

УДК 622.684

ПРИЧИНЫ ПЕРЕГРЕВА ДВИГАТЕЛЯ

Ащеурова А.С., к.ф.-м.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Перегрев – это работа двигателя при повышенной температуре определенное время, после которого проходят необратимые процессы перегрева. В зависимости от степени перегрева его можно разделить на три вида: слабый перегрев, средний перегрев, сильный перегрев. [1]

Если водитель, вовремя обнаружит что двигатель начинает перегреваться, можно избежать серьезных последствий. Нужно постоянно следить за датчиком температуры охлаждающей жидкости. Такой способ самый простой. [2]

Помимо датчика, есть еще ряд косвенных причин, которые будут указывать на то, что двигатель внутреннего сгорания работает при высоких температурах:

- 1) Вентилятор радиатора работает без остановки;
- 2) Падение мощности двигателя;
- 3) Потемнение антифриза, образование черных пятен на бачке охлаждающей жидкости;
- 4) В масле появилась пена;
- 5) Пар из-под капота.

Причины перегрева двигателя внутреннего сгорания бывают различные, такие как:

1) Отсутствие или недостаточное количество охлаждающей жидкости в системе охлаждения. Одна из самых простых и распространенных причин перегрева двигателя это недостаточное количество охлаждающей жидкости. Для перемещения охлаждающей жидкости используются все возможные патрубки, которые в свою очередь зажимаются хомутами. Для устранения течи в местах соединения используют прокладки. В случае нагрева охлаждающей жидкости в системе охлаждения используется расширительный бачек. Такая конструктивная особенность не исключает возникновения все возможных течей, при появлении кого-либо зазора или отверстия;

2) Воздушные пробки в системе охлаждения. Воздух в системе охлаждения приводит к нарушению отвода тепла, что приводит к перегреву ДВС. Воздушные пробки в системе охлаждения появляются: разгерметизация всех возможных патрубков; неправильная замена охлаждающей жидкости; повреждение прокладки ГБЦ;

3) Засорение радиатора охлаждения снаружи. Самая распространенная причина перегрева - это когда радиатор охлаждения автомобиля забит раз-

личными мошками, пухом, грязью, мусора. Всё это накапливается между ребрами радиатора и в дальнейшем препятствует потоку воздуха, снижая теплоотдачу;

4) Деформированы соты радиатора охлаждения. Соты радиатора могут деформироваться по различным причинам, при попадании камня или после мойки радиатора аппаратом высокого давления. Деформация сот приводит к ухудшению проникновения потока воздуха через радиатор, что в свою очередь так же ухудшает теплоотдачу;

5) Отложения в системе охлаждения. На стенках системы охлаждения может образоваться слой накипи, который состоит из минеральных солей, выделяющихся из охлаждающей жидкости или воды. Такие отложения приводят к серьезным последствиям. Забиваются каналы, по которым течет охлаждающая жидкость, из-за этого она не проходит в полном объеме. Отложения плохо проводят тепло, создавая дополнительное сопротивление для потока тепла. Накипь приводит к появлению коррозии в полостях охлаждения, после чего металл стенок двигателя может частично разрушится до сквозных отверстий;

6) Вышедший из строя датчик температуры, который включает вентилятор радиатора. При такой неисправности, вентилятор радиатора не включается, так как температурный датчик разомкнут и не реагирует на повышение температуры охлаждающей жидкости. Что в свою очередь ухудшает охлаждение двигателя внутреннего сгорания;

7) Выход из строя вентилятора радиатора с электрическим приводом. При достижении необходимой температуры, срабатывает вентилятор для увеличения проходящего воздуха. В случае если вентилятор не срабатывает, машина начинает перегреваться. Выделяются наиболее распространенные неисправности, связанные с несрабатыванием вентилятора: вышедший из строя электродвигатель вентилятора, повреждена проводка, ненадежный контакт в разъёмах, прогар предохранителя вентилятора, сломано реле включения вентилятора;

8) Обрыв ремня вентилятора охлаждения. У ряда автомобилей, вентилятор охлаждения может работать с помощью приводного ремня шкива коленчатого вала. Вентилятор работает принудительно. В случае обрыва ремня, двигатель внутреннего сгорания постепенно начинает перегреваться, особенно при уменьшении скорости;

9) Неисправность в работе термостата. Подвижность упругого элемента термостата теряется, по мере накопления отложений. Термостат не реагирует на температуры охлаждающей жидкости. Последствия перегрева, возникают в том случае, если термостат заклинил в таком положении, что охлаждающая жидкость циркулирует только по малому кругу. В таком случае перегрев неизбежен. Если водитель использует вместо охлаждающей жидкости воду, то из-за большого содержания в ней солей и минералов, термостат сломается еще быстрее;

10) Выход из строя водяного насоса. В двигателе внутреннего сгорания, водяной насос обеспечивает циркуляцию жидкости. Неисправность помпы приводит к тому, что жидкость перестает циркулировать, в следствии чего, тепло не отводится и возникает перегрев. Зачастую из строя выходит подшипник помпы или разлом крыльчатки. Также может порваться ремень водяного насоса;

11) Перегрев из-за качества или нехватки моторного масла. Двигатель внутреннего сгорания может перегреваться из-за нехватки масла, масло не соответствует допускам или это подделка. В случае если масла недостаточно в двигателе, то трущиеся детали начинают работать без смазки, что приведет к перегреву. А вот если масло в двигатель залито некачественное или не соответствующее допускам, возможно снижение требуемой вязкости, хуже смазываются труднодоступные детали, плотность масла не соответствует, что влечет за собой повышение нагрузки на двигатель, быстрое изнашивание рабочих элементов и в последующем перегрев;

12) Длительная работа силового агрегата в нерасчетных режимах. Эффективность системы охлаждения зависит от того, как жидкость прокачивается через контур охлаждения. С какой интенсивностью прокачивается охлаждающая жидкость зависит от частоты вращения коленчатого вала. Чем выше частота вращения коленчатого вала, тем больше водяной насос прокачивает охлаждающей жидкости. Поэтому не рекомендуется держать двигатель на низких оборотах, при крутых подъемах и больших нагрузках. Двигатель внутреннего сгорания может превысить температурный режим и пристоях в пробках. Когда потока воздуха от вентилятора недостаточно;

13) Некачественное топливо. Некачественное топливо может привести к тому, что смесь при попадании в камеру сгорания, начинает детонировать, это и становится причиной перегрева мотора;

14) Прогар выпускного клапана. При появлении трещины в клапане, высокотемпературные газы еще на такте сгорания поступают в выпуск, а это повышает температуру отработавших газов, деталей ДВС;

15) Отложения в камере сгорания. Камера сгорания из-за слоя нагара, теплоизолируется, что приводит к неспособности проводить тепловой поток. Такая проблема, характерна для изношенных моторов, где в цилиндры поступает масло. Оно плохо горит и делает отложения в цилиндрах;

16) Нерациональное использование присадок к моторному маслу. Определенный класс присадок работает по такому признаку, как наращивание металлокерамического слоя на поверхности цилиндров. Но металлокерамика – это серьезный теплоизолятор. В случае нарушения концентрации, получается ситуация как с внутренними отложениями в камере сгорания;

17) Нарушения в работе системы зажигания. В случае если у автомобиля есть ошибки в регулировке зажигания, то момент, когда сгорает смесь относительно времени сдвигается. В итоге выпускные клапаны открываются в

тот момент, когда смесь горит, пламя попадает в ГБЦ и тем самым нагревая его;

18) Износ двигателя внутреннего сгорания. У подержанных автомобилей, при длительной эксплуатации изнашиваются поршневые кольца, отвечающие за герметизацию камеры сгорания, что приводит к уменьшению компрессии, нарушению сгорания топлива, а в последствии и к перегреву.

Последствия и стоимость ремонта зависят от степени перегрева ДВС.

Перегрев двигателя делят на три вида:

- а) Слабый перегрев;
- б) Средний перегрев;
- в) Сильный перегрев.

Слабый перегрев происходит при работе двигателя на высоких температурах не более 10 минут. Зачастую такой перегрев происходит из-за неисправности вентилятора или термостата. Перегрев будет слабым, если водитель своевременно обнаружит и примет меры. В этом случае последствия будут минимальные. Поршни могут подплавиться. Если меры не в дальнейшем пойдет черный дым. Температура продолжает расти из-за повышенной сопротивляемости трения подплавленных поршней и алюминия, который остался на стенках цилиндра. [3, 4]

Средний перегрев двигателя внутреннего сгорания получается при работе на высоких температурах более 20 минут. Последствия уже хуже, чем в слабом перегреве. Помимо последствий слабого перегрева, добавляются еще:

- 1) Протечка масла из всевозможных прокладок и сальников;
- 2) Появление трещин в головки блока цилиндров;
- 3) Прогар прокладок ГБЦ;
- 4) Перекос ГБЦ;
- 5) Вылетание клапанного гнезда;
- 6) Разрушение межкольцевых перегородок поршней.

При сильном перегреве, могут уцелеть лишь единичные рабочие узлы. Зачастую двигатель просто не годен к восстановлению. Разрушение начинается от камер сгорания и распространяется на ДВС и окружающие его запчасти:

- 1) Поршни плавятся и прогорают;
- 2) Ход поршня затрудняется из-за расплавленного алюминия, тем самым увеличивая его уничтожение;
- 3) Если вдруг, после этого двигатель внутреннего сгорания не заглох, начинаются проблемы с маслом. Масло перегревается и теряет свои смазывающие свойства. Постепенно начинают разрушаться все трущиеся детали;
- 4) К коленчатому валу прилипают шатунные и коренные шейки;
- 5) Клапанные гнезда вылетают;
- 6) Коленчатый вал ломается под воздействием поршня;
- 7) Поршень или шатун пробивают блок, полностью разрушая ДВС;

У каждого двигателя внутреннего сгорания, из-за своих конструктивных особенностей, свой рабочий температурный диапазон и критическая температура. Двигатели, работающие на бензине, рабочий температурный диапазон составляет от плюс 70 до плюс 110 °С, а у двигателей, работающих на дизельном топливе, такой диапазон варьируется от плюс 70 до плюс 97 °С. Докритическая температура считается выше максимального значения данных показателей. Из-за конструктивных особенностей двигателя, может случиться перегрев, по различным причинам, но не каждую причину можно предвидеть и устранить.

Список литературы:

1. Кудреватых, А. В. Применение системы аварийного отключения двигателя при достижении докритической температуры / А. В. Кудреватых, А. С. Ащеулов, А. С. Ащеурова // Россия молодая : Сборник материалов XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 16–19 апреля 2019 года / Редакционная коллегия: Костюк Светлана Георгиевна отв. редактор, Останин Олег Александрович, Хорешок Алексей Алексеевич, Дворовенко Игорь Викторович, Кудреватых Наталья Владимировна, Черкасова Татьяна Григорьевна, Стенин Дмитрий Владимирович, Покатилов Андрей Владимирович, Бобриков Валерий Николаевич, Бородин Дмитрий Андреевич. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2019. – С. 50111. – EDN ATDEAA.
2. Применение системы аварийного отключения двигателя при достижении докритической температуры / А. С. Ащеулов, В. И. Коршунов, М. А. Белкин [и др.] // Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте (ИИТМА-2020) : сборник материалов IV Международной научно-практической конференции с онлайн-участием, Кемерово, 07–10 декабря 2020 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2020. – С. 563-566. – EDN TFSLYT.
3. Исследование причин перегрева ДВС / В. И. Коршунов, М. А. Белкин, А. С. Ащеулов [и др.] // Россия молодая : Сборник материалов XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 20–23 апреля 2021 года / Редколлегия: К.С. Костиков (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 523221-523224. – EDN ZWKKJU.
4. Система контроля перегрева ДВС / В. И. Коршунов, М. А. Белкин, А. С. Ащеулов, А. С. Ащеурова // Россия молодая : СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XII ВСЕРОССИЙСКОЙ, НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ, Кемерово, 21–24 апреля 2020 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2020. – С. 525181-525184. – EDN USSJHJ.