

## ЗАПИСКИ БЫВШЕГО МОТОРИСТА.

С. Гребенюк.

Основным залогом успеха есть "правильный" блок. Это значит, что он должен быть точно обработан, иметь почти идеальные размеры и углы наклона посадочных мест под цилиндры. Для статистики: выбирая и меряя блок ВАЗ-2108 мне приходилось просматривать не один десяток, прямо на заводе. Бывает, что уход от нужных размеров составляет до 1-го мм. Второе - это чтобы оси цилиндров были перпендикулярны оси колен-вала. При выполнении этих условий мы получим легкость в раскрутке двигателя.

### Подготовка блока.

Картина очень щепетильная и требует не только денег, усидчивости и времени, но и свободный доступ к станкам и умение на них работать.

1. Все привалочные поверхности должны быть идеально ровными, без явных повреждений и деформаций.
2. Само-собой, все должно быть вымыто начисто, особое внимание уделить чистке масляных магистралей, чего бы это не стоило.
3. Начинаем сборку "двигателя". Да-да, именно его, родимого. Ставим цилиндры, головки (затяжка 6 кг/м), обойму коленвала, вкладыши (ПЕРВОГО РЕМОНТА!), поддон, в общем все, кроме коленвала, распредвала и передней крышки блока. И в таком виде начинаем его "тягать" по мастерам.
4. Втулим под распредвал и за один заход райберуем.

Самая большая проблема - это проточка вкладышей под коленвал (они у нас стоят уже на месте). Есть два варианта: изготовить развертку под размер шеек коленвала и пройти все 3 точки за один заход, либо хорошая координатка с высоко-классным спецом (второе имхо хуже).

Для чего это все нужно: при собранном состоянии блок приобретает свою рабочую форму с учетом напряжений и деформации, а за посадочные места под вкладыши, даже и говорить ничего не надо - соосностью там и не пахнет, из-за задней крышки и обоймы (средней точки) коленвала.

Все это крайне важно, так-как будет ощутимый прирост в мощности и моторесурса. 200 тыс. пробега - это не фантастика.

### Распредвал.

Подгонку стандартного распредвала пропускаем, так-как все премудрости под него делают в любой СТО ЗАЗа (втулят блок и распредвал под балансировочный вал). А вот изготовление спортивного распредвала - другое дело. «Спортивность» распредвала касается его диаграммы газораспределительного процесса. По стандарту она идет 60 на 20, в спорте 80 на 40, нам же нужна будет середина (динамика + экономия).

Что означают эти цифры? Для несведущего человека, ровным счетом ничего.

Берем наш пример: 70 на 30. 70 - это внизу, а 30 - вверху диаграммы.

У нас есть 4 параметра этой самой диаграммы:

- 1 - открытие всаса до ВМТ = 30 градусов
- 2 - закрытие всаса после НМТ = 70 грд.
- 3 - открытие выхлопа до НМТ = 70 грд.
- 4 - закрытие выхлопа после ВМТ = 30 грд.

Если нарисовать эту картину, то все станет понятно. Не удивляйтесь тому, что оба клапана на протяжении 60 грд. в момент перехода между тактами выхлоп-всас открыты. Это для того, чтобы уходящие газы увлекали за собой смесь для лучшей продувки камеры сгорания. И на счет того, что поршень дошел до НМТ, а всасывающий клапан еще не закрыт - это для более полного заполнения рабочего объема смесью, потому как она не успевает наполнить этот объем, когда поршень находится внизу. Тоже самое и с выхлопом, клапан открывается аж за 70 грд. до полного опускания. Если смоделировать коленвал, шатун, поршень и гильзу на бумаге, то видно, что когда коленвал проходит отметку 110 грд. после ВМТ, то толку от вспыхнувшей смеси уже будет очень мало, а этим преждевременным открытием (70 грд до НМТ) мы освободим цилиндр от большого давления еще до начала поднятия поршня, и он легко и без усилий вытолкнет то, что осталось в цилиндре, не встречая на своем пути большого сопротивления, и не отбирая полезную энергию у своего соседа (поршня).

Назревает вопрос - где такой распредвал взять? Где-где, у баггистов. Дело в том, что их делали для себя сами гонщики на заводе в Запорожье, своими руками, но на станках. И, когда вал готов, его ставили на багги и куча умных голов проверяли его на разброс по углам, все старались идеал сотворить, и "брака" (1-3 грд.) расходилось по СССР в достаточном количестве. А когда супер-

гонщик от завода "Коммунар" начинал понимать, что его вал уже не совсем актуален (он стал приходиться не первым на финиш), он садился за буквари и опять пересчитывал лучший вариант фазы газораспределения, а свой легендарный распредвал передавал ребятам помоложе из своего клуба и т.д.

На сегодняшний день спортивный распредвал утратил свою актуальность, все переходят на «восьмерочные» моторы и стоит он как раньше (\$200) уже не будет. Так-что спрашивайте у ребят, где-то что-то должно у них остаться.

### **Коленвал.**

И с коленвалом придется поиграться. Для начала скажу: вал должен быть новый или БУ, но с выработкой не более 2-3 сотки, ни разу не точенный! Потому как шлифовщики относятся к ЗАЗ-овским валам очень уж не хорошо, и при этом получается разноразной в соосности коренных и шатунных шеек, что в последствии ведет к "выгортанию" шатунных вкладышей.

Самое тяжелое - изготовление развертки (райбера) для прогонки коренных вкладышей за один заход. Состоит она из шлифованного вала диаметром 30мм, длиной примерно 60-70см, с упором и гранью под вороток на одной стороне и резьбой на другой, для затяжки наборки (фрез).

Все фрезы (3шт) сделаны по диаметру коренных шеек, каждая отдельно, с заходом в -0.4мм в начале, их длина – это расстояние между центрами коренных шеек.

В итоге получаем большой наборной райбер, которым доводим наши 0.25 вкладыши до номинала, подогрев при этом блок со всей навешенной требухой до 70-80 градусов по Цельсию.

Зазоры в коренных шейках должны быть предельно малым и составлять примерно 1-2 сотки, который при повышении рабочей температуры на пару соток увеличится.

При правильной подгонке коленвал должен легко вращаться, от пары пальцев, за заднюю шейку Шатунные вкладыши должны иметь изначально зазор в 3-4 сотки, так-как коэффициент теплового расширения вала и шатуна примерно одинаковый, и будет сохраняться, не завися от температуры двигателя.

Одним словом - шатуны должны вращаться свободно и иметь возможность слегка наклоняться вдоль своей оси (перед-зад). Не путать с осевым смещением. Это для того, что-бы они могли выбирать погрешность несоответствия угла 90 град. между осью вала и осями цилиндров (не удивляйтесь, она-таки будет иметь место).

### **Поршневая группа.**

#### Расточка гильз:

Может это и банально, но этот фактор тоже не маловажный. Гильза растачивается в спец-стакане(оправка, подобная посадочному месту в блоке), имеющем 4 шпильки, как на блоке, и прижатой сверху обрубком с 4-мя отверстиями под шпильки.

Заметьте, что шпильки должны быть от ЗАЗа, и затяжка гаек должна быть 5,5-6 кг/м. Это совсем не шутка, ибо - при снятии по полтора мм со стенки гильзы, уменьшается мех. прочность одной.

Вся эта конструкция устанавливается на координатно-расточной станок и растачивается за 2 захода! 1-й до 78,8 примерно, а 2-й до номинала, под поршни.

Хонинговка производится в ней-же, под всем известным углом -  $15+15=30$  град.

Тепловой зазор должен лежать в пределах 0.05-0.07 мм. Полировку можно не производить, но если есть возможность, то можно, да и то не много, 1-й минуты хватит.

#### Поршни:

Производство поршней должно быть г.Новороссийск, за неимением пойдут от Харькова, но геометрия обработки харьковских далеки от идеала (не выдержанный овал и конус юбки, перекося оси отверстия в бобышках, как радиальный, так и горизонтальный, ну и т.п.).

С новороссийскими проблем не было, даже разновес не превышал 2-х граммов. Если не найдете, то меряйте харьковские, но очень внимательно.

Поршни брать под ВАЗ-21011 с короткой юбкой(1 в 1 с 2108, только вместо выборок под клапана, есть углубление, или полностью с ровным верхом днища).

На нижней половине юбок нарезается ромбическая сетка, примерно 5\*5 мм. под углом  $20+20=40$  град. Глубина канавок примерно 0.10-0.15 мм.

#### Пальцы:

Ну с этим все по стандарту (пальцы для ЗАЗ-969), НО! отливка поршня под ВАЗ не имеет места для нарезания канавок под стопорные кольца, и по этому был придуман выход: запрессовать в торцы пальцев по две заглушки в виде грибка (материал АЛ-30 (поршня ЗИЛ-130, ГАЗ-53)). Палец с заглушками должен проходить в гильзе с зазором, примерно 1-2 мм. Заглушки должны быть плотно запрессованы, чтобы не повлечь за собой лишнего стука, саморазрушения и разрушения поршня.

Было-бы прекрасно, найти пальцы брежневского производства, там и материал нормальный и технология, а теперешние - то калят их до ужаса, то просто цементируют на глубину 0.5 мм., а дальше - сырец .

А теперь – ноу-хау нашего КБ: закрепляем гильзу так, чтобы ее не деформировать, и в то же время, чтобы была возможность вставить в нее поршень с одной стороны и вытащить с другой. Поршень должен входить в том положении, в котором он будет работать на двигателе! То-есть - бобышки должны стоять по оси двигателя и по положению перед-зад.

Внимание, фокус: Гильза имеет температуру 15-25°C. Поршень нагревают до 100°C в кипящей воде и проталкивают ручкой молотка поршень сквозь гильзу. С первого раза может не получиться, тогда ждем остывания поршня до того момента, пока он не начнет проходить, и очень быстро двигаем его по гильзе туда-сюда раз 10-15. После этих возвратно-поступательных движений на поршне остается темный след, который нужно снять легкими движениями напильника. НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ не наждачной бумагой, потому-что она оставит абразив в теле поршня, который и сделает "свое дело" в процессе работы.

Но эту операцию необходимо проводить только в том случае, если 100-градусный поршень не проходит в 20-ти-градусную гильзу.

### **Головки блока:**

Тоже очень интересная тема, требующая знания законов аэродинамики и немного воображения скульптора.

Первым делом на горячую извлекаем направляющие клапанов (150-180 градусов).

Для дальнейшей работы нам нужно будет изготовить несколько фрез в форме шара, которые имеют отверстие через все тело с резьбой М10, а снаружи нарезаны зубья, как на развертке. В общем - такая себе круглая фреза. У меня этих штук всего - 7, самая большая имеет диаметр - 32мм, остальные идут на убывание через 0.5мм.

Потом изготавливаем вал, длина его около 150мм, и имеет он диаметр 10мм, на одном конце резьба М10 длиной 20мм, для навинчивания фрез, а с другой три лыски, чтобы не проворачивало в патроне дрели.

Дальше, наверное, догадаетесь, чего и как с ними делать.

Важные моменты:

Дрель должна быть низкооборотистая!

Фреза перед употреблением смазывается САЛОМ!, и ею разворачиваем всас и выхлоп головок, НО, лучше сначала потренироваться на негодных, а то с первого раза может не получиться.

Таким-же макаром добиваем всасывающий коллектор, но с ним будем работать в самый последний момент, это тоже не легкая тема, которой мы посвятим целую статью.

После грубой обработки начинаем работать долго руками. Почему не какой-нить бор-машиной? Да очень просто - нам нужно полировать все каналы продольно, ибо все поперечные задиры будут приводить к лишним завихрениям.

Теперь, когда с каналами мы закончили, начинаем работу над камерами сгорания.

Вот тут нам и пригодится аэродинамика, потому-что на "пальцах" я не смогу ничего показать, а вот если представить себе как будет проходить поток смеси при всасе и выхлопе, тогда сразу станет ясно - чего там и сколько нужно резать, как нужно убрать лишнее, чтобы как можно больше сделать пропускную способность при открытом клапане (особое внимание нужно уделить всасу).

Когда это все готово, ставим назад направляющие и шарошим седла клапанов, шлифуем и притираем клапана. Потом засушиваем клапана и ставим головки на место. Затягивать не сильно (3-4 кг/м)! Потом подводим один поршень в ВМТ, ставим мотор в такую позу, чтобы свечное отверстие было на самом верху. Затем берем шприц на 50 кубиков, набираем в него масла (строго 50мл) и начинаем вводить в камеру сгорания (клапана закрыты, штанги, коромысла не установлены).

Вот и маслице показалось на свечной резьбе, стоп. Смотрим, сколько его осталось в шприце, ага, 14 кубов, значит вошло 36, записали. И так с каждой камерой.

Если будет большой разброс (более 5%), то снимаем головы и смотрим - где чего не дорезали, и убираем еще, где можно. И опять по новой...

Вычисление степени сжатия:

Есть у нас два числа, 325 - рабочий объем одного цилиндра и 36 - объем камеры сгорания, делим 325 на 36 и получаем отношение, равное 9.0278, это как раз и будет степень сжатия.

Если она будет больше 8.5, то ставятся прокладки. Если меньше, то режутся головки, с учетом прокладок.

Что касаемо подрезания головок: выставлять на фрезерный, а лучше на координатный станок нужно с предельной точностью, что-бы не внести разброс в высоту по камерам сгорания.

Зарываться в головки тоже нужно с предельной точностью, чтобы поверхности, которые обрабатываются, были на одной плоскости.