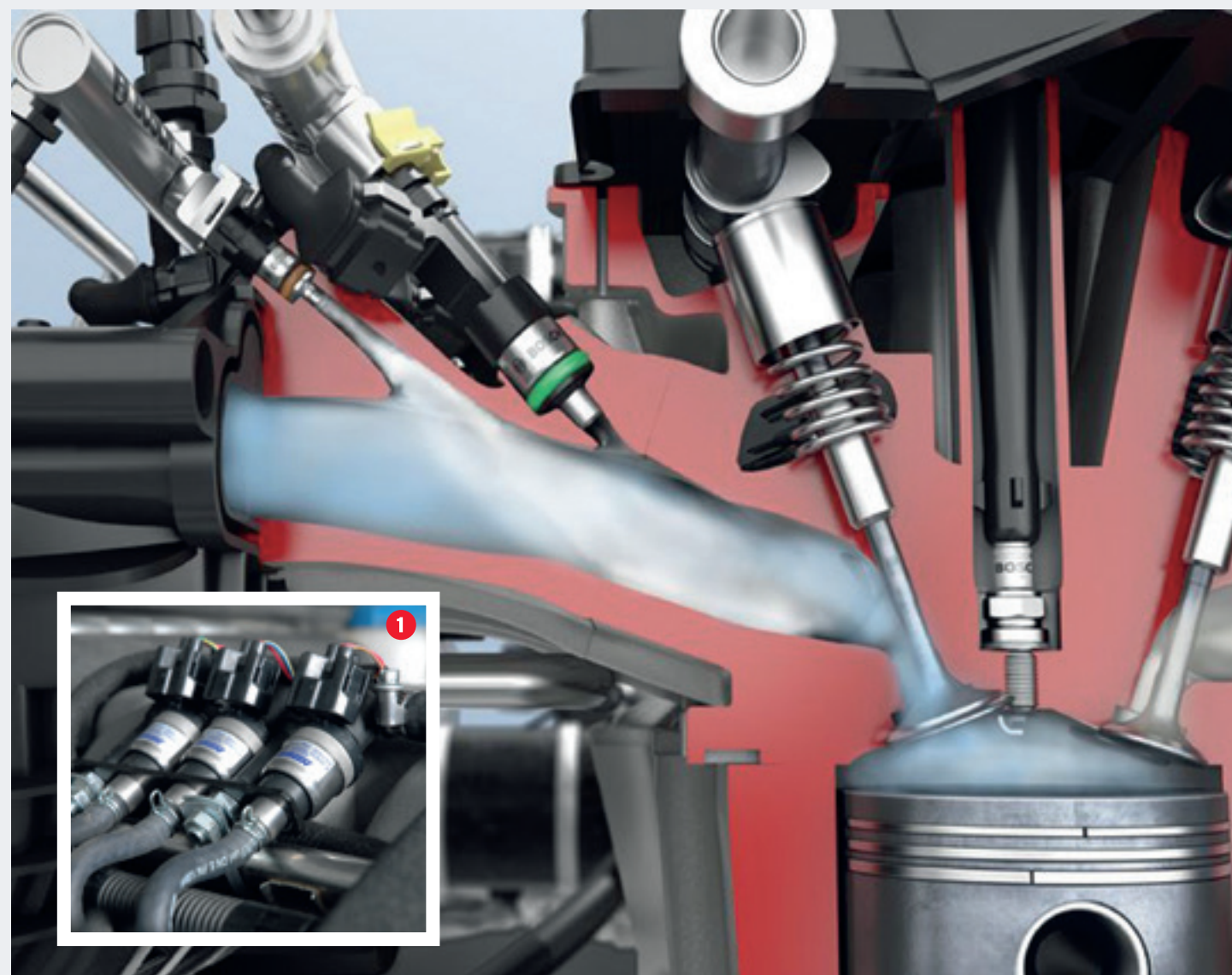


ГБО: секреты газовых форсунок

Сегодня газобаллонное оборудование четвертого поколения на пике популярности. Чаще всего это комплекты, в которые входят узлы от разных производителей. На первый взгляд это неправильно, но в случае с ГБО такой подход оправдан. Например, газовые форсунки отличаются по ряду параметров.

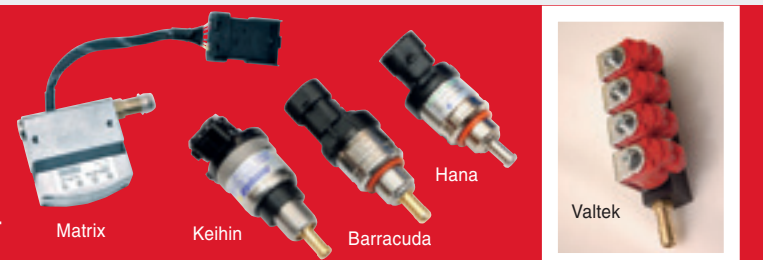


К онструктивно газовые форсунки очень схожи с бензиновыми – исключение составляют всего несколько моделей. Но даже похожие по конструкции газовые форсунки существенно отличаются от бензиновых аналогов по своим параметрам. Так как объем испаренного в редукторе газа, подаваемого в цилиндры, в 250 раз превышает эквивалентную дозу бензина, все проходные сечения у газовой форсунки в десятки раз больше. Кроме того, газовые форсунки имеют низкое электрическое сопротивление – 1–3 Ом, в то время как у их бензиновых коллег оно составляет 16–17 Ом. Это обусловлено тем, что газовым форсункам необходимо пропускать через себя гораздо больше топлива (по объему). Соответственно, у них должна быть другая стратегия управления. Бензиновая форсунка открывается простым импульсом 12 В, но если такой же импульс подать на газовую, из-за низкого сопротивления обмотки она просто сгорит. Поэтому газовые форсунки открывают при помощи широтно-импульсной модуляции (см. графики 2), т.е. на форсунку подается первоначальный импульс, который открывает ее, потом импульс исчезает и снова появляется. Это происходит настолько быстро, что форсунка не успевает закрыться и обмотка при этом не перегревается.

Важные параметры

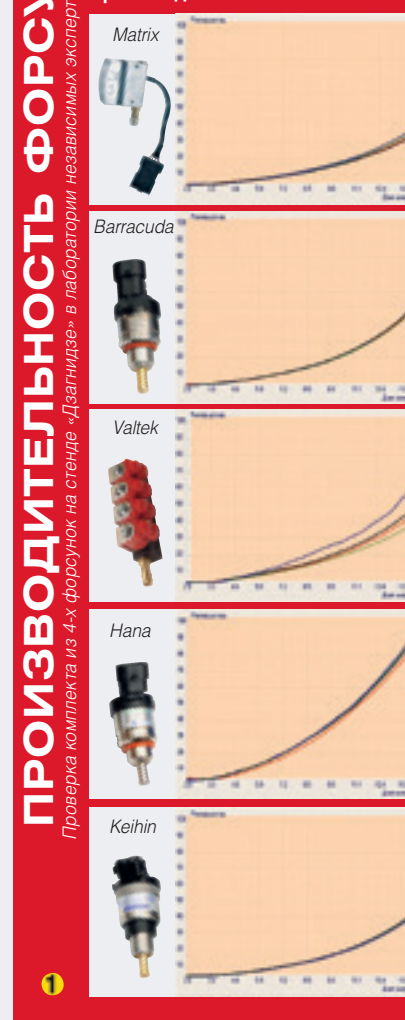
У газовой форсунки, как, впрочем, и у бензиновой, есть ряд важных параметров, от которых зависит стабильность и равномерность работы двигателя, расход топлива, отказоустойчивость и др. Один из важнейших параметров – линейность работы. Если форсунка открывается на 3 мс и выдает определенную порцию газа, то при ее открытии на 6 мс порция газа должна быть в два раза больше. При абсолютной очевидности подобных вещей у большинства бюджетных форсунок это не так. Характеристика их производительности не линей-

В Украине можно встретить в ГБО форсунки разных марок. Мы проанализировали пять изделий из разных ценовых групп.



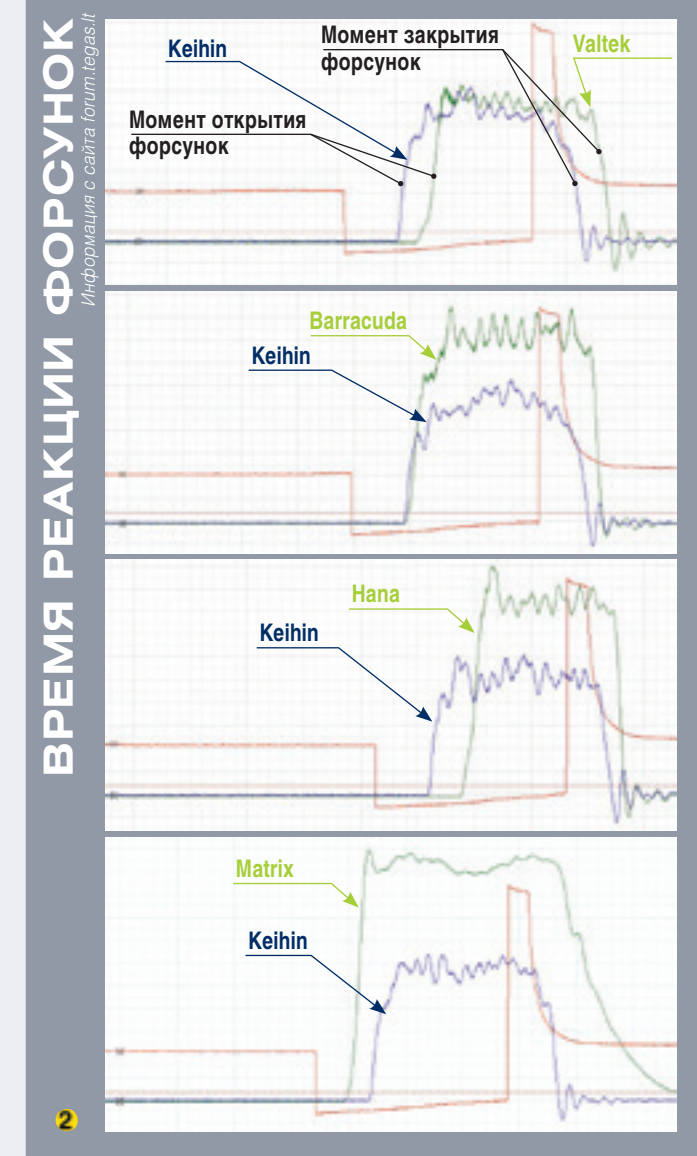
на. Использование таких форсунок ведет к перерасходу газа, потере мощности, преждевременному выходу из строя каталитического нейтрализатора, подгоранию клапанов и их седел. По этому параметру наилучшими считаются форсунки Hana, Barracuda и бесспорный эталон Keihin. Другая важная характеристика – время реакции (отклика). Это время, через которое физически открывается форсунка после того, как на нее пришел сигнал (электрический импульс). Чем это время меньше, тем лучше. Как мы видим из графиков, первое место разделили Keihin и Barracuda, потом с большим отрывом идет Hana, а за ней Valtek. Форсунки Matrix очень быстро открываются, но очень медленно закрываются, что отрицательно сказывается на точности дозирования. Кроме того, форсунки, установленные на одном двигателе, должны выдавать одинаковое количество газа на каждый цилиндр, т.е. должны иметь одинаковую произ-

Разбор графиков показывает, насколько форсунки из одного комплекта того или иного бренда отличаются своей производительностью.



ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ФОРСУНОК
Проверка комплекта из 4-х форсунок на стенде «Диагност» в лаборатории независимых экспертов в Вильно

ВРЕМЯ РЕАКЦИИ ФОРСУНОК
Информация с сайта forum.tegas.it



водительность. Опять же, это не всегда так, особенно у недорогих моделей (см. график 1). Так как форсункам приходится работать в достаточно широком диапазоне температур – от -25 до +120 градусов, они должны обладать стабильностью параметров при изменении температур. На этот параметр влияет то, как детали форсунки меняют свои размеры под действием различных температур. Это зависит от качества применяемых материалов. Например, в газовой форсунке Barracuda плунжер изготовлен из металла с очень малым коэффициентом температурного расширения. Ход плунжера, который дозирует газ, очень маленький – около 0,5 мм. А если он увеличится в длину, он будет открываться на меньшую величину. Это снизит производительность форсунки со всеми вытекающими последствиями – падением мощности и ростом расхода топлива. У дешевых изделий ход плунжера из-за температурного «удлинения» может уменьшаться даже на 20%!!!

Очень важна стабильность характеристик и по мере износа форсунки. Это механический исполнительный элемент, который в процессе работы совершает миллионы циклов. И характеристика производительности может меняться. Очень важно, чтобы она на протяжении всего срока службы изменялась не более чем на 5%. Так, по информации производителя, форсунки Barracuda обеспечивают стабильную характеристику производительности на протяжении 300 млн. циклов (примерно 250 тыс. км пробега). На практике это еще не проверено из-за их новизны. А вот из уже проверенных форсунок, судя по отзывам установщиков, изделие Hana выживает около 200 тыс. км, Valtek – 50–70 тыс. км, Matrix при отсутствии периодической чистки (очень боятся газового маслянистого конденсата в газе) – до 100 тыс. км. Если маслянистый конденсат зимой попадает в форсунки Matrix, электромагнитные катушечки не могут оторвать лепесток от седла, поэтому их обмотки перегорают.

Время реакции проверяли с использованием осциллографа, который позволял проследить моменты открытия-закрытия и время открытия форсунки. В качестве эталона выступили японские форсунки Keihin из комплекта ГБО Prins. Короткий вывод по тесту: Keihin вне конкуренции. Очень приличные новые форсунки Varaccuda. Разочаровали Matrix, которые включаются быстро, но выключаются долго.

Наиболее надежные и долговечные газовые форсунки Keihin, Barracuda (на фото) и Hana имеют конструкцию, схожую с бензиновыми новыми инжекторами.

Юрий Дайцк, Петр Кисловский (ГП «БсаветрансНИИпроект») Фото Bosch и Юрия Дайцка