

Даже если погбнет мир. Реставрация двигателя.

Сергей Голубков,
Александр Хрулев,
к.т.н.

Старинный автомобиль на улице.... При его виде сердце любого водителя начинает биться учащённо. Сразу хочется притормозить, чтобы рассмотреть поближе сверкающие хромом и лаком детали. Да и кого вообще оставит равнодушным этот посланник из глубин прошлого века? Но настоящего знатока волнует не только внешний вид. Агрегаты ретро-автомобиля не менее интересны - даже сегодня многие конструкторские решения 50-70-летней давности не выглядят примитивными и архаичными. Что и говорить, инженеры прошлого своё дело знали. А уж какие двигатели делали - любо-дорого посмотреть. И нашим нынешним конструкторам - тоже.

Баббит и другие

Современный моторист, набивший руку на ремонте многоклапанных "ДОНСов", может удивиться тому, как устроен двигатель иного ретро-автомобиля. Первое, что бросается в глаза - газораспределительный механизм у большинства ретро-моторов выполнен по нижнеклапанной схеме. То есть распределительный вал установлен снизу, в блоке цилиндров, а привод клапанов осуществляется непосредственно от распредвала без штанг и коромысел. Преимущества схемы очевидны - простота конструкции и её компактность. Все детали ГРМ плотно "упакованы" в блоке цилиндров, в результате чего головка блока превращается в простую крышку со свечами зажигания. При этом значительно уменьшается высота двигателя. Но все преимущества нижнеклапанной схемы перечёркивает всего один недостаток. Камера сгорания получается узкой и длинной, в результате чего не удаётся, с одной стороны, обеспечить быстрое и полное сгорание топлива, а с другой - добиться работы двигателя без детонации даже при умеренной степени сжатия (7-8). Поэтому неудивительно, что многие ретро-моторы были весьма низкооборотными и низкофорсированными: их литровая (отнесённая к объёму) мощность редко превышала 25 л.с./л., а максимальные обороты - 3500 об/мин.

Тем не менее, в конструкции этих двигателей немало интересного, а значит и непривычного. Одно из главных отличий от современных моторов - это подшипники коленвала. Коренные подшипники, как правило, делались так же, как и сегодня, в виде вкладышей, только очень большой толщины - 5-6 мм. А вот шатунных вкладышей у многих моторов не было вовсе - подшипники скольжения здесь получались путём заливки нижней головки шатуна специальным антифрикционным материалом с последующей механической обработкой отверстия. Материал, использовавшийся для подшипников скольжения, известен и сегодня. Это баббит - сплав свинца и олова с добавками сурьмы и меди, разработанный более 70 лет назад американским инженером Э. Баббитом. Материал оказался хорош - низкий коэффициент трения и прекрасная теплопроводность сделали его незаменимым для двигателей на многие десятилетия. Более того, баббит широко применяется в подшипниках скольжения и сегодня на миллионах самых новейших двигателей, причём долговечность подшипников исчисляется многими сотнями тысяч километров.

Правда, так было не всегда. В старые добрые времена ресурс баббитовых подшипников был совсем невелик. Тогда и масло было не таким, как сегодня, и фильтры масляные - не полнопоточными, а главное - подшипники делали по-другому. Дело в том, что баббит - материал не слишком прочный. Когда его слой на подшипнике измеряется сотыми долями миллиметра, как у современных двигателей, проблем нет. Главную нагрузку в этом случае берёт на себя основа - слой бронзы и стальная лента. И подшипник работает долго. Картина резко меняется с увеличением толщины баббитового слоя. Подшипники ретро-моторов тоже имели стальную основу, но толщина баббита доходила до 2-3 мм. Такой подшипник уже не мог противостоять большим нагрузкам и скоростям скольжения - рабочий слой в таких условиях "выкрашивался", то есть постепенно разрушался с образованием мелких каверн. Если сюда добавить абразивный износ от недостаточно отфильтрованного масла, то ресурс подшипника оказывался в десятки раз меньше, чем у современных аналогов.

Нельзя сказать, что инженеры прошлого этого не видели. Но проблему могли решать только в рамках тех материалов и технологий, которыми располагали. Например, многие моторы имели специальные тонкие шайбы между плоскостями разъёма крышек подшипников. По мере износа, увеличения зазора и появления стука необходимо было периодически снимать крышки и убирать необходимое количество шайб, чтобы восстановить зазор в подшипнике. Иная, нежели сегодня, ситуация складывалась и с деталями шатунно-поршневой группы. В те далёкие времена на поршневые кольца в серийном производстве ещё не умели наносить износостойкие покрытия хрома или молибдена. Чтобы чугунные кольца без покрытия работали долго, их приходилось делать толстыми - 2,5-3,0 мм толщиной. Но даже в этом случае ресурс цилиндра-поршневой группы не получался большим - сказывались также недостатки очистки масла и воздуха от абразивных частиц (воздушные фильтры в те времена, как правило, делались контактно-масляными - их эффективность была намного ниже современных). Возможно, у читателя складывается впечатление, что всё старое какое-то плохое и недолговечное. На самом деле это не так. Возьмём, к примеру, поршень любого ретро-мотора. Тонкое ажурное литье в кокиль, небольшая масса - сейчас так сложно уже не делают. А что с материалом? Как ни странно, все поршневые алюминиевые сплавы, применяемые сегодня в двигателестроении, придуманы в Германии в 20-е годы. Именно тогда братья Мале (Mahle) впервые испытали на двигателе внутреннего сгорания поршни из сплава алюминия и кремния вместо традиционного чугуна. И вот уже около 70 лет весь мир продолжает изготавливать поршни из знаменитых сплавов Mahle 124 и Mahle 138 30-х годов. Смотрим дальше. "Плавающий" поршневой палец, бронзовая втулка в верхней головке шатуна - всё так же, как и у современных моторов. Клапаны, седла, направляющие втулки - тоже без изменений. Распределительный вал - опять такой же, правда, его подшипники на некоторых двигателях выполнялись в виде разрезных толстостенных втулок - такой конструкции у современных моторов уже не встречается. Но даже маслонасос имеет корпус, маслоприёмник, шестерни и редукционный клапан, как и у многих "современников".

Кажется, двигатель как двигатель, пусть даже и старой конструкции, а "всё при нём". И если что с ним случится, то отремонтировать его с нашими современными технологиями - "плёвое дело". К сожалению, то, что кажется простым, на деле оборачивается большими, а иногда и непреодолимыми трудностями. То ли инженеры "старой закалки" были умнее, то ли их потомкам что-то по наследству не досталось. Но факт остаётся фактом - сегодня, как и 10,20,30 лет назад, отремонтировать любой ретро-двигатель - огромная проблема.

Техника в "умелых" руках

Разными путями попадали к нам в страну старые автомобили. Больше всего, конечно, было привезено после войны - это трофейные Mercedes, BMW, Opel, Horch, Steyr... Привозили их не для коллекций - ездить надо было, а отечественных автомобилей всегда не хватало. И били, и ломали, и корёжили их нещадно - до наших дней редко какой автомобиль дотянул. А что корёжили? Да в первую очередь всё тот же двигатель. Ни масла хорошего, ни обслуживания - вот и результат: был двигатель - и нет его. А что дальше с машиной делать - непонятно. Конечно, у нас всегда были народные умельцы, "левши" всякие - кое-что поправляли, кое-как починяли. Но ненадолго. Искать в те времена здесь, за "железным занавесом", запчасти к Mercedes и Horch - смешно сказать, да и только. Что оставалось? Два варианта - выкинуть машину на свалку (распилить пополам, закопать, утопить в болоте и т.д.) или вместо родного мотора "прикрутить" другой, от какого-нибудь "газика". Постепенно машина знаменитой марки в "умелых" руках преображалась до неузнаваемости, поскольку заменялся не только двигатель, но и многие другие узлы и агрегаты. Такую замену трудно назвать ремонтом и тем более восстановлением - безжалостно выбрасывая родные узлы и водружая на их место "чужие" аналоги более позднего производства и далеко не лучшего качества, автомобиль удавалось сохранить "на ходу", но практически обесценить его как произведение инженерного искусства. В общем, "вклад" народных "умельцев" в дело сохранения старинной автомобильной техники трудно переоценить. Восстановить же "плоды" народного творчества до исходного состояния весьма и весьма проблематично. Но всё-таки возможно....

Оригинал? Нет - копия

От "умельцев" советской эпохи, таких "Иванов, не помнящих родства", редкие экземпляры ретро-автомобилей в последние годы "переехали" к истинным ценителям автостарины, приложившим немало трудов к возвращению этим машинам их первозданного облика. Естественно, процесс восстановления затронул и двигатели. Первое, что могло бы пригодиться при восстановлении ретро-моторов, это проверенный зарубежный опыт. Суть подхода к делу за рубежом проста - восстановление двигателя с использованием новых оригинальных деталей или их точных копий. Оригинальная деталь на автомобиль 60-70-летней давности - возможно ли такое? Оказывается, вполне. Вот лишь один пример: уже упомянутая нами фирма Mahle хранит все прессформы когда-либо производившихся поршней за всё время своей работы. Более того, выполняет индивидуальные заказы на производство мелких партий таких деталей - только плати! И получишь любой "оригинал" - в том числе новенькие, с иголки поршни Mercedes или BMW какого-нибудь 35-го года. Правда, подобные оригинальные детали для других узлов двигателя не всегда доступны. Но можно заказать точную копию - есть фирмы, делают. Что имеем в результате всех поисков и усилий? Правильно, двигатель будет точно таким же, каким он был выпущен заводом много десятилетий назад, причём не только снаружи, но и изнутри. Возможно, изготовить копию какой-то детали в рамках современной технологии окажется невозможным. В этом случае восстановят и ту "древнюю" технологию, которая использовалась много десятилетий назад, а также подберут соответствующий материал. К сожалению, такой подход к восстановлению двигателя имеет не только достоинства. Так, после выполнения огромного комплекса работ полученная копия двигателя будет обладать теми же недостатками, что и оригинал: ресурс ряда узлов и деталей будет весьма невелик. Это значит, что эксплуатировать автомобиль с таким двигателем

следует аккуратно, ограничивая количество и продолжительность поездок. Что касается ценности восстановленного таким образом двигателя, то это - коллекционная вещь. Цена работы получается очень большой, и чем дороже реставрация, тем больше стоимость отреставрированного автомобиля. Конечно, тот факт, что в двигателе, выпущенном, к примеру, 70 лет назад, каждая деталь "родная", оценит любой настоящий коллекционер. Но двигатель - это не салон, кузов или шасси - что стоит внутри, не увидеть и не потрогать.

"Золотая середина"

Возникает законный вопрос: если внутрь двигателя не заглянуть, то надо ли тратить огромные деньги, добываясь 100% "оригинальности" внутренних деталей, чтобы затем "дрожать" над мотором, боясь его поломки? Ответить однозначно затруднительно, но вот вариант ответа: восстанавливать любой двигатель можно и без астрономических затрат - надо только грамотно подойти к делу. Смысл такой работы в том, что старинный двигатель восстанавливается преимущественно в рамках современных технологий ремонта и производства. При этом внешне двигатель имеет совершенно "родной" вид, однако некоторые внутренние узлы и детали могут несколько отличаться от "родных". Такой метод имеет целый ряд преимуществ перед другими способами. Главное - это то, что двигатель получается заметно более надёжным и долговечным. То есть эксплуатировать автомобиль можно уже без оглядки на ресурс двигателя. Кроме того, стоимость работы получается в несколько раз меньше, чем в случае использования "родных" комплектующих или их копий. Кстати, при необходимости можно вернуть на свои места оригинальные комплектующие, поскольку никаких принципиальных и необратимых изменений в конструкцию двигателя не вносится. И, наконец, коллекционная стоимость автомобиля не будет заметно снижена, ведь под капотом по-прежнему будет стоять родной мотор во всём своём блеске. Именно такой подход к восстановлению ретро-двигателей был в своё время предложен и уже более 4-х лет успешно реализуется в Специализированном моторном центре "АБ-ИНЖИНИРИНГ": на счету фирмы более десятка полностью отреставрированных двигателей Mercedes, BMW, Horch и Steyr 30-40-х годов. Как это делается? Довольно просто. Важно только хорошо помнить известные принципы "семь раз отмерь, один отрежь" и "не навреди", поскольку речь нередко идёт об уникальных деталях, которых во всём мире, быть может, осталось всего несколько штук. Блоки цилиндров старинных автомобилей зачастую поступают в ремонт в сильно корродированном виде. Задача: расточить и отхонинговать блок, полностью убрав следы коррозии со стенок цилиндров. Если толщина стенок цилиндров не позволяет этого сделать, то в блок устанавливаются гильзы. В конструкции блоков с "мокрыми" гильзами гильзы цилиндров чаще всего изготавливаются заново. Если же блок имеет трещины, сколы и даже отверстия, например, пулевые, то восстановление таких блоков осуществляется с помощью сварки или напыления металлов. Следующая "обязательная процедура" - расточка постелей коленчатого вала и, при необходимости, распредвала. Это особенно необходимо для постелей коленвала, поскольку без регулировочных шайб их отверстия из круглых обычно превращаются в овальные. Коленчатые валы восстанавливаются так же, как любой коленвал современного двигателя. Правка, шлифовка и полировка коренных и шатунных шеек, восстановление, при необходимости, концов вала, шпоночных канавок и резьбовых отверстий - вот основной перечень ремонтных операций. Отметим, что иногда попадаются длинные и тонкие валы многоцилиндровых двигателей, имеющие незначительную жёсткость. Шлифовка таких валов требует опыта и занимает гораздо больше времени.

Подшипники ретро-моторов оказалось целесообразно восстанавливать без использования баббита: если применить современные вкладыши, то значительно увеличится моторесурс двигателя. Как это реализуется на практике? В расточенные постели блока изготавливаются и устанавливаются толстые полукольца-проставки, в которые затем укладываются современные тонкие вкладыши. Вкладыши можно подобрать готовые, от двигателей современных легковых автомобилей, но лучше использовать доработанные вкладыши от двигателей грузовиков, так как требуется довольно значительная ширина вкладыша. Шатуны старинных моторов - одна из самых серьёзных проблем. Чтобы применить в шатунном подшипнике современные вкладыши, требуется значительная доработка шатуна. Для этого в нижнюю головку шатуна после удаления баббита необходимо сварить толстые полукольца, затем точно обработать плоскость разъёма и расточить верхнюю и нижнюю головки. Такая операция очень трудоёмка, и, главное, не гарантирует качества ремонта. Оказалось, гораздо предпочтительнее и дешевле изготовить новые шатуны. Эта процедура хорошо отработана в конструкции и технологии изготовления шатунов для спортивных двигателей и прекрасно подходит для восстановления ретро-моторов. Кстати, вновь изготовленные под современные тонкие вкладыши шатуны почти не отличаются от "родных". Поршни для ретро-автомобилей можно копировать, но изготовить точную копию довольно сложно. Для получения отливки поршня требуется изготовление специальной дорогостоящей оснастки, а это может быть экономически оправдано только при серийном производстве. В единичном производстве намного проще изготовить поршни из кованных или жидкоштампованных заготовок, используя при этом современные конструкторские и технологические решения. Такие поршни в итоге незначительно отличаются от "родных" по внешнему виду, но зато гораздо более надёжны и долговечны в работе. Поршневые кольца можно подобрать от современных моторов или изготовить заново. В первом случае двигатель получит современные кольца какого-нибудь высокооборотного мотора, износить которые на низких оборотах в обозримом будущем практически невозможно. Изготовить же можно кольца любых типоразмеров, но обычно это делается в двух случаях: когда не удаётся найти колец нужного диаметра или если предполагается использование малоизношенных "родных" поршней. В любом случае новые кольца, имея твёрдое покрытие, окажутся значительно долговечнее "родных" чугунных, без покрытия. Подшипники распределительного вала - ещё одна проблема, требующая грамотного решения. Трудность обусловлена конструкцией подшипников, которые состоят из двух половин и обычно изготовлены из силумина. Для их изготовления требуется значительное количество оснастки, но избежать этого никак не удаётся. Распредвал, чаще всего, не требует ремонта, но при необходимости наваривается и шлифуется. Направляющие втулки и седла клапанов ремонтируются или изготавливаются заново. Клапаны - тоже, при этом в качестве заготовок используются клапаны большего размера от современных двигателей. В финальной стадии ремонта в обязательном порядке проверяется параллельность и шерховатость привалочных плоскостей головки и блока цилиндров, после чего, при необходимости, они фрезерируются. Особое внимание уделяется ремонту масляных насосов, у которых, как правило, наблюдается увеличенный торцевой зазор шестерён, а также изготовлению окантованной металлической фольгой прокладки головки блока, которая для нижнеклапанных моторов имеет фигурные отверстия для камер сгорания. Вот, пожалуй, и все основные работы, проводимые при восстановительном ремонте старинных двигателей. Тем не менее, к каждому новому мотору, поступившему на реставрацию, нужен индивидуальный подход. А это требует времени - и на разработку проектной документации, и на производство оснастки, и на изготовление и ремонт деталей. Намного больше, чем на

стандартный капремонт любого, даже самого "навороченного" современного двигателя - на всё про всё уходит не менее 3-4 месяцев. Но игра стоит свеч: настоящий знаток много отдаст за то, чтобы услышать, как "шуршит" двигатель Mercedes или Horch выпуска 30-х годов!

Восстановить двигатель любого ретро-автомобиля можно в Специализированном моторном центре "АБ-ИНЖИНИРИНГ" Тел. 158-8153,158-7443 e-mail: ab@ab-engine.ru, www.ab-engine.ru