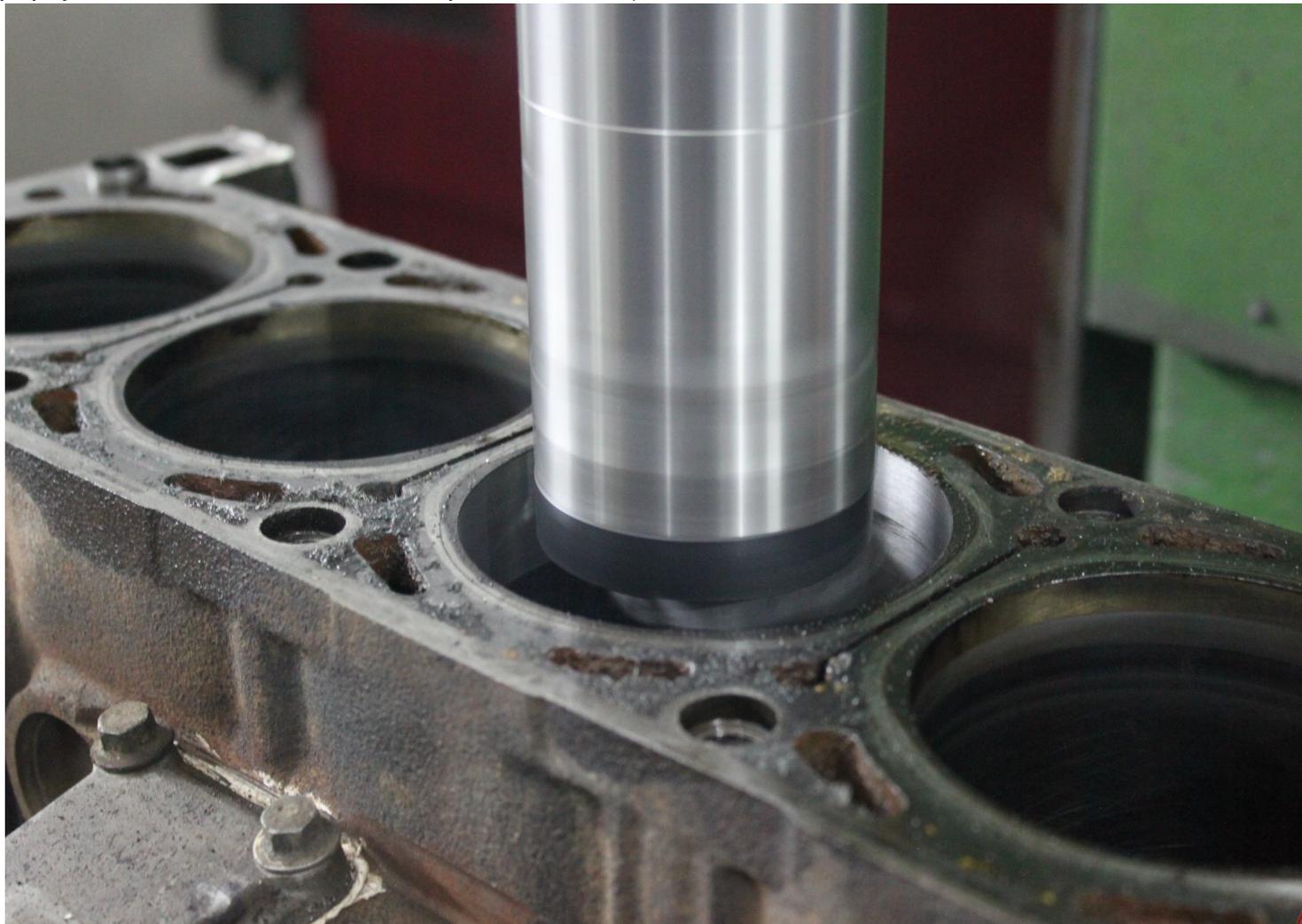


Увеличение объема двигателя - расточка блока цилиндров

Автор: Александр

Увеличение объема двигателя внутреннего сгорания является самым простым способом поднять моментные (в большей степени) и мощностные характеристики мотора. Существует несколько возможных вариантов по увеличению объема двигателя ВАЗ-21083 (и его производных – ВАЗ 2111, 2112, так как все они используют практически одинаковые блоки цилиндров, за исключением применения масляных форсунок в 16-ти клапанных моторах ВАЗ-2112).



Увеличение объема двигателя внутреннего сгорания является самым простым способом поднять моментные (в большей степени) и мощностные характеристики мотора. Существует несколько возможных вариантов по увеличению объема двигателя ВАЗ-21083 (и его производных – ВАЗ 2111, 2112, так как все они используют практически одинаковые блоки цилиндров, за исключением применения масляных форсунок в 16-ти клапанных моторах ВАЗ-2112). **Первый (более «народный» – т.к. дешевый)**

– расточка блока цилиндров под больший диаметр поршня. Затратная часть – работы по расточке блока, стоимость комплекта поршней и колец большего диаметра.

Второй способ (более дорогой)

– замена штатного коленчатого вала на другой, имеющий больший радиус кривошипа – больше ход поршня – больше объём . Затратная часть – коленчатый вал (диаметр кривошипа от 74,8 мм до 80 мм), комплект специальных поршней под данный коленчатый вал (т.к. блок цилиндров имеет определенную конечную высоту), поршневые кольца, ну и

работы по расточке блока под заданный комплект поршней. На удивление, рост рабочего объема поршневого двигателя не всегда самый выгодный способ форсировки – иногда, в зависимости от того, что вы хотите получить от мотора, выгоднее доработать головку блока цилиндров с установкой подходящего распределительного вала и после этих операций «снять» большую мощность с вашего силового агрегата. Естественно, чтобы возможности распределительного вала раскрылись в полную силу, необходима доработка ГБЦ – зачастую довольно серьезная – вплоть до перепрессовки седел и установку клапанов большего диаметра (на 8-ми клапанные моторы хорошо подходят клапаны от BMW, а на 16-ти клапанные – от различных VW и Opel). Кроме того, нельзя забывать про впускные и выпускные каналы, по которым топливно-воздушная смесь поступает в цилиндры, а отработанные газы «вырываются» с большой скоростью – их необходимо дорабатывать, увеличивая до определенных пределов их сечение, производя внутреннюю полировку и изменяя их профиль. Кроме ГБЦ, достаточно большое влияние на характер мотора оказывает содержимое и «геометрия» блока цилиндров. Мы не будем обсуждать разные типы поршней и их форму, весовые характеристики коленчатых валов, хотя бесспорно они вносят определенный вклад в характер будущего мотора. Существует такое понятие, как отношение длины шатуна к ходу поршня, эта характеристика и сам диаметр кривошипа коленчатого вала (ход поршня) существенно влияют на «дыхание» мотора: ведь по своей сути, ДВС – это насос, который прокачивает через себя определенный объем смеси воздуха с топливом за определенный промежуток времени. Мы рассмотрим влияние соотношения длины шатуна и диаметра кривошипа коленчатого вала на «характер» мотора двигателей семейства ВАЗ-2108. В англоязычной литературе это соотношение именуется R/S – rod to stroke ratio, и ему уделяется достаточно серьезное внимание при доработке моторов. Многие источники считают, что «золотой серединой» является величина R/S, равная 1,75. Отчасти все они будут справедливы для моторов ВАЗ, так как в обоих случаях речь идет о двигателях относительно небольшого рабочего объема (моторы Honda серий V16A - V20B с объемом соответственно от 1,6 до 2,0 литров, что вполне соотносится с литражом моторов ВАЗ 21083 (2112), получаемым при форсировании путем увеличения рабочего объема). Вот для примера геометрия легендарного мотора V16A (объем 1587 см. куб., мощность 160 л.с.; это первый «гражданский» мотор, имеющий удельную мощность 100 л.с./литр):

Длина шатуна:

134 мм

Ход поршня:

77 мм

Соотношение R/S:

1,74:1 (что как видим практически близко к «золотой середине») Посмотрим какая обстановка с отечественными двигателями (берем только ВАЗ 8-го семейства, т.к. другие не столь актуальны).

21081 – объём 1099 куб. см

-

ход 60,6 мм

-

диаметр поршня 76 мм

-

Увеличение объема двигателя - расточка блока цилиндров

Автор: Александр

-

длина шатуна 121 мм

-

$R/S = 1,996$

2108 - объём 1288 куб. см

-

ход 71 мм

-

диаметр поршня 76 мм

-

длина шатуна 121 мм

-

$R/S = 1,7$

21083 - объём 1499 куб. см

-

ход 71 мм

-

диаметр поршня 82 мм

-

длина шатуна 121 мм

-

$R/S = 1,7$

21084 - объём 1580 куб. см.

-

ход 74,8 мм

-

диаметр поршня 82 мм

-

длина шатуна 121 мм

-

$R/S = 1,61$

Эффект большого R/S:

ЗА: Позволяет поршню дольше находиться в ВМТ, что обеспечивает лучшее горение топливной смеси, т.е. более полное сгорание топливной смеси, более высокое давление на поршень после прохождения ВМТ, более высокая температура в камере сгорания. В результате хороший момент на средних и высоких оборотах. Длинный шатун уменьшает трение пары «поршень-цилиндр», а это особенно важно при рабочем ходе поршня. **ПРОТИВ:** Мотор, собранный с достаточно большим значением R/S не обеспечивает хорошее наполнение цилиндров на низких и средних частотах вращения КВ, из-за снижения скорости воздушного потока (из-за уменьшения скорости движения поршня после ВМТ, в момент открытия впускного клапана). Большая вероятность появления детонации из-за высокой температуры в камере сгорания и длительного времени нахождения поршня в ВМТ. **Эффект малого R/S:** **ЗА:** Обеспечивает очень хорошую скорость наполнения цилиндров на низких и средних частотах вращения КВ, так как скорость движения поршня от ВМТ больше, разряжение нарастает быстрее, что улучшает наполнение цилиндров, более высокая скорость движения топливовоздушной смеси делает смесь более однородной (однородной) что способствует лучшему сгоранию.

преимущества: более низкие требования к доработке и диаметрам каналов ГБЦ, чем на моторе с высоким соотношением R/S. ПРОТИВ: Малая величина RS означает, больший угол наклона шатуна. Это значит, что большая сила будет толкать поршень в горизонтальной плоскости. Для мотора это означает следующее:

1)

Большая нагрузка на шатун (особенно на центр шатуна), что делает разрушение шатуна более вероятным. Разрушение шатуна само по себе мало вероятно, кроме случаев обрыва, при заклинивании и гидроударе, как правило, шатун рвется у верхней или нижней головки под углом приблизительно 45 градусов к оси шатуна.

2)

Увеличение нагрузки на стенки блока цилиндров, большая нагрузка на поршни и кольца, увеличение рабочей температуры вследствие повышенного трения, как результат, более быстрый износ стенок цилиндра, колец, и ухудшении условий смазки. Износ этого участка зависит от величины смещения оси пальца относительно оси поршня и от значения максимального угла наклона шатуна, т.е. при применении "кованных" поршней со смещенным пальцем, износ будет меньше чем при применении стандартных поршней.

3)

Более короткий шатун также увеличивает скорость движения поршня, что влияет на износ и увеличение трения. Максимальная скорость поршня приходится на угол около 80 градусов поворота коленчатого вала от ВМТ, для мотора с коленвалом 74,8 мм при 5600 оборотов в минуту она равна 22,92 м/с при шатуне 121 мм., и 22,80 м/с., при шатуне 129 мм. Наиболее весомым является зависимость ускорения поршня от длины шатуна.

Большие значения ускорения положительно влияют на наполнение цилиндров на малых оборотах, что ведет к «тяговитости» двигателя в следствии лучшего наполнения. Но на высоких оборотах из-за инерционности потока во впускной трубе происходит эффект запираения на впускном клапане (т.е объем цилиндра над поршнем растет быстрее, чем может заполняться через клапанную щель, что ведет к ухудшению наполнения и мощностных характеристик на высоких оборотах). В случае длинного шатуна на малых оборотах происходит обратный выброс смеси, но на высоких нет явления запираения. По вполне понятным причинам, АВТОВАЗ комплектует свои моторы шатуном 121 мм (он обеспечивает 83-му мотору $R/S = 1,7$, что вполне удовлетворительно). Но для «тюнингаторов», использующих КВ с большим радиусом кривошипа, шатун 121 мм обеспечивает не очень хорошее отношение R/S, поэтому на рынке «нестандартных», а-ля «спортивных» запчастей существуют и продаются шатуны с большей длиной – 129, 132 мм, цена их правда не столь привлекательна. Еще не стоит забывать, что «экстра ходы» поршня компенсируются уменьшением компрессионной высоты поршня (смещением поршневого пальца вверх) или увеличением высоты блока цилиндров. Т.к. компрессионную высоту можно уменьшать до определенного предела, то следующим шагом будет замена блока цилиндров на более высокий, что повлечет за собой немалые расходы финансовых средств. Все эти действия направлены для того, чтобы увеличить значение R/S.