

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

РАЗДЕЛ № 1: Базовые машины инженерной техники

ТЕМА №2:

Особенности устройства ДВС базовых машин. Система смазки двигателей. Система питания двигателей топливом и воздухом. Система выпуска отработанных газов, охлаждения и подогрева. Электрооборудование двигателей базовых машин.

Занятие № 3

Назначение, устройство и работа систем охлаждения и подогрева двигателей.

УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение устройство и работа системы охлаждения и подогрева двигателей.

Литература:

1. Танковые дизели. ВИ. МО. Москва 1959 год. стр.3-174;
2. Танковые двигатели типа В-2 и В-6. ТО. ВИ. МО Москва 1975 год. стр. 3-52;
3. Техническое описание двигателя УД-15, УД-25;
4. Руководство по эксплуатации ПТС-2 стр. 36-38.

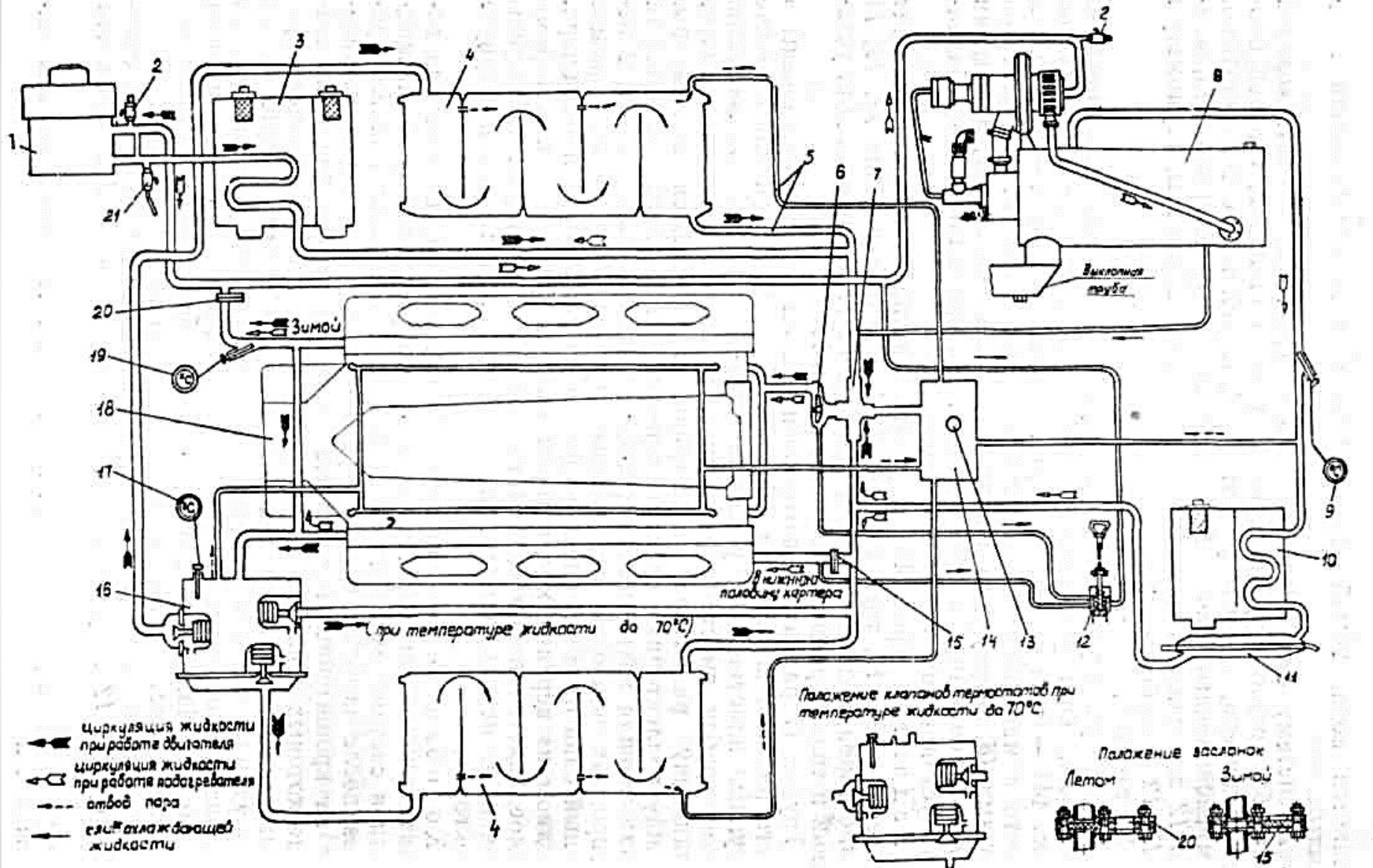
Система охлаждения и подогрева В-46

- тип системы - жидкостная, закрытая с принудительной циркуляцией
- заправочная емкость - 90 л
- водяной насос - центробежный
- водяные радиаторы - 2 шт., пластинчато-трубчатые
- эжекторы - 2 шт. прямоточные
- температура охлаждающей жидкости °С:
 - рекомендуемая + 70-90
 - максимально допустимая при заправке - 115
 - максимально допустимая (кратковременно) при заправке системы низкозамерзающей жидкостью + 105
 - минимальная + 65
- подогреватель - форсуночный с электроприводом и принудительной циркуляцией.

В систему охлаждения двигателя В-46 входят:

- водяной насос двигателя 6;**
- водяные радиаторы (2 шт.) 4;**
- водяные рубашки охлаждения блоков цилиндров и головок блоков;**
- кран для выпуска воздуха 2;**
- коробка с термостатами 16;**
- расширительный бачок с паровоздушным клапаном 14,13;**
- клапан для слива охлаждающей жидкости 12;**
- подогреватель 8;**
- термометры с датчиком контроля температуры охлаждающей жидкости 9,17,19;**
- калорифер обогрева кабины 1.**

Схема системы охлаждения двигателя В-46



Водяной насос служит для создания принудительной циркуляции охлаждающей жидкости в системе. Он крепится на нижней половине картера двигателя, справа, со стороны механизма передач.

Водяной насос состоит из корпуса 7 с запрессованной в него втулкой 4 из специального антифрикционного чугуна, крышки 9 с патрубками и валика 13 насоса с фланцем и приклепанной к нему, алюминиевой крыльчаткой 8.

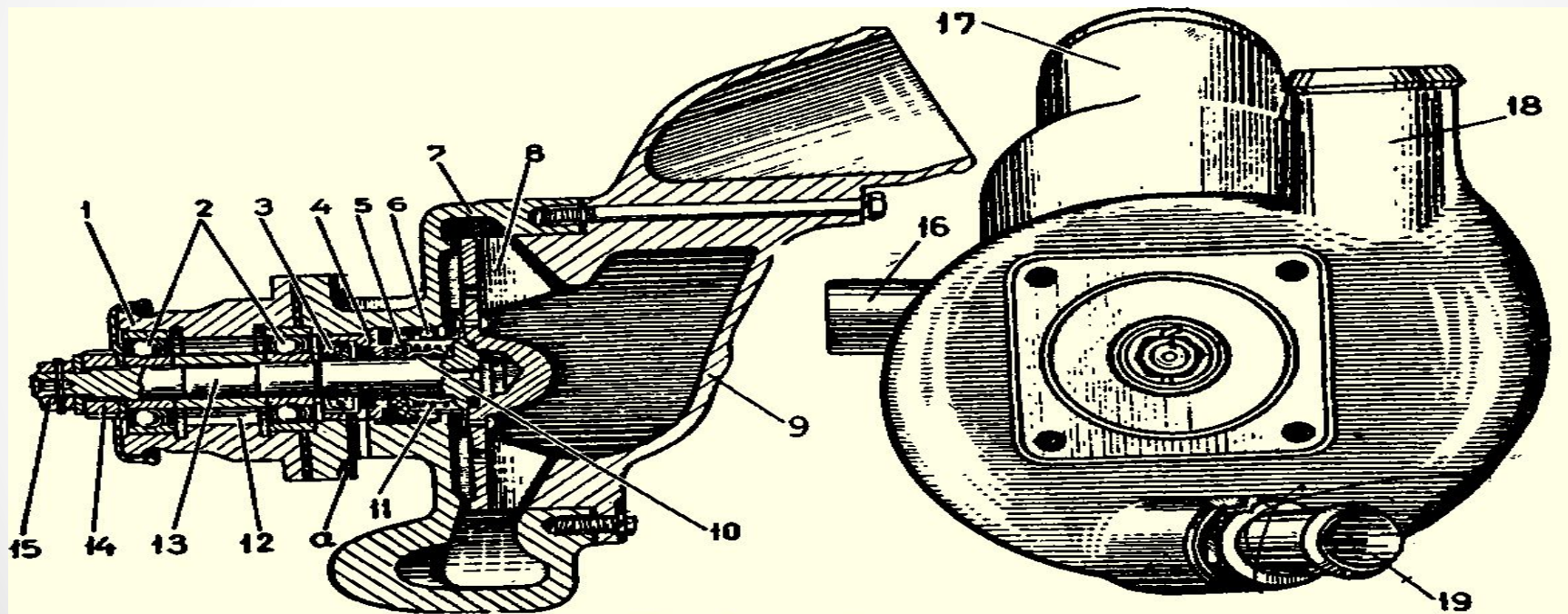


Рис. 85. Водяной насос:

1—проставка; 2—шарикоподшипники; 3—самоподжимной сальник; 4—втулка; 5—текстолитовая шайба; 6—поводок; 7—корпус; 8—крыльчатка; 9—крышка; 10—гофрированный сальник; 11—пружина; 12—распорная втулка; 13—валик; 14—шестерня; 15—гайка; а—контрольное отверстие; 16, 17, 18, 19—патрубки.

На корпусе насоса имеются два патрубка.

- к патрубку 18 присоединяется трубопровод для подачи охлаждающей жидкости к рубашке блоков цилиндров.
- к патрубку 19 присоединяется трубопровод, идущий от сливного клапана и змеевиков подогрева масла в масляном баке.

На крышке насоса имеются также два патрубка:

- патрубков 17 - для присоединения трубопровода от водомасляного радиатора;
 - патрубков 18 - для подвода жидкости к нагнетателю подогревателя.
- К валику 13 насоса, помимо крыльчатки 8, приклепал стальной поводок.

Поводок 6 двумя выступами входит в пазы текстолитовой шайбы. Она вращается вместе с валиком насоса и пружиной поджимается к чугунной втулке 4.

Сливной клапан служит для слива охлаждающей жидкости из системы охлаждения и подогрева. Он устроен в самой низкой точке системы на днище корпуса транспортера справа сзади от двигателя (на ПТС) и сзади слева от двигателя на ПТС-2. Состоит из:

- корпуса;
- клапана со стержнем и пружиной;
- ручки с тросиком.

Для открытия клапана ручка поднимается вверх до выхода из прорези и поворачивается на 90°С.

Водяной радиатор служит для охлаждения жидкости, циркулирующей в системе.

На В-46 два радиатора, по правому и левому бортам.

Установлены по обеим сторонам двигателя справа и слева в корпусах эжекторов.

Радиатор состоит из:

- **пакета латунных трубок;**
 - **латунных пластин для увеличения поверхности охлаждения;**
 - **верхних и нижних коллекторов;**
 - **подводящих и отводящих патрубков.**
-
- **Для установки и снятия радиаторы имеют ручки.**
 - **Трубки радиатора расположены в шесть рядов, в шахматном порядке, концы их закреплены в коллекторах.**
 - **Между коллекторами сделаны перегородки, благодаря которым обеспечивается последовательное движение жидкости по пакетам трубок, чем повышает интенсивность охлаждения.**

Расширительный (компенсационный) бачок служит резервной емкостью для расширения охлаждающей жидкости при нагреве. Кроме того, бачок является паросборником, в котором конденсируется образующийся при работе пар.

Установлен на В-46 сзади двигателя справа.

Бачок сварен из двух штампованных боковин и обечайки.

В горловину верхней части обечайки устанавливается на резьбе паровоздушный клапан.

Через расширительный бачок система заправляется охлаждающей жидкостью.

Нормальный уровень жидкости в бачке должен быть:

- **для воды ниже верхней кромки заправочной горловины 40-50 мм;**
- **для низкотемпературной жидкости 20-30 мм, для ПТС-2, т.к. она при нагреве увеличивается в объеме больше, чем вода, и будет выбрасываться через паровоздушный клапан.**

В днище бачка вварена труба, служащая для заливки воды в систему. К стенкам бачка приварены патрубки, соединяющие пароотводные трубки, идущие от радиатора, от блока цилиндров и от котла подогрева.

Паровоздушный клапан - предназначен для предохранения системы (в первую очередь радиаторов) от разрушения в результате избыточного давления пара или разрежения, установлен в горловине расширительного бачка.

Состоит из:

- ❖ корпуса;
- ❖ парового клапана со стержнем и пружиной;
- ❖ воздушного клапана с пружиной;
- ❖ прокладок.

Пружина парового клапана отрегулирована на открытие клапана, если давление пара в системе повышается на $0.5-0.75 \text{ кг/см}^2$ выше атмосферного, на $0.8-1.0 \text{ кг/см}^2$ для ПТС-2. При открытии часть пара выходит наружу, предохраняя от разрушения радиатор и дюрритовые соединения.

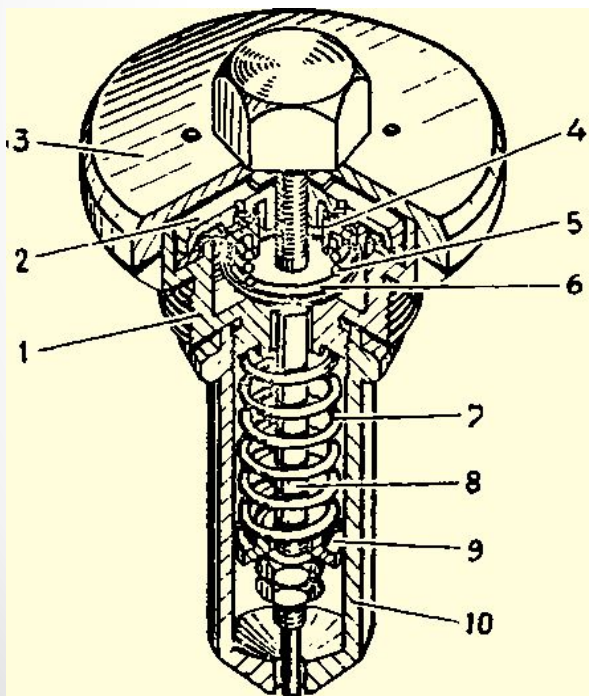


Рис. 90. Пробка заправочной горловины расширительного бачка:

1-корпус; 2-паровой клапан; 3-крышка; 4-воздушный клапан; 5,7-пружины; 6-опорная шайба; 8-шток; 9-шайба; 10-колдачок.

Воздушный клапан предназначен для устранения разрежения в системе.

При понижении уровня жидкости давление в системе охлаждения становится меньше атмосферного.

В этом случае сопротивление пружины ослабевает, воздушный клапан откроется, в систему охлаждения проникнет воздух и разрежение уменьшится.

Пружина отрегулирована на открытие воздушного клапана при разрежении 0.04-0.03 кг/см².

Короба термостатов служит для автоматического регулирования температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя и для ускорения его прогрева после запуска.

Коробка термостатов установлена только на двигателе В-46-5 слева перед двигателем на кронштейне.

Состоит из:

- **корпуса;**
- **крышки - 2 шт.;**
- **коллектора;**
- **патрубков подвода и отвода жидкости;**
- **3 термостатов, установленных внутри корпуса.**

Работа термостатов

Из двигателя горячая охлаждающая жидкость поступает через патрубок в коробку термостатов. При этом все три термостата омываются жидкостью. Если температура ее не превышает $+70^{\circ}\text{C}$, то два клапана будут закрыты, а один открыт. При таком положении клапанов радиаторы полностью отключены от системы охлаждения, и жидкость циркулирует по обводной трубе в водяной насос и затем снова в двигатель. В этом случае происходит быстрый нагрев двигателя, т.к. вода не проходит через радиаторы. Когда температура жидкости будет выше $+70^{\circ}\text{C}$, клапан термостата закроет отверстие, ведущее к обводной трубе, и откроются клапаны термостатов для прохода жидкости в радиаторы.

Эжекторы служат для создания потока воздуха через сердцевину водяных и масляного радиаторов за счет использования энергии отработавших газов двигателя.

На двигателях В-54п и В-46-5, расположены по обеим сторонам от двигателя. Воздушный поток эжекторов используется также для обдува двигателя и других агрегатов, расположенных в силовом отделении.

Эжектор состоит из корпуса, выпускной трубы, трех глушителей и заслонок.

Термометры с датчиками

Электрические дистанционные термометры служат для дистанционного измерения температуры охлаждающей жидкости в системах охлаждения. Термометры расположены на приборном щитке механика-водителя в кабине управления.

Датчики электрических термометров установлены на В-46(54) - один на выходе из котла-обогревателя, второй - на выходе из двигателя, третий в коробке термостатов.

Работа системы охлаждения двигателя В-46-5

- ❖ *Охлаждающая жидкость в системе охлаждения циркулирует под напором, создаваемым водяным насосом.*
- ❖ *Насос нагнетает основную часть жидкости в водяные рубашки блоков цилиндров двигателя и незначительную часть - в змеевик масляного блока.*
- ❖ *Проходя через рубашки блоков, жидкость охлаждает цилиндры, своды камер сгорания и стаканы форсунок.*
- ❖ *Затем через патрубки, присоединенные к торцам головок со стороны носка двигателя, и коробку термостатов, нагретая жидкость поступает в водяные радиаторы, где она охлаждается и снова поступает по трубопроводам в водяной насос, из змеевика маслобака жидкость также через коробку термостатов и радиаторы поступает в водяной насос.*
- ❖ *Образующийся в системе пар, отводится из головок блоков, блока цилиндров и водяных радиаторов по пароотводным трубкам в расширительный бачок.*
- ❖ *Термометр показывает температуру жидкости выходящей из двигателя. Нормальная температура охлаждающей жидкости на выходе из двигателя должна быть +70-90°C.*

Система подогрева

Система подогрева предназначена:

- ❖ для подготовки двигателя к запуску после длительных стоянок в зимнее время;
- ❖ для поддержания двигателя в состоянии постоянной готовности к запуску путем подогрева охлаждающей жидкости, масла и топлива.

В систему подогрева входят:

- ❖ котел подогревателя 8;
- ❖ трубопроводы;
- ❖ змеевики для подогрева масла, расположенные в циркуляционном бачке масляного бака двигателя 10;
- ❖ заслонки включения подогревателя в систему охлаждения 15,20;
- ❖ электротермометры 9,17,19;
- ❖ калорифер отопления кабины 1.

Работа системы подогрева

- ❑ **Топливо из бачка самотеком поступает к форсунке котла, отверстие которой закрыто иглой.**
- ❑ **Для поступления топлива через форсунку в камеру сгорания котла необходимо, вращая против часовой стрелки маховичок регулировки подачи топлива, открыть выходное отверстие форсунки.**
- ❑ **В камере сгорания топливо попадает на накалившую спираль свечи и загорается.**
- ❑ **Нагнетатель, включенный в работу на пониженных оборотах, распыляет топливо струей воздуха и раздувает образовавшийся факел.**
- ❑ **Топливозвоздушная смесь продолжает непрерывно гореть и после того, как свеча выключается, а нагнетатель переводится на работу с полным числом оборотов.**



Жидкостный насос нагнетателя через всасывающий трубопровод забирает жидкость из системы охлаждения и направляет ее в котел. Жидкость, нагретая в котле, разделяется на два потока /рис. 95 /.

- *Поток № 1 проходит в двигатель, разогревает головки и блоки цилиндров и через водяной насос двигателя возвращается в нагнетатель подогревателя.*
- *Поток № 2, выходящий из котла подогревателя, разделяется на три дополнительных потока:*
 - ✓ первый идет в змеевик циркуляционного бака маслобака, в патрубков сливного клапана, через водяной насос и трубопроводы возвращается в нагнетатель;
 - ✓ второй идет в зарубашечную полость маслозакачивающего насоса и через трубопроводы возвращаемся в нагнетатель ;

В котле жидкость подогревается и вновь циркулирует в указанных направлениях.

Система охлаждения двигателей УД-15, УД-25.

Система охлаждения (рис. 8) обеспечивает отвод тепла от стенок цилиндра и головки.

Двигатели имеют воздушную принудительную систему охлаждения.

В систему охлаждения входят :

- маховик-вентилятор 4;
- кожух маховика-вентилятора 5;
- кожух цилиндров 2;
- кожух вывода воздуха 3.

Регулировка степени охлаждения двигателя производится путем открытия или закрытия жалюзи 1 в кожухе маховика-вентилятора.

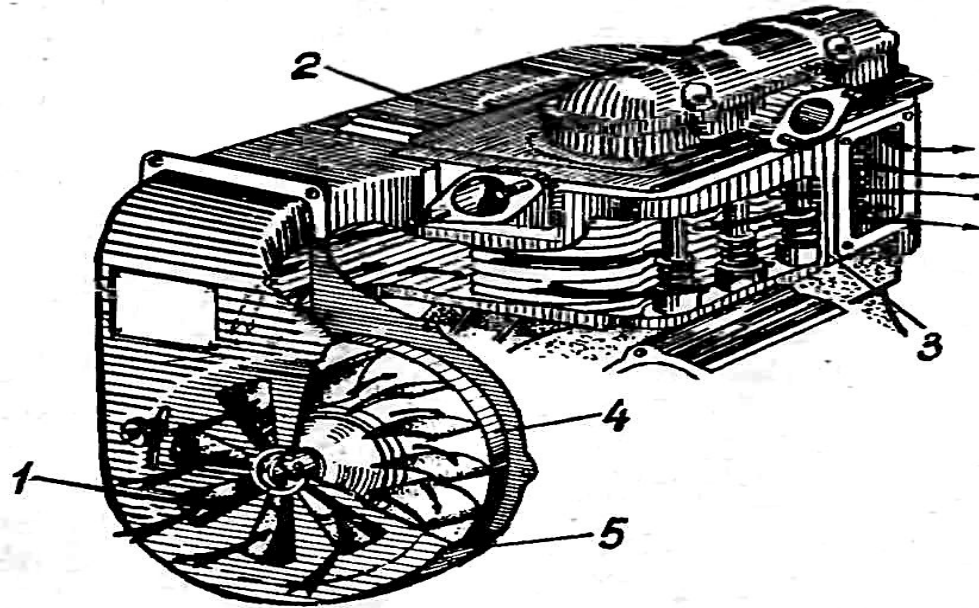


Рис.8. Система охлаждения :

1-жалюзи; 2-кожух цилиндров; 3-кожух вывода воздуха; 4-маховик-вентилятор ; 5-кожух маховика-вентилятора.