

Диагностика проблем, связанных с компонентами системы охлаждения

дата публікації: 2016.08.16



Обнаружение неисправностей системы охлаждения

Все, что снижает способность системы поглощать, перемещать и рассеивать тепло, может привести к снижению производительности двигателя и даже к перегреву: низкий уровень охлаждающей жидкости, пережатый шланг, неисправный термостат, подвергшийся коррозии водяной насос, изношенная герметичная крышка и т. д. Другими словами, двигатель может быть защищен от переохлаждения или перегрева только тогда, когда каждый компонент системы охлаждения отлично функционирует. Охлаждающая жидкость должна избавляться от тепла, которую она получает от разогретых деталей двигателя. Для этого необходим правильно работающий радиатор, который обеспечит рассеивание накопленного в охлаждающей жидкости тепла в окружающую среду. Но не меньшую роль играют патрубки, термостат и водяной насос. Пережатый патрубок будет ограничивать поток охлаждающей жидкости. Неисправный термостат может блокировать циркуляцию охлаждающей жидкости. Подвергшийся коррозии водяной насос не сможет обеспечить эффективное перемещение охлаждающей жидкости. Даже такая небольшая деталь, как герметичная крышка, является очень важной. Износ герметичной крышки не позволит обеспечивать надлежащее давление в системе, что может сказаться на работе системы охлаждения в целом.

Основная цель данного руководства заключается в выявлении слабых мест системы охлаждения до ее отказа, чтобы вы могли оградить ваших клиентов от неприятностей, таких как недостаточный обогрев салона в холодное зимнее утро, большой расход топлива или даже хуже — аварийная остановка в жаркий летний день.

Применение надлежащей охлаждающей жидкости

Поскольку охлаждающая жидкость обеспечивает жидкостное соединение между компонентами системы охлаждения, ее стоит рассматривать как важную деталь системы, заслуживающую полного внимания. Охлаждающая жидкость двигателя выполняет несколько функций: поглощает тепло от двигателя, обеспечивает защиту от замерзания и помогает повысить точку кипения (система охлаждения двигателя построена на том принципе, что жидкость под давлением начинает кипеть при большей температуре, чем жидкость при

атмосферном давлении). В дополнение к защите двигателя от высоких температур, охлаждающая жидкость защищает систему охлаждения от ржавчины и коррозии, поскольку содержит антикоррозионные присадки, замедлители коррозии и смазку для водяного насоса, которые поддерживают безотказность функционирования компонентов системы охлаждения.

Состав и выбор охлаждающей жидкости

Как и в случае с моторными маслами, современные автомобили требуют использования конкретных охлаждающих жидкостей, одобренных производителем автомобиля. Система охлаждения является более сложной, чем раньше, и включает в себя компоненты, изготовленные из различных материалов. Необходимость защиты этих компонентов от ржавчины и коррозии является одной из основных причин, стоящих за ростом числа охлаждающих жидкостей, одобренных производителями автомобилей. Охлаждающие жидкости можно разделить на четыре типа, которые не являются взаимозаменяемыми, каждый тип разработан для разных целей:

ТИП		ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ
Технология неорганических добавок	IAT	силикаты/фосфаты
Технология органических кислот	OAT	органическая кислота
Технология гибридных органических кислот	HOAT	органическая кислота с силикатами
Технология фосфатных гибридных органических кислот	PHOAT	органическая кислота с фосфатами

Неорганические присадки используются для покрытия поверхностей системы охлаждения, поскольку они способны образовывать тонкую защитную пленку, однако со временем они истираются. Эти присадки не очень избирательны, поэтому они образуют пленку на всех поверхностях независимо от того, из какого материала изготовлены поверхности.

Органические присадки образуют химические связи с уязвимыми поверхностями, создавая тонкую, но исключительно прочную пленку и обеспечивая длительную защиту. Они обладают свойством избирательности, защищая только те участки, которые в этом нуждаются.

Выбор охлаждающей жидкости был бы намного проще, если бы все производители автомобилей изготавливали системы охлаждения двигателей из одних и тех же материалов. Но поскольку это не так, каждый производитель заливает подготовленную на заводе охлаждающую жидкость, учитывая материалы, из которых изготовлены компоненты системы охлаждения.

Таким образом, выбор надлежащей охлаждающей жидкости для замены зависит от конструкции системы охлаждения. Именно поэтому компания Gates рекомендует производить замену охлаждающей жидкости в автомобиле только с использованием жидкости, рекомендованной производителем автомобиля.

Одна охлаждающая жидкость не может подходить для всех автомобилей!

Проверка уровня и замена охлаждающей жидкости

Проверяйте уровень охлаждающей жидкости каждый раз, когда автомобиль проходит обслуживание. Низкий уровень охлаждающей жидкости отрицательно сказывается на состоянии компонентов системы охлаждения, представляя риск возникновения губительных для двигателя температур. Уровень жидкости должен располагаться между отметками максимум и минимум, нанесенными на боковой поверхности резервуара. Если уровень находится вблизи минимальной отметки или на ней, долейте в систему рекомендованную

производителем автомобиля охлаждающую жидкость или, если таковой нет в наличии, дистиллированную воду (макс. 2 % от общего объема охлаждающей жидкости). Не заливайте водопроводную воду или несовместимую охлаждающую жидкость. Водопроводная вода различается по показателям pH и содержанию минеральных веществ. Ее добавление вызовет дисбаланс в химическом составе охлаждающей жидкости, что при нагревании приведет к просачиваниям и образованию отложений, сужающих каналы системы охлаждения. Доливка несовместимой охлаждающей жидкости приведет к ухудшению защитных свойств имеющейся жидкости.

При полной замене охлаждающей жидкости необходимо следовать рекомендациям производителей.

Смешивание разных охлаждающих жидкостей или заправка системы неподходящей охлаждающей жидкостью может стать причиной прекращения действия заводской гарантии на автомобиль. Перед заправкой системы охлаждения обязательно слейте жидкость и промойте систему с использованием одобренного инструмента для промывки. Используйте готовую к применению охлаждающую жидкость или смешайте концентрированную жидкость с дистиллированной водой в рекомендованной производителем автомобиля пропорции.

И, что не менее важно, охлаждающую жидкость следует менять не реже одного раза в течение двух лет или через каждые 50 000 км, что является отличной профилактической мерой, предупреждающей снижение эффективности работы системы. Кроме того, если у вас есть сомнения насчет качества жидкости в системе охлаждения, слейте эту жидкость, промойте систему и залейте новую охлаждающую жидкость.

Особое примечание. Внешность может быть обманлива

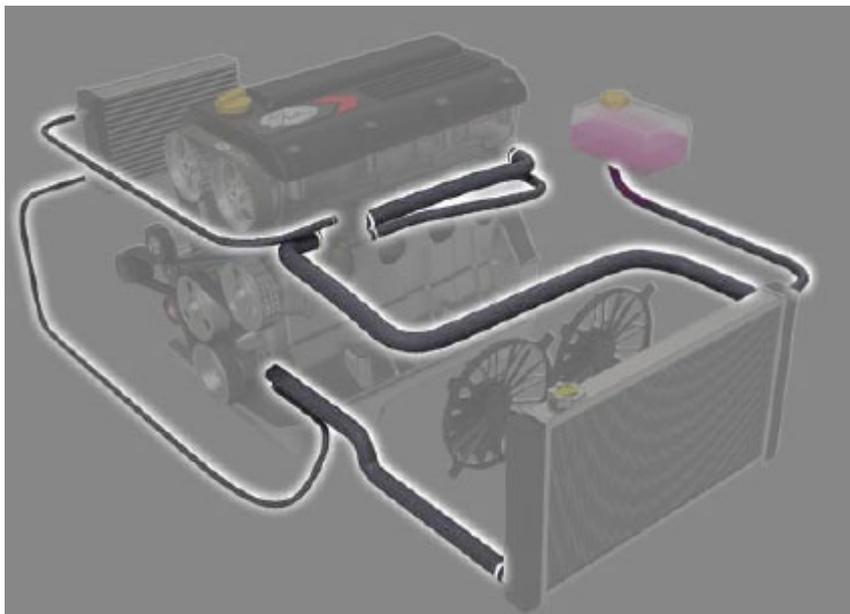
Иногда на первый взгляд жидкость кажется чистой. Однако если система охлаждения автомобиля с большим пробегом никогда не промывалась, скорее всего, жидкость загрязнена. Не все загрязняющие вещества изменяют внешний вид охлаждающей жидкости. Например, загрязнения песком и другим абразивным мусором, частицами коррозии алюминия или минеральными веществами в воде не будут очевидными. Кроме того, при принятии решения не следует полагаться на цвет охлаждающей жидкости. Охлаждающие жидкости могут иметь один и тот же цвет даже при различном составе.

Функция красителя состоит в том, чтобы помочь обнаружить утечку охлаждающей жидкости. Если возникает вопрос о том, какую жидкость использовать в том или ином случае, всегда используйте охлаждающую жидкость, рекомендованную производителем автомобиля.

Помните, что слив, промывка и заправка системы охлаждения новой жидкостью выполняются для предотвращения, а не для устранения проблем!

Замена охлаждающей жидкости является отличной профилактической мерой, но одного этого может быть недостаточно.

Проверка патрубков



Когда на автомобилях использовались менее сложные двигатели, обычным автомастерским было достаточно иметь лишь несколько видов и типоразмеров патрубков для системы охлаждения. Но в современных автомобилях с очень маленькими подкапотными пространствами патрубки системы охлаждения бывают всех форм и размеров, чтобы подходить под конкретные применения и вмещаться в ограниченные пространства. Они разносят охлаждающую жидкость по различному оборудованию, расположенному под капотом, и это не только радиатор двигателя, термостат, водяной насос и радиатор отопителя. В дополнение к таким традиционным элементам системы охлаждения, как верхний, нижний, байпасный патрубки и шланги отопителя салона, автомобили также оборудованы шлангами малого диаметра, которые доставляют охлаждающую жидкость к корпусу дроссельной заслонки, турбокомпрессору, масляному радиатору и другим компонентам.

Хотя сфера применения патрубков системы охлаждения с годами изменилась, их базовая конструкция осталась прежней. Патрубки состоят из трех частей: трубка, оплетка и покрытие. По трубке течет охлаждающая жидкость, а оплетка предотвращает разрыв трубки под воздействием давления. Внешнее покрытие защищает весь патрубок от неблагоприятных воздействий окружающей среды и загрязнений. Эти три составные части соединены вместе при помощи специальных связывающих веществ.

Ожидаемый срок службы патрубка

В то время как базовая конструкция патрубков остается относительно неизменной на протяжении многих лет, материалы, из которых они изготавливаются, существенно улучшились. Благодаря этим улучшениям срок службы патрубков стал намного больше, чем раньше. И все же суровые окружающие условия, в которых им приходится работать, неизбежно сказываются на них, и с течением времени даже самые качественные патрубки изнашиваются. Когда это происходит, они обычно разрушаются изнутри под воздействием электрохимической деградации. Поскольку нет простого способа визуального обнаружения внутренних повреждений патрубка, а статистические данные показывают, что количество неисправностей в значительной степени возрастает после четвертого года эксплуатации, патрубки системы охлаждения рекомендуется заменять по меньшей мере раз в четыре года или каждые 100 000 км пробега.

Патрубки могут выходить из строя быстрее

Несмотря на то, что интервал замены в четыре года является рекомендуемым, он не является абсолютно точным. Автомобили, работающие в тяжелых окружающих условиях, и автомобили,

которые часто простаивают, могут требовать более частой замены патрубков. Таким образом, необходимо периодически проверять патрубки (даже, если им менее четырех лет) на отсутствие повреждений от их основного врага — электрохимической деградации, а также протечек, температуры, озона, абразивных веществ и смазочных масел — всякий раз, когда автомобиль проходит обслуживание. Если на шланге присутствуют любые заметные признаки износа, он подлежит немедленной замене.

Не забывайте проверять состояние хомутов и соединителей

Проверьте каждый хомут и соединитель и замените в случае обнаружения повреждений. Компания Gates рекомендует заменять хомуты и соединители при каждой замене патрубка системы охлаждения. Хомуты бывают совершенно разных типов, каждый из которых предназначен для различных видов патрубков. Перед заменой патрубков важно убедиться, что в вашем распоряжении имеются хомуты надлежащего типа и размера.

Признаки неисправности патрубка

Некоторые общие указания перед началом проверки патрубков: обязательно проверяйте патрубки на отсутствие перегиба!

При осмотре патрубка системы охлаждения на отсутствие повреждений убедитесь, что он не перегнут и не касается горячих или движущихся деталей двигателя или острых кромок. Перегиб может сказаться на снижении потока охлаждающей жидкости и вызвать перегрев двигателя. Острый край может, в конечном итоге, надрезать или протереть шланг, в результате чего возникнет утечка охлаждающей жидкости.

Дополнительный совет: проверка температуры патрубка может показать, правильно ли функционирует система охлаждения

Рассмотрим несколько примеров. Измеряйте температуру патрубка, используя инфракрасный термометр. Если включить отопитель салона, то температура подводящего и отводящего патрубков отопителя должна быть приблизительно одинаковой. Если это не так, возможно, наступило время ремонта. Если верхний патрубок радиатора двигателя становится горячим до того, как двигатель прогреется до рабочей температуры, это означает, что термостат закрывается не полностью или даже остается постоянно открытым. Если этот шланг совсем не нагревается, значит, термостат заблокирован. В обоих случаях термостат подлежит немедленной замене.

Перечисленные ниже признаки указывают на необходимость замены патрубка:

Перед выполнением любых ремонтных работ двигатель должен остыть!

1. Внутреннее повреждение под воздействием электрохимической деградации



Признаки: Электрохимическая деградация является основной причиной повреждения патрубков. Электрохимическая деградация разъедает шланг изнутри и поэтому не

обнаруживается путем визуального осмотра. Выполните проверку сжатием.

Электрохимическая деградация повреждает шланг с краев на расстоянии 5-10 см, поэтому в первую очередь проверьте жесткость патрубка на краях, сдавливая его большим и указательным или указательным и средним пальцами. После этого сдавите шланг посередине, чтобы сравнить его жесткость с жесткостью по краям. Если концы мягкие и пористые или внутри патрубка прощупываются несплошности или борозды, вероятно, шланг подвергается агрессивному воздействию электрохимической деградации.

Причина: Электрохимическая деградация возникает вследствие того, что в системе охлаждения распространяются электрические заряды, возникающие между компонентами, изготовленными из различных металлов. В случае высокой концентрации эти электрические заряды будут воздействовать на трубку патрубка, образуя в ней мелкие трещины и ослабляя его.

Решение: Немедленно замените поврежденный шланг. Лучшим способом избежать неисправности, связанной с электрохимической деградацией, является использование патрубка, который способен ей противостоять.

2. Утечка



Признаки: Проступание влаги, капли или подтеки охлаждающей жидкости вблизи хомутов и соединителей или на самом шланге.

Причина: Утечка обычно является следствием слабой затяжки хомута или повреждения соединителя. Металлы при нагревании расширяются. Если новый шланг устанавливался на еще теплый двигатель, увеличенный диаметр впускного или выпускного патрубка не позволит затянуть хомут с необходимым моментом. Кроме того, резина расширяется под воздействием температуры приблизительно в 20 раз больше, чем металлы. Хомут удерживает шланг на трубке, но при этом шланг установлен в его расширенном состоянии. После охлаждения двигателя между установочным внутренним диаметром патрубка и номинальным внешним диаметром металлической трубки образуется зазор, через который начинает подтекать охлаждающая жидкость. Помимо проблем с хомутом или соединителем, утечка может быть вызвана износом самого патрубка.

Решение: Замените на рекомендованный шланг.

Рекомендации по затяжке хомутов. Во избежание утечек на холодном двигателе необходимо выполнить повторную затяжку регулируемых хомутов после некоторого времени обкатки. Другим решением будет использование пружинных хомутов, которые автоматически регулируют затяжку при нагревании или остывании системы охлаждения.

Рекомендации по соединителям. Развальцованный соединитель обеспечивает лучшие характеристики герметичности и удержания. Чем меньше шероховатость поверхности соединителя, тем меньше вероятность возникновения утечки из-под хомута. Трубопроводная арматура из латуни и литейного чугуна через некоторое время прилипает к распространенным резиновым смесям, что снижает вероятность протечек, равно как и использование герметиков

и липких гелей.

3. Тепловое повреждение



Признаки: Тепловое повреждение может возникать как внутри, так и снаружи. Незначительное вздутие является одним из признаков внутреннего повреждения. Если в результате высокой температуры произошло сильное повреждение внутренних нитей оплетки, шланг станет мягким и на нем даже могут появиться вздутия. Проще обнаруживаются внешние тепловые повреждения, поскольку внешнее покрытие поврежденных высокой температурой патрубков становится огрубевшим, глянцевым и покрытым трещинами.

Причина: Отсеки двигателя становятся меньше и компактнее, что приводит к росту температуры под капотом. Температура от близко расположенных горячих деталей двигателя, низкий уровень охлаждающей жидкости и резкие перепады температуры также вносят свой вклад в разрушение.

Решение: Замените на рекомендованный патрубок.

4. Повреждения от озона



Признаки: Тонкие, параллельно расположенные трещины на внешнем покрытии, обычно на изгибах патрубка.

Причина: Повышенная концентрация озона, вызванная выбросами, воздействует на связующие агенты некоторых резиновых смесей. Крошечные трещины возникают, главным образом, в тех местах патрубка, которые испытывают напряжение: обводы, изгибы и места установки хомутов. Через эти трещины проникают загрязняющие вещества, разрушающие шланг.

Решение: Замените на рекомендованный шланг.

5. Механическое повреждение



Признаки: Механическое повреждение может быть обнаружено по наличию потертостей или повреждений внешнего покрытия патрубка.

Причина: Механическое повреждение вызвано трением патрубка о детали двигателя или другие объекты, находящиеся вблизи него. Например, шланг может быть механически поврежден в результате контакта с деталями, которые были случайно смещены во время технического обслуживания, ремонта или прочего воздействия извне. Механический износ также может происходить после разрушения заводских направляющих для укладки патрубков или когда шланг неправильно располагается в направляющих.

Решение: Замените патрубок. Если патрубок лежит на острой кромке или может соприкоснуться с ней, или если он расположен рядом с источником высокой температуры, попробуйте выполнить одно из следующих действий:

1. Проложите шланг таким образом, чтобы он обходил точки возможного контакта или при необходимости замените или отремонтируйте лотки для укладки патрубка
2. Если это невозможно, немного поверните шланг на обеих точках крепления, чтобы отвести его от контактирующей поверхности
3. В качестве последнего средства наденьте на новый шланг защитную втулку в месте контакта.

Компания Gates не советует использовать для этого разрезанный кусок старого патрубка, так как это может негативно сказаться на температурном режиме системы в целом.

6. Загрязнение маслом



Признаки: Патрубок становится мягким или губчатым на ощупь. Появляются явные вздутия и разбухания. **Причина:** Масло химическим образом воздействует на резиновую основу патрубка и ослабляет молекулярные связи. Это вызывает размягчение патрубка, набухание и расслоение, приводящие к его выходу из строя. **Решение:** Замените патрубок и устраните источник попадания масла. Если это невозможно, измените маршрут прокладки патрубка.

Джерело: