

Pole Position

Руководство для
специалистов по
**ВОДЯНЫМ ПОМПАМ
И СИСТЕМАМ
ОХЛАЖДЕНИЯ**



Содержание

И неисправности системы охлаждения 3	Анализ и устранение неисправностей	20-21
Система охлаждения	Порядок установки водяной помпы	22-23
Конструктивные особенности водяной помпы	Охлаждающие жидкости	24-25
SKF AquaMax	Конкретный пример: двигатели Opel 1.2/1.3/1.4	26-27
Проверка системы охлаждения ..	Часто задаваемые вопросы	28-29
Неисправности водяной помпы ..	Ассортимент продукции	30-31

Неисправности системы охлаждения являются основной причиной поломки автомобиля в дороге

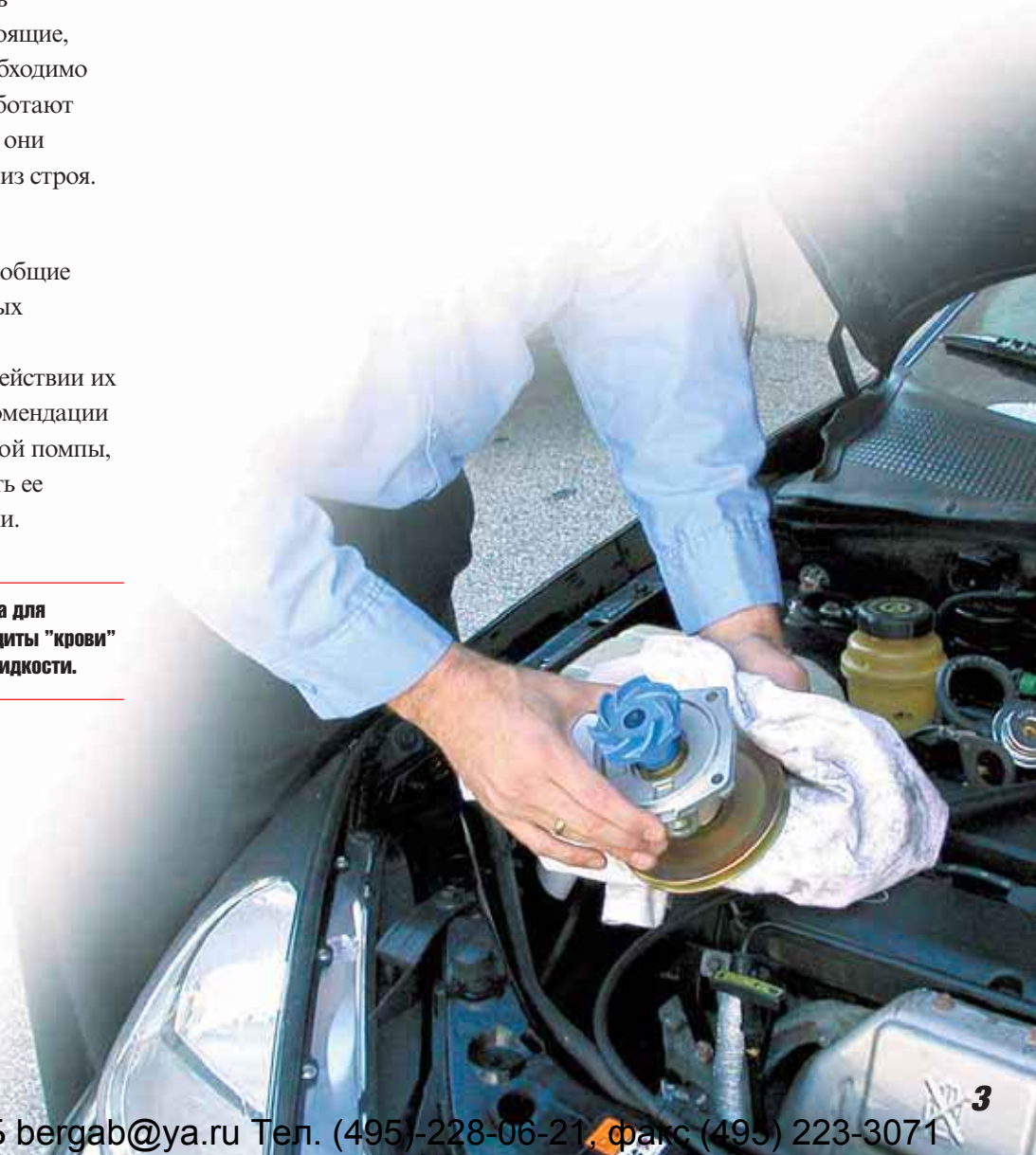
Система охлаждения является одной из наиболее важных рабочих систем современного автомобиля. Ее отказ выводит автомобиль из строя и может привести к серьезному повреждению двигателя. После спустивших шин и внезапно кончившегося топлива неисправности системы охлаждения служат основной причиной остановки автомобиля в дороге.

Чтобы удовлетворять потребности клиентов и предотвращать неоднократные, дорогостоящие, длительные ремонты, необходимо хорошо понимать, как работают водяные помпы, и почему они преждевременно выходят из строя.

В этом руководстве для специалистов приводятся общие сведения об автомобильных системах охлаждения, рассказывается о взаимодействии их компонентов, даются рекомендации по установке новой водяной помпы, уменьшающие вероятность ее преждевременной поломки.

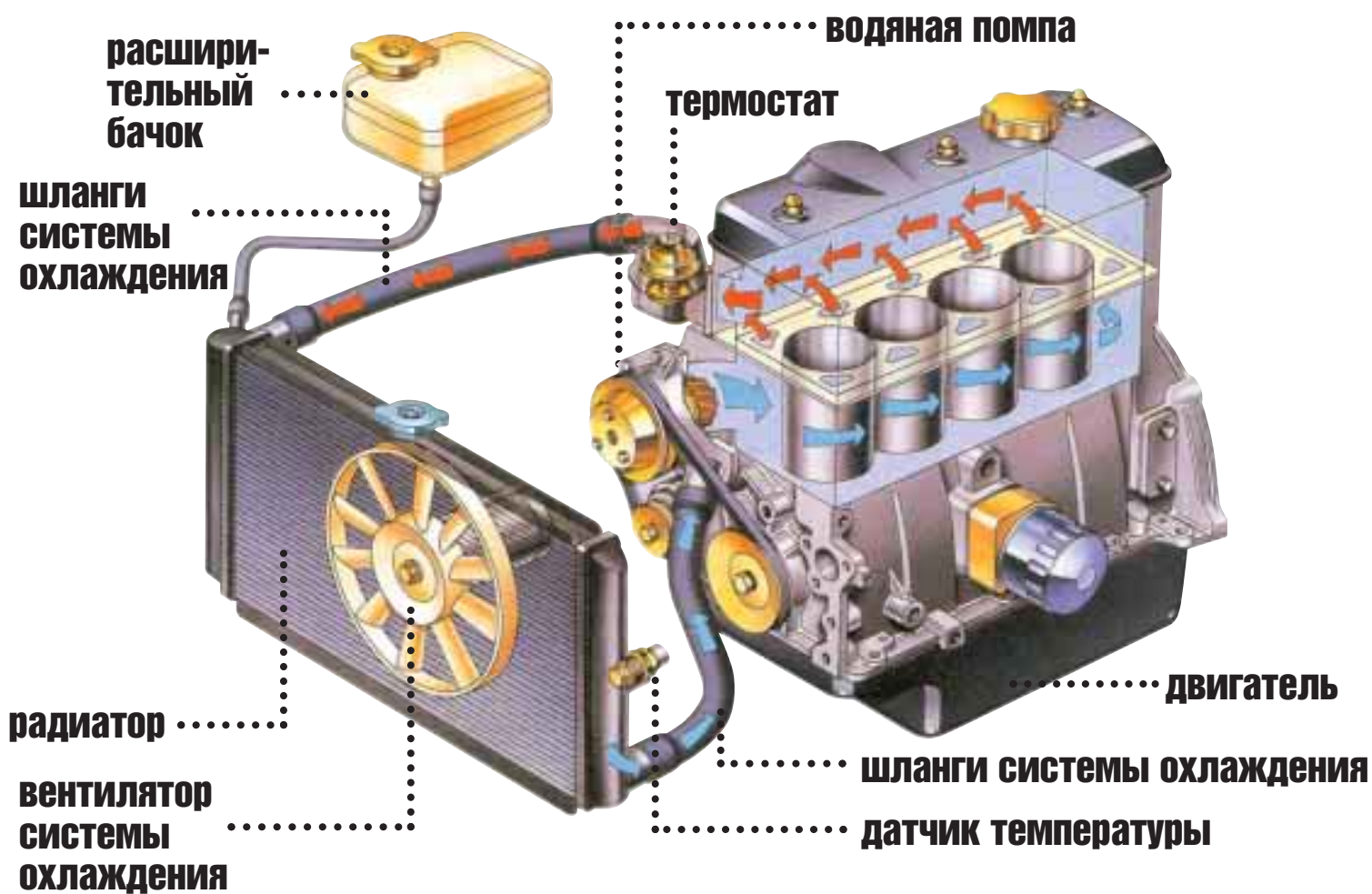
Водяная помпа жизненно важна для обеспечения циркуляции и защиты "крови" автомобиля – охлаждающей жидкости.

Также приводится информация, помогающая определить причины отказа водяных помп и исправить ситуацию перед установкой новой помпы. Наконец, Вы узнаете, чем отличаются разные марки водяных помп, и какую конкретно марку следует выбрать, чтобы обеспечить клиентам максимальную безопасность и надежность.



Система охлаждения

На приведенном ниже рисунке показаны компоненты автомобильной системы охлаждения, одним из которых служит водяная помпа. Голубые стрелки обозначают холодную охлаждающую жидкость, а красные – горячую. При пуске двигателя охлаждающая жидкость имеет низкую температуру. Через некоторое время она начинает нагреваться (голубые стрелки меняются на красные). При определенной температуре открывается термостат, обеспечивающий попадание охлаждающей жидкости в радиатор. В радиаторе она охлаждается, поскольку воздушный поток отводит тепло от воды (красные стрелки становятся синими). При этой же температуре датчик температуры запускает вентилятор. Задача водяной помпы в системе охлаждения состоит в обеспечении эффективного перемещения охлаждающей жидкости для создания определенного потока.



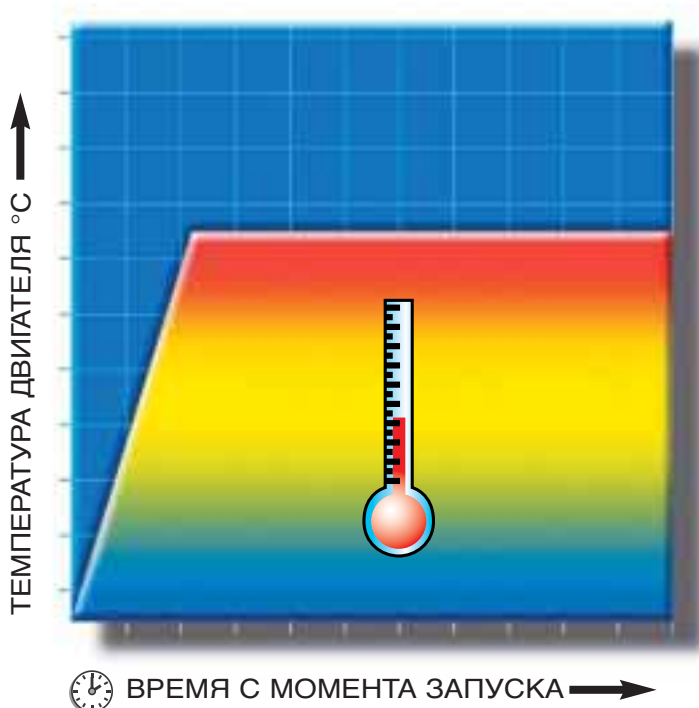
Усовершенствование автомобильных двигателей продолжается уже много лет, однако превращение химической энергии в механическую по-прежнему идет не очень эффективно. Большая часть энергии, содержащейся в бензине (до 70 %), превращается в тепло! Когда автомобиль едет с обычной для движения по шоссе скоростью, система охлаждения рассеивает тепло, которого хватило бы для обогрева двух домов среднего размера. Поэтому основная задача системы охлаждения состоит в том, чтобы предохранять двигатель от перегрева, отводя тепло от блока цилиндров в атмосферу.

Оптимальная температура двигателя – оптимальная эффективность использования топлива

Помогая автомобильному двигателю быстро прогреться до оптимальной рабочей температуры и поддерживать ее, правильно сконструированная водяная помпа способствует более эффективной работе двигателя и увеличению пробега автомобиля на литр израсходованного бензина.

Автомобильный двигатель лучше всего работает при сравнительно высоких температурах (90–100 °С). При низкой температуре двигателя его компоненты изнашиваются быстрее, работает он менее эффективно и сильнее загрязняет окружающую среду.

Поэтому еще одной важной функцией системы охлаждения является обеспечение максимально быстрого прогрева и последующее поддержание постоянной температуры двигателя.



Компоненты системы охлаждения

Радиатор

Радиатор охлаждает смесь антифриза и воды, пропуская воздух через область трубок и ребер, где происходит рассеивание вырабатываемого двигателем тепла. Радиатор автомобиля по существу является теплообменником: тепло из охлаждающей жидкости передается более холодному воздуху, который поступает через переднюю часть автомобиля, а сама охлаждающая жидкость затем возвращается к двигателю, где процесс начинается снова. В большинстве современных автомобилей используются алюминиевые радиаторы, состоящие из тонких ребер, припаянных твердым медно-цинковым припоем к уплощенным трубкам. Охлаждающая жидкость движется от впускного отверстия радиатора к выпускному через множество установленных параллельно трубок. Ребра отводят тепло от трубок, по которым протекает охлаждающая жидкость, и передают его воздуху, движущемуся сквозь радиатор. Иногда в трубках устанавливается внутреннее ребро – турбулизатор, который повышает турбулентность движения жидкости, улучшая ее контакт с внутренними поверхностями трубок и теплопередачу. Обычно у радиаторов с каждой стороны имеется по бачку; на автомобилях с автоматической коробкой переключения передач в одном из этих бачков обычно находится радиатор трансмиссионной жидкости. Он представляет собой радиатор в радиаторе, в данном случае – теплообменник, обеспечивающий обмен тепла между двумя жидкостями.



Радиатор отопителя

В устройстве для нагрева/кондиционирования воздуха, расположенном в салоне автомобиля, имеется небольшой радиатор, который в холодную погоду создает комфортные условия для пассажиров с помощью нагретого воздуха. Охлаждающая жидкость протекает через радиатор отопителя; при этом вентилятор отопителя прогоняет через этот же радиатор воздух, нагревающий салон. Специальный клапан предотвращает протекание охлаждающей жидкости через радиатор отопителя в тех случаях, когда это нежелательно – например, когда работает система кондиционирования воздуха.

Шланги системы охлаждения

Для соединения двигателя с радиатором системы охлаждения и радиатором отопителя в автомобилях используются гибкие резиновые шланги. Они должны компенсировать перемещения/вибрацию двигателя при его работе. Шланги являются важными соединительными элементами системы охлаждения; их следует регулярно проверять и заменять через рекомендованные промежутки времени.



Термостат

Термостат позволяет двигателю быстро нагреться до нормальной рабочей температуры, блокируя поступление потока охлаждающей жидкости в радиатор до достижения оптимальной температуры двигателя. Затем термостат поддерживает необходимую температуру, регулируя количество охлаждающей жидкости, проходящей через радиатор. Как правило, термостат начинает открываться при температуре 82–91 °С, а когда температура охлаждающей жидкости находится в диапазоне 93–103 °С, термостат полностью открыт.



Крышка радиатора и расширительный бачок

Крышка радиатора подобно кастрюле-скороварке создает давление, которое повышает температуру кипения охлаждающей жидкости. Действуя как предохранительный клапан, обычно срабатывающий при давлении 1,034 бара, крышка радиатора повышает температуру кипения примерно на 25 °С. Расширение охлаждающей жидкости при нагревании ведет к росту давления. В крышке радиатора имеется калиброванная пружина, которая поддерживает постоянное давление, сбрасывая охлаждающую жидкость в расширительный бачок. Такая конструкция препятствует попаданию воздуха в систему и образованию воздушных пробок. При охлаждении радиатора вакуум, образующийся в системе охлаждения, открывает другой клапан с пружиной, через который охлаждающая жидкость поступает из расширительного бачка обратно в радиатор. Поэтому при горячем двигателе уровень жидкости в бачке выше, чем при холодном.



Водяная помпа



Водяная помпа – это сердце системы охлаждения автомобиля. Обычно она представляет собой центробежный насос с ременным приводом. При работе двигателя помпа заставляет охлаждающую жидкость циркулировать по всей системе. При повреждении приводного ремня водяная помпа не работает. Поэтому, в частности, при

проведении технического обслуживания всегда необходимо проверять состояние ремня. Возникающая в водяной помпе центробежная сила постоянно отбрасывает вращающуюся охлаждающую жидкость от центра к периферии. Впускное отверстие водяной помпы расположено возле ее центра, поэтому возвращающаяся из радиатора охлаждающая жидкость попадает на лопатки, которые отбрасывают ее к стенкам помпы, направляя тем самым в двигатель. Выходящая из помпы охлаждающая жидкость сначала проходит через блок цилиндров и его головку, затем – через радиатор, после чего возвращается в помпу.

Двигатель

В блоке цилиндров и его головке имеется множество каналов, изготовленных способом отливки или механической обработки и предназначенных для пропускания потока охлаждающей жидкости. Эти каналы направляют охлаждающую жидкость к



наиболее важным областям двигателя. Температура в камере сгорания двигателя может достигать 2 500 °С, поэтому столь важно охлаждение прилегающей к цилиндрам области. Область вокруг выпускного клапана особенно подвержена перегреву, поэтому практически все внутреннее пространство головки блока цилиндров вокруг клапанов заполняется охлаждающей жидкостью. Если двигатель не охлаждается какое-то время, его может заклинить. Металл при этом нагревается настолько, что поршень приваривается к цилиндру, и двигатель разрушается (см. фото). Плохо отрегулированная или неисправная водяная помпа может вызвать серьезное повреждение двигателя, особенно когда она приводится ремнем ГРМ.

Вентилятор системы охлаждения и датчик температуры

Вентилятор системы охлаждения прогоняет наружный воздух через радиатор. В системах охлаждения практически всех современных автомобилей используются один или два электрических вентилятора. Вентиляторы обычно управляются установленным в радиаторе датчиком температуры или компьютером, который управляет двигателем. Они включаются, когда температура охлаждающей жидкости достигает заданного значения, и выключаются, когда температура охлаждающей жидкости опускается ниже этого значения.



В некоторых автомобилях при использовании кондиционера всегда работает один из этих вентиляторов.

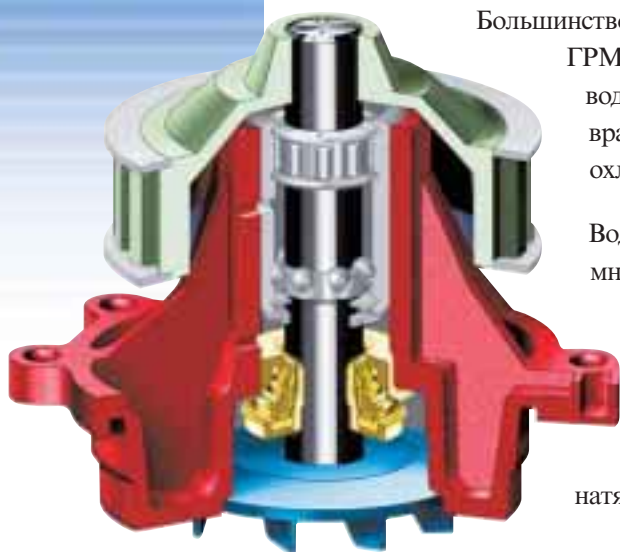
Муфта вентилятора системы охлаждения

В большинстве автомобилей с приводом вентилятора системы охлаждения от двигателя используется термостатически управляемая вискомуфта вентилятора. Эта муфта, расположенная на ступице вентилятора в потоке проходящего через радиатор воздуха, представляет собой специальную вискомуфту, во многом напоминающую вязкостные муфты, применяемые в некоторых системах полного привода. При нагревании жидкость в муфте загустевает, в результате чего вентилятор вращается быстрее, чтобы «поспевать» за двигателем. При холодном двигателе жидкость в муфте имеет низкую температуру, и вентилятор вращается медленно, позволяя двигателю быстро прогреться до требуемой рабочей температуры.



Конструктивные особенности водяной помпы

При движении автомобиля по шоссе водяная помпа должна выполнять очень важную задачу – перекачивать через двигатель и радиатор большие объемы охлаждающей жидкости, составляющие обычно несколько тысяч литров в час.

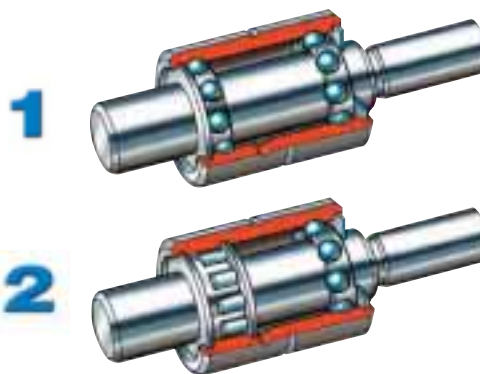


Большинство водяных помп имеет ременной привод – используется ремень ГРМ или ремень привода дополнительного оборудования. Шкив водяной помпы вращает крыльчатку помпы через вал. Вал вращается в подшипниках, защищенных от воздействия охлаждающей жидкости уплотнением.

Водяные помпы постоянно совершенствуются в течение многих лет, однако из-за агрессивной рабочей среды двигателя водяную помпу, как правило, приходится заменять в течение срока службы транспортного средства. Обычно уплотнения и подшипники, а в конце концов и сама помпа, преждевременно выходят из строя из-за нагрузки на ремень привода, создаваемой дополнительным оборудованием или натяжителем при приводе ремнем ГРМ.

Элементы водяной помпы

- Шкив зеленый
- Корпус красный
- Вал серый
- Уплотнение желтое
- Крыльчатка ... голубая

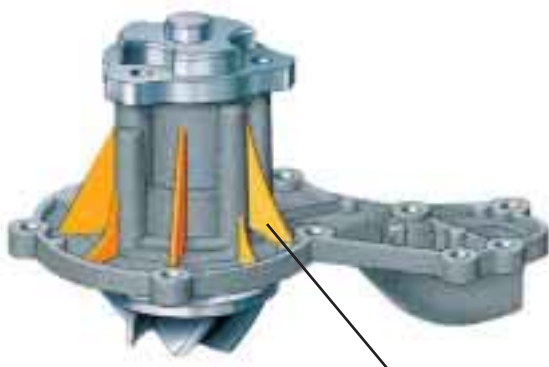


Валы бывают двух типов:

Конструкция 1: вал с 2-мя шарикоподшипниками

Конструкция 2: вал с шарикоподшипником и роликоподшипником

Конструкция 2, допускающая более высокие нагрузки на ось, обычно применяется в автомобилях с дополнительным оборудованием. Будучи более дорогой, чем первая, эта конструкция обеспечивает более длительный срок службы устройств, подверженных высоким нагрузкам.

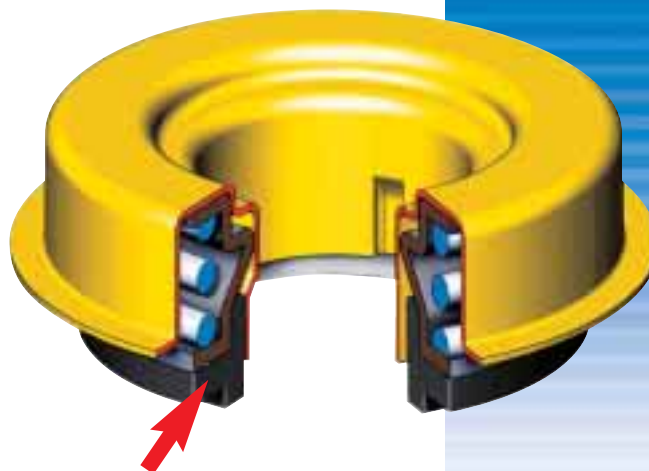


Эта схема демонстрирует роль поддерживающих ребер на корпусе – в той области, которой часто не придают значения изготовители дешевых устройств.

В течение всего срока службы корпус водяной помпы подвергается высоким нагрузкам на излом. Это – ключевая область испытания помп OES (то есть соответствующих спецификациям оригинального оборудования) под нагрузкой. При использовании заново сконструированного и улучшенного корпуса SKF AquaMax срок службы водяной помпы увеличивается благодаря повышенной жесткости и прочности.

Уплотнения первого поколения

Уплотнения первого поколения отличались частыми протечками из-за повреждений графитного (черного) кольца примесями, присутствовавшими в охлаждающих жидкостях старого типа, либо при установке помпы. Этот тип уплотнений все еще применяется мелкими изготовителями водяных помп.

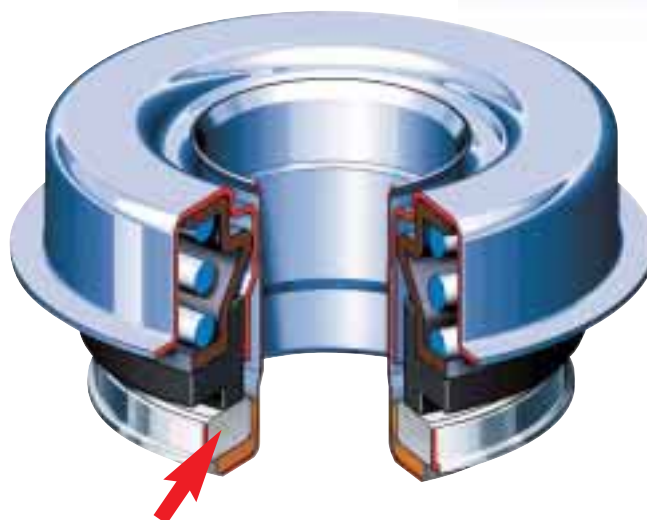


Данное дешевое уплотнение создает сильные протечки и обладает низкой надежностью

Уплотнения нового поколения

Они используются изготовителями оригинального оборудования. Не применяются ни одним из других конкурентов.

Уплотнения нового поколения значительно снижают протечки и могут применяться в старых системах. Материал, используемый в углеродном и керамическом кольцах, производится специально для каждого конкретного типа применения.



Более дорогое уплотнение значительно эффективнее аналогов предыдущих поколений

Компания SKF осуществляет техническое сотрудничество с изготовителями оригинальных частей. Мы были в числе первых поставщиков водяных помп на открытом вторичном рынке, использовавших улучшенную функциональность этих уплотнений. Благодаря применению уплотнений нового поколения водяные помпы компании SKF соответствуют новейшим требованиям изготовителей автомобилей.

Внимание! Применение рекомендованной охлаждающей жидкости поможет защитить водяную помпу и систему охлаждения.

При использовании обычной воды возможно образование известковых отложений, а применение низкокачественной охлаждающей жидкости чревато образованием химических отложений, разрушающих уплотнение, а со временем – и саму водяную помпу.

Неправильная установка помпы на двигателе или небрежное нанесение герметика могут привести к пагубным последствиям, поскольку герметик способен распространяться по всей системе охлаждения, повреждая ее компоненты и даже разрушая их. (Механические уплотнения часто разрушаются под воздействием герметиков или известковых отложений, попадающих в охлаждающую жидкость).



SKF AquaMax – это не обычная водяная помпа



Водяные помпы SKF AquaMax можно отличить от обычных помп, предлагаемых на рынке запчастей, по отштампованному на корпусе логотипу SKF, а также по голубой окраске крыльчатки. Традиционно высокое качество продукции SKF проявляется не только во внешнем виде изделий.

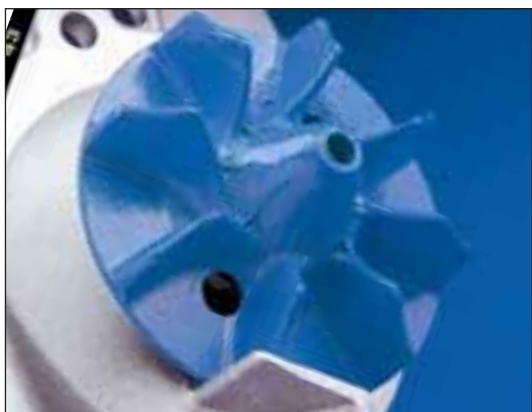
В ходе разработок и испытаний помпа AquaMax приобрела множество технических характеристик, которые соответствуют характеристикам водяных помп OES или даже превосходят их.



Помпы AquaMax – совершенно новые изделия, полностью соответствующие всем техническим требованиям изготовителей оригинальных частей или даже превосходящие их. Эти высококачественные помпы проходят механические и гидравлические стендовые испытания, что обеспечивает оптимальность их характеристик, начиная с контроля протечек и заканчивая производительностью.

Оптимизированная гидравлическая система

Конструкция и материал крыльчатки обеспечивают максимальные значения потока и давления. Голубое покрытие – продукт высоких технологий, применяемых в аэрокосмической промышленности – позволяет свести к минимуму проблемы, связанные с низким качеством охлаждающих жидкостей. Препятствуя прилипанию к крыльчатке мелких примесей, присутствующих в охлаждающей жидкости, оно тем самым обеспечивает максимальную стойкость к коррозии.



Прецизионное проектирование и изготовление

В отличие от предлагаемых на вторичном рынке помп низкого качества или восстановленных изделий, которые быстро выходят из строя, водяные помпы SKF поставляются совершенно новыми и соответствуют спецификациям на оригинальное оборудование или даже превосходят их. Прецизионный характер процесса изготовления всех компонентов обеспечивает точное соответствие размеров, легкость монтажа и превосходные характеристики помп.



Высококачественные материалы

Мы использовали весь наш опыт работы с подшипниками, чтобы обеспечить высочайшее качество валов, которые оптимальным образом выдерживают нагрузки и имеют большой срок службы. Применяемые нами технологии проведения испытаний механических уплотнений исключают преждевременные протечки, которые являются причиной замены водяных помп в 90 % случаев.



На завершающих этапах производственного процесса отсутствие протечек в водяных помпах AquaMax проверяется с помощью сжатого воздуха.

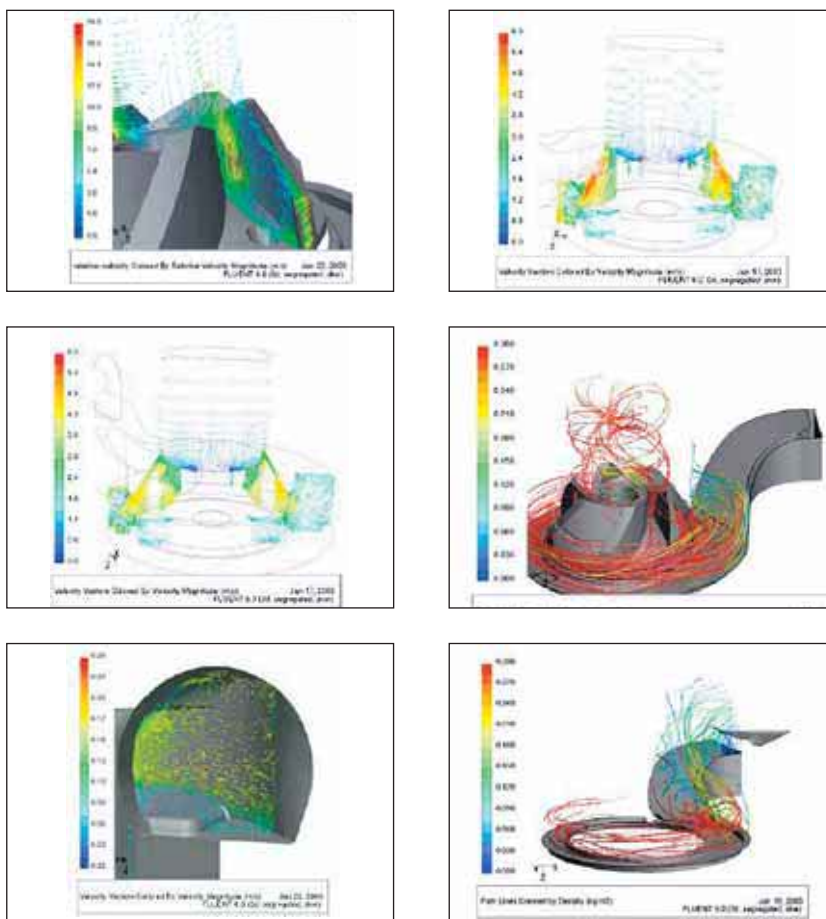
Помпа SKF AquaMax обеспечивает оптимизированный поток

Разрабатывая очередное поколение транспортных средств, проектировщики и изготовители автомобилей стремятся к улучшению технических характеристик и повышению эффективности при одновременном снижении затрат на техническое обслуживание.

Благодаря специальной технологии испытаний компании SKF удалось создать водяную помпу AquaMax, характеристики которой соответствуют строгим требованиям изготовителей оригинального оборудования или даже превосходят их.

Оптимальные показатели потока в системе охлаждения были достигнуты за счет применения научного подхода и тщательного контроля при разработке и изготовлении изделия. Улучшенные характеристики водяных помп AquaMax были получены благодаря точному анализу гидравлических потоков, выполненному с применением новейших аналитических методов САПР.

Расчет гидравлических потоков



В водяной помпе используется центробежная сила, которая отбрасывает вращающуюся жидкость от центра к стенкам. Входное отверстие помпы находится возле ее центра, поэтому жидкость, возвращающаяся из радиатора, попадает на лопатки помпы. Лопатки помпы имеют прецизионную конструкцию, малейшие изменения которой ухудшают оптимизированные характеристики помпы и повышают воздействие сведенной к минимуму кавитации.



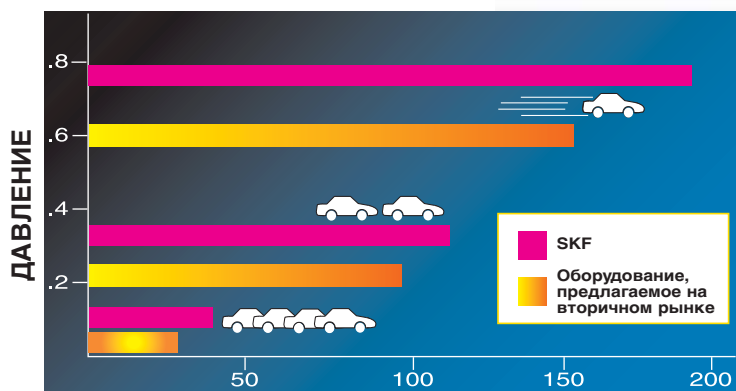
Превосходная конструкция уплотнений

Водяные помпы SKF AquaMax подвергаются жестким испытаниям для обеспечения высочайшей производительности и долговечности. После работы в течение 1 000 часов при средней скорости движения автомобиля 100 км/час утечка пара заметно меньше величины, допускаемой нормами для оригинального оборудования, а также величины, характерной для типичных запчастей, предлагаемых на вторичном рынке.



Превосходное значение потока

Жесткие стендовые испытания показали, что при любой частоте вращения коленвала, даже такой низкой как 1 000 об/мин, величина потока превосходит нормы изготовителей оригинального оборудования и показатели типичных водяных помп, предлагаемых на вторичном рынке. Водяные помпы SKF AquaMax демонстрируют превосходные гидравлические характеристики не только в условиях обычного вождения, но и при движении на очень малых или высоких скоростях.



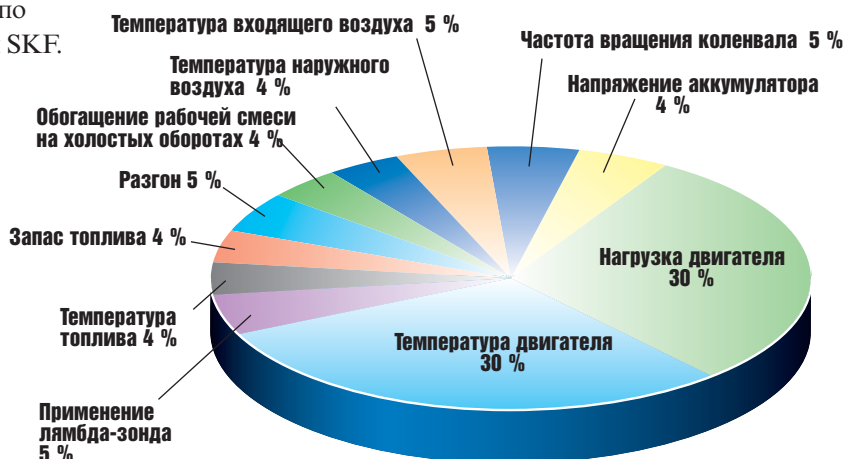
AquaMax улучшает гидравлические характеристики:

- на 38 % в условиях дорожных заторов;
- на 50 % в обычных условиях движения;
- на 44 % при скоростном движении на автомагистрали.

Помпы типичных брендов, представленных на вторичном рынке, значительно уступают по величине потока нормам, установленным SKF.

Пониженный расход топлива

Согласно приведенной справа диаграмме, эффективность использования топлива двигателем примерно на 30 % зависит от его температуры. Водяные помпы AquaMax сконструированы так, чтобы помочь двигателю прогреться до оптимальной рабочей температуры, а затем поддерживать эту температуру при всех режимах движения. Поэтому водяные помпы AquaMax не только помогают защитить двигатели от перегрева, но и способствуют повышению эффективности использования топлива.





Проверка системы охлаждения

Тщательная проверка всех компонентов системы охлаждения помогает предотвратить ее преждевременный выход из строя, который может привести к повреждению двигателя и дорогостоящему ремонту.

Следующие несложные меры по подготовке системы охлаждения к эксплуатации в экстремальных климатических условиях могут предотвратить преждевременную поломку во время движения:

1. Радиатор

Проверьте, не препятствуют ли листья, насекомые или грязь прохождению воздуха через радиатор. Даже при частичном блокировании потока холодного воздуха теплопередача падает, а двигатель может перегреться. Решетчатая облицовка радиатора также должна быть чистой. Для улучшения охлаждения выправьте погнутые ребра радиатора специальным «гребнем». Убедитесь в том, что радиатор надежно закреплен, и что все крепежные болты, втулки и держатели находятся в хорошем состоянии. Проверьте крышку радиатора. Если она заржавела, или испортилась уплотняющая прокладка, следует произвести замену. Давление, при котором открывается крышка, можно проверить с помощью специального тестера. Убедитесь в том, что уровни охлаждающей жидкости в расширительном бачке и самом радиаторе соответствуют норме (крышку можно снимать только при холодном двигателе). Охлаждающую жидкость следует сливать и заменять новой через каждые два года.

2. Шланги радиатора и отопителя

Убедитесь в отсутствии протечек, проверьте состояние важнейших соединений в системе охлаждения. При наличии утечки из шланга уровень охлаждающей жидкости может упасть, что приведет к перегреву двигателя. Раздувшийся или изношенный внутри шланг может ограничивать движение охлаждающей жидкости и стать причиной перегрева. Замените все шланги, вызывающие сомнение. Хомуты шлангов должны быть хорошо затянутыми. Плохая затяжка хомута способна привести к утечке жидкости или попаданию воздуха в систему, что может вызвать коррозию.

3. Приводные ремни

Проверьте состояние приводных ремней, обращая особое внимание на их засаливание, растрескивание и износ. Проскальзывание засаленных или недостаточно натянутых ремней может привести к перегреву. Шкивы и ремни должны располагаться в одной плоскости. Ремни с ребрами часто устанавливают неправильно, так что ребра попадают не в те канавки. Для регулировки натяжения согласно спецификациям изготовителя применяется измеритель натяжения ремня.



Убедитесь в отсутствии износа крышек



Проверьте все шланги



Затяните все хомуты должным образом



Проверьте степень износа и натяжение приводного ремня



Проверьте все электрические соединения

4. Вентиляторы

Убедитесь в надежной установке и в отсутствии повреждений защитного кожуха вентилятора. Вентилятор с ременным или электрическим приводом обеспечивает прохождение достаточного количества воздуха через радиатор при всех скоростях движения автомобиля. Неисправность вентилятора обычно вызывает перегрев двигателя при движении на малых скоростях, например, в городских условиях. Если автомобиль оснащен механическим вентилятором с ременным приводом, перегрев возникает чаще всего из-за неисправности муфты вентилятора. Убедитесь в отсутствии следов протечек на ступице вентилятора. Провернув вентилятор рукой, замените его, если он вращается слишком свободно или шатается. Проверить электрический вентилятор можно, посмотрев, включается ли он при прогреве двигателя или включении кондиционера воздуха.

5. Термостат

Неисправный термостат может стать причиной перегрева. Верхний шланг радиатора должен иметь сравнительно невысокую температуру (быть теплым, но не горячим) до полного прогрева двигателя, а затем он должен нагреваться по мере открытия термостата. Термостат можно снять и проверить с помощью термометра, однако на практике обычно проще заменить старый термостат.

6. Отопитель

Убедитесь в нормальной работе отопителя. Проверьте, нет ли следов протечки на коврик под корпусом отопителя. Убедитесь в том, что отопителем можно плавно управлять с помощью рычага.

Такие элементарные процедуры проверки работоспособности системы охлаждения позволят повысить ее эффективность в экстремальных климатических условиях и предотвратить преждевременные поломки, которые весьма дорого обходятся. Профилактическое техобслуживание – важнейшее условие отсутствия проблем у Ваших клиентов в процессе вождения, а следовательно – и хорошего их настроения.

Крышка радиатора фактически представляет собой клапан сброса давления, обычно открывающийся при давлении 1,034 бара. Благодаря крышке температура кипения охлаждающей жидкости повышается примерно на 25 °С. Это происходит потому, что повышение давления воды приводит к росту температуры кипения.



Неисправности водяной помпы

Тремя основными причинами отказов водяных помп являются протечки, повышенный шум, а также эрозия крыльчатки или камеры помпы.

Протечки

Более 90 % водяных помп приходится заменять из-за протечек охлаждающей жидкости. Если уплотнитель протекает, охлаждающая жидкость может просачиваться в подшипник и вымывать смазку, тем самым вызывая его разрушение. Проверьте статический уплотнитель, вентиляционное отверстие и все шланги.

Причинами неисправности водяной помпы могут служить и протечки в других устройствах:

- протечки через уплотнения или прокладки двигателя;
- протечки радиатора отопителя;
- протечки масляного радиатора

Шум

Шум, возникающий при работе водяной помпы, указывает на скорую поломку. Обычно он свидетельствует о плохом качестве подшипников или ослаблении крепления крыльчатки на валу.

Подшипник. Попадание охлаждающей жидкости в подшипники вала после повреждения динамического уплотнителя может привести к отказу водяной помпы.

Крыльчатка. Если положение, в котором установлена водяная помпа, не соответствует требованиям, подшипник в конечном счете выйдет из строя. Неправильная установка служит основной причиной неисправностей.

Эрозия крыльчатки или камеры помпы

При использовании современных усовершенствованных антифризов проблема потеряла свою остроту, однако она по-прежнему возникает при плохом обслуживании системы охлаждения. Подвергшиеся эрозии компоненты могут снизить поток охлаждающей жидкости вплоть до возникновения перегрева. В качестве одного из вариантов решения проблемы SKF предлагает использовать защитный задний кожух.



Протечка смазки подшипников вала через вентиляционное отверстие



Ухудшение характеристик крыльчатки из-за кавитации (возникновения воздушных пузырьков) в системе охлаждения

Прочие причины отказов водяной помпы

1. Неправильная установка

2. Повышенная нагрузка на двигатель, возникающая, например, при движении в горах или с очень большой скоростью

Работа в условиях сильного нагрева, например, при движении в заторах, тропиках или с частыми остановками.

3. Чрезмерная вибрация

Признак вибрации – видимое разрушение литого корпуса водяной помпы возле подшипников. Проблему можно устранить, проверив шкив водяной помпы, геометрию расположения ремня и узел вентилятора/вентиляторной муфты для выявления изношенных или погнутых частей, способных вызывать чрезмерную вибрацию. Замените все дефектные части.

4. Загрязнение системы охлаждения

Загрязнение системы охлаждения можно установить по цвету охлаждающей жидкости. Коричневый цвет указывает на окисление и, возможно, разрушение уплотнений. Черный цвет указывает на попадание смазочного масла в систему охлаждения.

Существуют три способа проверки работы водяной помпы

После прогрева двигателя до нормальной рабочей температуры, пережмите верхний шланг радиатора. Если при отпускании шланга чувствуется скачок давления, водяная помпа работает нормально. Внимание! Не подносите руки к лопастям вентилятора.

Водяные помпы имеют дренажное/вентиляционное отверстие. При выходе из строя уплотнителя охлаждающая жидкость может вытекать через это отверстие. Для осмотра дренажного/вентиляционного отверстия необходимо снять верхнюю часть крышки отсека ремня ГРМ.

Если при работе двигателя в области приводных ремней слышно завывание, это говорит о выходе из строя подшипников вала водяной помпы. **БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ** – этот звук можно спутать со свистом из-за проскальзывания приводного ремня. Для выявления возможного повреждения подшипника помпы покачайте шкив водяной помпы и проверьте, не перемещается ли он в перпендикулярном направлении.

ВНИМАНИЕ! Приводной ремень водяной помпы следует снять.



Коррозия и загрязнение из-за плохого качества или старения охлаждающей жидкости



Избыточный уплотняющий материал

Анализ и устранение неисправностей

Выявление и устранение основных причин протечек

Тип дефекта	Основная причина	Профилактические меры
Ржавчина или известковые отложения на частях корпуса, соприкасающихся с охлаждающей жидкостью.	Протечки. Степень загрязненности системы охлаждения.	Всегда используйте одну и ту же охлаждающую жидкость. Всегда используйте чистую воду с подходящими добавками. Перед снятием помпы и заливкой новой жидкости систему охлаждения необходимо промыть.

Тип дефекта	Основная причина	Профилактические меры
Внутренняя поверхность помпы, соприкасающаяся с жидкостью, имеет черный цвет. Внутренняя поверхность помпы, соприкасающаяся с жидкостью, может также иметь красный, зеленый или синий цвет.	Используется неподходящая охлаждающая жидкость. Возможно, перед установкой новой помпы система охлаждения не была очищена. Появление окраски также может быть вызвано электрохимической реакцией.	Используйте подходящую охлаждающую жидкость. Очистите систему охлаждения перед заменой водяной помпы.

Тип дефекта	Основная причина	Профилактические меры
Основное уплотняющее кольцо разрушилось в результате продолжительной эксплуатации.	Термический удар.	Проверьте и при необходимости замените термостат. Очистите систему охлаждения.

Тип дефекта	Основная причина	Профилактические меры
Покрытие крыльчатки повреждено (вздулось).	Повышение температуры.	Проверьте и при необходимости замените датчик температуры. Проверьте и при необходимости замените термостат. Очистите систему охлаждения.



**Попадание герметика в систему
вследствие его избыточного количества**



**Ржавчина или известковые отложения
– отсутствие охлаждающей жидкости**



**Неподходящий состав охлаждающей
жидкости и загрязнение системы**



**Разрушение керамического кольца
в результате термического удара**



Перегрев с образованием вздутий

Порядок установки водяной помпы

Перед установкой новой водяной помпы

1. Слив охлаждающую жидкость, промойте систему охлаждения.
2. Снимите старую водяную помпу согласно указаниям изготовителя автомобиля.
3. Очистите полость для размещения крыльчатки в блоке цилиндров и поверхности всех уплотнений.
4. Проверьте все соединения системы охлаждения. Замените все "подозрительные" шланги и правильно затяните все хомуты.
5. При необходимости замените треснувшие или пористые шланги.
6. Тщательно удалите оставшийся уплотнительный материал со всех установочных поверхностей двигателя.
7. Компания SKF рекомендует вместе с новой водяной помпой устанавливать новые термостат и датчик температуры.



Покройте (без избытка) обе поверхности уплотнения помпы самотвердеющим силиконовым герметиком. Избыточное количество герметика может вызвать засорение системы охлаждения.





Установка новой водяной помпы

1. Установите новую водяную помпу согласно указаниям изготовителя. Покройте (без избытка) обе поверхности уплотнения помпы самотвердеющим силиконовым герметиком. Избыточное количество герметика может вызвать засорение системы охлаждения.
2. Провернув шкив водяной помпы, убедитесь в его свободном вращении.
3. При замене водяной помпы с приводом от ремня ГРМ установите новый ремень ГРМ и натяжитель. Все необходимые для этого запчасти имеются в комплекте SKF для замены ремня ГРМ. Внимание! Не устанавливайте снова старый ремень.
4. Заполните систему охлаждения охлаждающей жидкостью. Используйте только антифриз, рекомендованный изготовителем автомобиля. Применение неподходящего антифриза может вызвать повреждение охлаждающей системы и двигателя или привести к недопустимому снижению уровня защиты. Обязательно выпустите воздух из системы охлаждения.
5. Дайте двигателю поработать при нормальной рабочей температуре (должен включиться электрический вентилятор). Убедитесь в отсутствии протечек и наличии достаточного количества охлаждающей жидкости в бачке. После того, как двигатель остынет, проверьте уровень жидкости в радиаторе.

Внимание! При первоначальном запуске допускается вытекание небольшого количества охлаждающей жидкости из вентиляционного отверстия в корпусе вала новой помпы. Протечка возникает из-за механической приработки уплотнения и не является признаком неисправности.



Внимание!
Запрещается заполнять систему охлаждающей жидкостью при горячем двигателе. После выключения двигателя необходимо выждать не менее одного часа. Заливка холодной жидкости в горячий двигатель может привести к термическому удару и как следствие – к повреждению механического уплотнения и самого двигателя.

Запрещается допускать даже кратковременную работу двигателя без охлаждающей жидкости. При этом возможен перегрев и разрушение механического уплотнения.

Охлаждающие жидкости

Назначение и свойства

Охлаждающая жидкость, представляющая собой смесь антифриза и воды (обычное соотношение – 50/50), обеспечивает эффективную передачу тепла от двигателя к проходящему через радиатор воздуху. Охлаждающая смесь защищает двигатель от замерзания и перегрева. Добавки к антифризу предотвращают появление в системе охлаждения коррозии, кавитации и пены.

Состав

Этиленгликоль: модифицирует тепловые свойства воды, понижая ее температуру замерзания и повышая температуру кипения. Помимо этого, предотвращает замерзание охлаждающей жидкости.

Вода: обеспечивает эффективный теплообмен. Высококачественная вода (с нейтральным значением pH, деминерализованная, очищенная от хлоридов) улучшает характеристики и повышает срок службы охлаждающей жидкости.

Горькая вкусовая добавка (для безопасности и защиты здоровья): снижает риск случайного попадания охлаждающей жидкости в организм человека благодаря своему неприятному горькому вкусу.

Добавки: обеспечивают защиту от коррозии и предотвращают образование пены. Добавки важны для обеспечения стабильно жидкого состояния охлаждающей смеси и ее длительного срока службы. В настоящее время применяются две основные антифризные технологии с использованием добавок:

1. Неорганические добавки: добавки на основе ингибиторов боратного и силикатного типа обеспечивают требуемый химический состав классических охлаждающих жидкостей. Ингибиторы образуют на металле защитный слой, предотвращающий его непосредственный контакт с охлаждающей жидкостью.

2. Органические добавки: более современная технология, применяемая для формирования химического состава лучших охлаждающих жидкостей. Эти добавки, повышающие срок службы охлаждающей жидкости, особенно хорошо подходят для легких сплавов, применяемых в современных двигателях.

Качество

Качество охлаждающей жидкости измеряется путем ряда испытаний, в ходе которых оцениваются ее коррозионные свойства, а также совместимость с эластомерами и водой. Указанные испытания и уровень качества определяются изготовителем автомобилей для каждого типа двигателей. Большинство изготовителей автомобилей имеют собственные технические требования – как правило, более строгие, чем обычные технические нормы.

Совместимость

Не рекомендуется смешивать охлаждающие жидкости разных типов. Плохая совместимость различных охлаждающих жидкостей может привести к образованию отстоя и осадка и как следствие – к повреждению двигателя. Степень совместимости различных охлаждающих жидкостей зависит, в основном, от набора имеющихся в них присадок, поэтому следует заранее ознакомиться с характеристиками жидкостей. Свойства смеси, которые всегда определяются свойствами самого низкогокачественного компонента, могут вызывать коррозию двигателя.

Замена охлаждающей жидкости

Большинство изготовителей рекомендует каждые два года менять охлаждающую жидкость с тщательной промывкой системы охлаждения, поскольку она может окисляться, что служит основной причиной отказов водяных помп.

Слив жидкости

Охлаждающую жидкость необходимо сливать из системы охлаждения, когда ее температура опустилась ниже 50 °С.

Промывка

Систему охлаждения следует тщательно промыть водопроводной водой.

Некоторые изготовители автомобилей рекомендуют для облегчения процесса промывки запускать двигатель. (Температуру необходимо поддерживать на уровне ниже 50 °С, удалив термостат. Действуйте осторожно, чтобы во время этой операции не перегреть двигатель и не обжечься при сливе жидкости.)

Заливка

Залейте в систему охлаждения новую охлаждающую жидкость согласно указаниям изготовителя автомобиля. Запустив двигатель, убедитесь в том, что из системы охлаждения правильно удален воздух, а также в отсутствии в ней воздушных пробок.



Конкретный пример: двигатели Опель 1.2/1.3/1.4L

Установка VKMC 05100/05103 (в комплект входят помпа, ремень и натяжные ролики)

В подобных случаях для установки водяной помпы требуется правильная регулировка всей газораспределительной системы автомобиля.

1. Отсоедините аккумулятор.
2. Снимите ремень генератора и все части, препятствующие доступу к ремню ГРМ.
3. Слив охлаждающую жидкость, промойте систему охлаждения.
4. Поверните коленчатый вал таким образом, чтобы поршень первого цилиндра оказался в ВМТ (метка на шкиве должна совместиться с меткой для установки момента зажигания). См. рис. А.
5. Отверните и снимите шкив коленчатого вала (не меняя положение вала).
6. С помощью головки, введенной через технологические отверстия в заднем щитке отсека ремня ГРМ, отверните три болта крепления водяной помпы (а) настолько, чтобы можно было немного повернуть помпу и ослабить натяжение ремня ГРМ. См. рис. В.
7. Снимите ремень ГРМ и задний щиток отсека ремня ГРМ с двигателя.
8. Извлеките водяную помпу. См. рис. С.

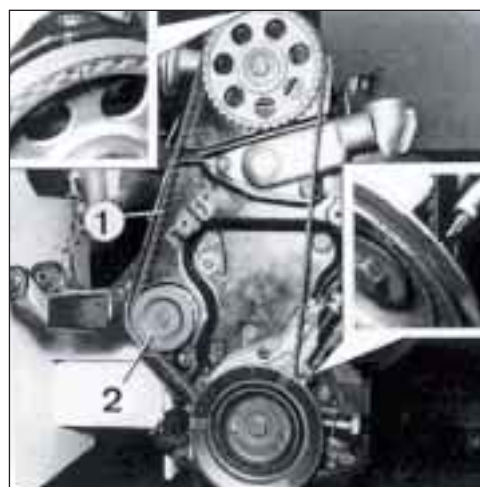


Рисунок А

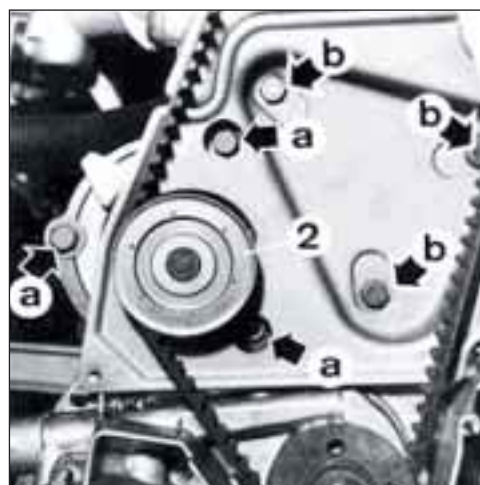


Рисунок В

9. Очистите полость для крыльчатки в блоке цилиндров и поверхность уплотнения (убедитесь в отсутствии мусора, который может повредить систему охлаждения).
10. Проверьте (а в случае необходимости – замените) все компоненты системы охлаждения (радиатор, шланги, хомуты и т.п.).
11. Проверьте (а в случае необходимости – замените) термостат. Компания SKF рекомендует устанавливать новый термостат.
12. Нанесите силиконовую смазку (не пастообразный герметик) на уплотняющее кольцо новой водяной помпы и уплотняющую поверхность блока цилиндров. См. рис. D.
13. Установите новую водяную помпу и заверните три крепежных болта с шайбами (а) – на этом этапе только вручную. См. рис. B.
14. С помощью винтов (b) установите на место задний щиток отсека ремня ГРМ. См. рис. B.
15. Установите новый ремень ГРМ на шестерни и отрегулируйте натяжение (согласно указаниям изготовителя автомобиля), перемещая водяную помпу с помощью ключа. См. рис. E. Обеспечив требуемое натяжение, затяните с надлежащим моментом три болта крепления водяной помпы (а). См. рис. B.
16. Установите шкив коленчатого вала (убедитесь, что метка на шкиве совмещена с меткой для установки момента зажигания), ремень генератора и все ранее снятые части. См. рис. A.
17. Заполните систему охлаждения охлаждающей жидкостью, рекомендованной изготовителем автомобиля.
18. Подсоедините аккумулятор.
19. Запустив двигатель, прогрейте его до нормальной рабочей температуры (вентилятор должен заработать). Убедитесь в отсутствии протечек и правильной циркуляции охлаждающей жидкости. Снова проверьте уровень охлаждающей жидкости.



Рисунок C



Рисунок D
Помпа SKF AquaMax



Рисунок E

Часто задаваемые вопросы

Вопрос: Какое количество охлаждающей жидкости следует использовать в двигателе?

Ответ: Количество, состав и тип охлаждающей жидкости зависят от марки двигателя. Воспользуйтесь рекомендациями изготовителя автомобиля. Использование неподходящей охлаждающей смеси может привести к преждевременной поломке водяной помпы и к появлению коррозии в системе охлаждения.

Вопрос: Почему из вентиляционного отверстия новой помпы вытекает жидкость?

Ответ: При первом применении новой помпы возможно просачивание жидкости. Это нормальный процесс, поскольку происходит самоподгонка уплотнения к промытой и правильно заполненной системе. Без этого процесса загрязнения могут отрицательно воздействовать на уплотнение, поскольку ржавчина и частицы соединений кальция могут оставить царапины на поверхности уплотнения при первом запуске.

Вопрос: Я получаю помпы без уплотнителей. Нормально ли это?

Ответ: Существуют различные способы герметичного соединения помпы с блоком цилиндров – с помощью уплотнителей, кольцевых прокладок и герметиков. При отсутствии уплотнителей заполните подходящим герметиком канавки на уплотняемой поверхности помпы. Следует избегать применения излишнего количества герметика, поскольку при сжатии лишний материал будет выдавливаться в ту часть помпы, где содержится жидкость, и уплотнение может испортиться.

Вопрос: Почему из вентиляционного отверстия просачивается воскообразный материал?

Ответ: Это происходит из-за эксплуатации помпы при температуре, отличной от рабочей, и особых свойств охлаждающей жидкости. Последняя испаряется в помпе, а трение на механическом уплотнении приводит к образованию этого осаждаемого вещества. Помпа выходит из строя и подлежит замене с полной промывкой системы и установкой нового термостата.

Вопрос: Почему водяная помпа вышла из строя через месяц после установки новой газораспределительной системы?

Ответ: При установке новой газораспределительной системы и регулировке натяжения нового ремня могла произойти перегрузка сохраненных оригинальных компонентов помпы – ее корпуса или вала. Компания SKF рекомендует заменять их одновременно, особенно если в системе применяется автоматический натяжитель.

Вопрос: Почему крыльчатка помпы AquaMax внешне отличается от крыльчатки оригинальной помпы?

Ответ: В помпах SKF AquaMax используются крыльчатки улучшенной конструкции, оптимизирующей показатели расхода и кривые давления при различных условиях эксплуатации.

Ответы на другие вопросы можно найти на веб-сайте Pole Position

Если Вы еще не являетесь подписчиком Pole Position, то можете подписаться бесплатно на веб-сайте www.vsm.skf.com.

Регистрация подписки на Pole Position даст Вам доступ к новостям, информации о продуктах, указаниям по установке, рекомендациям по устранению неисправностей и ответам на многие другие вопросы. Кроме того, Вы получите специальный доступ к нашему онлайн-каталогу с функциями поиска «от автомобиля к комплекту» и «от комплекта к автомобилю», а также поиска по обозначению продукта. Веб-сайт клуба Pole Position поддержит и облегчит Вашу работу, предоставляя информацию на Вашем родном языке!



Наш расширяющийся ассортимент автомобильных комплектов поможет Вам завоевать доверие клиентов и расширить свой бизнес



Водяные помпы

В водяных помпах SKF AquaMax применяются аэрокосмические технологии, обеспечивающие оптимальные характеристики, превосходную герметизацию и стойкость к коррозии.

Комплекты для замены амортизаторных стоек

Замена верхних опор вместе со стойками повышает безопасность и комфорт вождения, а также снижает уровень шума. Теперь эти запчасти представлены в двойном комплекте для обеих сторон автомобиля!

Компания SKF предлагает постоянно расширяющийся ассортимент автомобильных комплектов, в каждом из которых представлены все компоненты, необходимые для быстрого и высококачественного выполнения ремонтных работ в полном объеме. Предложения компании SKF охватывают 97 % рынка, поэтому Вы сможете отремонтировать большинство автомобилей, поступающих на автосервис.

Компания SKF предлагает полный спектр автомобильных комплектов. Для получения дополнительной информации обратитесь к ближайшему представителю компании SKF или посетите веб-сайт www.vsm.skf.com.



Комплекты для замены ремня ГРМ

Порванный ремень может погубить двигатель – и Ваши отношения с клиентом! Ежегодно в Европе осуществляется замена более 40 млн. ремней привода ГРМ и поликлиновых ремней, а спрос на комплекты постоянно растет. Компания SKF остается в этой области лидером, который, применяя лучшие новые технологии, наиболее полно охватывает автомобильный рынок – более 96 % парка европейских машин, включая азиатские модели.

Комплекты для замены подшипников ступиц колес

Компания SKF, популярнейший в мире поставщик запчастей, предлагает множество изделий – от простейших однорядных конусных роликовых подшипников до сложных ступиц со встроенной электроникой.

Комплекты для замены поликлиновых ремней

Три четверти (75 %) всех новых машин оснащаются сейчас рулевым управлением с гидроусилителем и системой кондиционирования воздуха. Комплекты для замены ремня привода дополнительного оборудования внесут в ближайшие годы свой вклад в развитие Вашего бизнеса.

Наше высокоскоростное соединение



Компания-поставщик автозапчастей SKF и спортивная команда Scuderia Ferrari гордятся своими взаимоотношениями – самыми продолжительными в истории соревнований Формулы-1, насчитывающими уже более 50 лет. В настоящее время в болидах Ferrari для соревнований Формулы-1 применяется примерно 150 подшипников SKF.



Ваше высокоскоростное соединение



Экономьте Ваше время – ищите ответы на Ваши вопросы на нашем веб-сайте, ценном источнике технической информации, новостей о продуктах и советов по устранению неисправностей:

www.vsm.skf.com