

8.1. Общее устройство и работа жидкостной системы охлаждения

Теплоту в двигателях отводят двумя способами: жидкостью (жидкостная система охлаждения) или воздухом (воздушная система охлаждения). Эти системы поглощают 25 — 35% теплоты, выделяющейся во время сгорания топлива. Температура охлаждающей жидкости, находящейся в головке блока цилиндров, должна быть равна 80 — 95 °С. Такой температурный режим является оптимальным. Он обеспечивает нормальную работу двигателя и не должен меняться в зависимости от температуры окружающего воздуха и нагрузки двигателя. Температура в течение рабочего цикла двигателя изменяется от 80 — 120⁰ С (минимальная) в конце впуска до 2000 — 2200 °С (максимальная) в конце сгорания смеси.

Если двигатель не охлаждать, то газы, имеющие высокую температуру, сильно нагревают детали двигателя и они расширяются. Масло на цилиндрах и поршнях выгорает, их трение и скорость изнашивания возрастают. От чрезмерного расширения деталей происходит заклинивание поршней в цилиндрах двигателя, в результате чего он может выйти из строя. Чтобы избежать отрицательных явлений, вызываемых перегревом двигателя, его необходимо охлаждать.

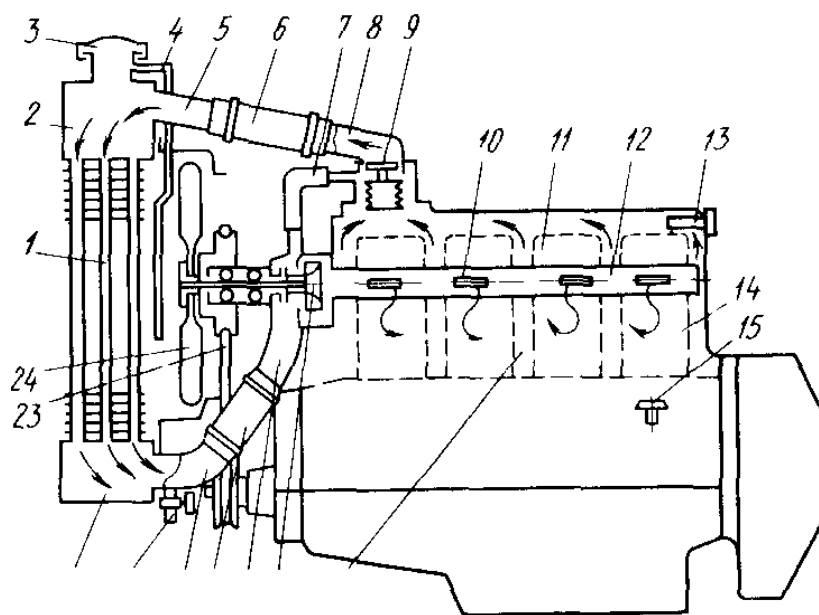


Рис. 45. Схема жидкостной системы охлаждения двигателя

1—радиатор; 2—верхний бачок, 3—пробка радиатора, 4—контрольная трубка; 5—верхний патрубок радиатора; 6 и 19—резиновые шланги; 7—перепускной шланг; 8 и 18—соответственно отводящий и подводящий патрубки; 9—термостат; 10—отверстие; 11—головка блока, 12—водораспределительная трубка; 13—датчик указателя температуры жидкости; 14—блок цилиндров, 15 и 21—сливные краны. 16—водяная рубашка; 17—крыльчатка водяного центробежного насоса. 20—нижний патрубок радиатора; 22—нижний бачок радиатора; 23—ремень привода вентилятора; 24—вентилятор

Однако чрезмерное охлаждение двигателя также отрицательно сказывается на его работе. При переохлаждении на стенках цилиндров конденсируются пары топлива (бензина), которые смывают смазочный материал, разжижают масло в картере. В этих условиях происходит интенсивное изнашивание поршневых колец, поршней, цилиндров и снижается экономичность и мощность двигателя. Нормальная работа системы охлаждения способствует получению наибольшей мощности, снижению расхода топлива и увеличению срока службы двигателя без ремонта.

Большинство двигателей имеет жидкостные системы охлаждения. Распространение получили закрытые системы охлаждения с принудительной циркуляцией жидкости. В данных системах внутреннее пространство только периодически сообщается с окружающей средой при помощи специальных клапанов. В этих системах повышается температура кипения охлаждающей жидкости, уменьшается ее выкипание и образование накипи. Жидкость подается в двигатель насосом под давлением. Интенсивность циркуляции жидкости и обдув радиатора воздухом зависят от частоты вращения коленчатого вала двигателя. Открытые системы охлаждения на автомобильных двигателях не применяются.

Принципиальная схема жидкостной системы охлаждения показана на рис. 45. Система охлаждения автомобильного двигателя состоит из водяной рубашки 16, радиатора 1, вентилятора 24, термостата 9, насоса с крыльчаткой 17, отводящего 8 и подводящего 18 патрубков, ремня 23 привода вентилятора, датчика 13 указателя температуры жидкости, сливных кранов 15 и 21 и других деталей. Вокруг цилиндров двигателя и головки блока имеется пространство с двойными стенками (водяная рубашка или водяная полость), где циркулирует охлаждающая жидкость.

Во время работы двигателя охлаждающая жидкость нагревается и подается водяным насосом в радиатор, где она охлаждается, а затем снова поступает в рубашку блока цилиндров. Для надежной работы двигателя необходимо, чтобы охлаждающая жидкость постоянно циркулировала по замкнутому кругу двигатель — радиатор — двигатель. Жидкость может циркулировать по малому кругу, минуя радиатор (непрогретый двигатель, термостат закрыт), или по большому кругу, поступая в радиатор (прогретый двигатель, термостат открыт). Направление движения охлаждающей жидкости показано на рис. 45 стрелками.

Водяная рубашка *16* двигателя состоит из рубашки блока цилиндров и рубашки головки блока, соединенных между собой отверстиями в прокладке между головкой и блоком. Крыльчатка *17* водяного центробежного насоса и вентилятор приводятся в действие клиновидным ремнем *23*. При вращении крыльчатки насоса охлаждающая жидкость нагнетается в водораспределительную трубку *12*, расположенную в головке блока. Через отверстия *10* в трубке жидкость направляется к патрубкам выпускных клапанов, благодаря чему охлаждаются наиболее нагретые части головки блока и цилиндров. Нагретая охлаждающая жидкость поступает в верхний отводящий патрубок *8*. Если термостат *9* закрыт, то по перепускному шлангу *7* жидкость снова поступает к центробежному насосу. При открытом термостате охлаждающая жидкость проходит в верхний бачок *2* радиатора, охлаждается, протекая по трубкам, и поступает в нижний бачок *22* радиатора. Охлажденная в радиаторе жидкость по нижнему подводящему патрубку *18* подводится к насосу.