

Блок цилиндров

Обзор

Особенности блока цилиндров двигателя N57:

- блок цилиндров из алюминия;
- крепление цепного привода на стороне выхода;
- крышки коренных подшипников из металлокерамики;
- закрытое исполнение;
- постели коренных подшипников с спущенными стенками и отдельными крышками коренных подшипников;
- крышки коренных подшипников с выштамповками;
- сухие термически запрессованные гильзы цилиндров из серого чугуна.

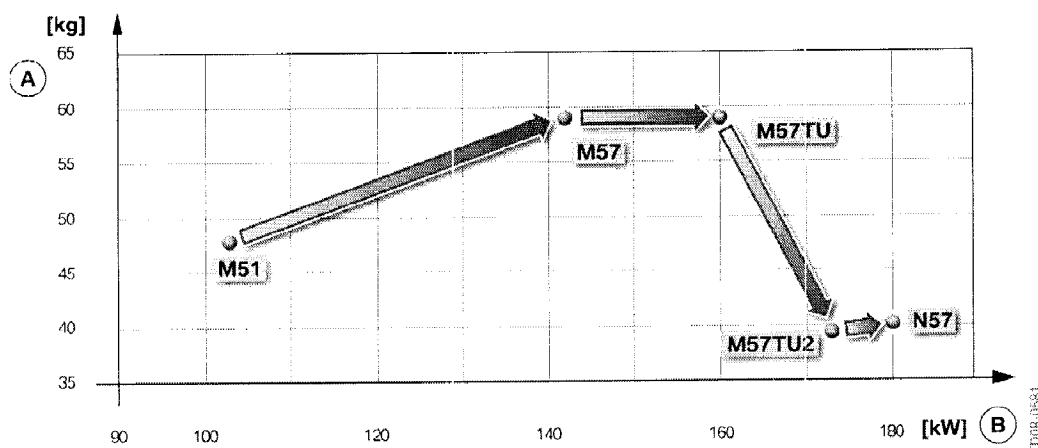
Двигатель N57 имеет вновь разработанный блок цилиндров из высокопрочного алюминиево-кремниевого сплава с термически запрессованными гильзами цилиндра из серого чугуна.

Блок цилиндров является одной из самых тяжелых деталей всего автомобиля. И занимает самое критичное место для динамики движения, место над передней осью. Поэтому логично, что именно здесь делаются попытки полностью использовать потенциал для уменьшения массы.

Плотность алюминиевых сплавов составляет примерно треть от плотности серого чугуна. Однако, это не значит, что преимущество в массе имеет такое же соотношение, т. к. вследствие меньшей прочности такой блок цилиндров приходится делать массивнее. Тем не менее, их использование дает значительное преимущество в массе. Так, блок цилиндров у двигателя M57TU2 при большей мощности легче на 36 %, чем у M57TU1.

Ребра на наружных стенках предназначены для снижения возможного шума и вибраций и уменьшения массы.

Блок цилиндров двигателя N57 изготавливается литьем в кокиль при низком давлении на заводе в г. Ландсхут.



6 - Диаграмма массы блока цилиндров и мощности двигателя

Обозн.	Пояснение	Обозн.	Пояснение
A	Масса блока цилиндров	B	Мощность двигателя

Двигатель	Мощность	Масса блока цилиндров
M51	105 кВт	48 кг
M57	142 кВт	59 кг
M57TU	160 кВт	59 кг
M57TU2	170 кВт	38 кг
N57	180 кВт	40 кг

Другие свойства алюминиевых сплавов:

- хорошая теплопроводность;
- хорошая химическая стойкость;
- неплохие прочностные свойства;
- простая механообработка.

Чистый алюминий не пригоден для литья блока цилиндров, т. к. имеет недостаточно хорошие прочностные свойства. Поэтому для блока цилиндров двигателя N57 используется термообработанный сплав AlSi7CuMg0,5, который уже много раз испытан в двигателе M57TU2. Огневой пояс поршня был повышен, а при этом и высота блока цилиндров. По этой причине блок цилиндров немного тяжелее, чем блок цилиндров M57TU2. Другой причиной незначительного увеличения массы является конструкция, предусматривающая будущие запросы.

Верхняя плита

Двигатель N57 оснащен блоком цилиндров с закрытым исполнением.

Хотя такая конструкция имеет недостатки, касающиеся охлаждения цилиндров в районе ВМТ, однако, преимущества закрытой конструкции перевешивают. Преимуществами являются: высокая жесткость верхней плиты и, следовательно, незначительная деформация, меньшее коробление цилиндров и лучшая акустика.

Область постели коренного подшипника

У двигателя N57 плоскость разъема коренных крышек находится ниже центра коленчатого вала, стенки блока цилиндров опущены. Используются отдельные крышки коренных подшипников.

Такая конструкция обеспечивает высокую жесткость при удобном изготовлении.

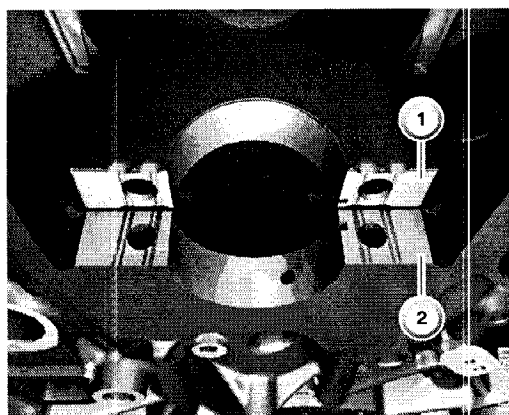
Постель коренного подшипника

Постель подшипника — это верхняя часть опоры коленчатого вала в блок цилиндров. Постели подшипников всегда интегрированы в отливку блока цилиндров.

У двигателя N57 вентиляционные окна находятся в постелях коренных подшипников над коленчатым валом. Эти вентиляционные окна или пульсационные отверстия высверливаются.

При работающем двигателе газ в полости картера постоянно находится в движении. Движущиеся поршни действуют на газ, как насосы. Вентиляционные окна снижают потери, т. к. облегчается выравнивание давления во всем блоке цилиндров.

Крышка коренного подшипника



7 - Крышка коренного подшипника двигателя N47 с выштамповкой

Обозн.	Пояснение
1	Крышка коренного подшипника
2	Постель коренного подшипника

Крышки коренных подшипников являются нижней частью опор коленчатого вала. При изготовлении блока цилиндров постели и крышки коренных подшипников обрабатываются вместе.

В двигателе N57, как и в двигателе N47, используются крышки коренных подшипников с профилем (на плоскости сопряжения с блоком цилиндров). При первой затяжке болтов крепления крышки коренного подшипника этот профиль отпечатывается на поверхности постели и обеспечивает отсутствие перемещений в поперечном и продольном направлениях.

Такая технология впервые была применена в двигателе M67TU.

Такая фиксация обеспечивает абсолютно гладкий переход между постелью и крышкой в отверстии для коренного подшипника после повторной сборки.

Крышка коренного подшипника изготовлена из железа методом спекания.

Цилиндр

В качестве части камеры сгорания цилиндр рассчитан на высокие термические нагрузки и давления. Гладко обработанная поверхность зеркала цилиндра вместе с поршневыми кольцами обеспечивает эффективное уплотнение. Кроме того, цилиндр отдает тепло блоку цилиндров или непосредственно охлаждающей жидкости.

Т. к. алюминий блока цилиндров не удовлетворяет этим требованиям, двигатель N57 имеет гильзы цилиндров.

Они изготавливаются из серого чугуна и термически запрессованы. Это означает, что холодные гильзы цилиндров запрессовываются в горячий блок цилиндров. При охлаждении блок цилиндров сжимается, что обеспечивает надежную посадку гильз цилиндров.

В двигателе N57 используются так называемые сухие гильзы. Т. е. гильзы цилиндров не имеют прямого контакта с водяной рубашкой. Водяная рубашка полностью заключена в литой блок цилиндров.