**Обоснование возможности реализации регулировки фаз газораспределения**

Владислав Синица

Для обеспечения оптимальных мощностных параметров двигателя, его высокой экономичности и снижения токсичности отработавших газов ведущими автопроизводителями мира все чаще применяется регулировка фаз газораспределения (ФГР). В настоящее время используют два варианта регулировок: сдвиг фаз и масштабирование (обычно с изменением подъема клапана).

Сдвиг фаз реализуется проще, но менее эффективен в плане увеличения мощности, а так же требует двух распределительных валов - поворотом вала, управляющего впускными клапанами, собственно и выполняется уменьшение или увеличение перекрытия клапанов на разных оборотах двигателя. Однако положительная добавка мощности от увеличения перекрытия клапанов на высоких оборотах двигателя частично компенсируется отрицательным фактором - снижением дозарядки топливно-воздушной смесью (ТВС) в результате уменьшения угла закрытия клапана после прохода НМТ.

Регулировка ФГР масштабированием диаграммы подъема кулачка в серийном производстве реализовано фирмой Honda в виде попеременно работающих кулачков с различной разверткой: на малых оборотах - с "узкими" фазами, на высоких (порядка 5000 об/мин) - с "широкими". Переключение происходит под управлением давления масла в системе смазки с помощью гидроцилиндров. Таким образом варьируются не только ФГР, но и высота подъема кулачка. Сложность изготовления, настройки и эксплуатации подобных устройств не дали им широкого распространения, хотя они и позволяют повысить удельную литровую мощность до 100 л.с./дм3 без наддува.

Разрабатываемые вазовскими специалистами конструкции, копирующими хондовскую, несовершенны по массово-кинематическим параметрам, сложны с технологической точки зрения и требуют перехода на новую головку блока, что ставит под сомнение воплощение самой идеи в металле.

На самарском предприятии "Гидроавтоматика" на основе патента РФ №2133348 во втором квартале 2000 года будет изготовлена опытная партия устройств для регулировки ФГР, полностью унифицированных с гидроопорами 21214-1007160 и не требующих никаких других переделок в двигателе, кроме установки распредвала с "широкими" ФГР. В условиях конвейерной сборки это повлечет за собой только перенастройку шлифовального станка для распредвалов.

Регулировка фаз данными устройствами в отличие от "ступенчатых" хондовских осуществляется плавно во всем диапазоне вращения коленчатого вала двигателя, благодаря чему обеспечиваются оптимальные ФГР для всех режимов работы двигателя.

Изменение ФГР происходит за счет податливости штока устройства (гидроопоры): на малых оборотах утопание штока составляет 2 - 3 мм, на высоких (около 4000 об/мин) шток стоит жестко, как у обычной гидроопоры, т.е. утопание равно нулю. Соответствующим образом (исходя из соотношения частей рокера, разделенных линией соприкосновения с кулачком) и почти линейно от оборотов двигателя изменяется высота подъема и углы начала и конца открытого состояния клапана (см. рис.1). Диапазон регулировки - до 60° с каждой стороны развертки по углу поворота коленчатого вала двигателя! Причем и у выпускного клапана тоже. В результате перекрытие клапанов варьируется в пределах 120°! Таким образом параметры наполнения цилиндров ТВС двухклапанных двигателей приближаются и даже превосходят аналоги четырехклапанных! Возрастают мощность и крутящий момент (см. рис.3), особенно в диапазоне высоких оборотов, без ухудшения экономичности и экологичности двигателя.

Единственным недостатком подобной схемы регулирования ФГР является шум на малых оборотах вращения коленвала двигателя от достаточно высокой скорости посадки тарелки клапана на седло (см.рис.2). Однако вся остальная кинематическая цепочка (торец клапана-рокер-кулачок-шток гидроопоры) работает в беззазорном состоянии, поэтому ресурс данных деталей не должен измениться, а излишний шум присутствует только на малых оборотах и в сумме не превышает допустимый предел. Схожие недостатки есть и у обычных гидроопор, что уравнивает их позиции.

Наличие приглушенного стука клапанов можно снизить раздельным приводом клапанов (т.е. выпускные - обычными гидроопорами), дополнительной звукоизоляцией, но он же и предотвратит повторную попытку запуска двигателя, предупредит пешеходов о приближении автомобиля, будет способствовать удалению нагара с тарелок клапанов и приработки их поверхностей и седел клапанов.

В любом случае окончательное решение о применении данных устройств регулировки ФГР необходимо принять после всесторонних исследований и их возможной модернизации. Поэтому мы просим подтвердить готовность испытать несколько комплектов УРФ107-100 и выдать заключение о перспективности развития данной темы с учетом следующих факторов:

внушительного увеличения мощностных характеристик отработанного двигателя без снижения ресурса, топливной экономичности и экологичности;

возрастание международного авторитета ВАЗа в результате использования передовых технических решений;

возможность использования технологии сопряжения тарелки клапана с седлом без притирки, а по микрорельефу, который обминается в процессе работы двигателя по плоскости касания.