

Тема 9

Техническое обслуживание системы охлаждения

Как используется энергия топлива?

- 24% преобразуется в механическую работу;
- 36% уносят отработавшие газы;
- 33% идет в систему охлаждения;
- 7% преобразуется в лучистое тепло.

Система охлаждения двигателя внутреннего сгорания — совокупность устройств, обеспечивающих подвод охлаждающей среды к нагретым деталям двигателя и отвод от них в атмосферу лишней теплоты, которая должна обеспечивать наивыгоднейшую степень охлаждения и возможность поддержания в требуемых пределах теплового состояния двигателя при различных режимах и условиях работы. Жидкостная система охлаждения включает в себя рубашку охлаждения, насос охлаждающей жидкости, радиатор, вентилятор, термостат, радиатор отопителя и др., рис.1.



Рис.1. Схема системы охлаждения

От технического состояния компонентов системы охлаждения существенно зависят показатели двигателя. Внешними признаками неисправностей системы охлаждения являются:

- перегрев двигателя;
- переохлаждения двигателя;

- наружная утечка охлаждающей жидкости;
 - внутренняя утечка охлаждающей жидкости.

Перегрев уменьшает наполнение, способствует возникновению детонации, калильного зажигания, образованию нагара, повышает угар масла и изнашивание цилиндров, приводит к выплавлению подшипников и заклиниванию поршней.

Переохлаждение приводит к снижению экономичности, осмолению системы вентиляции, повышению жесткости работы и износам вследствие смывания и разжижения масла топливом а также к повышению вязкости смазочных материалов под влиянием низких температур.

Переохлаждение двигателя приводит к образованию сажи в отработавших газах. Повышение температуры до 90°C снижает выброс сажи в 2,5 раза при работе на внешней характеристике, а на холостом ходе сажа устраняется полностью.

Для того, чтобы не пропустить зарождающуюся неисправность водитель должен систематически следить за показаниями указателя температуры на панели приборов. Многие автомобили вместе с указателем оснащены сигнальной лампой.

Наружные утечки сопровождаются появлением специфического запаха антифриза, а также подтеками под автомобилем и на двигателе.

Внутренние утечки охлаждающей жидкости не столь очевидны. О появлении внутренних утечек свидетельствует белый дым (испарение охлаждающей жидкости) из выпускной системы на прогретом двигателе. Правда, при прогреве двигателя и в холодное время года белый дым - нормальное явление.

Другим проявлением внутренней утечки является наличие охлаждающей жидкости в масле. Определяется путем осмотра масляного щупа. В результате соединения масла и охлаждающей жидкости образуется масляно-водная эмульсия – пена светлого цвета.

Необходимо отметить, что и наружные и внутренние утечки приводят к нарушению температурного режима и перегреву двигателя.

По системе охлаждения проверяют прямые (структурные) параметры – установившуюся температуру двигателя, производительность водяного насоса, охлаждающую способность радиатора, разряжение срабатывания воздушного клапана, давление срабатывания парового клапана крышки радиатора.

Температуру охлаждающей жидкости в открытых системах нужно поддерживать в пределах $80...85^{\circ}\text{C}$, в закрытых $100..105^{\circ}\text{C}$. Основные контрольно-диагностические работы по системе охлаждения включают

определение теплового состояния системы и ее герметичности, проверка натяжения ремня привода водяного насоса и вентилятора, исправность термостата.

Тепловое состояние системы охлаждения определяют по температуре охлаждающей жидкости в головке блока, измеряемой термодатчиком. На некоторых автомобилях для контроля установлены сигнальные лампочки с датчиками в верхних бачках радиатора; они загораются при температуре 100..105° С.

Герметичность системы охлаждения определяют визуально по наличию подтекания охлаждающей жидкости. Из-за утечек жидкости возникает до 30% всех неисправностей. Текут сальники водяного насоса, соединения шлангов с патрубками и трубок радиатора с бочками, а также спускные краники.

Неисправности устраняются подтяжкой, заменой. Утечки в радиаторе можно устранить герметиком, добавлением в охлаждающую жидкость.

Прогиб ремня привода водяного насоса ориентировочно должен быть 10...20мм. при усилии нажатии 30...40Н. Натяжение ремня в большинстве случаев регулируется поворотом генератора.

Исправность термостата определяют, опуская его в подогреваемую воду. Клапан исправного термостата должен открываться при 91...95*С. Величина хода клапана – 7,5мм. (КАМАЗ).

Уровень охлаждающей жидкости проверяют ежедневно (перед началом работы). Не допускается подтекание охлаждающей жидкости и ослабление креплений деталей системы охлаждения.

Некоторые автомобили, например КАМАЗ-740, в составе системы охлаждения имеют гидромфту привода вентилятора. Следует иметь в виду, что через гидромфту возможно проникновение масла, при этом тосол вспенивается, теплоотвод уменьшается.

Для того чтобы предохранить систему охлаждения от замораживания, обеспечить надежную эксплуатацию и возможность длительной стоянки автомобиля при низких температурах, применяют специальные низкотемпературные охлаждающие жидкости (антифризы) типа Тосол-А (концентрат), Тосол А-40, Тосол А-65. Они представляют собой смесь основы (этиленгликоль) с включением антикоррозийных и антивспенивающих присадок. Соотношение в жидкости основы и воды определяет температуру ее застывания, которая входит в обозначение антифриза в качестве цифрового материала. Основа антифриза имеет более высокую температуру кипения, чем вода. В связи с этим в процессе нормальной эксплуатации из системы охлаждения, заправленной антифризом, происходит естественная потеря воды

за счет испарения. Наиболее распространен в странах СНГ Тосол А-40, который состоит из 44 % воды и 56 % этиленгликоля, замерзает при — 40 °С, имеет голубой цвет. Этиленгликолевые жидкости ядовиты. Поэтому необходимо соблюдать меры предосторожности при обращении с ними. В случае понижения уровня антифриза из-за испарения в этиленгликолевую жидкость доливают дистиллированную или очень мягкую воду.

При эксплуатации автомобилей иногда может возникнуть значительная потеря антифриза. В таких случаях необходимо измерить плотность оставшейся жидкости γ^t ареометром и внести температурную поправку, если температура жидкости отличается от +20 °С. Температуру t при этом следует измерить термометром с ценой деления не более 1° С, а истинную плотность γ^{20} рассчитать по формуле:

$$\gamma^{20} = \gamma^t + k(t - 20),$$

где k – средняя температурная поправка плотности. Например, при плотности 1,08...1,09, $k=0,000389$.

В случае высокой плотности смесь разбавляется водой, при низкой плотности раствор укрепляется или концентрированным антифризом или заменяется свежим. Температуре замерзания —40 °С соответствует плотность низкотемпературной жидкости, равная 1,075... 1,085 кг/м³.

Со временем антифриз меняет цвет и сильно мутнеет, что служит сигналом для его замены. Перед заправкой системы охлаждения новым антифризом ее следует тщательно промыть. Водяную рубашку двигателя и радиатор промывают отдельно. Если нет признаков образования большого количества накипи, то систему можно промывать не разбирая её и не снимая радиатор.

Новинки в конструкции систем охлаждения:

1. Электроуправляемые термостаты
2. Двухконтурные системы
3. Системы с дополнительными подогревателями, Webasto, Eberspacher
4. Термоменеджмент

Инновативный термоменеджмент характеризуется наличием отключаемого основного насоса и дополнительного электронасоса охлаждающей жидкости. Процесс прогрева двигателя происходит через последовательное прохождение пяти различных фаз.

Контрольные вопросы:

1. Назовите состав и неисправности системы охлаждения.
2. Каковы последствия перегрева и переохлаждения двигателя?

3. Какие операции включают в себя контрольно –диагностические работы по системе охлаждения?

4.Какие компоненты входят в состав антифризов?