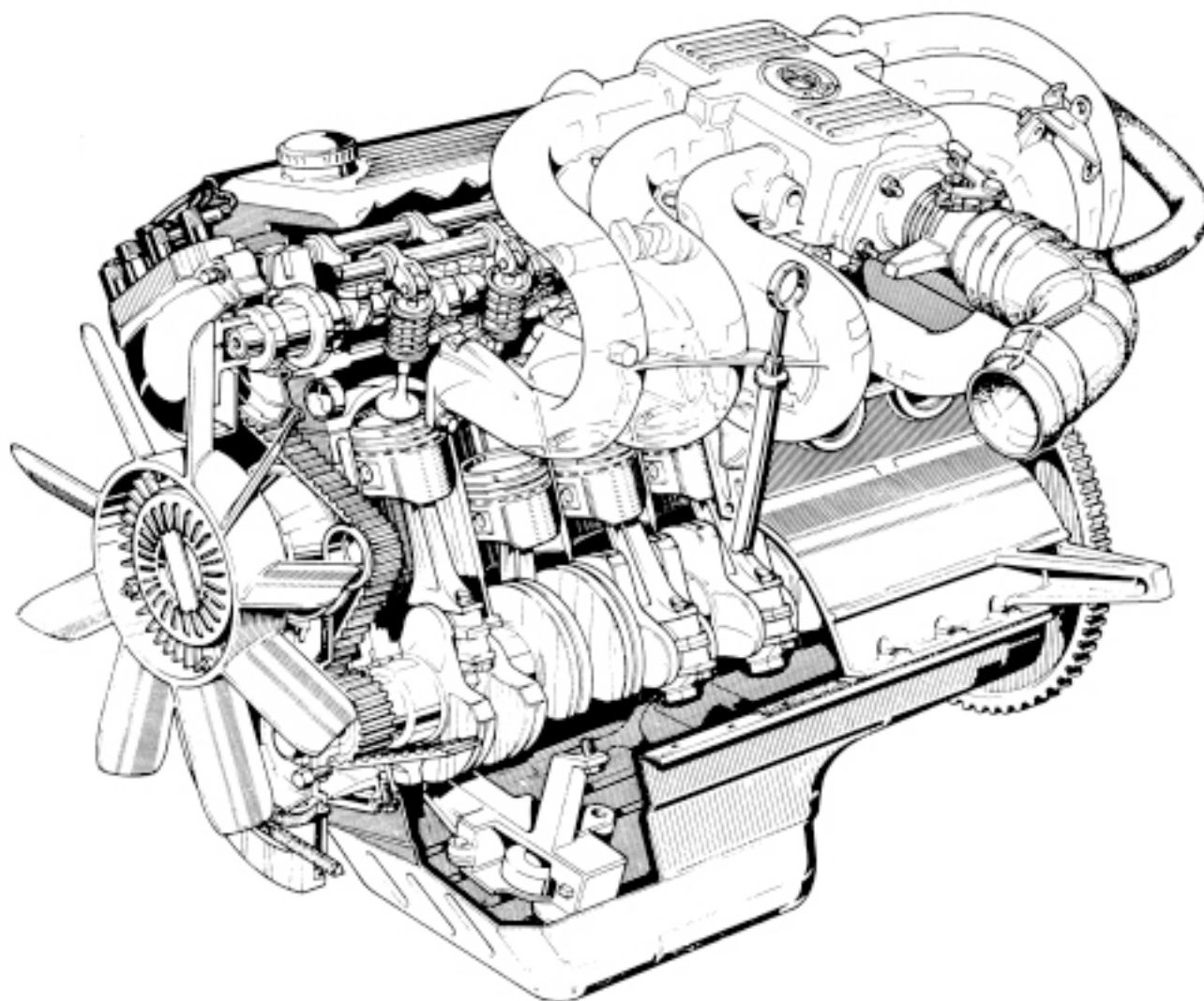


ТЕХНИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК



ДВИГАТЕЛЬ BMW M20



РЕЙСПОРТ - СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР BMW МОСКВА RACEPORT.RU +7 495 741 7282

ОГЛАВЛЕНИЕ:

Историческое вступление

Прежде всего - надежность

Устраняем слабые места M20

Каким образом "погибает" двигатель M20

Как продлить срок службы двигателя M20

Варианты строкеров двигателей BMW M20

История строкерных двигателей M20

Преодолеваем рубеж 3.0 л (коленвалы)

Шатуны

Модификации масляного поддона

Портинг ГБЦ M20

Характеристики распредвалов M20



Двигатели от компании Metric Mechanic: слева направо - M20 3200 раллийная версия (240л.с), M20 3000 (225л.с), M20 2900 Sport (205л.с).



Историческое вступление:

Появившись в Европе, двигатели серии M20 устанавливались на автомобили E21, 320/6 и 323i. В 1982 году, на американском рынке появилась модель 528e, в 1984 - 325e. Большинство двигателей, которые переделывает компания Metric Mechanic - с моделей 325i E30 1987 года выпуска и моложе. Эти автомобили - одни из самых удачных (в качестве донора под автоспорт), и достаточно легкие - в пределах 1250кг. В данный момент компания предлагает линейку шестицилиндровых двигателей HiPerformance от 2900 HiFlo Sport (205 сил) до 3200 Hiflo ST Rally, мощностью 240 сил.

От простых доработок (впуска-выпуска, и.т.д) не стоит ожидать большой прибавки в мощности. Только кардинальные изменения в двигателе: увеличение рабочего объема, изменение степени сжатия, фаз газораспределения (замена распредвалов), и портинг ГБЦ - могут существенно повысить его характеристики. Снижение веса шатунно-поршневой группы также будет иметь эффект.

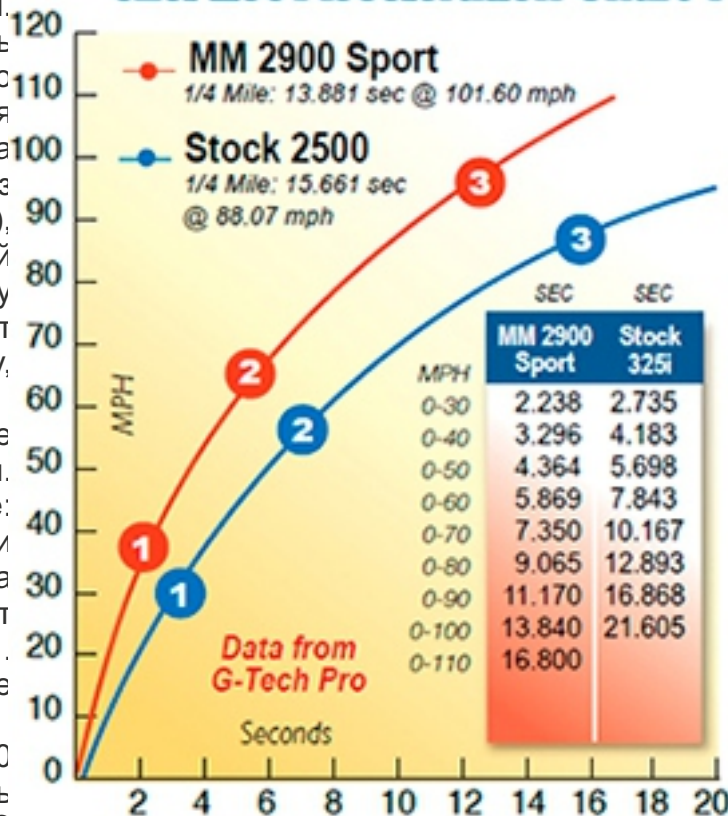
В самом слабом агрегатом из линейки, 2900 Sport, машина 325i с весом 1250кг, будет иметь разгонную динамику, сравнимую с M3 E36 3.0. С 240-сильным мотором этот автомобиль уже не будет уступать E46 M3.

Благодаря своему сравнительно малому весу, E30 после доработок будет иметь преимущество в поворотах перед большинством более тяжелых БМВ, и станет замечательным кольцевым автомобилем. Трансмиссия не отличается от "старших" двигателей того поколения, так что прибавка в мощности и крутящем моменте не станет проблемой для этих узлов. Компания Metric Mechanic предлагает также множество комплектов усиления трансмиссии, и регулируемые дифференциалы с блокировками, для дальнейшего улучшения характеристик.

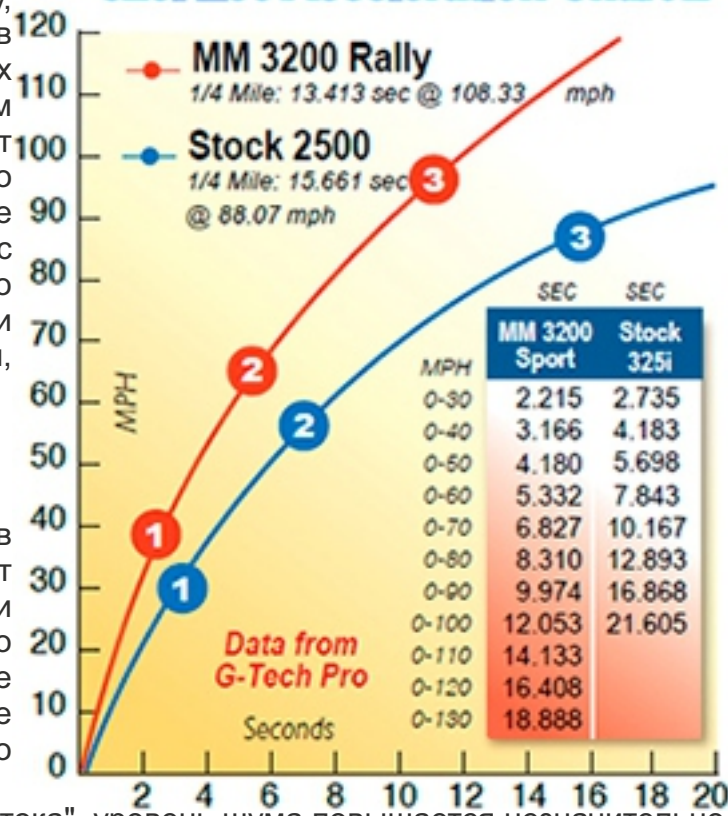
Для кого эти двигатели?

Все двигатели от компании MM, описанные в этой статье - серии Sport и Rally - подходят одинаково хорошо и для каждодневных поездок, и для спортивных состязаний. Они нормально переваривают обычный бензин, расход почти не отличается от стандартных двигателей, также проходят по всем экологическим стандартам. По уровню ездового комфорта (обороты и плавность х.х., тяга на низах) - неотличимы от "стока", уровень шума повышается незначительно. Среднестатистический водитель едва ли заметит разницу между двумя двигателями, кроме динамики. Двигатели MM - ВАЛЯТ!

**MM 2900 Sport Engine
325i E30 Acceleration Chart 1**



**MM 3200 Rally Engine
325i E30 Acceleration Chart 2**



Прежде всего - надежность.

Устраняем слабые места.

Самое важное для подготовки к автоспорту - сначала устранить заводские недостатки конструкции, увеличив надежность, а затем уже повышать мощность и т. д. Поговорим о пяти слабых местах двигателей M20.

Проблема 1.

Обрыв ремня ГРМ. Возможные последствия - катастрофические для двигателя. Как минимум, при встрече с поршнями, погнутся клапаны. В худшем случае - фатально поврежден будет и блок цилиндров.

Решение:

Модифицированные поршни, со специальными глубокими выемками под клапана. При плохом развитии событий, в своем нижнем "открытом" положении, клапан опустится до конца выемки в поршне, но не столкнется с ним. Для увеличения характеристик, использован легкий и прочный материал Alusil, с соотношением CR 10:0:1



Слева поршень MМ 3200 Sport и справа MМ 2900 Sport Piston. Оба имеют глубокие выемки для клапанов.

Проблема 2.

Возникновение трещин на ГБЦ, между 4 и 5 цилиндрами, около постели распредвала. Эта проблема может привести к попаданию масла в систему охлаждения, что тоже может вызвать повреждения вкладышей.

Решение:

Модифицированная прокладка ГБЦ, с ее

помощью увеличивается поток охлаждающей жидкости через ГБЦ, что снижает риск перегрева и повреждения.

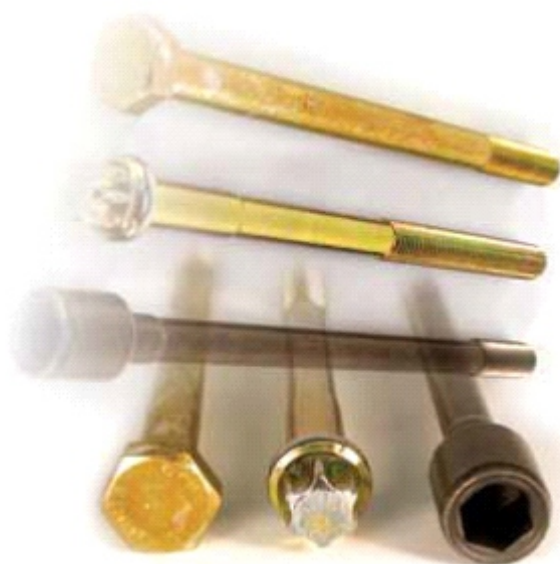
Проблема 3.

Поломка болтов ГБЦ. Проблема появилась на автомобилях серии "е", компания БМВ заменила болты на "торксы", на моделях "i". Задумывалось, что это повысит надежность. На самом деле, получилось наоборот.

Решение:

Используются болт с головкой 10мм, которые затягиваются до 55#. Эти болты имеют уменьшенную часть без резьбы, благодаря чему болт растягивается и распределяет ровный крутящий момент.

Эти болты ни разу не подводили, также они являются многоразовыми.

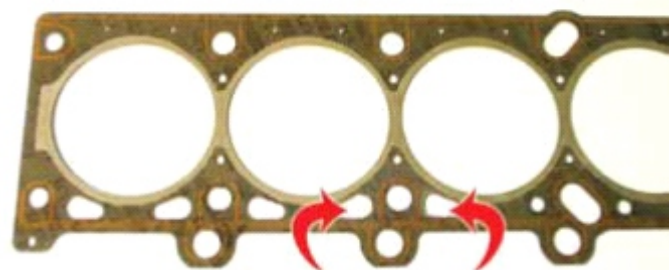


Сверху и слева: заводской болт ETA, 6-гранная головка 17мм, 10мм часть без резьбы.

Посередине: болт с головкой Torx, 9мм часть без резьбы.

Снизу - справа - болт MМ, 10мм головка, часть без резьбы 9мм.

Рейспорт рекомендует ARP



Отверстия для циркуляции охлаждающей жидкости между 4 и 5 цилиндрами нужно увеличить.



Проблема 4.

Износ внутренней части толкателя клапанов (rocker arm) и кулачков распределительного вала.

Решение:

Используются пружины клапанов "Bee Hive", с изменяемой жесткостью / неравномерными витками и компактные облегченные тарелки клапанов (ретенеры) такие же, как на моторах V10 S85B50. Пружина с тарелкой легче на 26.5 г своих заводских аналогов. Это снижает массу механизма ГРМ на 310 г, что прибавляет двигателю пару "лошадей".

С доработанным распредвалом от MM, с высотой подъема 11.75 мм (против 10.25 у стока) и новыми пружинами, нагрузка на вал не больше, чем на стоковом моторе. Самое надежное решение - использовать стандартный вал (стандартную высоту подъема клапанов, на пружины не оказывается повышенное давление) с облегченными пружинами и тарелками.

Также на высоких оборотах может появиться "плавание" клапана, когда клапан начинает вибрировать при закрытии, стучаясь о свое "седло". Этот эффект можно контролировать путем регулировки седла. С доработанными пружинами "Bee Hive" жесткость повышается на 10%, и эффект "плавающего клапана" на высоких оборотах не случается.

Проблема 5.

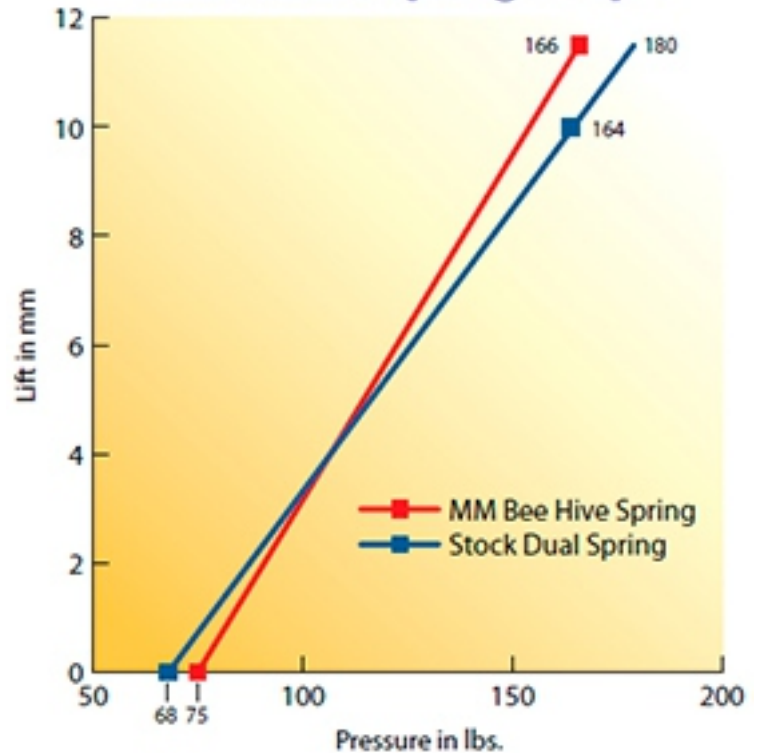
Иногда стоковые толкатели клапанов ломаются.

Решение:

Моторы этой серии часто работают на высоких оборотах, так что толкатели часто со временем устают и ломаются. Существует большой выбор модифицированных комплектов клапанных пружин вместе с усиленными толкателями, изготовленными из высококалассной стали и сплавов. (при производстве идет жесткий контроль не допускающий брака в виде пустот в металле).

Были протестированы толкатели от трех разных производителей, измерили пиковую нагрузку, при которой они ломались. Используя специальное зажимное приспособление (кондуктор), закрепляли эксцентрик толкателя в гидравлическом прессе, и замеряли давление, при котором случалась поломка.

M20 Valve Spring Graph



MM Bee Hive Spring Using MM Rally Cam
Spring Installation Height 1.495" at 75 lbs. seat pressure
Compressed Height 1.040" at 166 lbs. nose pressure
Valve Spring & Retainer Weight 49.50 grams

325i Stock Dual Springs
Spring Installation Height 1.465" at 68 lbs. seat pressure
Compressed Height 1.040" at 164 lbs. nose pressure
Valve Spring & Retainer Weight 76 grams



слева - пружина прогрессивная от MM "Bee Hive", справа - сток пружина



На фотографиях ниже изображены коромысла не оригинальные и заводские сделанные методом литья с последующей механической обработкой. Но на рынке также представлены толкатели исключительно выточенные на станке CNC с роликовыми частями, вместо неподвижных фрикционов.

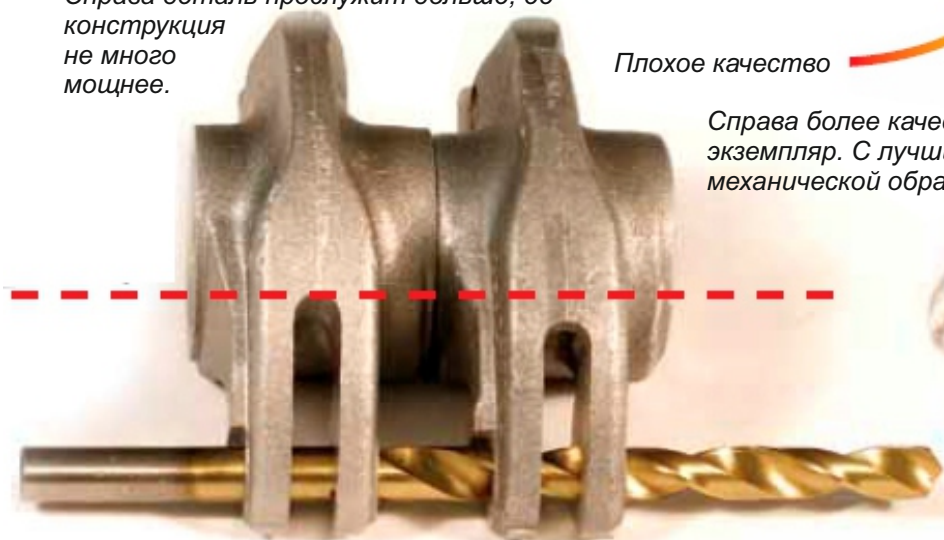


Слева вариант 1, справа вариант 2.

Справа деталь прослужит дольше, ее конструкция не много мощнее.

Плохое качество

Справа более качественный экземпляр. С лучшим литьем и механической обработкой



Более глубокая вилка ослабляет прочность детали.

Вариант 2. Не качественное литье и плохой металл, будут критичны для работы гоночного двигателя

Таблица прочности

Толкатель	Пиковая нагрузка	Комментарии
Изготовитель 1	2.832.9 МПа	Качество металла высокопузырьков очень мало или почти нет. "Вилка" обработана более качественно, чем конкурентов.
Изготовитель 2	2.652.72 МПа	У этого производителя, в коробке с изделиями, у половины пористость металла достаточно высокая.
Изготовитель 2 (низкое качество, много пузырьков)	2.102.145 МПа	Много пузырьков в металле резко снижают прочность
Изготовитель 3	2.072.24 МПа	"вилка" у этого изделия тонкая и хр



Каким образом "погибает" двигатель?

Стандартный M20 сильно отличается от форсированных версий High Performance и Race. И заканчивают свою жизнь они по разному.

Стандартные двигатели и их износ. "Пожилые" силовые агрегаты с большим пробегом страдают от повышенного расхода масла перед своей "кончиной". Происходит это из-за износа верхнего поршневого кольца, оно начинает "гулять" в пазу. В результате этого процесс сгорания топливной смеси распространяется вниз, к коленвалу. И масляные пары "выдувает" через вентиляционные трубки в впускной коллектор. Оттуда они попадают в камеры сгорания, и тем самым, расход сильно увеличивается. Эта цепь событий называется "выдувом" (Blow By), и свидетельствует о скорой кончине мотора.

На форсированных двигателях процесс происходит немного иначе: на высоких оборотах процесс сгорания происходит чаще и мощнее. Нагрузка на компрессионное поршневое кольцо намного выше. В итоге оно изнашивается, выдавливает верхнее кольцо, и компрессия падает, "уходит" через кольца. Как только это происходит, начинается и "выдувание", и расход масла возрастает.

Гоночные двигатели. Во время прохождения скоростных поворотов, масло в поддоне двигателя может уходить от масляного насоса. Даже небольшой "глоток воздуха" насосом опасен, т.к. все скользящие части двигателя должны смазываться постоянно. Даже несколько секунд масляного голодания способны вывести из строя вкладыши. Но даже без масляного голодания, гоночный силовой агрегат "живет" очень недолго, примерно 60-90 часов. После этого двигатель просто "стуканет". Резкие нажатия на газ и "бросания" на высоких оборотах создают большие скручивающие нагрузки на коленвал. Его то и нужно менять в первую очередь после 60-90 часов гоночной эксплуатации. Стоковые шатуны живут примерно столько же, при использовании с тяжелыми заводскими поршнями. В верхней мертвой точке (при сжатии) поршень страдает от силы инерции, что тянет его вверх, а сгорания смеси не происходит.

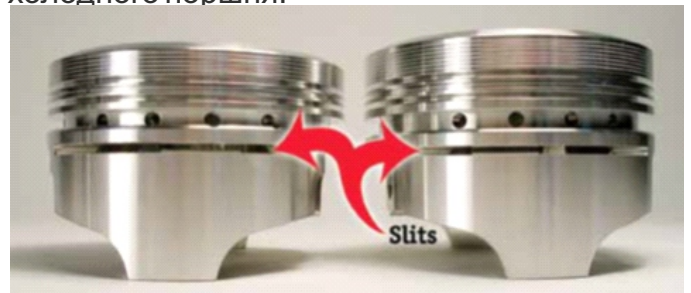
Поршень тянет и шатун, крепление испытывает большие нагрузки. В конце концов, шатун просто ломается, примерно на 2см ниже крепежа поршня. Верхнее кольцо поршня также страдает. Также, из-за высоких оборотов и "злых" настроек ГРМ и жестких пружин клапанов, страдают изнашиваются и ломаются. В итоге, в гоночном двигателе практически все компоненты быстро изнашиваются и требуют регулярной замены.

Как продлить срок службы двигателя M20.

Самый важный компонент - облегченный, кованый поршень. Он на 40% прочнее и на 15-20% легче заводского. Но многие кованые поршни имеют недостатки. А именно: коэффициент теплового расширения на 35-50% выше, то есть необходимо выставлять зазор около 1мм или выше. Такие зазоры очень сильно повышают расход масла, и на холодном моторе поршни "болтаются" в цилиндре. Первые поршни, разработанные в 1984г, изготовлены из кованого Алюсила (Alusil), с графитовым покрытием. Это покрытие препятствовало образованию задиров, и постепенно, по мере обкатки, стиралось. Многие двигатели до сих пор работают с этими поршнями, достигнув пробега триста плюс тысяч км.

"Разрезанные" поршни. (Slitted - от слова slit - щель).

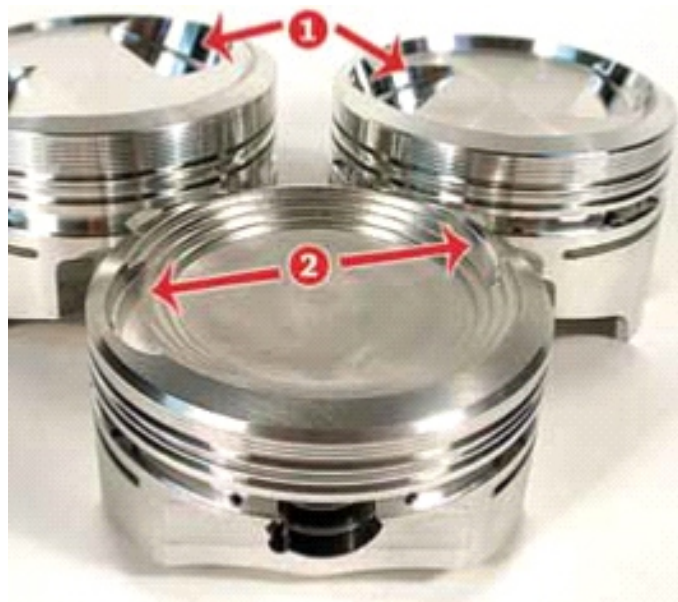
Около 1990 г. закончили разработку "разрезанного поршня". Добавили горизонтальную прорезь, чуть ниже паза масляного кольца. Эта прорезь влияет на нагрев поршня (нижняя часть нагревается меньше, а значит и расширяется слабее). Коэффициент теплового расширения выше, чем у стокового поршня всего на 5%. Для таких поршней можно выставлять зазор 0.5-0.63мм на форсированных двигателях и 0.58-0.7 мм на двигателе серии Rally. Это уменьшает расход масла и "болтание" холодного поршня.



Слева - поршень мотора 3200 Sport. Справа - от 2900 sport.



Также, глубокие выемки в торцах поршней для двигателей 2900 и 3200 предотвращают беду в случае обрыва ремня ГРМ. На моторе 3200 Rally рекомендуем менять ремень ГРМ и натяжитель каждые 40 тыс. км. А выемки на нем небольшие, по нескольким причинам: для использования максимально длинного шатуна, и для оптимизации процесса сгорания смеси. Стоит отметить патентованные "лестничные" канавки на торце поршня. Они борются с детонацией и уменьшают расход топлива, атомизируя (распыляя) топливную смесь равномернее. Из-за положительных качеств этого поршня (на 40% прочнее, на 15% легче стока), они и проводят тепло лучше, и компрессия выше на 5-8%, в сравнении с литым поршнем.



Выемки на торцах. Слева сверху - 2900, сверху справа - 3200 Спорт, внизу 3200 Rally, выемки меньше.

Детали мотора 2900 Sport HiFlo. Объем - 2822см3



1. Коленвал - вес 23кг, ход поршня 81мм. Литой.
2. Поршни - ММ2900, диаметр 86 мм, кованые, Алюсил, вес 330г, степень сжатия 10:1.
3. Штифт 22мм, коническая поверхность, вес 89г
- Шатуны (слева направо). Все длиной 135мм.
 - 4) сток 325i (87-91г) 640г
 - 5) сток 325i (91-92) 600г
 - 6) сток 328i & 330i (97 - 01) 575г
 - 7) М3 е36 (95-99) 540г

Вариант двигателя от компании Metric Mechanic ММ 2900 HiFlo ST Sport Engine предлагает быстрый, каждодневный, в меру экономичный автомобиль и сравнительно бюджетный вариант. Конфигурация ММ 2900 не экстремальна, а поэтому достаточно надежна.

Используя литой оригинальный коленчатый вал от модели с индексом «е» снижается стоимость сборки из-за возможности покупки его БУ. Глубокие выемки на поршневой группе под клапана, предотвращают встречу поршней с клапанами, если происходит обрыв ремня. На фото выше вы видите несколько вариантов шатунов различающихся весом от 540-640 грамм.

Детали мотора 3000 Sport Rally HiFlo. Объем - 2926 см3



1. Коленвал - вес 24.5кг, ход поршня 84мм. Кованный
Опции для коленвала: вспомогательный вал (№4), уплотнительная втулка (№5) и шайба (№6).
2. Поршни - ММ3200, диаметр 86 мм, кованые, Алюсил, вес 310г, степень сжатия 10:1.
3. Штифт 22мм, коническая поверхность вес 89г
7. Шатуны Н-образной формы, длиной 138мм, вес 510г.



Детали мотора 3200 ST Sport HiFlo. Объем - 3121 см³



1. Коленвал - вес 23 кг, ход поршня 89.6мм. Кованный. Опции для коленвала: вспомогательный вал (№4), уплотнительная втулка (№5) и шайба (№6).
2. Поршни - ММ3200, диаметр 86 мм, кованые, Алюсил, вес 310г, степень сжатия 10:1.
3. Штифт 22мм, коническая поверхность, вес 89г
7. Шатуны Н-образные, от 328 и 330 E36 (575г), или от М3 E36 3.2 (540г).

Этот вариант имеет наибольший объем среди представленных двигателей М20. Поршни имеют глубокие выемки под клапана, которые предотвращают столкновение деталей при обрыве ремня ГРМ. Довольно легкий вес заводских шатунов от BMW E36 M3 или 328i. Двигатель с такой конфигурацией установленный в E30 имеет разгонную динамику более быструю, чем у стоковой BMW E36 M3, благодаря более меньшему весу.

Затем три раллийных двигателя, отличаются облегченными поршнями (260г), более высокой степенью сжатия (от 10:5 до 11), другими шпильками и шатунами (вес 510г).

Детали мотора 3000 HiFlo ST Rally. Объем - 2926 см³



1. Коленвал - вес 24,5 кг, ход поршня 84мм. Кованный. Опции для коленвала: вспомогательный вал (№4), уплотнительная втулка (№5) и шайба (№6).
2. Поршни - ММ3200, диаметр 86 мм, кованые, Алюсил, вес 260г, степень сжатия 10,5:1.
3. Штифт 21мм, коническая поверхность, вес 80г
7. Шатуны Н-образной формы, длиной 140,5 мм, вес 535г.

Детали мотора 3000 Full HiFlo ST Rally. Объем - 2996 см³



1. Коленвал - вес 23,4 кг, ход поршня 86мм. Кованный. Опции для коленвала: вспомогательный вал (№4), уплотнительная втулка (№5) и шайба (№6).
2. Поршни - ММ3200, диаметр 86 мм, кованые, Алюсил, вес 260г, степень сжатия 11:1.
3. Штифт 21мм, коническая поверхность, вес 80г
7. Шатуны Н-образной формы, длиной 139,75 мм, вес 510г.



Детали мотора 3000 HiFlo ST Rally. Объем - 3121 см3



1. Коленвал - вес 23 кг, ход поршня 89,6мм. Кованный. Опции для коленвала: вспомогательный вал (№4), уплотнительная втулка (№5) и шайба (№6).
2. Поршни - ММ3200, диаметр 86 мм, кованные, Алюсил, вес 260г, степень сжатия 11:1.
3. Штифт 21мм, коническая поверхность, вес 80г
7. Шатуны Н-образной формы, длиной 138 мм, вес 510г.

Вариант 3200 ST Rally Engine - с использованием легких шатунов, которые существенно облегчают механизм в целом и позволяют крутить двигатель до 7000 об/мин. Правильно настроенный такой мотор в кузове E30 способен проходить дистанцию 1/4 мили за 13,7 секунд со скоростью на финише 168 км/ч. Это самый мощный двигатель из предлагаемых компанией ММ.

История строкерных двигателей M20 в компании ММ.

С начала 90-х, ММ продавали двигатели 2800 (85x81мм). затем, увеличили диаметр цилиндра на 1мм, и объем достиг 2900. Для постройки такого двигателя, использовался сток коленвал серии i с ходом поршня 75мм, на коленвал серии E, с ходом 81 мм, который использовался на двигателях ЕТА. Эти легкодоступные коленвалы доказали свою надежность и прочность. Признаки усталости у них встречаются редко. Также их легко "впихнуть" в блоки серии i и E, проблем с зазором поршней не возникает. Это идеальный вариант для "самоделок".

Сравнение с коленвалом от 524TD. Долгие годы ходили слухи, что литой коленвал ЕТА это "младший брат" кованного коленвала от 524 Turbo Diesel.

Эти литые коленвалы используются на моделях:

- 320/6 - 71 мм
- 323i - 76 мм
- 325e - 81 мм
- 325i E30 - 75 мм
- 325i E36/E46 - 75 мм

И практически невозможно встретить "стукнутый" коленвал. Они очень, очень надежны. В то же время, сотрудникам компании ММ попадались 4 сломанных коленвала от дизелей. Два из них сломались пополам. Два других использовались в гоночных двигателях (270 сил и до 7500 об/мин). После 65-75ч тяжелой эксплуатации они сломались у крепления шестого шатуна. Дело в том, что дизельные двигатели подвержены большим вибрациям. Перед тем, как ставить б/у коленвал от дизеля, стоит внимательно его изучить на наличие повреждений (трещин). Проверять надо так: поднять его, и постучать тяжелым ключом по каждому из 12 противовесов. Должен звучать, как колокол. Если не звучит - проверьте шейку, ближайшую к "немузыкальному" противовесу. Наличие трещин - коленвал в помойку.

Компания ММ редко использует дизельные коленвалы. 1% двигателей 2900 собирается с таким коленом (по желанию заказчика), остальные - с литым, серии E. Также дизельные на 1.5 кг тяжелее. На моторе до 225 сил, и с отсечкой до 6750, нет никаких причин стоковому литому коленвалу серии E сломаться.

Преодолеваем рубеж 3.0 л

К 2000 году разработали новый вариант M20, 3200 Sport, используя стоковый коленвал с ходом поршня 89.6мм. С такой начинкой, "младший" мотор выдавал такую же мощь, как и "старшая" линейка M30, но не перегружая переднюю ось машины. Позже, использовали коленвалы от E36, E39 и E46. Но приходилось адаптировать и сами валы, и блоки двигателя (зазоры), для совместимости с M20. В моторах 3000 и 3200 Sport и Rally используются кованные коленвалы с ходом поршня 84, 86 и 89.6мм.





Ход 81мм - 2900 Sport - вес 23 кг. - РП 67,5 мм
 Ход 84мм - 3000 Sport/Rally - вес 24 кг. - РП 72,75 мм
 Ход 86мм - 3000 Full Rally - вес 23,4 кг. - РП 67,75 мм
 Ход 89,6мм - 3200 Sport/Rally - вес 23 кг. - РП 70,50 мм

РП = Радиус противовеса является показателем проблем с вращением вала в блоке. Чем больше радиус, тем больше соответственно проблем.

На спортивном двигателе 3200 с ходом 89,6 и шатунами от М3 или 328i бывает нужно снимать металл с блока цилиндров во избежание не желательного контакта.

Шатуны.



Левый кованый шатун из хром-молибденовой стали 4340. Длина 138мм, вес 510г. Рассчитан под штифт 80г. Отличается от остальных H-образным сечением ("двутауэровый").

По центру - от М3. Длина 135мм, вес 540г.

Правый - сток от 325i М20. Вес 640г.



Преимущества модифицированных шатунов:

- 1) Повышается надежность двигателя, т. к. Н-образная форма шатуны намного прочнее заводской конфигурации.
- 2) Легкий вес шатунов позволяет легче работать мотору и увеличивать максимальные обороты обороты.
- 3) Модифицированные шатуны позволяют использовать менее высокие поршни гораздо меньшего веса. Более короткие поршни используют с удлиненными шатунами.
- 4) Используя более длинный шатун, поршень остается дольше в верхней мертвой точке. Эта позволяет более эффективно использовать фазу воспламенения.
- 5) Длинный шатун уменьшит угол возвратно-поступательного движения, тем самым уменьшит нагрузку на юбку поршня, тем самым снизив вероятность его разрушения.

Модификации масляного поддона:

При боковых ускорениях от 0.9g масло в поддоне может "гулять" в разные стороны, отливая дальше от маслоприемника. Затяжные и скоростные левые повороты наиболее опасны. Во время их прохождения, масло перетекает на правую сторону блока, который повернут на 20 градусов. На высоких оборотах масляные каналы смазывающие распредвал, работают на максимуме, давая слишком много смазки, и тем самым усугубляя дефицит масла у маслоприемника в поддоне. Чем дольше поворот, тем больше масла оттекает. Если хоть раз давление упало до 1.3-1.7 бар, то вкладышам грозит опасность. Если хоть раз упало до 0.5 - то можно их выкидывать.

Как исправить?

Самый простой способ - залить "лишние" 0.5-1л масла. Но есть и минус - избыток масла увеличивает потери, отдача двигателя уменьшается. расход масла увеличивается.

Несложно изменить поддон так, чтобы масло физически не могло "утечь" далеко от маслоприемника.



1. Слева видно активную заслонку препятствующую отливу масла в повороте. Заслонка позволяет проникнуть маслу к маслоприемнику, но не от него.

2. Справа на фото добавлена стенка, также предотвращающая отлив масла.

На самом деле это конструкция немного устарела. Вы можете посмотреть фото более эффективного противоотливного комплекта на сайте компании Рейспорт www.raceport.ru в разделе проекты BMW E30 проект № 87.

1. Горизонтальная перегородка в правой части поддона, препятствует перемещению масла.

2. Люк ловушка в левой части поддона, позволяет маслу аккумулироваться около маслоприемника, а не перемещаться по стенкам поддона.

3. Поддон с маслоуловителем предназначен для отвода масляных паров от коленвала и более быстрого стока масла в поддон.

4. Рестриктор ограничивающий ГБЦ от переизбытка масла на высоких оборотах без отключения потока масла на кулачки распредвала и коромысла.





Поршень от 2900 Sport

MM Sport & Rally 3200 Engine Reciprocating Mass Comparisons

	3200 Sport	3200 Rally	Stock
Piston	310 g	260 g	385 g
Rings	20 g	20 g	20 g
Wrist Pin	89 g	80 g	105 g
Rod	565 g	510 g	640 g
TOTAL	984 g	870 g	1150 g

Наиболее бюджетный вариант постройки строкерного двигателя на базе M20 это конфигурация 2,7 литра с использованием запасных частей выглядят следующим образом:

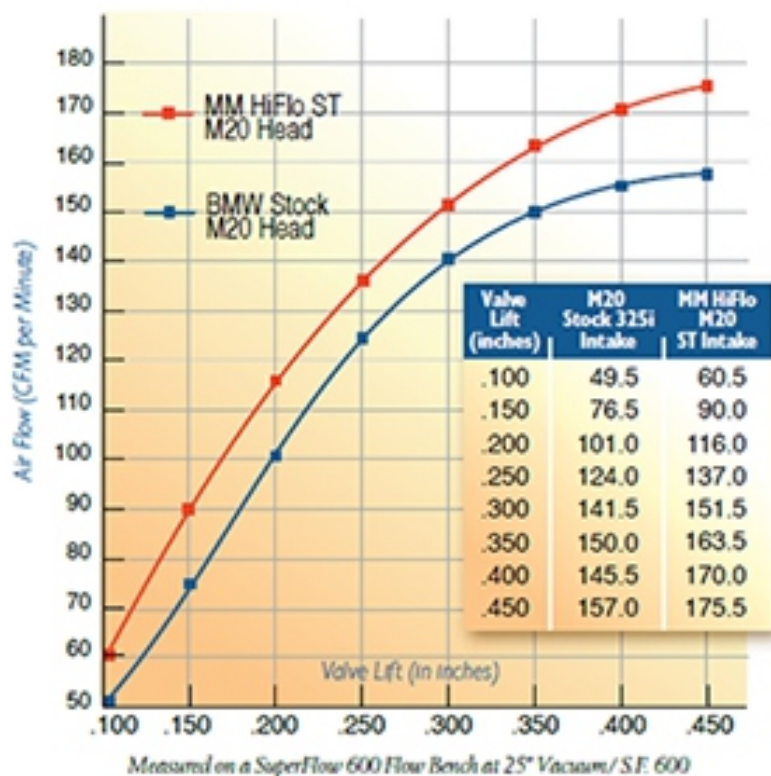
- 1.) Блок «Е» или «i» с коленвалом 81 мм от дизельной версии или ETA.
- 2.) Поршень от M20B25
- 3.) Шатуны 2,5 ETA

Эта комбинация дает около 180 л.с. и имеет ресурс двигателя 100000-160000 км.

Конфигурация двигателя 2,9 литра описана выше. С увеличением объема становится доступен больший диапазон мощности от 190 до 195 л.с. и увеличивается надежность мотора, возрастает его ресурс 240000-320000 км.

Metric Mechanic Intake Port Flow Data Sport/Rally HiFlo ST M20 Head

Versus the stock BMW 325i Head



Портинг ГБЦ

Впуск:

- Изменение углов клапанных седел
- Переместить углы седел на внешний край поверхности клапана
- Увеличение впускного канала ГБЦ с его оптимизацией
- Шероховатость поверхности впускного канала

Выпуск:

- Изменение углов клапанных седел
- Переместить углы седел на внешний край поверхности клапана
- Увеличение выпускного канала ГБЦ с его оптимизацией
- Шероховатость поверхности выпускного канала более сглаженная чем у впуска



Характеристики распредвалов M20

MM Rally Cam 286° / 272°

Lift Off the Seat during Overlap .038"

Valve Adjustment .008 Intake .008 Exhaust

Lift	Intake Lobe	Exhaust Lobe
.011"	286°	272°
.015"	274°	260°
.020"	264°	250°
.050"	238°	226°
.100"	208°	202°
.200"	170°	166°
.300"	132°	126°
.400"	84°	80°
Lift	11.75 mm	11.75 mm

MM Sport Cam 286°/260°

Lift Off the Seat during Overlap .038"

Valve Adjustment .008 Intake .010 Exhaust

Lift	Intake Lobe	Exhaust Lobe
.011"	286°	280°
.015"	274°	260°
.020"	264°	248°
.050"	238°	220°
.100"	208°	194°
.200"	170°	156°
.300"	132°	114°
.400"	84°	60°
Lift	11.75 mm	11.20 mm

Shrick Cam 284° / 272°

Lift Off the Seat during Overlap .069"

Valve Adjustment .008 Intake .010 Exhaust

Lift	Intake Lobe	Exhaust Lobe
.011"	284°	296°
.015"	269°	272°
.020"	257°	256°
.050"	230°	227°
.100"	206°	202°
.200"	169°	163°
.300"	128°	120°
.400"	76°	57°
Lift	11.5 mm	11.0 mm

Stock 325i Cam

Lift Off the Seat during Overlap .050"

Valve Adjustment .010 Intake .010 Exhaust

Lift	Intake Lobe	Exhaust Lobe
.011"	276°	276°
.015"	260°	260°
.020"	245°	245°
.050"	212°	212°
.100"	188°	188°
.200"	150°	150°
.300"	106°	106°
.400"	34°	34°
Lift	10.44 mm	10.44 mm



Компания **РЕЙСПОРТ** предлагает свои услуги по обслуживанию и ремонту автомобилей марки **BMW**, а также осуществляет восстановительные и реставрационные работы янгтаймеров и машин старше, подготовку автомобилей к соревнованиям на классической технике и автопробегам.



RACEPORT
сервис реставрация автоспорт

Москва 1я Магистральная ул. 29
+7 495 741 7282
raceport.ru

