

# Краткая сага о распредвале.

Один из способов увеличения номинальной мощности четырехтактного двигателя – «песни и пляски шамана вокруг коленвала». Если умеючи, то из мотора можно выжать гораздо больше «лошадей», чем «прописал» конструктор. Один из способов - установить особый распредвал, получивший название «спортивный». Как он меняет характер мотора, видно на примере тюнинга 1000-кубового спортбайка [Yamaha YZF-R](#).

## Метки распредвалов

В цилиндры должна поступать свежая топливновоздушная смесь, а продукты сгорания удаляться – это еще Ленин сказал детям. Основную роль в организации этого процесса играет клапанный механизм. От него во многом зависит степень наполнения цилиндров свежим зарядом горючей смеси. Чем она выше, тем, естественно, большую мощность развивает мотор. Объем заряда зависит от формы и расположения кулачков распредвала, которые начинают открывать впускные клапаны еще в период завершения такта выпуска. Впускные же закрываются с некоторым запаздыванием позже прохождения поршнем ВМТ. Эту фазу называют перекрытием клапанов. Спрашивается, зачем оба канала оставлять одновременно открытыми? Раннее приоткрытие впускного клапана (до прихода поршня в ВМТ) улучшает наполнение цилиндров свежей смесью используется энергия отработавших газов, которые не только выталкиваются поршнем в выпуск, но и вылетают «на улицу» за счет разницы давлений в цилиндре и в атмосфере. Скорость потока может достигать звукового барьера. А раз «струя» мощная и ее направление сформировалось, то из открывающегося впуска она способна «затянуть» в цилиндр, подобно пылесосу, дополнительную порцию свежей смеси. Закрывается «впуск» несколько позже прохождения поршнем НМТ. Хотя поршень уже идет вверх (такт сжатия), теперь уже инерция потока свежей смеси во впускном патрубке успевает «вогнать» в камеру сгорания дополнительный заряд. При такой схеме газообмена двигатель Yamaha со штатными кулачками распредвалов высотой 32,6 мм выдает 152 л. с, набрав 10 500 об/мин.



## Спортивный распредвал

Теперь подробнее о спортивном распредвале. За счет каких «стероидов» он накачивает мотор «сверхсилой»? И почему, если он столь «силен», то не используется в серийной технике?

Ответ на первый вопрос: за счет большей высоты кулачков - 33,1 мм, что соответственно увеличило ход открытия клапанов. При оборотах свыше 7500-8000 возросшая площадь проходного сечения «тарелка-седло» на впуске снижает газодинамическое сопротивление каждого клапана. Отсюда и прибавка в наполнении и, следовательно, мощности. Меняется порядок вещей и при выпуске: увеличившийся ход клапана снижает уровень «помех» покидающим цилиндр продуктам горения. А коли в цилиндре «шлаков» осталось меньше, то свежая смесь будет гореть интенсивней, еще больше прибавляя «лошадок» мотору. Результат испытаний Yamaha со спортивным валом на стенде SuperFlow впечатляет: 168 л. с. при 10 500 об/мин. Согласитесь, на первый взгляд, такой результат форсировки мотора потрясает.

Но не ликуйте и не спешите выстраиваться в очередь за чудо-валами - переведите взгляд к зоне оборотов до 7500 об/мин. Там увидите ответ на второй вопрос - «подсевшая» кривая мощности. Причина? Нарушение законов газообмена. Поясню: при низких и средних оборотах коленвала газов через выпуск в единицу времени «прокачивается» немного. Значит, эффект «пылесоса» не так уж и значителен. Усилить энергию «очищающей» струи можно, если уменьшить «проход» выпускного клапана, как при штатных кулачках. Малая «щель» работает словно сопло реактивного двигателя через него продукты горения увлекаются в приемные трубы. Спортивный вал, наоборот, - проходное сечение увеличил. «Тяга» в трубах снизилась, газы выталкиваются только движением поршня, а значит, «шлаков» в цилиндре останется больше! Напомню, эти газы приглушают горение свежего заряда.

Добавьте к этому «хандру» силы инерции на такте впуска. Скорость смеси во впускном патрубке пропорциональна оборотам коленвала и ниже 7500 об/мин она незначительна. Согласитесь, коли «сквозняк» слабоват, то и инерция потока мизерная. Стоит даже «чуть» увеличить проходное сечение «клапан-седло», чтобы в зоне перекрытия клапанов смесь направилась не в цилиндр. Остатки раскаленных газов в камере сгорания двинут ее в обратную сторону - к воздушному фильтру. Да еще и часть заряда, поступившего в начале такта сжатия в цилиндр (во время основного впуска), успеет «выдавиться» поршнем туда же. Вспомните: впускной клапан закрывается с запаздыванием. Сложите все эти факторы и поймете, почему наполнение, а вслед за ним и мощность упали.

Догадались, почему вал назвали спортивным? Он хорош для тех, кто большую часть времени выжимает из двигателя максимум оборотов, то есть для гонщиков. Большинство «нормальных» пилотов используют подобный стиль езды редко, так что для них приобретать спортивные валы - пустая трата денег: выкладывать фактически только за «лейбл» 1900 у. е. (столько «весит», к примеру, фирменный комплект для R1), мягко говоря, неразумно. Кстати, если под вами не такой «зверюга» как YZF-R1, а экипаж с мотором послабее, чем у него, то в городской толчее количество манипуляций рычагом КП возрастает примерно вдвое. Поверьте моему опыту, господа.



## Распредвал: цена вопроса

Но ведь кто-то готовит мотоцикл к гонкам. Тогда учтите следующее. Спортивный вал - основная составляющая системы форсажа, но без «приправ» ожидаемого эффекта не получите. Да и ресурс двигателя может сократиться.

Заряжать для гонок мотор с пробегом более 7 тыс. км вообще нет смысла: резкого увеличения нагрузок потрепанная «поршневая» долго не выдержит. Владелец техники «зрелого возраста» советую перед проведением тюнинга хотя бы заменить подшипники коленвала на новые (150-250 у. е., плюс установка). Рекомендую подобрать зазор «вкладыш-коленвал» в пределах максимального значения, разрешенного изготовителем техники. Необходимо обеспечить зазор между вершинами кулачков вала и телом головки цилиндров не менее чем 0,35 мм, иначе в работающем моторе они могут «встретиться». Не удивляйтесь, если спортивный вал в мотор не впишется и головку придется шарошить (100 у. е.).

Вам потребуются и более жесткие клапанные пружины (200 у. е.) - на стандартных пружинах клапаны могут «зависнуть» - неплотно закрываться на высоких оборотах. Ведь инерционные нагрузки на «высоких» кулачках ощутимо выше. Были случаи, когда обычные пружины просто ломало. Отверстия в жиклерах главных дозирующих систем карбюраторов необходимо увеличить примерно на 30-40%. Советую использовать тюнинговые наборы (250-350 у. е.), предназначенные для конкретных моделей мотоциклов. Кстати, они способны несколько исправить «провал» характеристик двигателя на низких оборотах коленвала.

Штатная система выпуска весьма ограничивает возможности уже форсированного двигателя: она не способна без задержки пропустить возросший объем продуктов горения, потому и снизит эффект от применения «высоких» кулачков. Так что готовьте денежки на прямоточный выпуск- 1200-1800 у. е.

## Тюнинг распредвала

И самое главное. Выбирая направление тюнинга, найдите возможность ознакомиться с данными стендовых испытаний различных «композиций» форсирования мотора. Почему делаю такой акцент? Бывали случаи, когда мотоцикл, «обвешенный» распредвалом от Yamaha или Yoshimura, жиклерами от Dynojet и выпуском Agrow, на нагрузочном стенде показывал мощность всего на пару «лошадок» больше, чем в штатном варианте. Исключительно дорог е получались силы.