

Признаки:

Повреждения прокладки головки блока двигателя могут быть вызваны различными причинами. Незначительное повреждение, оставленное без внимания, будет прогрессировать, затронет другие детали и, в конечном счете, приведет к отказу двигателя. Одно повреждение редко проявляется независимо от других. Эта таблица поможет провести диагностику.

Общие причины:

При исследовании поврежденной прокладки головки блока цилиндров неизменно будут обнаружены следы масла и охлаждающей жидкости, изменения цвета в связи с высокой температурой, нагар, следы сжатия и, возможно, области прогара и эрозии. Для определения причины особое внимание необходимо уделить ключевым причинам. Иначе возможны ошибки в диагностике. Опыт и специальные знания о двигателе (направление водяных и масляных потоков, сервисная литература производителей и т.д.) помогают в анализе. Более 80% всех повреждений прокладок головок блоков вызваны неправильным усилием при затяжке болтов головок блоков цилиндров (что оставляет прокладку недостаточно сжатой или, наоборот, чрезмерно сжатой), игнорированием проверки затяжки болтов после определенного пробега, общим перегревом двигателя или нарушением процесса сгорания топлива.

Охлаждающая жидкость	Низкий уровень охлаждающей жидкости в радиаторе плюс:	Перегрев плюс:
1. Просачивание охлаждающей жидкости наружу.	Влажный двигатель. Подтеки. Жидкость на шасси / под автомобилем.	Горячий машинный запах, повышенный шум.
2. Просачивание охлаждающей жидкости в масляные каналы.	Белая эмульсия под крышкой клапанов и в поддоне картера. Повышение уровня масла.	Указанное выше плюс повышенный износ двигателя, приводящий к шуму подшипников скольжения (вкладышей).
3. Просачивание охлаждающей жидкости в цилиндры.	Указанное выше плюс налет вокруг крышки радиатора и влажный выхлоп.	Указанное выше плюс потеря мощности, пар из выхлопной трубы и крышки радиатора.
Масло	Падение уровня масла плюс:	Медленное перегревание в связи с падением уровня масла плюс:
1. Просачивание масла наружу.	Двигатель в масле – наливание грязи. Масло на шасси / под автомобилем.	При недостатке масла – износ, повреждения, заклинивание подшипников скольжения (вкладышей), поршней.
2. Попадание масла в каналы охлаждающей жидкости.	Белая эмульсия в радиаторе.	Указанное выше с более быстрым перегревом из-за ухудшающейся пропускной способности радиатора.
3. Протекание масла в цилиндры.	Загрязнение свечей зажигания / форсунок.	Тяжелый пуск двигателя. Потеря мощности. Синий дым из выхлопной трубы.
Выхлопные газы	Повышенный расход топлива плюс:	Тяжелый пуск двигателя, потеря мощности плюс:
1. Газы прорываются наружу.	Сожженная поверхность и углеродистые отложения вокруг места утечки.	Выхлопные газы в моторном отделении. Свистящий шум во время работы двигателя.
2. Прорыв газов в каналы системы охлаждения.	Налет вокруг крышки радиатора и в целом по всему моторному отсеку.	Перегрев. Воскливание охлаждающей жидкости и ее перелив через расширительный бачок.
3. Прорыв газов в масляные каналы.	Возможно осушение клапанного механизма из-за нарушения масляного потока к головке блока цилиндров.	Шум клапанного механизма. Возможен прорыв выхлопных газов из картера двигателя.
4. Прорыв газов в соседний цилиндр.	Черный нагар в выхлопной трубе.	Перегрев. Значительное падение мощности. Черный дым, свистящий шум.

Чистовая обработка

Рекомендации:

Чистота обработки сопрягаемых поверхностей влияет на эффективность уплотнения. Слишком высокая чистота обработки способствует скольжению прокладки между головкой блока и блоком цилиндров, что снижает эффективность уплотнения. Грубая чистота обработки не позволяет прокладке достаточно плотно прилегать к сопрягаемым поверхностям и приводит к нарушению уплотнения (прогары, протечки и т.п.). Справа приведена таблица значений в микрометрах чистоты обработки поверхностей в зависимости от типа применяемых прокладок головки блока цилиндров. Значения приведены как усредненные и могут использоваться как альтернатива при недоступности спецификаций OE.



Чистота обработки	Тип прокладки ГБЦ			
	Волокно	Графит	Многослойная сталь	Сталь-Эластомер
Максимальная шероховатость (по длине)	12мкм - 15мкм (0,80мм)	12мкм - 15мкм (0,80мм)	< 12,5мкм В зависимости от толщины покрытия (0,80мм)	12мкм - 15 мкм (0,80мм)
Волнистость (по длине)	< 10мкм (2,5мм)	< 10мкм (2,5мм)	< 10мкм (2,5мм)	< 10мкм (2,5мм)
Плоскостность	50 мкм свыше 150 мм	50 мкм свыше 150 мм	<25мкм свыше 150 мм <25мкм общий	150 мкм свыше 150 мм

Другие проблемы

Загрязнения:

Прокладки и сопрягаемые детали должны быть тщательно очищены перед сборкой. Любой посторонний материал, попавший между сопрягаемыми поверхностями, серьезно влияет на эффективность свойств прокладки.



Повреждения:

Прокладка головки блока цилиндров является хрупким и легко повреждаемым изделием. Всегда проверяйте прокладку перед сборкой и никогда не устанавливайте смятые или поврежденные прокладки. Никогда не используйте прокладки, бывшие в эксплуатации.



Нарушения плоскостности:

Предназначение прокладки блока цилиндров – служить уплотнением между сопрягаемыми поверхностями. Нарушение плоскостности поверхности головки блока и самого блока цилиндров сказывается отрицательным образом на эффективности уплотнения. Всегда проверяйте соответствие плоскостности спецификациям производителя. Особенно это касается алюминиевых деталей. Сложно дать универсальные рекомендации для всех двигателей, но нарушение «плоскостности» по длине средней головки блока цилиндров должно быть в пределах 0.1 мм.



Герметики:

В основном, герметики не должны использоваться при установке прокладки ГБЦ. Если использование герметика необходимо, например, в «Т» – образных соединениях, то избегайте излишков герметика. Излишки герметика могут заблокировать каналы и явиться причиной недостаточной затяжки болтов при попадании в глухие отверстия.



Нарушение режима сгорания



Признаки: Прогар материала прокладки между цилиндрами или в местах где происходило калильное или детонационное воспламенение. Явные следы протекания газов сгорания.

Причины: Детонационное и калильное зажигание значительно увеличивает поверхностную температуру в камере сгорания, что приводит к прожогам прокладки. В дополнение к этому чрезмерное давление противодействует усилию прижима головки блока цилиндров к блоку.

Устранение: Поддерживайте систему зажигания в исправном состоянии. Проверьте соответствие калильного числа свечей зажигания и зазор между электродами свечей зажигания. Используйте топливо с требуемым октановым числом. В случае, если двигатель подвергался капитальному ремонту, проверьте степень сжатия.

Перегрев

Признаки: Отверждение материала, нагар. Поверхностные трещины. Обесцвечивание усилительных колец отверстий.



Причины: Перегрев приводит к снижению эластичности материала прокладки. Утечки через прокладку происходят в связи с утерей прокладкой эластичности, что не позволяет прокладке сохранять эффективность уплотнения при нагревании и охлаждении двигателя.

Устранение: Поддерживайте систему охлаждения в исправном состоянии. Незамедлительно устраните течи. Запланированный ремонт лучше, чем внезапная поломка двигателя.

Недостаточное обжатие

Признаки: Отсутствие следов сжатия или следы сжатия только на части прокладки. Толщина прокладки почти такая же как и до сжатия. Следы протечек в первые часы эксплуатации.

Причины: Недостаточное усилие затяжки болтов головки блока цилиндров.

- загрязненная или поврежденная резьба.
- масло или вода в отверстиях для болтов.
- отсутствие смазки на резьбе (В обоих случаях болты должны быть затянуты с требуемым усилием).
- Вторичное использование болтов (каждый раз болты должны быть заменены на новые).

Устранение: Всегда следуйте указаниям производителя двигателя по замене и установке болтов головки блока цилиндров, особенно в отношении приложения необходимого усилия и последовательности затяжки болтов. Убедитесь в исправности резьбы, чистоте резьбы и отверстий под болты. При затягивании болтов около 90% прилагаемого усилия расходуется на преодоление сил трения. И только оставшиеся 10% усилия обеспечивают непосредственно сжатие. Поэтому важно знать и применять рекомендации производителей относительно смазывания болтов. Некоторые производители производят предварительное покрытие болтов и рекомендуют их установку в сухую.

Игнорирование требуемой повторной обжатки головки блока



Признаки: Смещение материала прокладки, разломы усилительных металлических колец отверстий. Течь прокладки уже после первых тысяч километров пробега.

Причины: В зависимости от применяемых материалов и конструкции, некоторые прокладки после нагревания и подвержения вибрации несколько усаживаются по толщине. Если не будет произведена повторная обжатка ГБЦ после определенного периода эксплуатации, то в этом случае уменьшится усилие затяжки болтов и возникнет утечка через прокладку.

Устранение: Если повторная обжатка ГБЦ предусмотрена заводом-изготовителем после определенного пробега, то убедитесь, что соблюдаются соответствующие инструкции. Обязательно уведомляйте владельца автомобиля о необходимости повторной обжатки ГБЦ.

Таблица соответствий

Единица	Нм	кгс.м	кгс.см	фунт-сила.фут	фунт-сила.дюйм
1 Нм =		0,102	10,20	0,738	8,85
1 кгс.м =	9,806		100	7,233	86,79
1 кгс.см =	0,098	0,01		0,072	0,868
1 фунт-сила.фут =	1,356	0,138	13,80		12,00
1 фунт-сила.дюйм =	0,113	0,011	1,152	0,083	

Идентификация болтов

Резьбы в современных автомобилях практически все, без исключения, метрического исполнения. Однако во многих двигателях более старшего поколения все еще можно найти болты со смешанными типами резьбы. Очень важно чтобы сопрягаемые детали имели соответствующую резьбу. Нижеприведенная таблица поможет с их идентификацией:

