

Porsche — автомобиль или самолет?



ЮРИЙ ПРОБАТОВ
старший мастер моторного участка
"АБС-сервиса",
АЛЕКСАНДР ХРУЛЕВ
кандидат технических наук

Сегодня, когда отечественное ремонтное дело продвинулось достаточно далеко, почти любой моторист может сказать: "Безразлично, какой двигатель ремонтировать. Все они одинаковы. Тот же блок цилиндров, коленчатый вал, шатуны, поршни, головки... Ну разве что в одних моторах деталей больше, а в других меньше". И он будет прав. Но у каждого правила, как известно, есть исключения. С одним из них мы познакомимся недавно на "АБС-сервисе".

Действительно, существуют двигатели, которые коротко можно оценить одним словом — "эксклюзив". И дело не в их количестве, выпускаемом в год, и даже не в цене. Дело в конструкции, в узлах и деталях, которые совсем "не как у всех".

"Хитрость" фирмы Porsche

Porsche-911 Turbo с шестицилиндровым оппозитным двигателем воздушного охлаждения — именно об этой машине, точнее, о ее двигателе, пойдет речь.

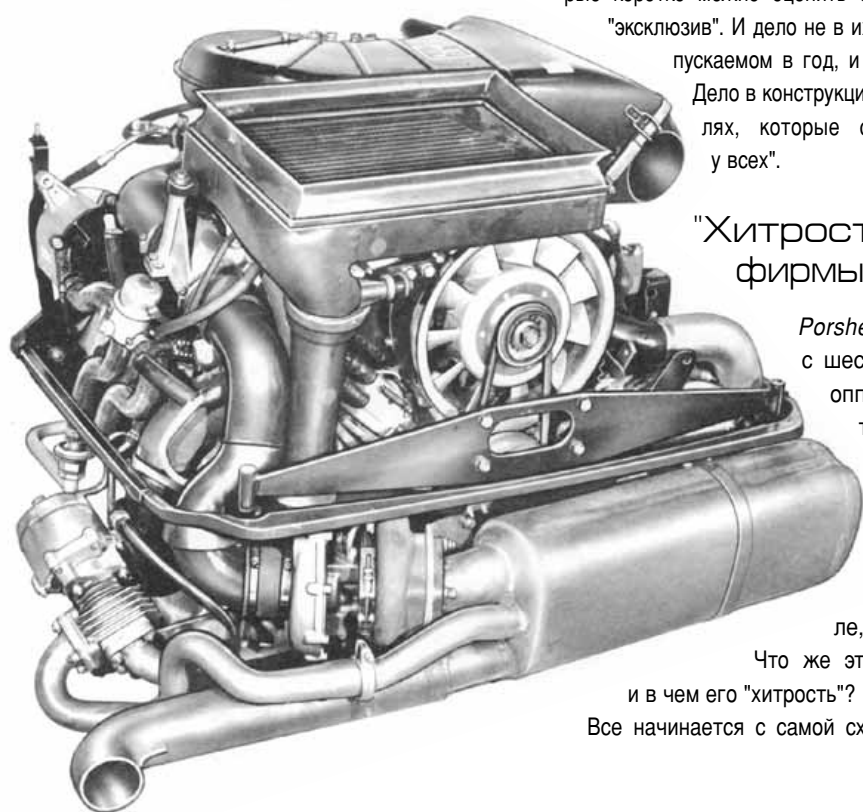
Что же это за двигатель, и в чем его "хитрость"?

Все начинается с самой схемы, выбранной

фирмой при проектировании мотора. Оппозитный двигатель — значит, его цилиндры располагаются в два ряда по обе стороны коленвала так, что угол между рядами составляет 180°. "Ну и что тут такого, — скажет кто-то, — подобные двигатели известны, и их немало". И перечислит — *Volkswagen* прошлых лет выпуска, *Alfa Romeo*, *Subaru*... А что шесть цилиндров, так и у *Subaru* такие конструкции есть — на той же модели SVX.

Ну, ладно, четыре цилиндра или шесть, какая разница? У *Volkswagen* были подобные двигатели воздушного охлаждения, их ставили на старые "Жуки" и микроавтобусы. При чем тут "хитрость"?

А при том, что с объема 3.6 л фирме *Porsche* удалось снять на оппозитном двигателе фантастическую мощность — 480 л.с. Это более 130 л.с. с одного литра — вдвое больше, чем у "среднестатистического" автомобильного мотора. И решению именно этой задачи подчинена вся конструкция, каждая ее деталь. Воздушное охлаждение двигателя здесь выглядит вполне органично — при такой мощности двигатель предельно легкий, ведь все корпусные детали не только сделаны из алюминиевых сплавов, но и имеют весьма тонкие стенки. Низкая масса — это прежде всего динамика разгона автомобиля. А она у *Porsche* скорее мотоциклетная, как у супербайков: всего 4,5 с требуется для разгона автомобиля до 100 км/час. Неда-



ром в свое время *Porsche* неоднократно побеждали в самых престижных соревнованиях.

"Не такой, как у всех"

Как же выглядит этот двигатель, что называется, изнутри? Первое, что бросается в глаза — нет привычного блока цилиндров. Есть довольно узкий длинный картер, состоящий из двух половин, в котором "живет" коленчатый вал с шатунами. Картер легко поднять одной рукой, а вместе с тем — это основа очень мощного двигателя.

На коленчатом валу надо остановиться особо. Двигатель до предела сжат по оси так, что почти нет места для опорных и шатунных шеек (их ширина около 20 мм). А уж о противовесах и говорить нечего — их толщина всего 8 мм! Чтобы обеспечить необходимую прочность такой конструкции, вал изготовлен из высоко-

тельный натяг пружин клапанов регулируется. Такая регулировка обеспечивается подкладыванием под пружины специальных регулировочных шайб. Клапаны приводятся в движение коромыслами, причем каждое коромысло имеет свою ось. Смазка осей и коромысел — разбрызгиванием масла, а не под давлением, как у многих привычных двигателей.

Звездочки привода распределителей не имеют строго фиксированного положения, а искать метки на деталях так же бессмысленно, как и "кондукторы" для установки фаз газораспределения. На шпонку распределителя ставится втулка с полукруглыми выемками на наружной поверхности. На ответной поверхности



Картер двигателя очень легкий, но "держит" в себе все 480 л.с.



У коленчатого вала удивительно тонкие противовесы и узкие шейки.

прочной стали, а не из чугуна, как у большинства обычных моторов.

В картер вставляются шесть тонкостенных алюминиевых гильз цилиндров с весьма небольшими ребрами для охлаждения снаружи. Так делались и делаются иногда авиационные поршневые двигатели. А внутри гильзы покрыты специальным очень твердым и износостойким материалом *Nikasil* (никель с частицами карбида кремния) по технологии фирмы *Mahle*. Знающий специалист скажет: на моторах "Формулы-1" применяется та же технология. Правильно! Больше того: не только гильзы, но и поршни этого двигателя *Porsche* очень похожи на "формульные". Что совершенно закономерно, иначе заявленных характеристик двигателя и автомобиля не получить.

На гильзы сверху ставятся головки. Но привычной нам ГБЦ (головки блока цилиндров) нет, так же, как и блока: для каждой гильзы — своя отдельная головка. А чтобы конструкции придать высокую жесткость, каждый ряд гильз и головок связывается общим корпусом распределительного вала.

Газораспределительный механизм в целом имеет не менее оригинальную конструкцию. Чтобы не допустить ударов клапанов по поршням на высоких частотах вращения, предвари-

звездочки на том же диаметре есть отверстия, но их на одно больше, чем выемок на втулке. Такая конструкция позволяет сместить звездочку относительно распределителя в любое положение и зафиксировать его штифтом. А установочным является такое положение распределителя, когда поршень расположен в ВМТ, впускной клапан первого цилиндра находится в фазе продувки и приоткрыт на определенную величину, измеряемую индикатором.

Очень большого внимания заслуживает система смазки двигателя. Это не случайно, поскольку на нее возложена задача не только смазки, но и в значительной мере, — охлаждения. А уж совсем непривычно то, что система смазки (ее более правильно называть масляной системой), помимо двух перечисленных задач, выполняет еще и третью — используется для отопления салона автомобиля. Понятно, что такая масляная система должна быть устроена весьма непросто.

В системе (она называется "с сухим картером" и применяется в основном на гоночных и авиационных моторах) три маслососа, два из которых совмещены в одном корпусе, находятся в картере двигателя и приводятся от коленвала. Первый насос качает масло из маслобака непосредственно в двигатель — к подшипникам всех валов. Второй насос откачивающий — он забирает из двигателя масло, сливаемое из подшипников, а потом "загоняет" его обратно в маслобак через длинную (во весь автомобиль) магистраль, включающую масляный радиатор и радиатор отопления салона (тоже, естественно, масляный).

Третий маслосос установлен в задней части двигателя и имеет привод от одного из распределителей. Его задача — независимо подавать масло из второго маслобака (правда, связанного с основным) к турбокомпрессору. Подобная схема — не прихоть конструкторов, а желание уберечь двигатель от масляного голодания и вывести из строя при поломке турбокомпрессора.

Типично "авиационный" цилиндр (слева) и "гоночный" поршень (справа).



а



В погоне за лошадиными силами

Чтобы достигнуть предельно высокой мощности и надежности, но не потерять в массовых характеристиках двигателя и динамике автомобиля, конструкторам *Porsche* многим пришлось пожертвовать. И в первую очередь технологичностью и трудоемкостью техобслуживания и ремонта двигателя.

Возьмем простейшую операцию — замену свечей зажигания. Кстати, свечи для *Porsche* тоже "гоночные" — их калильное число по маркировке фирмы *Bosch* всего 3, в то время как у обычных моторов оно редко бывает меньше 5-6. Более "горячие" свечи, очевидно, это калильное зажигание и быстрый выход двигателя из строя, а потому мудрить со свечами не рекомендуется. Как и с маслом, которое для данного мотора должно быть синтетическим высшего качества с очень пологой зависимостью вязкости от температуры (индекс вязкости по *SAE 10W-60*).

Однако вернемся к свечам. Сколько нужно времени на их замену? Десять минут, двадцать? А может, час-полтора, если двигатель сложен и до свечей трудно добраться? Двигатель *Porsche-911* здесь вне конкуренции — для замены свечей вам придется...снимать двигатель. Правда, операция снятия и установки двигателя не слишком уж сложная — при соответствующих условиях это можно сделать "всего" за четыре-пять часов.

Но условия — тема отдельная. Для работы с двигателем необходимо располагать специ-

Циркуляцию масла по всей масляной системе обеспечивает многосекционный маслонасос.



Индивидуальные головки цилиндров (а) после установки на двигатель "связываются" общим корпусом распределительного вала (б).

б



альным инструментом и технической литературой. Без этого ни за двигатель, ни за автомобиль браться не следует — испортить легко, зато исправить трудно. А про высокую квалификацию мастера говорить вообще излишне.

Или возьмем еще одну простейшую операцию — замену масла. Обычно это делается так — открутил пробку в поддоне, слил масло, подождал, заменил фильтр, затянул пробку, налил свежее масло. Но у *Porsche* емкость всей системы смазки — около 15 л, поддона как такового нет, а точек слива масла несколько. И при неграмотном обслуживании "оставить" двигатель без масла легче простого — такие случаи нам известны.

За уровнем масла в подобном моторе вообще надо следить очень строго. Все детали рассчитаны на предельные нагрузки при хорошей смазке и достаточном охлаждении.

Заложенный "паспортный" расход масла — достаточно велик — 2 л на 1000 км. И если водитель "зевнет",

и масла не хватит, — двигатель выйдет из строя практически мгновенно.

Ремонт мотора *Porsche* невозможно поставить "на поток", как это делают в некоторых мастерских с обычными двигателями. Здесь требуется особый подход. А вопросов при ремонте возникает масса — и как правильно поставить распредвалы, и как надеть гильзы на поршень, когда коленвал уже стоит в блоке и закрыт со всех сторон, и как подсоединить все эти шланги, трубки, провода и патрубки?

Что получится в результате, предугадать нетрудно — ремонт потребует большего времени и, естественно, будет недешев. К примеру, на ремонт обычного двигателя *VW* (1.8 л, 4 цилиндра) отводится около 25 нормочасов, а на *Porsche-911* втрое больше.

Наш опыт показал, что сэкономить не удастся ни на работах, ни на запасных частях. Допустим, при ремонте пренебрегли дефектовкой и измерениями. Тогда легко "пропустить" изношенную или дефектную деталь. И если потом что-то "не пойдет", можно представить, сколько лишней работы придется переделать. А с запчастями? Попытка использовать детали подешевле и попроще неизбежно



Конструкция звездочки распредвала со специальной зубчатой втулкой (слева) позволяет точно установить фазы газораспределения.

но приведет к снижению надежности, если не к повторному ремонту. По цене же все изнашиваемые и заменяемые детали в двигателе *Porsche-911* вряд ли уложатся в 5000 долл. США. С такими ценами об экономии лучше вообще забыть. Парадокс? Нет, закономерность. На то он и "экслюзив".

АБС

Справка "АБС-авто". Отремонтировать двигатель любой сложности можно на "АБС-сервисе", тел.: (095) 945-74-40