

Сакральная тайна голубого топлива

Часть 3. А что говорит техника?



ЕВГЕНИЙ
ТИМОФЕЕВ



АЛЕКСАНДР ХРУЛЕВ,
канд. техн. наук, директор Моторного
центра «АБ-Инжиниринг»



ЮРИЙ
БУЦКИЙ

По дорогам – нет, на Марс – пожалуйста?

Подведем предварительные итоги. А заодно ознакомим новых читателей с содержанием двух предыдущих частей нашего повествования.

Мировые тенденции использования газового топлива в автомобилях вызывают много вопросов. Скажем больше – интригуют! Два ведущих мировых производителя – Volkswagen и Honda – взялись было за автомобили на газомоторном топливе, и чем это закончилось? Если на сайте www.volkswagen.ru в разделе glossary еще можно найти невнятную информацию, что «под маркой EcoFuel компания Volkswagen предлагает автомобили, работающие на природном газе», то Honda газовую программу свернула полностью. Мотивировка – неперспективно, сегодня надо делать ставку на электричество и «зеленые» технологии.

В России газовые дела выглядят вообще непонятно. То Лужков, то Медведев заявляют о поголовном переходе на газ. Тут же собираются пресс-конференции, на выставках появляются образцы разнокалиберных автомобилей на природном газе, а наше «национальное достояние» рапортует о начале строительства

сети автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС). Последнее такое заявление прозвучало на тематическом форуме в Санкт-Петербурге буквально месяц назад.

Сколько подобных «стартапов» мы наблюдали за свою жизнь – не счесть! Потом заканчивались деньги, эксплуатационники не знали, что делать с обслуживанием техники на голубом топливе, и газовый официоз замирал до очередной федеральной или муниципальной инициативы. И все продолжали ездить на бензине и дизельном топливе.

Но не будем очернять! Кое-где газ работает – например, в больших тихоходных генераторах с частотой вращения 1500 об/мин. Или в небольших резервных и аварийных генераторах, – правда, недолго, пока идет ремонт основной системы. А еще в бытовых когенерационных установках, оснащенных малоразмерными моторами с питанием от магистральной газовой трубы. Кстати, их выпускает та же компания Honda.

А вот основным транспортным двигателем газовый мотор так и не стал. Если, конечно,



На сегодняшний день, в связи с непрерывным ростом цен на традиционные виды топлива, такие как бензин, наблюдается серьезное увеличение спроса на переоборудование автомобилей на альтернативное топливо. Наиболее популярным видом такого топлива сегодня является газ, позволяющий снизить расходы на заправку автомобиля до 50%.

Наша компания, имея двадцатилетний опыт установки и обслуживания автомобильного газобаллонного оборудования, обеспечивает качественным сервисом большую часть автомобилей с установленным ГБО в Москве и Московской области.

В наши дни уровень качества и исполнения газобаллонного оборудования достиг уровня, при котором эксплуатация автомобиля на газу не имеет существенных отличий от эксплуатации обычного автомобиля. Вы получаете чистую экономию, не испытывая каких-либо неудобств и даже увеличивая ресурс работы двигателя за счет свойств газового топлива.



Типичный пример «газовой завлекалки»

не считать ракеты Илона Маска на сжиженном метане. Здесь газ действительно оказался самым экономичным горючим – в 2 раза дешевле керосина! А поскольку для полета требуется гигантское количество топлива, то и экономия получается соответствующей. Но что бы там ни было, ракета – это ни разу не автомобиль...

«Настоящих буйных мало...»

Несмотря на сказанное, в автомобильном мире все же теплится газовая жизнь. Существует немало фирм, выпускающих газовое оборудование для бензиновых ДВС. Начав с тривиального редуктора-испарителя для сжиженного пропан-бутана и простого переключателя «газ/бензин», они предлагают сегодня газовую аппаратуру 5-го и 6-го поколений, как для нефтяного газа, так и для природного. И на подходе 7-е поколение!

Разработчики сегодня умеют впрыскивать газ непосредственно в цилиндры и оснащают свое оборудование электронным управлением, способным автоматически встраиваться в штатные системы управления двигателем. И даже опытный диагност не всегда может ответить – на бензине работает двигатель в данный момент или на газе.

А установщиков газовой аппаратуры еще больше! Они уверяют автовладельца, что стоит поставить газ – и автомобиль станет самым экономичным и экологичным. И не жалеют времени и денег на уговоры в Интернете. На скриншоте слева внизу – типичный пример их призывов.

И тут возникает вопрос: разработчики газового оборудования есть, установщиков вообще пруд пруди, Интернет пестрит заманчивыми объявлениями – почему нет ажиотажа среди потребителей? Да они должны занимать очередь на месяц вперед!

Можно поставить редакционный эксперимент: попросить ГИБДД тормознуть 100 машин – сколько среди них будет «на газе»? Одна, две или вообще ни одной?

Значит, дело не только в экономии и экологии? И, несмотря на уговоры разработчиков и установщиков газобаллонной аппаратуры, автовладельцы интуитивно чувствуют какой-то подвох? И не спешат переводить свои машины на газ?

Пришло время разобраться в сугубо технических вопросах работы ДВС на газе. Тех, что не лежат на поверхности и уж точно никогда не поднимаются компаниями, заинтересованными в продвижении газовой аппаратуры. Апологеты газа уверяют, что все показатели двигателя улучшаются. И не надо терзаться сомнениями – взял, поставил, помчался, все будет отлично. А на самом деле? Что происходит в бензиновом моторе при сжигании газового топлива?



«Ты помнишь как все начиналось...»

О пользе вредного

Бензиновый двигатель всю жизнь развивался «под бензин». Утверждение банальное, но необходимое для дальнейшего рассказа. Ведь что такое бензин? Сложная смесь углеводородов. У него даже формулы химической нет, поскольку у смесей строгих химических формул не бывает. Можно написать лишь приблизительную структурную формулу, например, такую – C(8,1)H(17,1).

А вот у газа химическая формула есть. Пожалуйста: метан CH_4 ; пропан C_3H_8 ; бутан C_4H_{10} . Соответственно бензин и газ горят по-разному. Если газ сгорает практически полностью, образуя углекислый газ и воду, то бензин дает целый «букет» компонентов, образуемых тяжелыми компонентами топлива.

Эти компоненты очень вредны для окружающей среды. Чтобы избавиться от них, пришлось изобретать сложные катализаторы, но вот что интересно – для двигателя продукты сгорания бензина оказались в чем-то полезными и даже необходимыми. В первую очередь это касается газораспределительного механизма. А именно – клапанов.

Сгорая не полностью, компоненты бензина не только вылетают в выпускной коллектор, но и оседают на деталях мотора. Не вдаваясь в химический состав этих отложений, назовем их условно смолами, тем более, что они действительно похожи на смолу.

Так вот, оказываясь между клапаном и седлом, эти отложения работают как твердая смазка. На впуске – компоненты, еще не прошедшие камеру сгорания (тут их нужно совсем немного), а вот на выходе – именно несгоревшие углеводороды. И это наиболее опасная зона – ведь температуры клапана и седла здесь существенно выше, чем на впуске.

Самый ответственный момент в работе клапана – это его посадка в седло. И тут-то и помогает упомянутая твердая смазка. Апофеозом является ситуация, когда выпускной клапан бензинового двигателя работает без касания металла о металл. Этаким «полужидкий» контакт в режиме разделения поверхностей.

Неопытные механики восклицают: да тут же компрессии нет, поскольку нет контакта фасок клапана и седла. Есть, всё есть: и контакт, и компрессия. Хотя металлические части действительно работают через слой отложений. И они прекрасно уплотняют соединение. Внимательные мотористы знают, что выпускные клапана и седла в месте контакта имеют серо-коричневый оттенок, и это нормально. Можно сказать, на этом основывается надежность и долговечность клапанного механизма.

Здесь полезно вспомнить бензиновую историю. Когда-то для повышения октанового числа в бензин добавляли антидетонационную присадку, содержащую тетраэтилсвинец. Такой бензин называли этилированным. Он был очень вреден для окружающей среды (свинец!), и в конечном счете его запретили.

Но тот же свинец служил отличной твердой смазкой для клапанов старых двигателей. Они выхаживали и 500 тыс. км, и миллион – такие цифры не фантастика, а реальность. И конструкторы этих моторов специально закладывали в расчеты клапанных механизмов присутствие свинцовой смазки, получаемой из бензина. Это весьма показательный пример «пользы от вреда» в эволюции бензинового мотора. Так что мы не зря вынесли этот тезис в заголовок.

Так вот, подобная твердая смазка нужна и современному бензиновому двигателю. Смазка, но не ее избыток! Как конструкторы добиваются точного «дозирования» бензинового нагара, мы расскажем в следующей главе.





Бензиновый двигатель Honda Civic



Газовый двигатель Honda Civic. Отличия от предыдущего снимка:

1 – заглушка на месте клапана EGR; 2 – элементы газовой аппаратуры

Жизнь – это движение

Применительно к бензиновому двигателю эта метафора становится руководством к действию. Хорошо, что смолы смазывают детали и смягчают посадку клапана в седло. Но это происходит до определенного времени. Налепшие частички будут спрессовываться клапаном, образуют наросты на фасках, потом неравномерные бугорки – и прощай, герметичность!

Значит, излишки смол надо убирать? Верно. Однако сделать это непросто. Характерный бензиновый смолянистый нагар коричневого цвета – субстанция довольно прочная. Это вам не сажа в дизеле, которую легко снять даже пальцем. Здесь требуются определенные усилия, причем регулярные, чтобы слой не рос. И конструкторы бензиновых двигателей нашли выход, придумав систему самоочистки рабочих фасок клапанов.

Во-первых, это посадка клапана с ударом – так получается само собой при наличии зазора в приводе клапана. А как же гидрокомпенсаторы? Очень просто: при нажатии кулачка на толкатель или коромысло современный гидрокомпенсатор немного продавливается. В результате ближе к закрытию в приводе образуется небольшой зазор, и клапан садится

с ударом, сбивая лишний нагар. Кстати, Toyota отказалась от гидрокомпенсаторов, а на Honda их вообще никогда не было за одним редким исключением, да и то 30 лет назад. Но такие исключения лишь подтверждают правило.

Во-вторых, вращение клапана, этокое «подкручивание» в момент посадки. Здесь к удару добавляется касательное усилие, также очищающее фаску. Этот способ внедрен на всех современных двигателях, но реализуется он по-разному. Например, Volkswagen применяет два решения. Первое, когда при сборке клапанного узла сухари заклинивают не клапан, а пружинную тарелку. А клапан свободно вращается в сухарях. И второе – смещение центра кулачка от центра стакана толкателя. Благодаря смещению при нажатии кулачка клапан поворачивается вместе со стаканом.

Есть и другие решения, когда огибающая профиля кулачка немного наклонена. Иными словами, цилиндрическая поверхность заменяется на коническую. Это также заставляет клапан вращаться.

Но так или иначе, самоочистка работает и обеспечивает требуемый ресурс двигателя. Не скажем, что огромный – ресурс современного мотора нельзя рассматривать в отрыве от

коммерческих интересов автопроизводителя. Но гарантийный срок двигатель выхаживает, в этом сомнений нет.

Кстати, самоочистка справляется не только с бензиновым нагаром, но и с масляным. Мы неоднократно сталкивались с такими случаями: двигатель расходует масло. Разбираем, на впускных клапанах нароста «шуба» из нагара. Но двигатель работоспособный, фаски клапана и седла чистые, на них ровно столько твердой смазки, сколько надо. Вот что значит удар и поворот при работе на бензине. А вот если их убрать, двигатель быстро выйдет из строя.

И тут пустили газ...

Да, именно так: в бензиновый мотор пустили газ. Воспламенили смесь от свечи. И эта смесь сгорела – никакого нагара, только углекислый газ и вода. Все, как сушили производители и установщики газовой аппаратуры: экологично и недорого.

Но мы уже не такие наивные, как раньше. Мы спросим: а как же смазка клапанов? А нет ее. Сплошное сухое трение металла о металл. И остается гадать, что выйдет из строя быстрее – клапан или седло. Впрочем, какая разница? Скорее всего, придется менять всю головку.

Действительно, все, что для бензина было полезным и необходимым, при работе на газе становится смертельным. Удар при посадке клапана? Нельзя, какой удар, когда нет нагара? Это уже молот и наковальня получается. Вращение? Какое вращение сухого металла по металлу? И Honda откровенно об этом пишет: при переходе на газовое топливо нужно убрать механизмы вращения клапанов.

Да и клапанные втулки страдают. Смолы, содержащиеся в бензине, при движении клапанов затягиваются в зазор между стержнем клапана и втулкой. Таким образом, происходит их естественная смазка топливом. И это бензиновому двигателю на пользу.

На газе такой смазки нет. Поэтому происходит убийство не только клапанов и седел, но и втулок. Но вы по-прежнему хотите газовый мотор? Пожалуйста, но только решите указанные конструктивные проблемы газораспределительного механизма и подберите соответствующие материалы для деталей. И будьте готовы к тому, что на бензине газовый мотор работать уже не сможет. Об этом – в следующем разделе.

Газовая эволюция

И все же серийный газовый двигатель для автомобиля был. И газовые автомобили ведущих производителей еще где-то ездят. Существует решение Volkswagen, существует решение Honda. И несмотря на то что Honda сочла дальнейшее производство газовых авто-

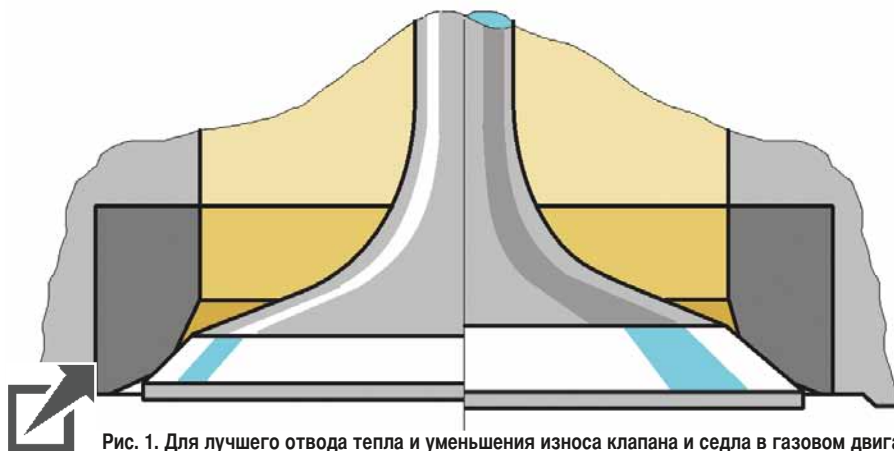


Рис. 1. Для лучшего отвода тепла и уменьшения износа клапана и седла в газовом двигателе Honda увеличила ширину фаски. Слева бензиновый вариант посадки клапана, справа – газовый

будут расти, а системы их очистки нет. И опять неутешительный вывод – что для газа хорошо, для бензина смерть.

Но список «газовых нововведений» для ДВС далеко не исчерпан. Тот же Volkswagen изменил форму поршней, резко увеличив степень сжатия – ведь октановое число (ОЧИ) метана равно 115, грех не использовать!

Нельзя обойти в нашем рассказе и конструкционные материалы – для газового двигателя они должны быть другие. Как правило, более дорогие и менее технологичные.

Вот показательный пример. Та же Honda покрывала выпускные клапана стеллитом – сверхтвердым сплавом на основе кобальта и хрома с вольфрамовыми и молибденовыми добавками. Материал этот в свое время пришел из авиации, он изначально недешев, а технология его наплавки весьма сложна. И если покрывать стеллитом 12 клапанов из 24, механизм становился едва ли не золотым. К тому же такие клапаны нельзя притирать. И постепенно от стеллита ушли – дорого. А вот при работе на газе без него никак!

Но что же мы такие пессимисты! Давайте поищем что-нибудь хорошее. Выше мы писали, что из-за избытка нагара в бензиновом двигателе возможно подвисание клапана во втулке. А на газе от этого ушли! Нагара нет, следовательно, и подвисания не будет. Но задумаемся – ведь и смазки тоже нет. Тогда износ втулки возрастет многократно.

А что если клапанную втулку смазывать принудительно? Идея вполне здравая. Volkswagen применяет маслосъемные колпачки, которые работают как маленькие насосы. У них две рабочие кромки с маленьким радиальным усилием. При движении клапана вверх открываются верхняя кромка, масло попадает в полость между кромками. При движении вниз открывается нижняя кромка, и масло смазывает втулку (см. рис. 2).

Для бензинового двигателя такое решение избыточно и вредно. А для работы на газе просто необходимо. Правда, есть одно «но». Моторное масло нынче недешево, и его дополнительный расход вряд ли устроит владельца газового автомобиля.

Обратного хода нет

А производители газовой аппаратуры и установщики твердят нам: поставьте газ на бензиновый автомобиль, у вас будут все возможные преимущества.

Будут ли? Давайте еще раз посмотрим, к чему привела бензиновая эволюция двигателя внутреннего сгорания. Ответ прост: к невозможности работать на газе, поскольку посадка клапана с ударом и поворотом «по-сухому» недопустима.

мобилей нецелесообразным, результаты получены уникальные. Но мы сейчас о том, что газовый двигатель не может быть бензиновым, и Honda открыто об этом пишет. Газовый двигатель развивался по своим законам.

Помимо описанных особенностей газораспределительного механизма, есть и другие подводные камни. Например, тепловой режим. Газовая смесь горит дольше бензиновой, и температура ее воспламенения выше. Опытные автомобилисты знают: прогорание выпускных клапанов – хроническая болезнь «волговских» и «жигулевских» моторов, переведенных на пропан-бутан. Значит, надо куда-то девать лишнее тепло клапанов?

Совершенно верно. Для лучшей передачи тепла от клапана к седлу Honda увеличила ширину фаски клапана до 3,5 мм – примерно в 3 раза больше, чем у бензинового мотора (см. рис. 1).

Как только увеличили фаску (а соответственно, и площадь соприкосновения клапана с седлом), удельное давление в пятне контакта,

снизилось. Это позволило уменьшить износ пары «клапан – седло» и повысить ресурс газового двигателя.

Существует еще одно решение для снижения удельного давления, предложенное Volkswagen. Это увеличение угла седла клапана с 90° до 120°. В описании нового семейства бензиновых двигателей EA211 так и написано: «Угол седла клапана на стороне впуска и выпуска равен 120° для повышения износостойкости при использовании альтернативных видов топлива, например, природного газа».

И вот такой двигатель запустили на бензине. При сниженном удельном давлении «выбивание» смолы из-под клапана стало невозможным. А значит, нагар будет быстро накапливаться, и на бензине этот мотор долго не проживет.

Кроме того, Volkswagen изменил форму кулачков, чтобы клапан опускался на седло с меньшей скоростью. Еще один «камешек в бензиновый огород». При работе на бензине такой двигатель начнет сбивать, отложения

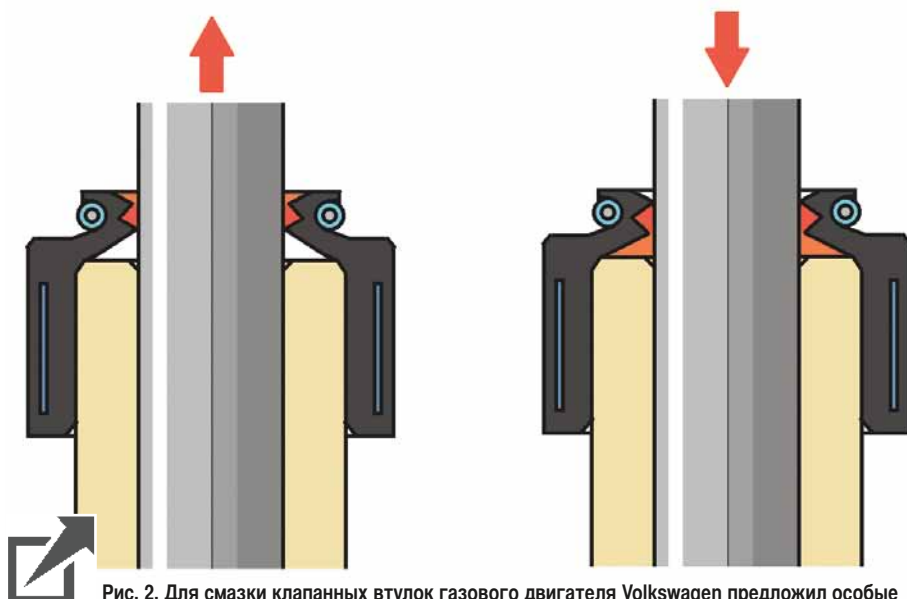


Рис. 2. Для смазки клапанной втулки газового двигателя Volkswagen предложил особые маслосъемные колпачки

А к чему привела газовая эволюция? К невозможности работы на бензине, поскольку очищения клапанов от нагара не будет. Ведь удара и поворота клапана при посадке здесь нет, фаска слишком велика, угол другой, удельное давление мало.

Но потребителю очень хотелось двухтопливный автомобиль. Чтобы экономно ездить в городе на газе, а на шоссе «придавить» на бензине – пробок нет, расход не слишком велик, зато динамично. И автопроизводители честно пытались такой автомобиль сделать. Опыт Honda – модель Civic 1998 года, опыт

Volkswagen – модель Golf примерно в то же время.

Но, образно говоря, обмануть «закон сохранения» не удалось. Если где-то прибыло, в другом месте ubyло. Службой двух господ двигатель внутреннего сгорания так и не стал. В результате, чтобы добиться приемлемого ресурса газового двигателя, оба производителя вообще убрали бензин из своих газовых моделей. Немногие модели Volkswagen с аварийным бензобаком на 8 л 98-го бензина считать по-настоящему двухтопливными нельзя – их можно эксплуатировать только на газе.

А бензин нужен лишь для того, чтобы убрать автомобиль с дороги при поломке газовой аппаратуры.

А тем временем в «параллельной реальности» шла другая жизнь. Апологеты газа приспособивали подачу масла, чтобы компенсировать сухое трение, меняли программы управления двигателем – на каких режимах переходить на бензин, чтобы «подмазать» проблемные участки. Ничего не помогало – ведь информации о состоянии клапанов в блок не поступало, а какое может быть управление без обратной связи?

И клапаны при работе на газе продолжали изнашиваться – выпускные быстрее, чем впускные, как более горячие. А седла – еще быстрее, чем клапаны. По данным Honda, скорость износа седла выпускных клапанов бензинового двигателя при работе на газе возрастает в 30 раз. И если новый бензиновый двигатель выхаживает по гарантии порядка 200 тыс. км, то при переходе на газ его головка живет от 7 до 80 тыс. км – кому как повезет.

Газовый двигатель – это другой ГРМ без удара и поворота клапанов, другие фаски, другие материалы клапанов и седел, другие поршни, пальцы, кольца, вкладыши, другой выхлоп и катализатор. И разумеется, специальные конструкционные сплавы и покрытия – для автомобильной индустрии дорогие и технологически сложные. Все же автомобиль – это не самолет.

Но главное, в газовый двигатель нельзя заливать бензин. Иначе проживет он совсем недолго. А если запустить газ в бензиновый мотор? В этом случае двигатель проживет подольше. Но все равно гораздо меньше, чем на бензине.

Что касается хваленной экономии, о которой без устали твердят установщики ГБО, мы вынесли ее в заключительный раздел. Если что не так, поправьте. Но аргументированно.

О гарантиях, сертификатах и перспективах

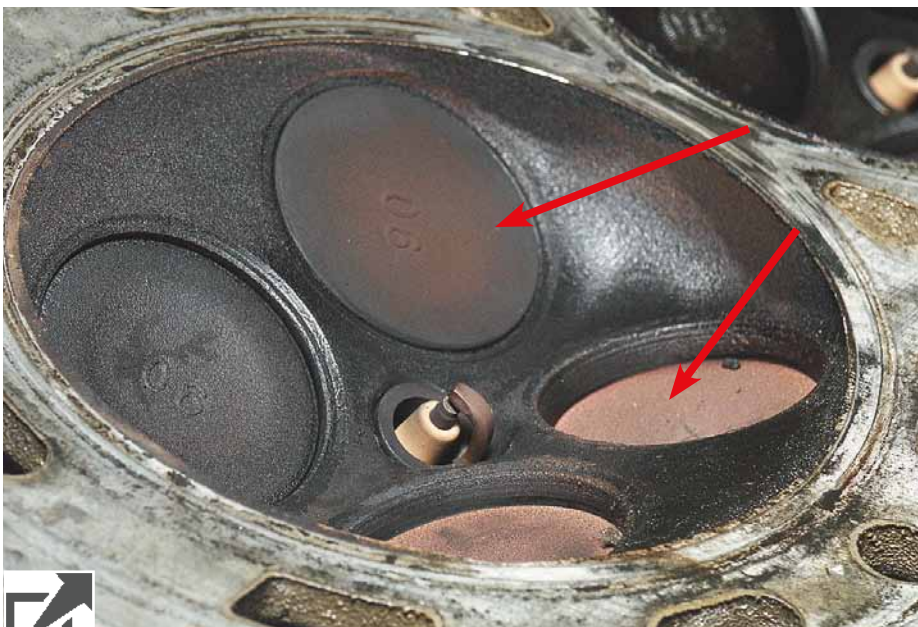
Итак, бензиновый двигатель работает на газе. Чем это хорошо? Внутренности мотора чистые, выхлоп экологичный, масло стареет медленно. Это плюсы.

Но клапаны, седла, направляющие втулки для газового топлива не приспособлены. Через несколько десятков тыс. км седла начинают проваливаться, мощность падает, двигатель на малых оборотах работает неустойчиво. В конечном счете головка блока убивается – никакого ремонта, только замена. Это минусы.

Но, может, установщики ГБО несут ответственность за поломки? Давайте разберемся. Гарантию на газобаллонную аппаратуру они, конечно, дают. Однако претензий не принимают.



Идеальное состояние поверхности камер сгорания, клапанов и изоляторов свечей зажигания указывает на то, что двигатель продолжительное время работал на газе. Состояние головки можно было бы назвать отличным, если бы не одно «но»....



... даже бывалым мотористам такая картина показалась необычной. Тарелки выпускных клапанов пробили в седлах глубокие колодцы. Аналогичные повреждения, но в меньшей степени были отмечены и на седлах впускных клапанов.



Бензин. Расход – 10 л на 100 км, стоимость 38 руб. за 1 л. На 50 тыс. км владелец потратит 5000 л бензина, заплатив 190 тыс. руб.

Газ. Расход 12 л на 100 км (газ требуется больше, поскольку его плотность почти на 30% меньше, чем бензина), стоимость 18 руб. за 1 л. На 50 тыс. км владелец потратит 6000 л газа, заплатив 108 тыс. руб. Вроде экономия налицо. Но давайте, как договаривались, прибавим сюда стоимость замены головки блока – мы же реалисты.

Пусть новая головка среднестатистического двигателя стоит 60 тыс. руб., а работа по ее замене со всеми комплектующими и «расходниками» – 40 тыс. руб., итого 100 тыс. руб. Стоимость пробега на газе сразу вырастает до 208 тыс. руб.

По какой же цене обошелся газ, если в его цену включить стоимость ремонта? Элементарно, Ватсон: делим 208 тыс. руб. на 6000 куб. м, получаем 34 руб. за кубометр. Это немного дешевле одного литра бензина, но благодаря большому расходу владелец газового автомобиля переплатит 208 тыс. – 190 тыс. = 18 тыс. руб. Плюс потраченное время и нервы.

Но это еще не все. Оказывается, для того чтобы получить такой убыток, надо прежде вложить в него средства. Да-да, вы не ослышались – надо инвестировать в убыток! Мы же не учли в расчетах стоимость самого газового оборудования и его установки на автомобиль!

А тогда с учетом уже полученной «экономии со знаком минус» и без дальнейших расчетов понятно – самодельное переоборудование бензинового двигателя в газовый будет заведомо убыточным при любых исходных данных и любых дальнейших пробегах. Получается типичный «бизнес по-русски» – прямо из анекдотов.

На что же рассчитывают установщики ГБО, расписывая преимущества перевода двигателей на газ? На то, что на любую даже самую ненужную вещь всегда найдется свой покупатель? Да, большого количества желающих не видно, очередь не стоит, но какие-то заказы все равно есть. Почему?

Потому что убежденные сторонники газа вообще не привыкли считать убытки, а многие потенциальные клиенты просто не будут этого делать. Дело в том, что реальные убытки от переоборудования стандартного бензинового мотора на газ хорошо замаскированы перечислением преимуществ голубого топлива. И цена литра или кубометра газа кажется такой заманчивой в сравнении со стоимостью литра бензина!

И в этом, по нашему мнению, заключена самая главная сакральная тайна газового топлива...



Ответ один: вы неправильно эксплуатировали автомобиль, «наливали» не тот газ, он у вас с примесями. Точь-в-точь, как это бывает у автомобильных дилеров с бензином – не там заправились, по гарантии ремонтировать не будем.

Кстати, о дилерах. Если вы самовольно поставите ГБО на новую машину, то лишитесь другой гарантии – на сам автомобиль. Ведь это будет вмешательством в конструкцию транспортного средства.

Здесь напрашивается любопытная аналогия. Дилеры сплошь и рядом устанавливают охранные системы на продаваемые автомобили. Это что – не вмешательство в конструкцию? Еще какое вмешательство – разрыв электрических цепей, блокировки и прочие хитрости.

Однако дилеры гарантию на автомобиль сохраняют, поскольку устанавливают охранные системы в собственных технических центрах. Казалось бы, чего проще – возьмитесь за установку ГБО, сохраняйте гарантию и зарабатывайте дополнительные деньги как на сигнализациях, подкрылках, ковриках и прочем дополнительном оборудовании.

Но не спешат дилеры зарабатывать дополнительные деньги. Не хотят ставить ГБО. Не потому ли, что знают о снижении ресурса двигателя и уменьшении общей надежности автомобиля? И боятся головной боли при общении с покупателем, качающим «гарантийные права»?

А установщиков ГБО даже сертификаты не спасают, которыми они так любят козырять. Потому что это сертификаты безопасности – своего рода «отмазка» от утечек газа, пожара или взрыва. Но они не являются одобрениями автопроизводителя на установку газовой системы питания! Как говорится, почувствуйте разницу.

Не потому ли из сотни остановленных машин, упомянутых в начале статьи, переоборудованными под газ окажутся одна-две? А то и ни одной?

А чему удивляться? Большой автобизнес, как мы убедились, газ не поддерживает. Ремонтный опыт работающих на газе бензиновых моторов неутешительный – в этом авторы много раз убеждались лично. Очередь на установку ГБО не выстраивается, видимо, потребитель подозревает, что не все так просто.

И в довершение всего газовое топливо спускается с экологического пьедестала. Как же, CO₂ на выходе, парниковый газ, никуда от него не денешься. В «зеленые лидеры» выходят электромобиль, в том числе на водородных топливных элементах. И еще гибриды, хоть и в меньшей степени. Но главное, автопроизводители уже не рассматривают газ как перспективное топливо и не борются за него.

Так вы по-прежнему хотите автомобиль, работающий на газе?

Где же скрыта та самая сакральная тайна?

Нам говорят, что газ – это экономично. Давайте посмотрим в цифрах – так ли это? И посчитаем стоимость литра сжиженного нефтяного газа с учетом неизбежного ремонта бензинового двигателя.

Но прежде чем продолжить, отметим: в интервале от 25 до 80 тыс. км пробега (тут как повезет) владельцу автомобиля придется раскошелиться на новую головку блока цилиндров. Именно на новую, потому что масштаб газовых разрушений сделает бензиновую головку блока практически неремонтопригодной. Мы для определенности возьмем пробег 50 тыс. км. Итак, поехали.