

Холодная «голова» и пламенное «сердце»

АЛЕКСАНДР ХРУЛЕВ, кандидат технических наук, директор фирмы «АБ-Инжиниринг»

Сказать, что неполадки в работе системы охлаждения ведут к неприятностям — значит, ничего не сказать. Значительная часть серьезных неисправностей двигателей, попадающих на СТО, связана со сбоями в работе именно этой системы. Мы уже рассказывали об опасных последствиях перегрева деталей двигателя (№ 4/1999). Сегодня речь пойдет о причинах этого явления. Точнее — о практической стороне дела: как выявить и устранить дефекты в системе охлаждения.

До боли знакомая картина: автомобиль на дороге, капот открыт, клубы пара. Если до этого еще не дошло, а стрелка термометра упрямо стоит в красной зоне, то радости тоже мало — перегрев. Причина? Термостат или датчик включения вентилятора. А может, и прокладка головки прогорела. Любой механик сходу назовет десяток причин перегрева двигателя и столько же вариантов того, что и как менять. Однако не все так просто, как кажется на первый взгляд.

На практике известно немало случаев, которые не укладываются в традиционные схемы. Вспоминается такой эпизод с автомобилем Ford Scorpio: после посещения сервисов, где, казалось бы, уже сделали все, да не по одному разу (включая опрессовку головки блока цилиндров и замену прокладки головки), дефект в системе охлаждения как был, так и остался — антифриз по-прежнему перемешивался с маслом. Виновником в конечном счете оказался не термостат, не датчик, не прокладки и не трещина в головке, а охладитель масла, установленный на блоке цилиндров. Автомобиль более 10 лет эксплуатировался, мягко говоря, не очень аккуратно, преимущественно на воде вместо антифриза. Охладитель масла в результате прогнил изнутри, и потоки масла и антифриза, идущие через него, просто не

могли не перемешиваться. В результате копеечная работа по устранению дефекта (охладитель можно не менять, а просто «убрать», закольцевав соответствующие шланги) превратилась в глобальную проблему, с которой не справились на двух (!) СТО.

Или такой случай: автомобиль Ford Mondeo «страдал» хроническим перегревом двигателя. После огромного комплекса проведенных работ, включая замену термостата и прокладки головки, а также промывку радиатора, ничего не изменилось. В конечном счете, причина была найдена — виновником оказался электродвигатель вентилятора, дефект которого не позволял крыльчатке вращаться с необходимой скоростью. Естественно, охлаждение радиатора было недостаточным.

Список можно продолжить. Но и так ясно, что перегрев двигателя, а тем более устранение причин его вызывающих — дело непростое. Можно даже сказать, тонкое. А потому, чтобы не совершать ошибок и не делать лишней работы, сначала надо подумать. Иначе в тонкостях причин перегрева не разобраться.

Причина или следствие?

Итак, перегрев. А что это? Ведь не секрет, что некоторые считают перегревом двигателя даже

незначительное отклонение стрелки указателя температуры от ее среднего значения. Поэтому, очевидно, прежде чем что-либо диагностировать и тем более рекомендовать, желательно вначале определить, с чем имеем дело.

По нашему мнению, перегрев двигателя — это температурный режим его работы, характеризующийся закипанием охлаждающей жидкости. А вот причины этого явления различны и довольно многочисленны. Их можно разбить на несколько групп, которые мы и рассмотрим.

Неисправности или дефекты компонентов системы охлаждения. Эта группа неисправностей, которые можно условно назвать первичными, т.е. непосредственно вызывающими отклонения в работе системы охлаждения или выход ее из строя. Сюда относятся неисправности термостата, вентилятора, его вязкостной муфты или температурных датчиков, а также блока управления двигателем, если в его функции входит и управление вентилятором. Причинами неисправностей системы охлаждения легко могут стать дефекты помпы (проворачивание крыльчатки на валу или коррозия крыльчатки и корпуса), пробки радиатора или расширительного бачка, загрязнение радиатора снаружи или изнутри, негерметичность шлангов и других узлов.

Эти неисправности обычно мало зависят от условий эксплуатации автомобиля, за исключением наиболее грубых нарушений, к примеру, использования некачественной охлаждающей жидкости.

Неисправности системы охлаждения вследствие некачественного ремонта, очевидно, привнесены извне. Отметим здесь различные повреждения (риски, забоины) привалочных плоскостей головки и блока цилиндров, прокладки ГБЦ. Сюда же можно отнести деформацию плоскости головки, не устраненную при ремонте (к примеру, со старой прокладкой герметичность стыка еще сохранялась, в то время как с новой прокладкой нарушилась). Эта группа неисправностей тесно связана с группой вторичных неисправностей, по крайней мере, эти группы имеют сходные внешние признаки проявления.

Вторичные неисправности в двигателе — это уже последствия его перегрева, эксплуатации двигателя при повышенной температуре. Речь идет о таких неисправностях, как прогар прокладки ГБЦ, деформация плоскости головки, прогар стенок камеры сгорания и цилиндра, деформация и задиры поршней и поршневых колец. Как правило, эти неисправности не являются сами по себе, а вызваны сравнительно

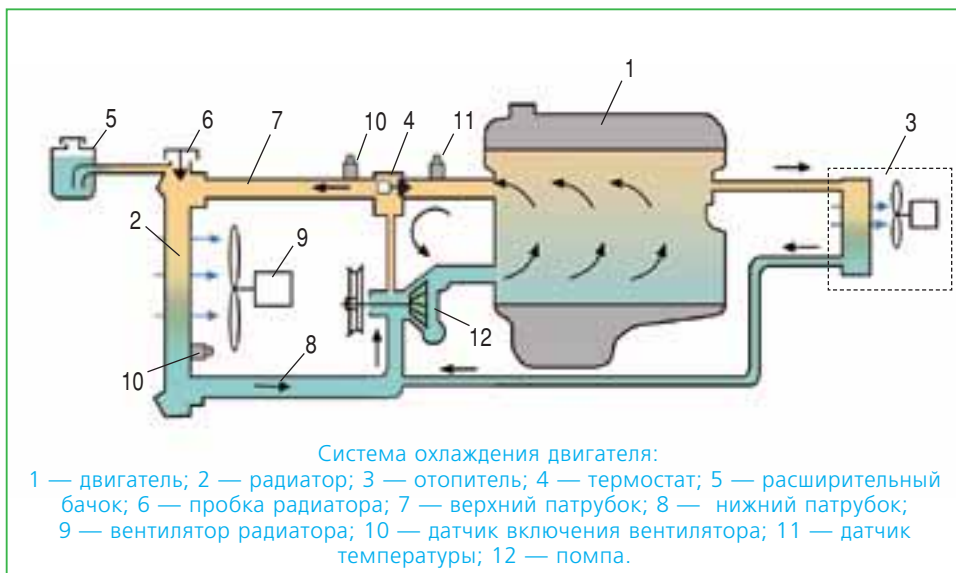


Таблица неисправностей системы охлаждения и признаков их внешнего проявления

| Причина неисправности \ Внешние признаки неисправности | Негерметичность системы, течь антифриза | Термостат не открывается | Термостат постоянно открыт | Неисправен вентилятор, муфта или датчик температуры | Проворачивание крыльчатки помпы на валу, коррозия крыльчатки и корпуса | Загрязнение радиатора снаружи | Загрязнение радиатора изнутри | Негерметичность клапана пробки радиатора | Негерметичность охладителя масла | Незначительная негерметичность прокладки ГБЦ, микротрещина в стенке камеры сгорания | Прогар прокладки ГБЦ, микротрещина в камере сгорания | Трещина в рубашке охлаждения ГБЦ | Трещина в стенке цилиндра | Негерметичность прокладки впускного коллектора |
|--|---|--------------------------|----------------------------|---|--|-------------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|---|--|----------------------------------|---------------------------|--|
| Белый дым из выхлопной трубы | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● |
| Двигатель «троит», системы топливоподачи и зажигания в норме | | | | | | | | | | ● | ● | | ● | ● |
| Эмульсия в масле или на пробке маслозаливной горловины | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Пленка масла или эмульсия в расширительном бачке | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | |
| Запах бензина и выхлопных газов в расширительном бачке | | | | | | | | | | ● | ● | | ● | |
| Кипение при движении под нагрузкой | | ● | | ● | ● | ● | ● | | | ● | ● | | ● | |
| Кипение при работе на месте на высоких оборотах | | ● | | ● | ● | ● | ● | | | ● | ● | | ● | |
| Кипение при работе на холостом ходу | ● | ● | | ● | ● | | ● | ● | | | ● | | ● | |
| Температура в системе выше нормы | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | ● | |
| Температура в системе ниже нормы | | | ● | | | | | | | | | | | |
| Температура в системе при движении возрастает | ● | ● | | | | ● | ● | | | ● | ● | | | |
| Температура в системе при движении падает | | | | ● | | | | | | | | | | |
| Двигатель долго прогревается | | | ● | | | | | | | | | | | |
| Давление в верхнем патрубке радиатора увеличивается с повышением оборотов | | | | | | | ● | | | | | | | |
| Давление сразу увеличивается и быстро падает после выключения двигателя | | | | | | | | | ● | ● | ● | | ● | |
| Давление в системе отсутствует | ● | | | | | | | ● | | | | ● | | ● |
| Кипение и выброс жидкости в расширительный бачок, но только после выключения двигателя | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Кипение и выброс жидкости в расширительный бачок | | ● | | ● | ● | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | |
| Не работает отопитель | ● | | ● | | ● | | | | | ● | ● | | ● | |
| Вентилятор не включается | | ● | | ● | ● | ● | | | | | | | | |
| Воздух после вентилятора недостаточно горячий | | | ● | | ● | | | | | | | | | |
| Малый напор воздуха от вентилятора | | | | ● | | | | | | | | | | |
| Нижний патрубок радиатора холодный | | ● | | ● | ● | | ● | | | | | | | |
| Расход антифриза | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |

● явно выраженное отклонение от нормы

● возможно отклонение от нормы

длительным и чрезмерным тепловым воздействием на детали и узлы двигателя. Хотя нельзя забывать и о том, что из каждого правила есть исключения.

Итак, все основные «виновники» неисправности системы охлаждения двигателя и его перегрева установлены. А как определить на практике, что вышел из строя именно этот компонент, а не другой? Для этого, очевидно, надо знать внешние проявления той или иной неисправности.

Как проявляются неисправности?

Пытаясь разобраться, что для системы охлаждения является нормой, а что нет, необходимо хорошо представлять устройство и работу не только системы охлаждения, но и всего двигателя в целом. О том, что в системе охлаждения появились проблемы, свидетельствуют более 20-ти признаков, — это затрудняет однозначное установление истинной причины неисправности. Что же будем проверять? Все по порядку.

Температура нижнего патрубка радиатора проверяется очень просто — на ощупь. Этот патрубок должен быть почти таким же горячим, как и верхний. Обратное свидетельствует о недостаточной прокачке антифриза через радиатор.

Работа вентилятора характеризуется не только его включением и выключением, но и напором воздуха. Важна и температура прокачиваемого вентилятором воздуха — прохладный воздух косвенно указывает на недостаточно горячий радиатор.

Работа отопителя нарушается при попадании в систему воздуха или выхлопных газов. Такое случается не только при утечке антифриза, но и при дефектах двигателя (к примеру, трещина в головке блока или прогоревшая прокладка ГБЦ).

Давление в системе охлаждения — еще один очень важный параметр. Давление должно очень медленно (в течение 10-15 мин) возрастать при прогреве двигателя и так же медленно снижаться после его выключения. Отклонения от этого — свидетельства неисправности в системе охлаждения.

Величина давления в верхнем патрубке радиатора может помочь установить причину некоторых неисправностей. Так, например, при перегреве, когда общее давление в системе еще невелико, резкое повышение давления в патрубке при увеличении числа оборотов двигателя может свидетельствовать о внутреннем загрязнении радиатора.

Рабочая температура в системе — один из самых важных индикаторов ее «здоровья». Температура может не только «зашкаливать», но и просто быть выше или ниже обычного уровня. Важно также влияние скорости автомобиля —

растет или падает температура при движении. Иногда отправным моментом для точного определения причины неисправности может стать время выхода температуры на рабочий уровень — чрезмерно быстрый прогрев, равно как и чрезмерно медленный может указать на неисправность в системе.

Чрезмерно высокая температура (перегрев) также может проявляться по-разному. Отметим, что перегрев может происходить как на одном режиме работы (на холостом ходу, на «месте» на



Типичные последствия перегрева двигателя:
а) прогар прокладки ГБЦ;
б) задиры на поршне и поршневых кольцах.



высоких оборотах, при движении на высоких скоростях), так и сразу на нескольких режимах, что указывает на совершенно разные неисправности.

Расширительный бачок системы охлаждения — удобный индикатор ее состояния. Пузырение жидкости, запах выхлопных газов или бензина, пленка масла или эмульсия на поверхности антифриза в бачке — признаки очень серьезных неисправностей двигателя, причем весьма различных.

Эмульсия в системе вентиляции и смазки всегда появляется при попадании антифриза в масло. Масло при этом мутнеет и становится непрозрачным, а на крышке маслосливной горловины появляется характерная пена. Последняя, правда, требует к себе критического отношения — при отсутствии расхода антифриза образование пены может быть связано с плохой работой системы вентиляции, особенно в холодное время года.

Расход охлаждающей жидкости в нормально работающей системе охлаждения не предусмотрен. Поэтому снижение уровня жидкости — признак неисправности. Весь вопрос лишь в том, куда «уходит» жидкость: вытекает наружу, попадает в масло или в цилиндры?

Характер работы двигателя, особенно, на холостом ходу, нередко может указывать на наличие неисправностей в системе охлаждения. Попадание антифриза в цилиндр или, напротив, выхлопных газов из цилиндра в рубашку охлаждения, как правило, ведут к неустойчивой работе двигателя на холостом ходу и даже отключению отдельных цилиндров.

В некоторых наиболее тяжелых случаях при перегреве деформируются поршни, возникают задиры на их юбках, поршневых кольцах и стенках цилиндров. При этом двигатель начинает стучать, в первую очередь, в холодном состоянии, резко увеличивается расход масла, появляется характерный синий дым выхлопа. Однако указанные явления нельзя считать исключительно признаками неисправности системы охлаждения — это могут быть неисправности самого двигателя, возникшие ранее.

Цвет выхлопных газов в случае негерметичности цилиндра становится густо-белым или сине-белым. Это важный признак появления вышеназванного дефекта, который следует отличать от конденсации водяного пара при высокой влажности и низкой температуре воздуха.

Итак, мы рассмотрели, основные причины неисправностей системы охлаждения и внешние признаки их проявления. Теперь осталось все это соединить воедино, чтобы понять, ...

Как найти причину неисправности?

Все описанные причины и признаки неисправностей мы свели в таблицу, по которой можно определить, чем вызван и как проявляется тот или иной дефект в системе охлаждения. Полученная таблица — это фактически ключ или алгоритм, по которому любой профессионал работает с системой охлаждения.

К сожалению, записать такой алгоритм оказалось делом непростым, в результате чего таблица получилась довольно громоздкой. Но приобрести профессиональный опыт вообще не просто, поэтому время, потраченное на изучение наших данных, нельзя расценивать как потерянное напрасно. Это относится не только к диагностике системы охлаждения, но и к способам устранения неисправностей в ней, о чем мы будем рассказывать в следующей статье. **АБС**

Наша справка.

Получить консультацию и выполнить ремонт любого двигателя можно в Специализированном моторном центре «АБ-Инжиниринг», тел.: (095) 158-8153, www.ab-engine.ru