

Система охлаждения двигателя



Детали двигателя внутреннего сгорания в процессе работы подвергаются воздействию очень высоких температур, и без отвода излишнего тепла его функционирование невозможно. Основным назначением системы охлаждения двигателя является охлаждение деталей работающего двигателя. Следующей по важности функцией системы охлаждения является нагрев воздуха в салоне. В двигателях с турбонаддувом система охлаждения снижает температуру нагнетаемого в цилиндры воздуха, в автомобилях с АКПП охлаждает рабочую жидкость в коробке передач. В некоторых моделях автомобилей для дополнительного охлаждения масла в системе смазки двигателя устанавливается масляный радиатор. Системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания подразделяются на два основных типа:

1. жидкостную;
2. воздушную.

Каждая из этих систем имеет свои достоинства и недостатки.



Воздушная система охлаждения имеет следующие преимущества:

простота конструкции и обслуживания, меньший вес двигателя, пониженные требования к температурным колебаниям окружающей среды. Недостатками двигателей с воздушным охлаждением являются большая потеря мощности на приводе охлаждающего вентилятора, шумная работа, чрезмерная тепловая нагрузка на отдельные узлы, отсутствие конструктивной возможности организации цилиндров по блочному принципу, сложности с последующим использованием отводимого тепла, в частности – для обогрева салона.

В современных двигателях автомобилей система воздушного охлаждения встречается довольно редко, и основное распространение получила система жидкостного охлаждения закрытого типа.

Устройство и схема жидкостной (водяной) системы охлаждения двигателя

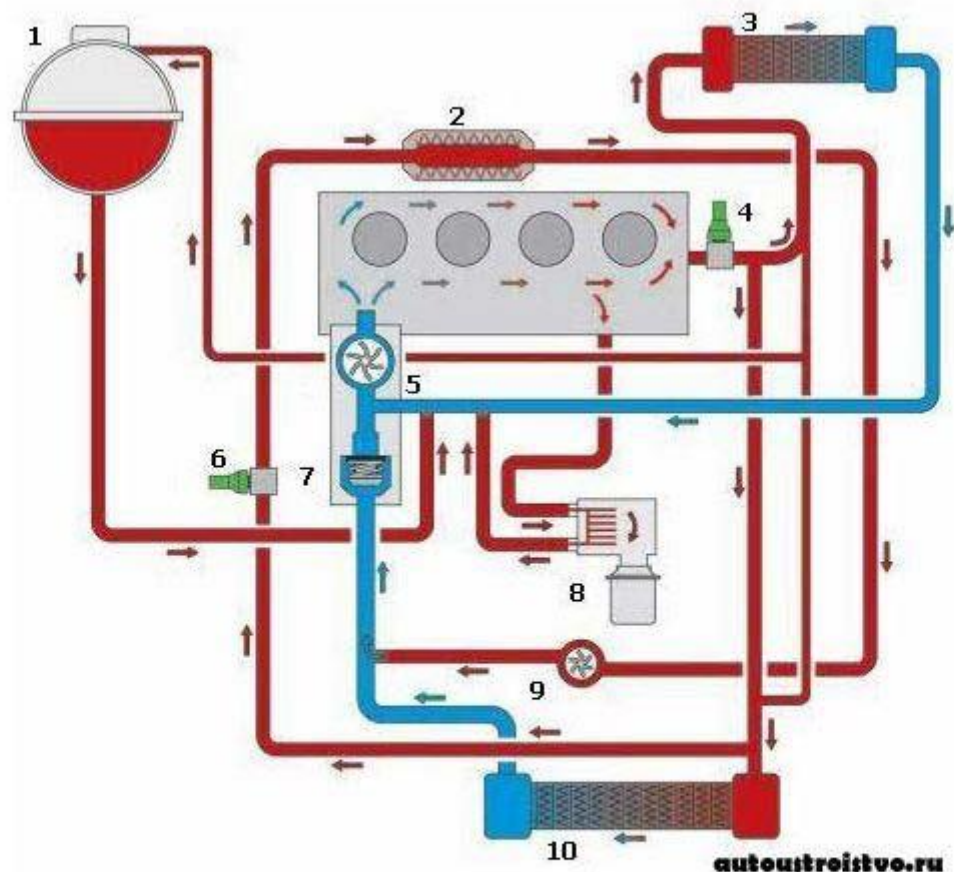


Схема системы охлаждения двигателя: 1 - расширительный бачок; 2 - радиатор системы рециркуляции отработавших газов; 3 - вентилятор; 4 - датчик температуры охлаждающей жидкости; 5 - насос охлаждающей жидкости; 6 - датчик температуры охлаждающей жидкости на выходе радиатора; 7 - термостат; 8 - масляный радиатор; 9 - дополнительный насос охлаждающей жидкости; 10 - радиатор системы охлаждения.

Система жидкостного охлаждения позволяет равномерно забирать тепло у всех узлов двигателя, независимо от тепловых нагрузок. Двигатель водяного охлаждения является менее шумным относительно двигателя с воздушным охлаждением, менее склонен к детонации, быстрее разогревается при запуске.

Основными элементами системы жидкостного охлаждения двигателя как бензинового, так и дизельного являются:

1. «водяная рубашка» двигателя;
 2. радиатор системы охлаждения;
 3. вентилятор;
 4. центробежный насос (помпа);
 5. термостат;
 6. расширительный бачок;
 7. радиатор отопителя;
 8. элементы управления.
1. **«Водяная рубашка»** представляет собой сообщающиеся полости между двойными стенками двигателя в местах, откуда необходим отвод избыточного тепла посредством циркуляции охлаждающей жидкости.
 2. **Радиатор системы охлаждения** служит для отдачи тепла в окружающую среду. Радиатор выполняется из большого количества изогнутых (в настоящее время чаще всего алюминиевых) трубок, имеющих дополнительные ребра для повышения теплоотдачи.
 3. **Вентилятор** предназначен для усиления потока набегающего воздуха на радиатор системы охлаждения (работает в сторону двигателя) и включается посредством электромагнитной (иногда – гидравлической) муфты от сигнала датчика при превышении порогового значения температуры охлаждающей жидкости. Вентиляторы охлаждения с постоянным приводом от двигателя встречаются в настоящее время довольно редко.
 4. **Центробежный насос (помпа)** служит для обеспечения бесперебойной циркуляции охлаждающей жидкости в системе охлаждения работающего двигателя. Привод помпы от двигателя осуществляется механическим путем: ремнем, реже - шестернями. Некоторые двигатели, такие как: двигатели с турбонаддувом, непосредственным впрыском топлива, могут оснащаться двухконтурной системой охлаждения - дополнительной помпой для

указанных агрегатов, подключаемой по команде с электронного блока управления двигателем при достижении порогового значения температур.

5. **Термостат** – прибор, представляющий собой биметаллический, реже - электронный клапан, установленный между «рубашкой» двигателя и входным патрубком радиатора охлаждения. Назначение термостата – обеспечение оптимальной температуры охлаждающей жидкости в системе. При холодном двигателе термостат закрыт, и циркуляция охлаждающей жидкости происходит «по малому кругу» - внутри двигателя, минуя радиатор. При увеличении температуры жидкости до рабочего значения термостат открывается, и система начинает работать в режиме максимальной эффективности.
6. **Системы охлаждения двигателей внутреннего сгорания** в большинстве своем представляют собой системы закрытого типа, а потому в их состав включается **расширительный бачок**, компенсирующий изменение объема жидкости в системе при изменении температуры. Через расширительный бачок обычно и заливается охлаждающая жидкость в систему.
7. **Радиатор отопителя** – это, по сути, радиатор системы охлаждения, уменьшенный в размерах и установленный в салоне автомобиля. Если радиатор системы охлаждения отдает тепло в окружающую среду, то радиатор отопителя – непосредственно в салон. Для достижения максимальной эффективности отопителя забор рабочей жидкости для него из системы осуществляется в самом «горячем» месте - непосредственно на выходе из «рубашки» двигателя.
8. Основным элементом в цепи устройств управления системой охлаждения является **температурный датчик**. Сигналы с него поступают на контрольный прибор в салоне автомобиля, электронный блок управления (ЭБУ) с настроенным соответствующим образом программным обеспечением и, через него - на иные исполнительные устройства. Список этих исполнительных устройств, расширяющих стандартные возможности типовой системы жидкостного охлаждения достаточно широк: от управления вентилятором, до реле дополнительной помпы в двигателях с турбонаддувом или непосредственным впрыском топлива, режимом работы вентилятора двигателя после остановки, и так далее.

Принцип работы системы охлаждения

Здесь дана только общая, упрощенная схема работы системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания. Современные системы управления двигателем на самом деле учитывают множество параметров, как то: температуру рабочей жидкости в системе охлаждения, температуру масла, температуру за бортом и прочее, и уже на основе собранных данных реализуют оптимальный алгоритм включения в работу тех или иных устройств.