

Прокладки головки блока цилиндров (ГБЦ)

дата публікації: 2017.11.28



Во всем мире на рынке запасных частей растет успех марки Elring, основанный на опыте поставщика на конвейер. С фирменной продукцией и качеством поставщика на конвейер Elring торговые партнеры, мастерские и клиенты по всему миру уверенно обеспечивают более эффективную и, не в последнюю очередь, экологически чистую эксплуатацию своих транспортных средств.

Запчасти марки Elring производятся фирмой ElringKlinger AG, которая является ведущим разработчиком и серийным поставщиком оригинальных компонентов для международной автомобильной промышленности. Компания, созданная в 1879 году, накопила ценный опыт в области технологии герметизации. ElringKlinger разрабатывает и выпускает прокладки ГБЦ, специальные прокладки, пластиковые модули корпусов, а также компоненты теплового и шумового экранирования для двигателя, трансмиссии, выхлопной системы, днища и вспомогательных механизмов двигателя практически для всех изготовителей двигателей и автомобилей. Кроме того, компания серийно разрабатывает и производит ячейки литий-ионных аккумуляторов и расширяет сферу своей компетентности в области очистки отработавших газов. Таким образом, ElringKlinger имеет хорошую репутацию в различных областях – будь то оптимизация двигателей или альтернативные технологии привода.

Требования и влияния

Прокладки ГБЦ являются высокотехнологичными сложными компонентами, которые применяются в современных двигателях внутреннего сгорания. Являясь ключевыми компонентами, они способствуют эффективной, безопасной и экономичной эксплуатации двигателя.

Их функция заключается в том, чтобы герметизировать различные среды, как-то, горючий газ, охлаждающее средство и масло в двигателе друг от друга и извне. Как участник передачи сил между картером и головкой блока прокладки ГБЦ оказывают большое влияние на распределение сил внутри всей системы затяжки и вызванную ими деформацию деталей.

Современные высокоэффективные системы герметизации отличаются большой надежностью. Разработка продуктов, обеспечивающих безопасную работу даже в критических условиях, таких как агрессивные среды, высокие давления и температуры, связана с большими затратами, но гарантирует долгий срок службы автомобиля.

Поэтому при разработке прокладок ГБЦ в компании ElringKlinger и у изготовителей двигателей проводятся интенсивные тесты на самых современных стендах, предназначенных для испытания двигателей. Кроме того, поддержанию высочайшего стандарта качества способствуют процедуры строгого контроля и испытаний в процессе изготовления. Благодаря этому прокладка удовлетворяет всем техническим требованиям для идеальной, стопроцентной герметизации двигателя.

Требования к прокладке ГБЦ:

- газонепроницаемость;
- водонепроницаемость;
- маслонепроницаемость;
- способность к упругой деформации;
- отсутствие необходимости в дополнительной затяжке болтов;
- отсутствие коробления;
- стойкость к химическим воздействиям, отработавшим газам, смазочным

и охлаждающим средствам;

- износостойкость.

Факторы влияния на функционирование прокладки ГБЦ

Температура сгорания	+1800°C - +2500°C
Температуры в области ГБЦ	Двигатели внутреннего сгорания $\leq 270^\circ\text{C}$ Дизельные двигатели $\leq 300^\circ\text{C}$
Давление, возникающее в процессе сгорания	Двигатели внутреннего сгорания ≤ 140 бар Дизельные двигатели ≥ 200 бар
Деформация	При каждом зажигании возникает деформация зазора герметизации: прибл. 2-10 мкм в направлении хода поршня. Кроме того, в результате коробления ГБЦ и труб цилиндров, в зависимости от размеров и расположения резьбы, возникают смещения в поперечном направлении.
Материалы	Герметизирующие поверхности ГБЦ/ блока двигателя - из специальных алюминиево-чугунных сплавов. Тепловая нагрузка вызывает дополнительные смещения.
Шероховатость поверхности	$R_z \leq \text{макс.} 15 \text{ мкм}$ $R_{\text{max}} \leq \text{макс.} 20 \text{ мкм}$
Охлаждающие средства и смазочные материалы	Охлаждающее средство - смесь антифриза и антикоррозионных средств $+80^\circ\text{C} - +110^\circ\text{C}$; давление 1-2 бар. Моторное масло $+80^\circ\text{C} - +150^\circ\text{C}$; давление 2-4 бар (теплый двигатель) до 10 бар (холодный двигатель).
Особенности конструкции	Например, на загильзованном моторе, камере сгорания, в канале охлаждающего средства.

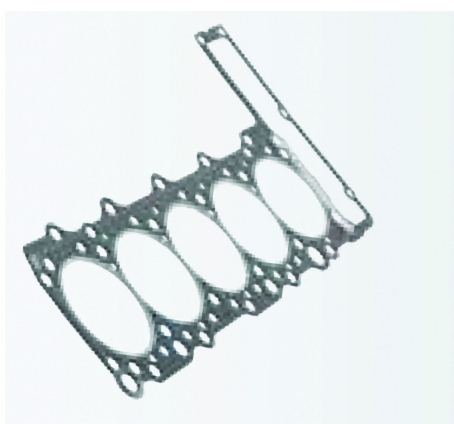
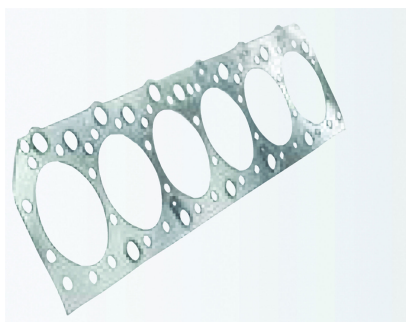
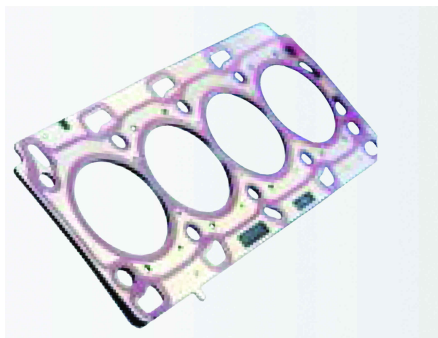
Модификации

Имеется три типа прокладок: Metaloflex™, металло-эластомерные и металл-мягкие материалы, которые используются в двигателях различных конструкций.

Metaloflex™ – многослойные металлические прокладки ГБЦ

Металло-эластомерные прокладки ГБЦ

Ferroflex™ / Ferrolastic™ – прокладки ГБЦ «металл-мягкий материал»



Многослойные металлические прокладки ГБЦ Metaloflex™

Metaloflex™ от ElringKlinger AG является всемирно признанной маркой инновационных многослойных металлических прокладок ГБЦ из пластин

пружинной стали с эластомерным покрытием и конструктивными профильными желобками. В зависимости от применения они имеют однослойную или многослойную конструкцию. Благодаря модульной конструкции компонентов эта система герметизации может индивидуально и целенаправленно настраиваться на специфические требования двигателя. Это позволяет сэкономить время и затраты на итеративные шаги в процессе разработки и тестирования.

Техническое превосходство этих прокладок обнаруживается особенно в дизельных двигателях и высокофорсированных двигателях внутреннего сгорания с прямым впрыском:

- технология металлов;
- эластичные прокладки с конструкционными желобками для макрогерметизации;
- эластомерные покрытия для микрогерметизации;
- высокая термоустойчивость;
- компенсация больших динамических колебаний газового стыка;
- изменяемая монтажная толщина, минимизация повреждений.

В наши дни такая высокотехнологичная уплотнительная система является бесспорным лидером в международной автомобильной отрасли. Благодаря технологии Metaloflex™ компания ElringKlinger является крупнейшим в мире производителем многослойных прокладок ГБЦ.

Стопперы

Благодаря стопперам в зоне камеры сгорания детали двигателя эластично предварительно затянуты. Тем самым достигается уменьшение колебаний в газовом стыке, обусловленных силами воздействия газов. После поколения фальцованных стопперов и стопперов, приваренных лазером, профилированные стопперы в наше время представляют собой новейшее поколение. Различают основные виды стопперов из пружинной стали: в функциональном слое (сегмент, меандр, утолщение) и в несущей пластине

(шашечный).

Полупрофильный желобок

Полупрофильный желобок обеспечивает двухлинейное сжатие. Он уплотняет область каналов охлаждающего средства, моторного масла, отверстий под болты и периферии по внешнему контуру прокладки.

Полнопрофильный желобок

Полнопрофильный желобок обеспечивает трехлинейное сжатие на периферии камеры сгорания. Благодаря этому эластичному герметизирующему элементу обеспечивается герметизация при высоких давлениях цикла зажигания. Тоже самое относится и к большим динамическим колебаниям в газовом стыке.

Функциональные слои

Эти пластины пружинной стали с эластомерным покрытием снабжены эластичными, полнопрофильными желобками.

Несущий слой

Основной функцией несущего слоя является согласование толщины прокладки с конструктивно необходимыми условиями монтажа.

Стоппер Metaloflex™ I-го поколения: завальцованная пластина стоппера

Без несущей пластины

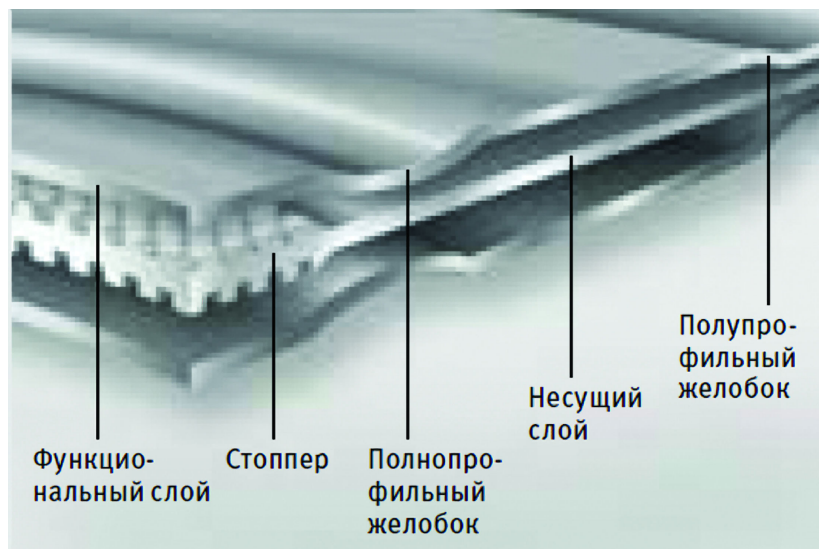
С несущей пластиной

Стопперы Metaloflex™ II-го поколения: стопперный элемент,

приваренный лазером

Без несущей пластины

С несущей пластиной



Стопперы Metaloflex™ III-го поколения: профилированные стопперы

Сегментные стопперы в функциональном слое

Меандровые стопперы в функциональном слое

Шашечные стопперы в несущем слое

Металло-эластомерные прокладки ГБЦ

Металло-эластомерная прокладка ГБЦ от ElringKlinger состоит из несущей металлической пластины с вулканизированным на ней эластомерным профилем. Эта технология в основном применяется в новейших поколениях высокофорсированных двигателей для коммерческого транспорта с турбонаддувом и промежуточным охлаждением – для двигателей с инновационной концепцией привода с четырьмя клапанами в каждом цилиндре, современной системой впрыска, облегченной конструкцией, увеличенным давлением цикла и высокой мощностью. При этом достигается давление до 250 бар, мощность двигателя свыше 2000

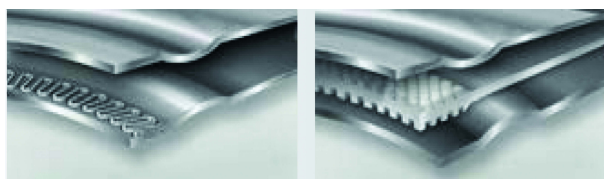
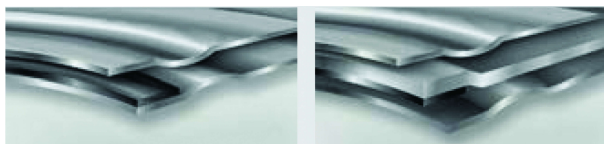
кВт и значения ходимости двигателя более 1,5 миллиона километров. Основным условием для столь большой мощности двигателя является специфическое распределение давления сжатия прокладки в блоке цилиндров и ГБЦ. В области камеры сгорания сжатие прокладки велико, а в области охлаждающего средства мало.

Эластомерная уплотняющая вставка

Она обеспечивает герметизацию охлаждающего средства и масла. Материал и геометрия рабочих кромок подбираются в соответствии с конкретным двигателем. С помощью этой металло-эластомерной конструкции можно герметизировать также узкие перемычки уплотнений.

Несущая пластина

В зависимости от предъявляемых двигателем требований для несущих пластин применяют коррозионностойкую сталь, микролегированную сталь, нержавеющую сталь или специальную пружинную сталь для многослойных модификаций прокладок. В области камеры сгорания несущая пластина оснащена желобком, который вместе с конструкционной подкладкой в зоне камеры сгорания (для однослойных модификаций) или вместе с профилированной окантовкой зоны камеры сгорания (для многослойных модификаций) определяет монтажную толщину и выполняет функцию герметизации газового стыка. Эластомерные уплотняющие вставки формируются путем прямой вулканизации, тогда как окантовка камеры сгорания и опорные элементы монтируются.





Окантовка и подкладка в зоне камеры сгорания

В зависимости от толщины окантовка и подкладка в зоне камеры сгорания (многослойная модификация) регулируют распределение нагрузки со стороны болтов на камеру сгорания, эластомерные уплотняющие вставки и опорные элементы. Благодаря окантовке или подкладке в зоне камеры сгорания монтажная толщина прокладки ГБЦ в области камеры сгорания несколько больше относительно остальной области герметизации. В зоне камеры сгорания существует повышенное усилие сжатия, что в совокупности с желобком в зоне камеры сгорания обеспечивает герметизацию газового стыка. Для микрогерметизации наносится также тонкое органическое поверхностное покрытие.

Желобок камеры сгорания

Полнопрофильный желобок камеры сгорания обеспечивает повышение усилия сжатия в форме линейного контура. В однослойной модификации желобок обеспечивает статическую герметизацию. В многослойной модификации эластичный желобок из пружинной стали обеспечивает равномерное сжатие прокладки по контуру камеры сгорания и отслеживает динамику зазора газового стыка. В этом конструктивном исполнении желобок располагается непосредственно под окантовкой зоны камеры сгорания и, тем самым, в главном силовом замыкании между ГБЦ и блоком двигателя.

Решение с одним слоем

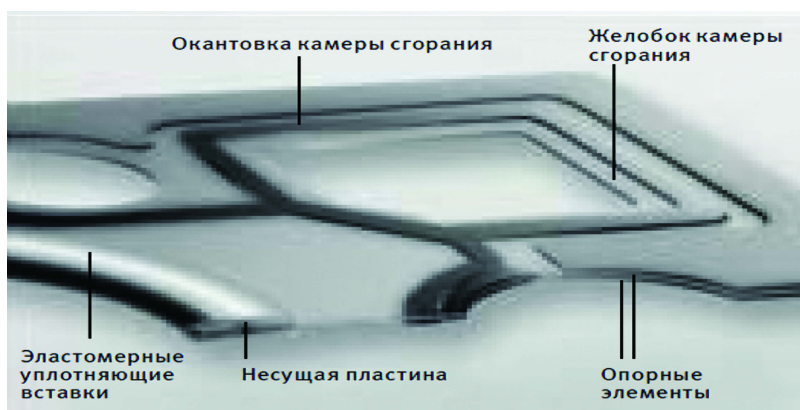
Подкладка

Для регулирования потоков охлаждающего средства используются диафрагмы с различным поперечным сечением.

Решение с несколькими слоями

Опорные элементы

Металлические опорные элементы, которые, в частности, находят применение в многослойных прокладках, ограничивают коробление ГБЦ и, кроме того, защищают эластомерные уплотняющие вставки от чрезмерного сжатия.





Прокладки ГБЦ металл-мягкий материал Ferroflex™ /Ferrolastic™

Прокладки ГБЦ металл-мягкий материал от ElringKlinger состоят из перфорированной несущей пластины с навалыцованным с обеих сторон мягким материалом. Отверстие камеры сгорания снабжено металлической окантовкой. Это увеличивает прижим в зоне камеры сгорания и защищает мягкий материал от горячих отработанных газов. Для герметизации охлаждающего средства, при необходимости, используется линейное эластомерное покрытие. Это приводит к более высокому локальному сжатию и, тем самым, к оптимальной адаптации герметизируемой поверхности к возможным неровностям. В двигателях с большой динамической нагрузкой специально в зонах «масло под давлением» используются эластомерные элементы. Сплошные поверхностные покрытия надежно предотвращают слипание и обеспечивают микрогерметизацию.

Основные преимущества прокладок ГБЦ металл-мягкий материал заключаются в следующем:

- адаптация к компонентам двигателя благодаря поверхностям из мягкого материала;
- повышение усилия сжатия и тепловая защита благодаря металлической окантовке камеры сгорания;
- микрогерметизация благодаря поверхностному покрытию (10-20 мкм);
- дополнительная надежность при герметизации жидкости благодаря трафаретному нанесению силикона.

Данный тип прокладок уже практически не применяется в двигателях

новых конструкций, так как в моторах новых конструкций все шире применяются прокладки Metaloflex™ и металл-эластомер. Прокладки ГБЦ металл-мягкий материал долгие годы будут играть важную роль при ремонте и техническом обслуживании двигателей подержанных автомобилей

По метриалам компании **"Erling"**

"Сучасна Автомайстерня" № 1-2 (93) 2015

Джерело: