всему прочему, MGA 1500 не чувствителен к колебаниям температуры и влажности окружающего воздуха, а также скачкам напряжения в сети.

Есть у модели MGA 1500 и целый ряд дополнительных функций. Так, с его помощью можно измерить частоту вращения коленвала, подключив соответствующую клемму прибора к высоковольтному проводу свечи зажигания. А для замера температуры масла в двигателе служит особый щуп, устанавливаемый вместо штатного масломерного. В придачу к стандартной комплектации можно заказать отдельный блок, позволяющий при необходимости определить концентрацию еще одного компонента выхлопных газов — окислов азота NO_x. Правда, измерения имеют смысл только на режимах больших нагрузок, реализуемых, к примеру, на специальных мощностных стендах. При работе двигателя без нагрузки температура газов в камере сгорания мала для появления заметных количеств этого компонента.

Безусловно, газоанализатор профессионального уровня недешев. Однако оснащение современного диагностического поста без него невысказано. Можно даже сказать, оно начинается с газоанализатора. Дальше — больше. Опытный персонал сумеет увидеть в нем важное подспорье и на механических участках СТО. Что в конечном счете ускорит окупаемость прибора и сделает его дальнейшую эксплуатацию делом выгодным. При условии профессиональной работы, конечно. **АБС**

Справка «АБС-авто».
Приобрести газоанализатор SUN MGA 1500 можно, обратившись на фирму «Гардиа» по тел.: (095) 956-31-66.

Без газоанализатора только с помощью сканера поиск многих неисправностей двигателя и его системы управления потребует слишком много времени.



