

Военная кафедра

Учебная дисциплина

«Устройство базовых машин бронетанковой техники»

Раздел № 1 «Конструкция базовых машин бронетанковой техники»

по военно-учетной специальности

«Эксплуатация и ремонт базовых машин бронетанковой
техники»



Начальник цикла материальной части
подполковник запаса

Пепеляев Алексей Вениаминович

Тема № 7. Системы охлаждения и подогрева двигателей.

Занятие №1. «Система охлаждения и подогрева двигателя танка Т-72».

Учебные цели:

- 1. Изучить назначение, техническую характеристику и общее устройство системы охлаждения и подогрева двигателя танка Т-72.**
- 2. Изучить назначение, техническую характеристику, общее устройство и принцип работы составных частей системы и работу системы в целом.**

Учебные вопросы:

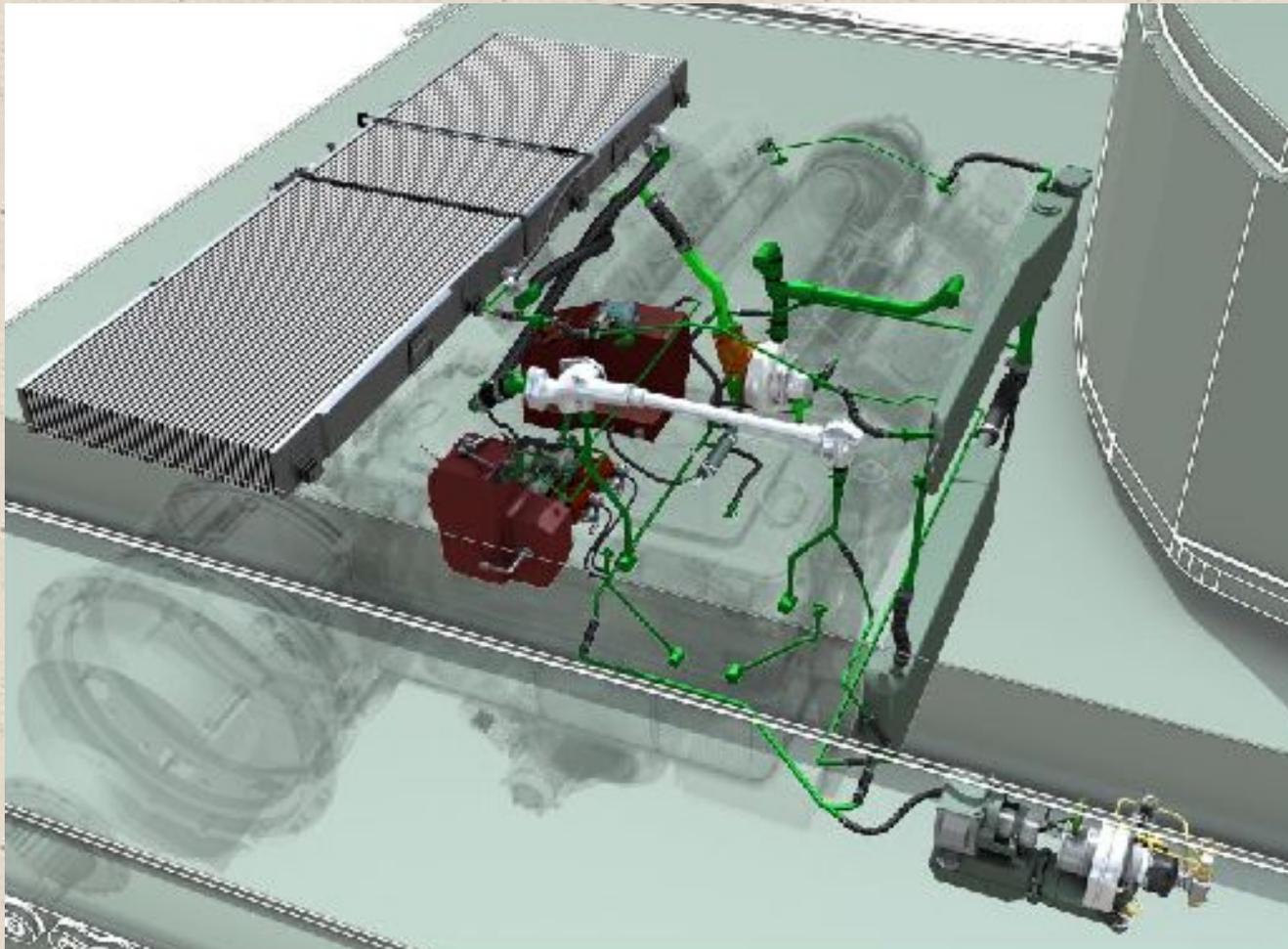
- 1. Назначение, техническая характеристика и общее устройство системы охлаждения двигателя.**
- 2. Назначение, техническая характеристика, общее устройство системы подогрева. Работа системы охлаждения и подогрева.**
- 3. Характерные неисправности системы. Работы по техническому обслуживанию системы.**

1 Учебный вопрос.

**Назначение, техническая характеристика и
общее устройство системы охлаждения
двигателя.**

Система охлаждения.

Система охлаждения предназначена - для отвода тепла от деталей двигателя, соприкасающихся с горячими газами, и поддержания температуры этих деталей в допустимых пределах.



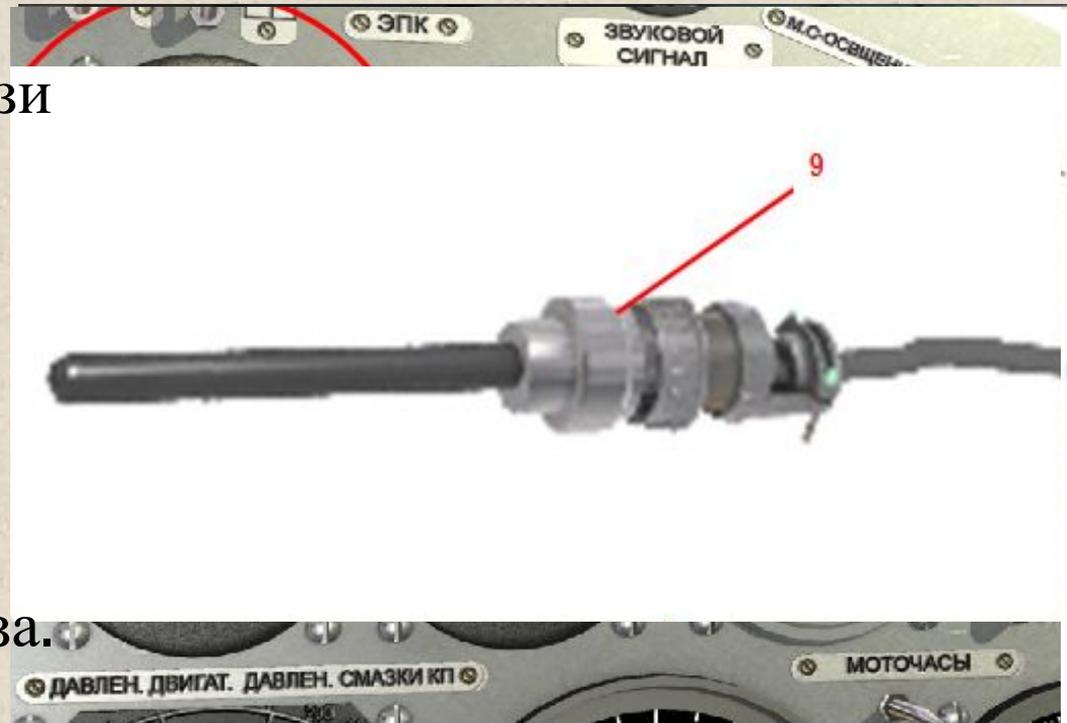
Техническая характеристика системы охлаждения:

- Тип - жидкостная закрытая с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости, вентиляторная;
- Заправочная ёмкость системы - **90 л.**
- Применяемая ОЖ: - летом - вода с трех компонентной присадкой (калиевый хромпик, нитрат натрия, тринатрийфосфат по **50г.** каждого компонента на **100 л.** воды).
 - зимой - низкотемпературная охлаждающая жидкость (НОЖ) марки 40 или 65 (НОЖ-40, НОЖ-65).
- Температура ОЖ:
 - Нормальная эксплуатационная: - воды - **70-100°C**;
 - НОЖ - **70-90°C**.
 - Максимальная кратковременно допустимая:
 - воды - **115°C**;
 - НОЖ - **105°C**;
 - Минимальная - **60°C**.

Система охлаждения.

Система охлаждения состоит:

1. Водяной насос со сливным клапаном.
2. Рубашки охлаждения цилиндров двигателя.
3. Водяные радиаторы – 2 шт.
4. Вентилятор.
5. Входные и выходные жалюзи с приводом.
6. Расширительный бачок с паровоздушным клапаном.
7. Пополнительный бачок.
8. Электротермометр.
9. Датчики критической температуры воды и антифриза.
10. Трубопроводы.



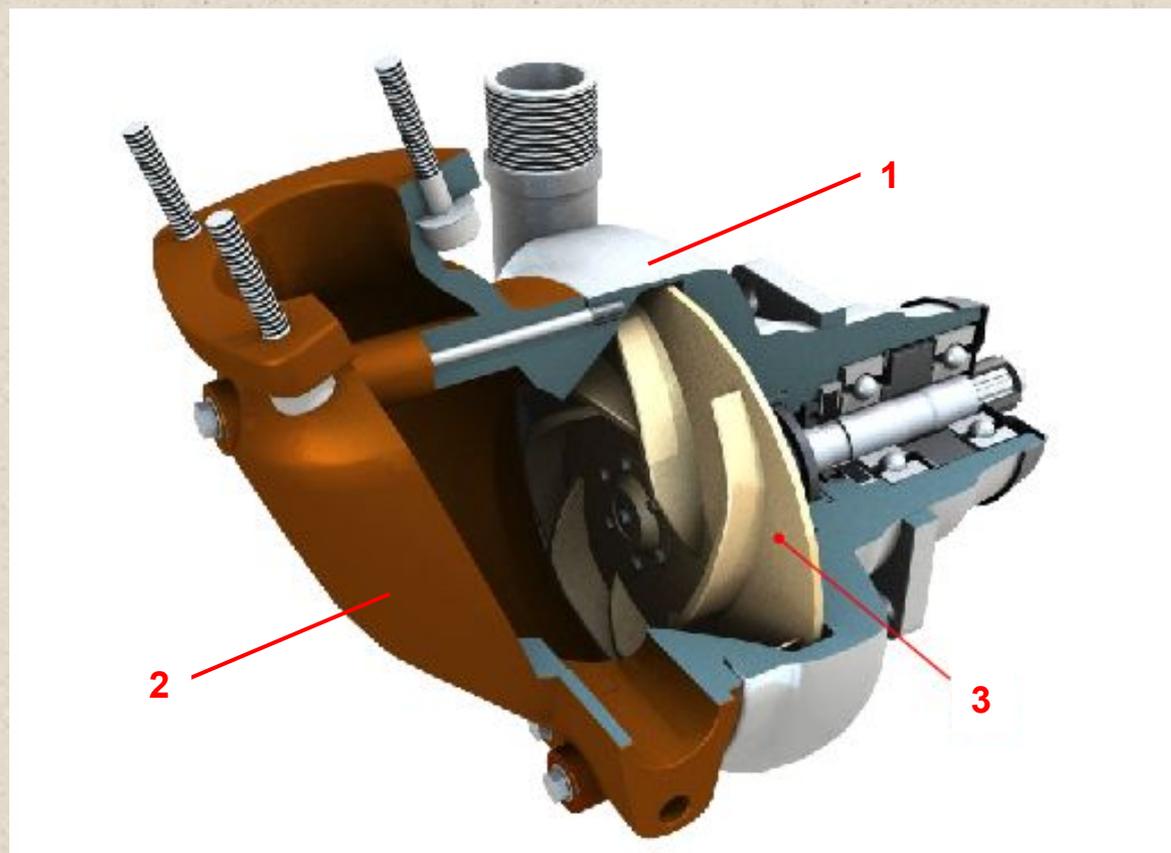
Водяной насос со сливным клапаном.

Водяной насос со сливным клапаном центробежного типа предназначен - для создания циркуляции охлаждающей жидкости в системе.

Он установлен на правой стороне нижней половины картера двигателя.

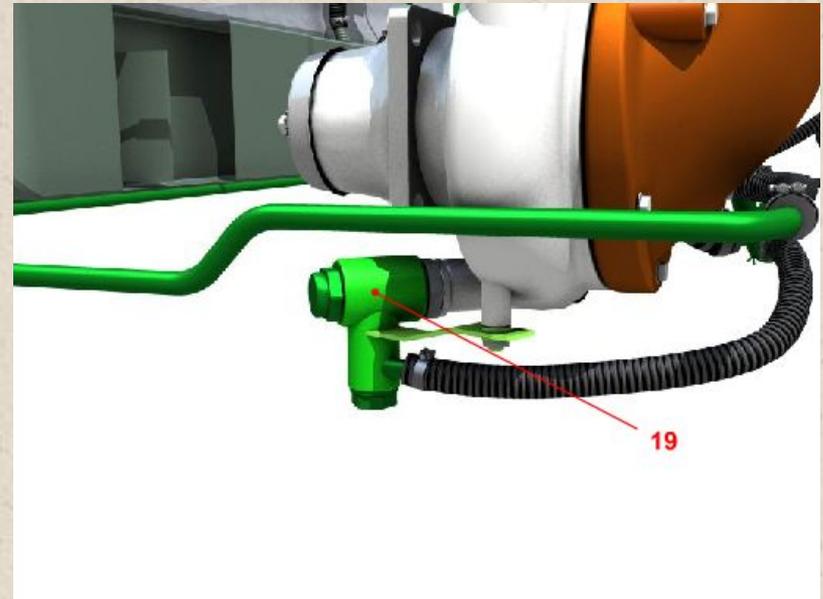
Состоит:

- корпус (1);
- крышка (2);
- крыльчатка (3).



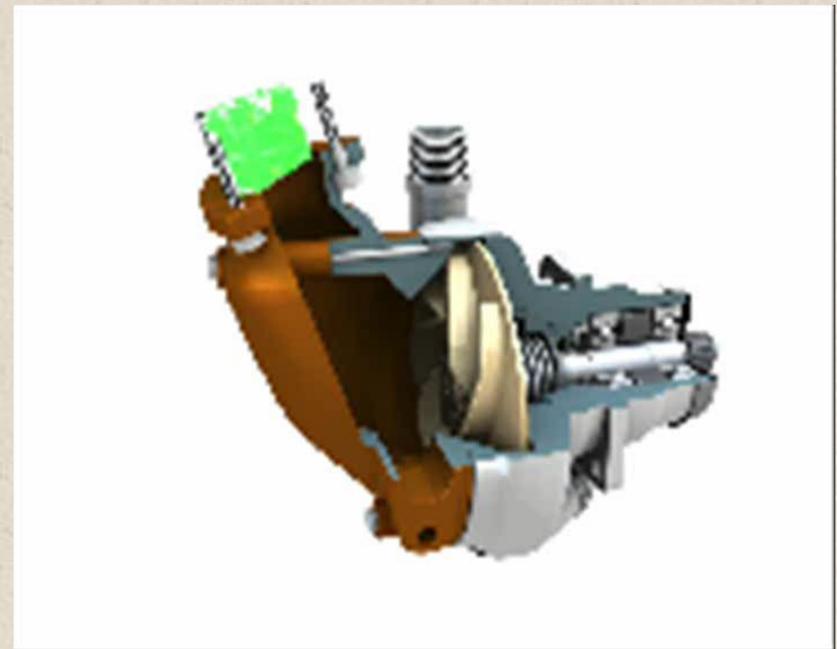
Водяной насос со сливным клапаном.

В прилив корпуса ввернут штуцер на который устанавливается клапан слива охлаждающей жидкости из двигателя



Принцип работы:

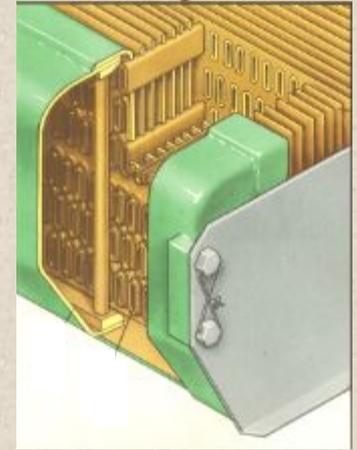
Охлаждающая жидкость из радиаторов через раструб в крышке подается в корпус насоса и при помощи крыльчатки через патрубок подается к рубашкам блоков двигателя.



Водяные радиаторы.

Водяные радиаторы – трубчато-пластинчатого типа трехходовые служат - для охлаждения жидкости выходящей из двигателя.

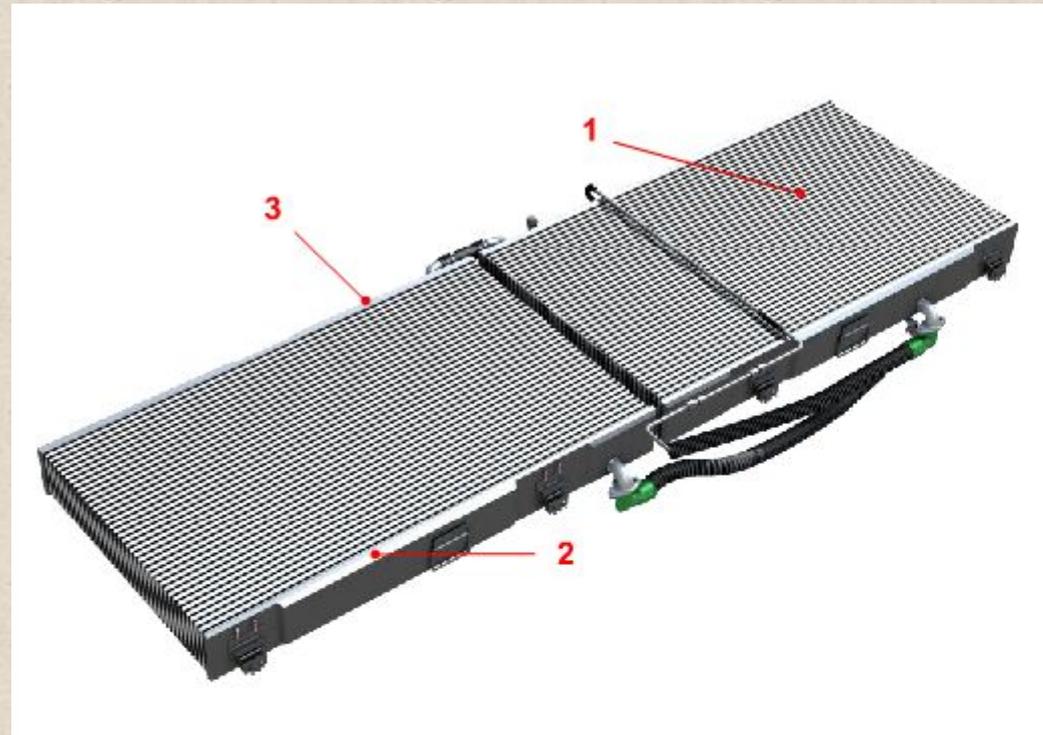
Расположены в стеллаже крыши силового отделения и крепятся стяжными лентами.



Каждый радиатор СОСТОИТ:

- сердцевина (1);
- передний коллектор (2);
- задний коллектор (3).

В левом радиаторе имеется заправочная горловина, закрываемая пробкой.

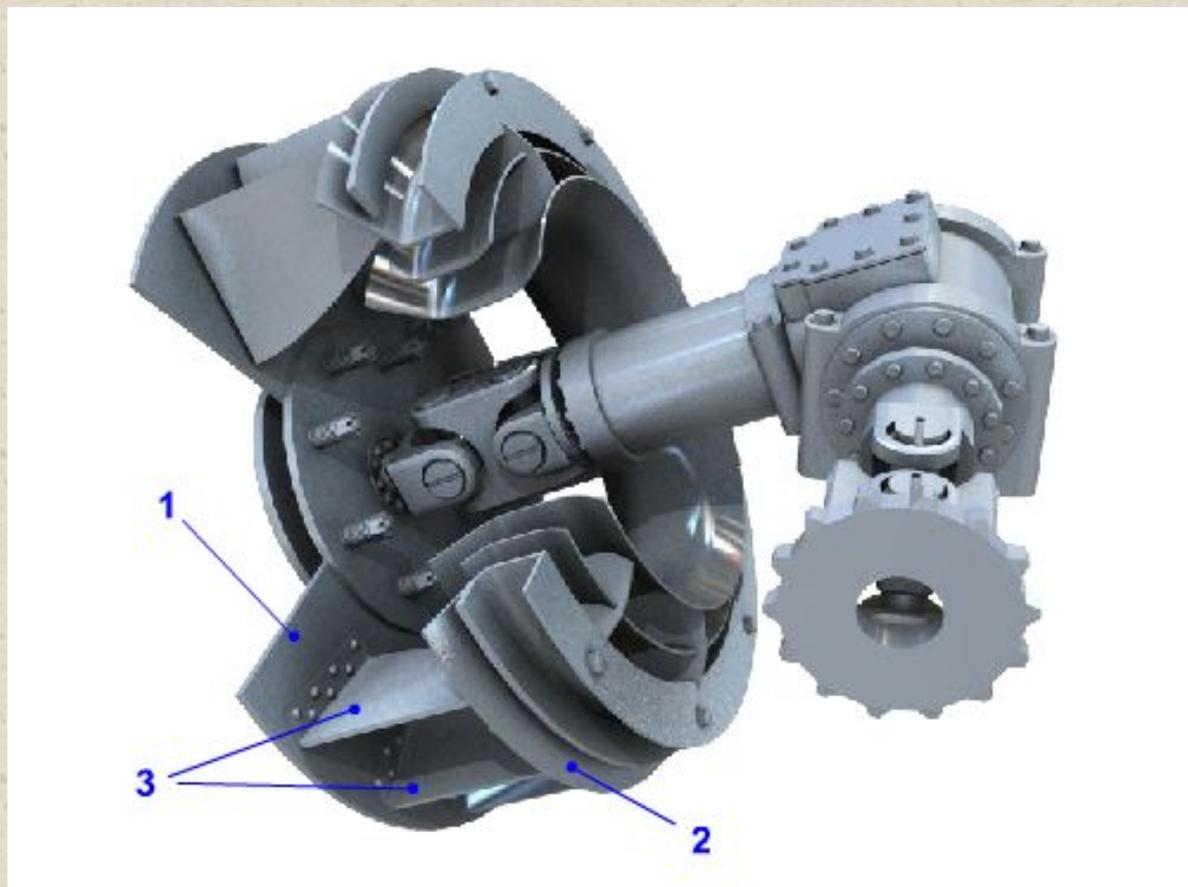


Вентилятор.

Вентилятор – центробежного типа, служит для создания потока охлаждающего воздуха через масляные и водяные радиаторы. Расположен в кормовой части машины. Имеет двухступенчатый привод от гитары.

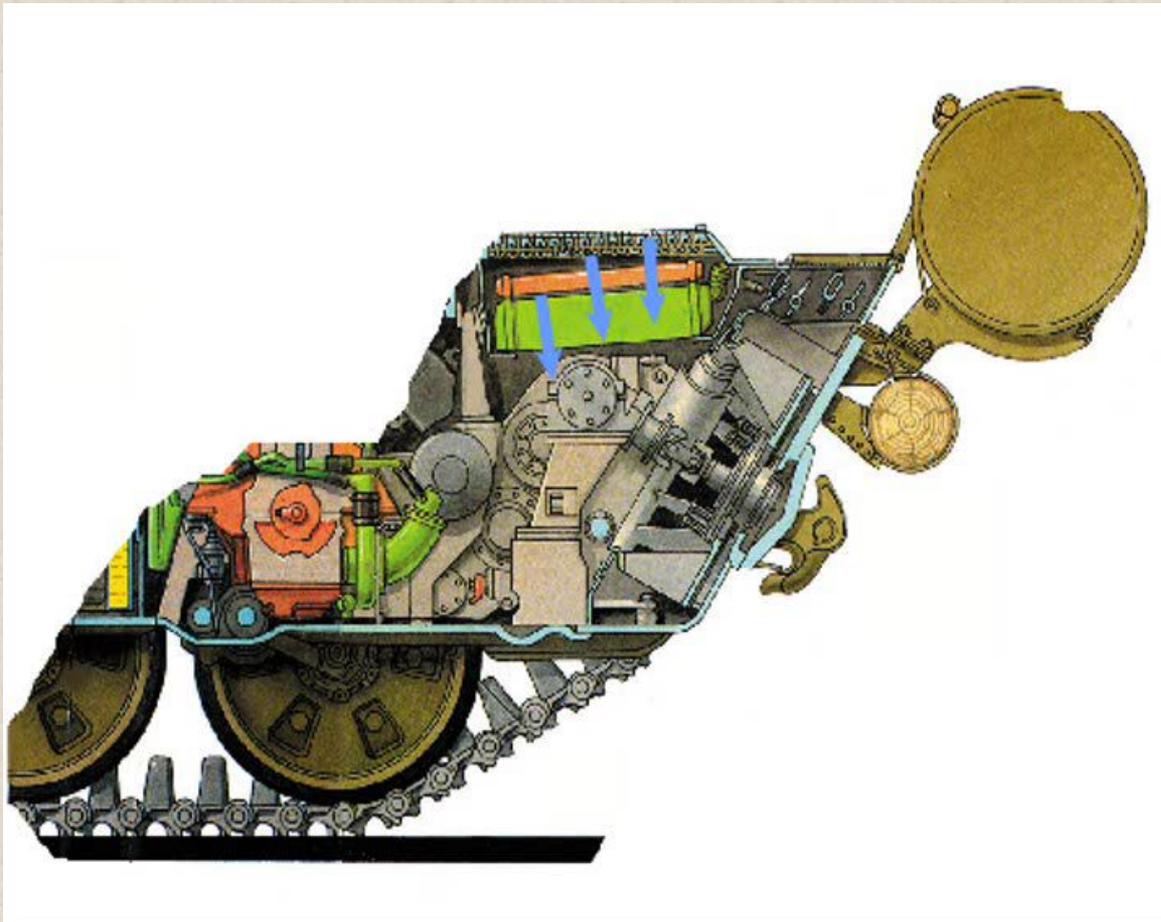
Состоит:

- диск (1);
- обод (2);
- лопатки (3),
прикрепленных к
диску и ободу



Вентилятор.

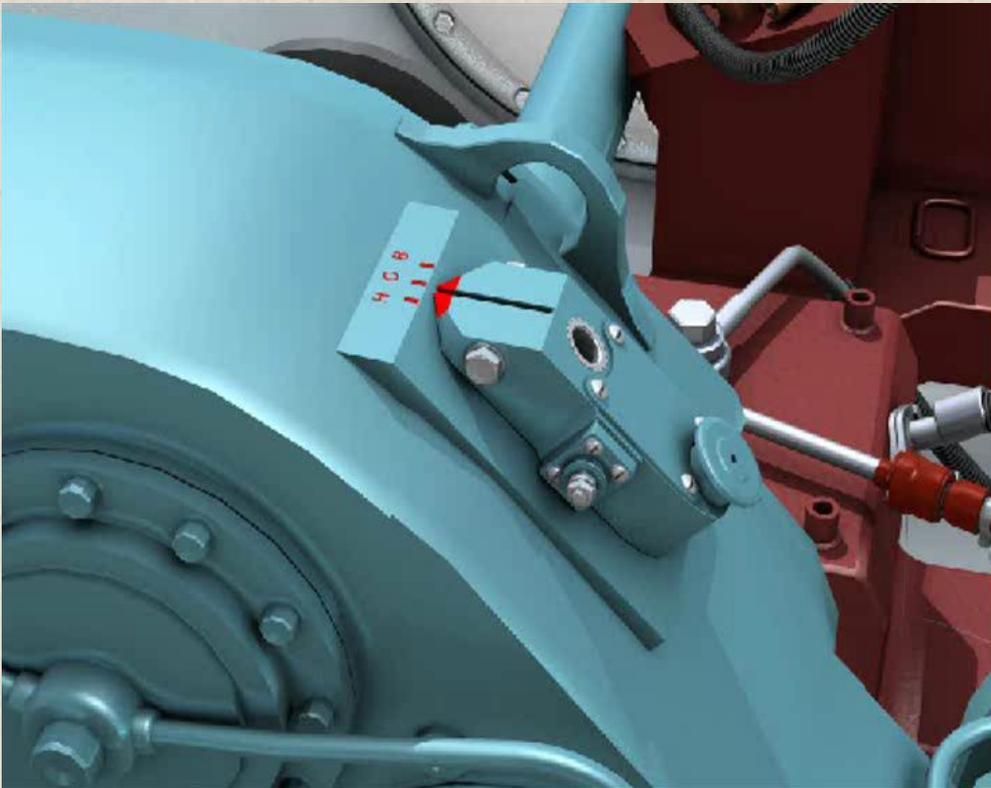
При работе двигателя воздух засасывается вентилятором через входные жалюзи, проходит через масляные и водяные радиаторы и через выходные жалюзи выбрасывается наружу.



Вентилятор.

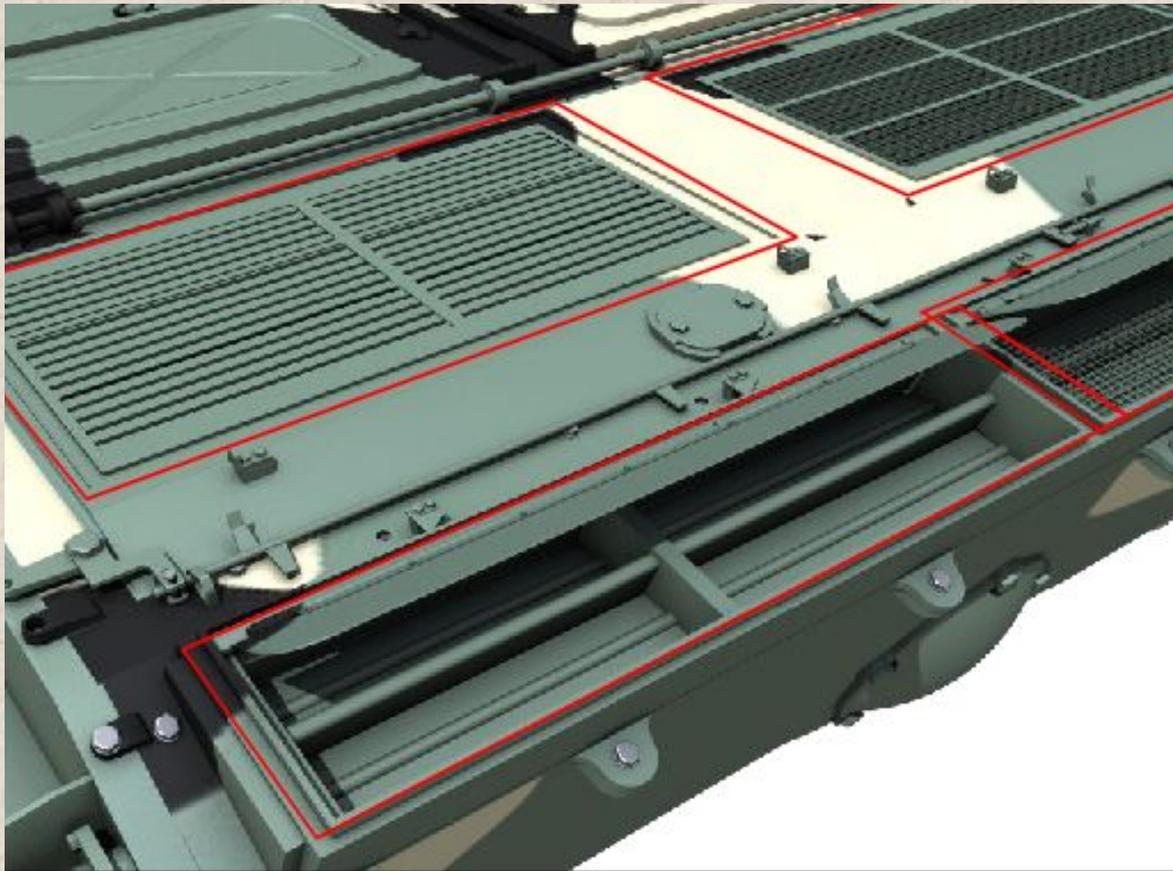
Вентилятор должен быть включен на пониженную ступень. Повышенная ступень включается при температуре окружающего воздуха выше 25⁰С.

При нейтральном положении рычага на пульте ПВ-82 загораются две сигнальные лампы «ОХЛ.ЖИДКОСТЬ» и «ВЕНТ».



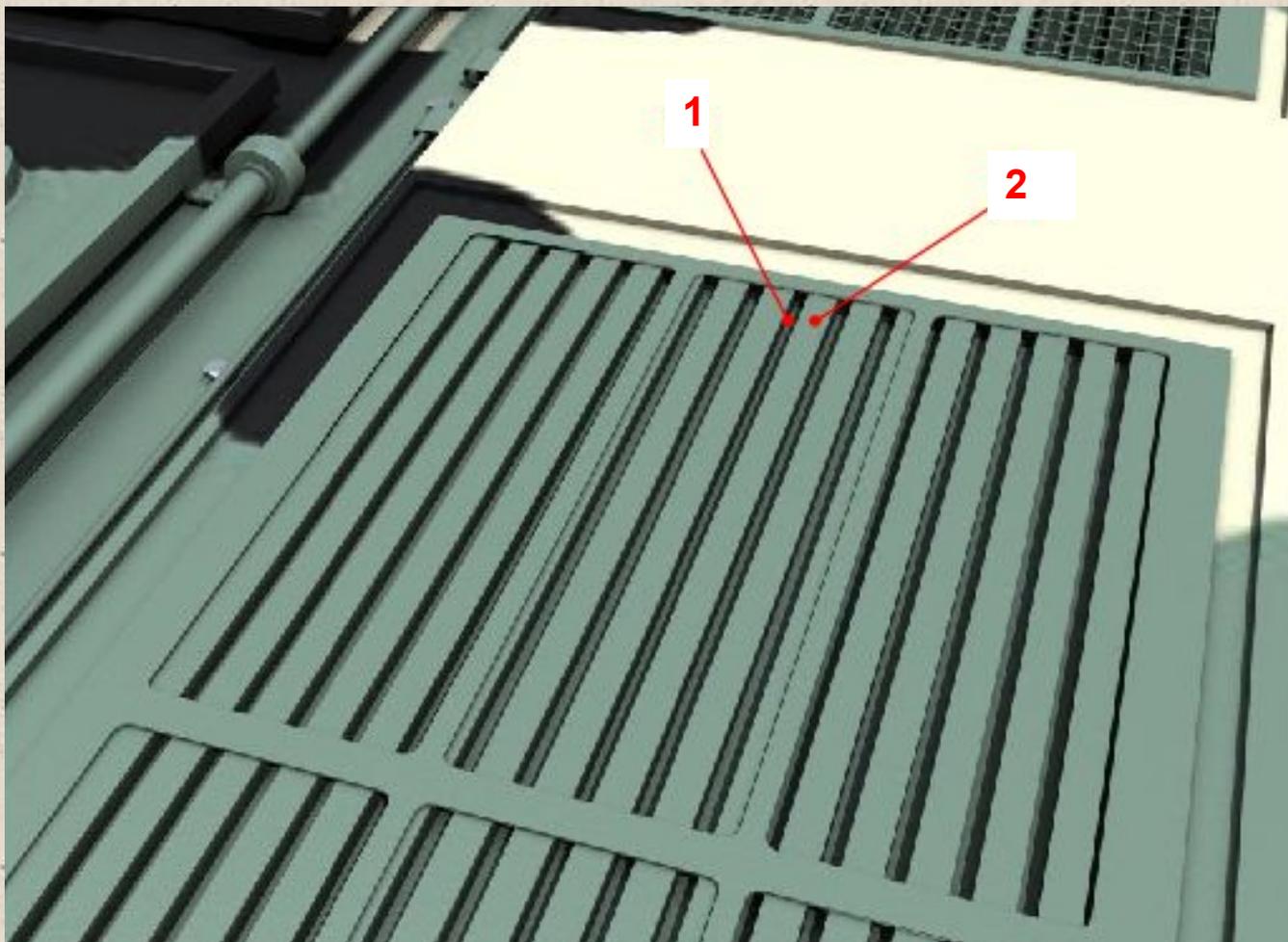
Жалюзи.

Жалюзи - предназначены для поддержания необходимого температурного режима двигателя за счёт регулировки количества охлаждающего воздуха, засасываемого вентилятором через радиаторы, и защиты агрегатов трансмиссии от боевых повреждений.



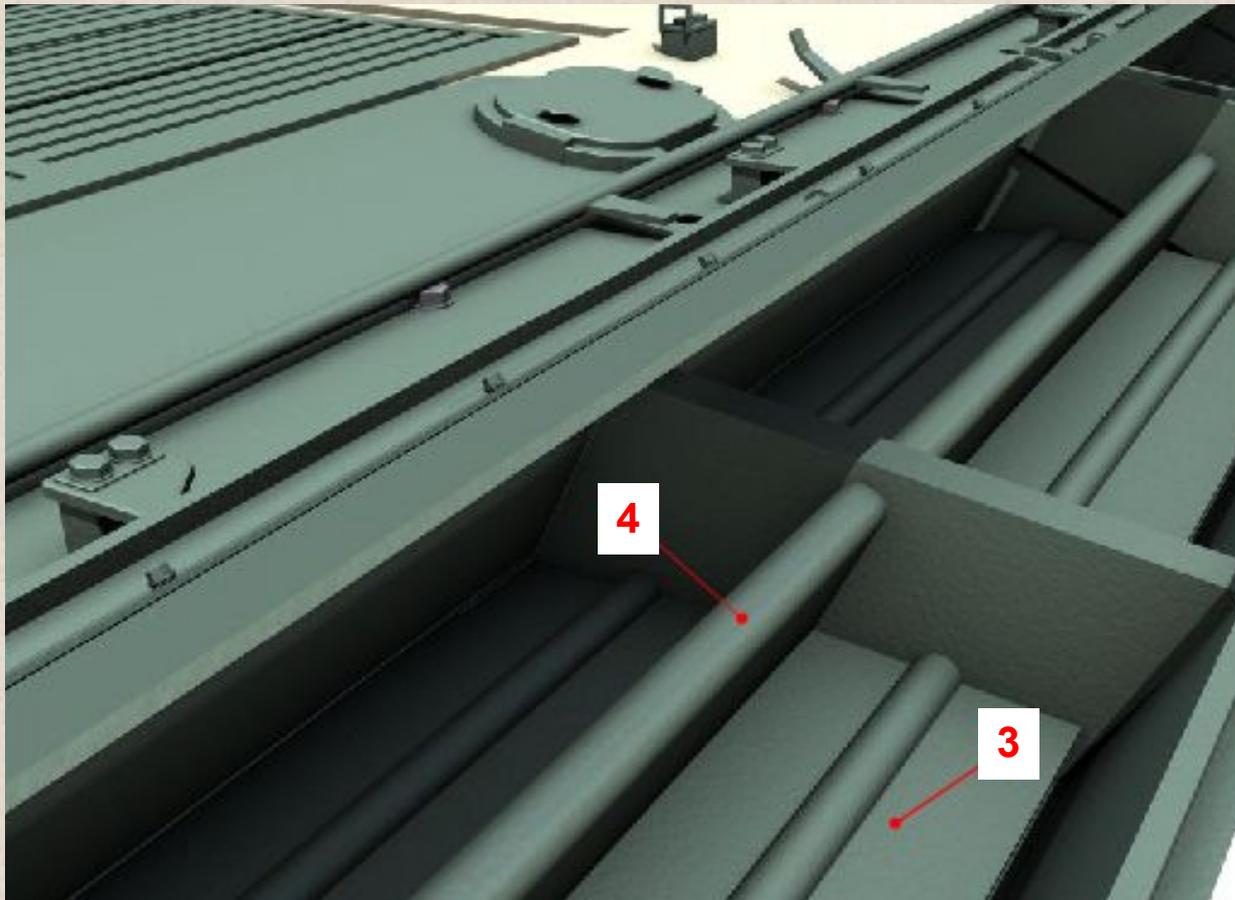
Жалюзи.

Входные жалюзи - вмонтированы в крышу над трансмиссией и состоят из неподвижных верхних (1) и нижних (2) створок.



Жалюзи.

Выходные жалюзи - вмонтированы в балку, расположенную на корме машины. Они состоят из двух подвижных (3) и двух неподвижных (4) створок, разделенных тремя поперечными ребрами.



Жалюзи.

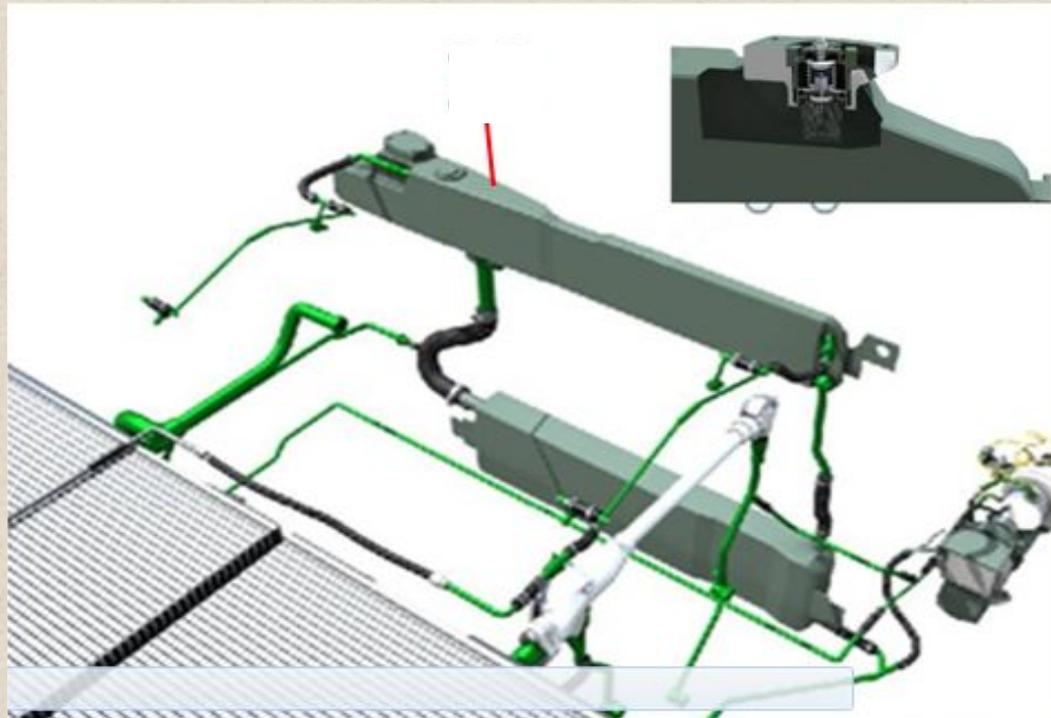
Рукоятка привода створок выходных жалюзей находится в отделении управления справа от механика-водителя. При перемещении рычага кулисы привода жалюзи в сторону кормы происходит закрывание створок выходных жалюзи.



Расширительный бачок.

Расширительный бачок - служит резервуаром для расширяющейся при нагревании охлаждающей жидкости, для сбора и конденсации пара, отводимого от блока цилиндров и радиаторов. Ёмкость бачка - 12 л.

Он расположен в силовом отделении и крепится к перегородке силового отделения. В верхней части бачка размещается заправочная горловина и паровоздушный клапан.



Паровоздушный клапан.

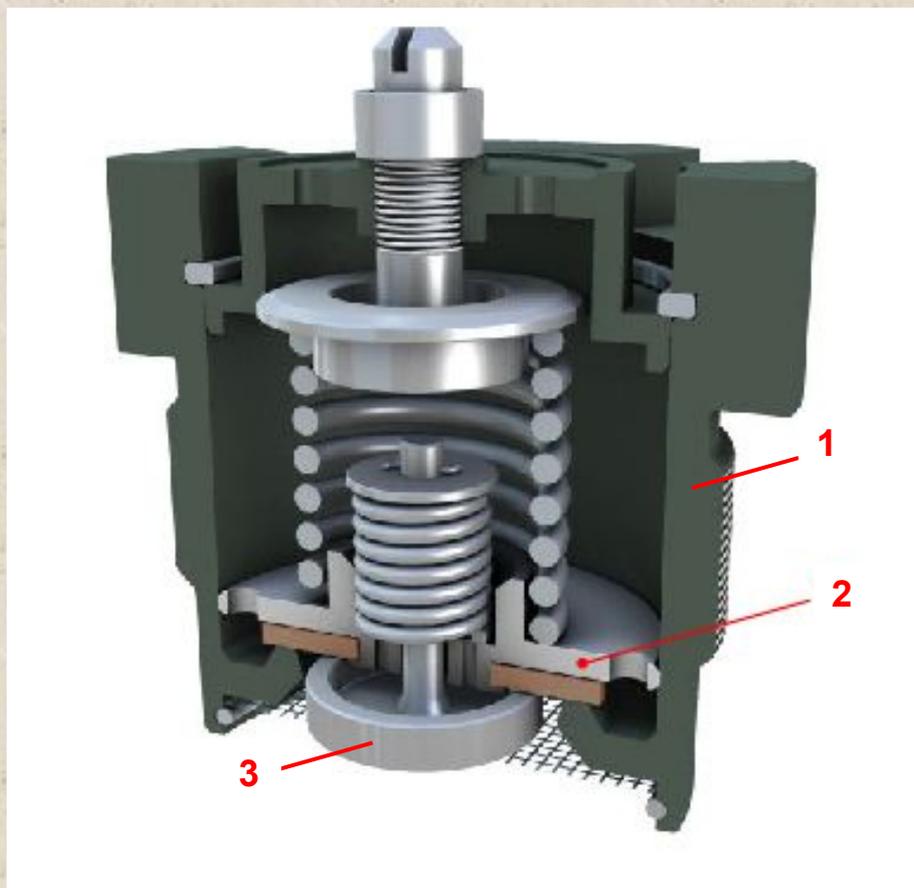
Паровоздушный клапан (ПВК) – служит для поддержания в системе охлаждения определённого давления паров ОЖ и воздуха.

Давление паров ОЖ - **$2,1 \pm 0,1$ кгс/см²**.

Давление воздуха - **$0,05-0,15$ кгс/см²**.

Состоит:

- корпус (**1**);
- паровой клапан (**2**);
- воздушный клапан (**3**).

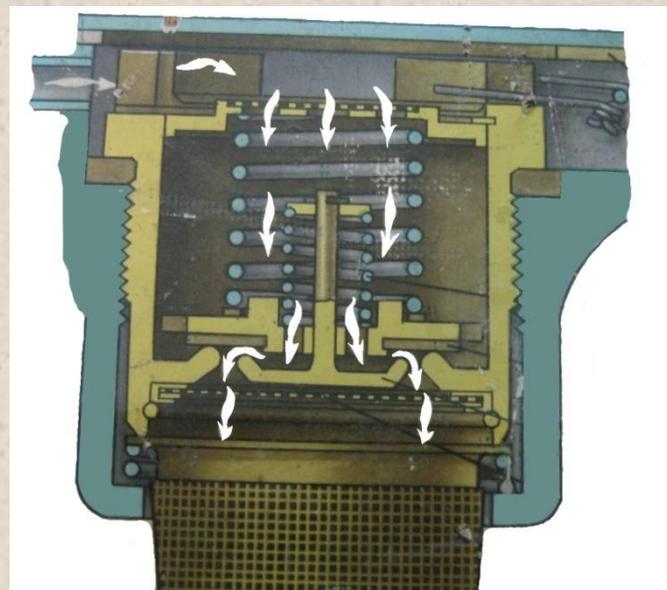
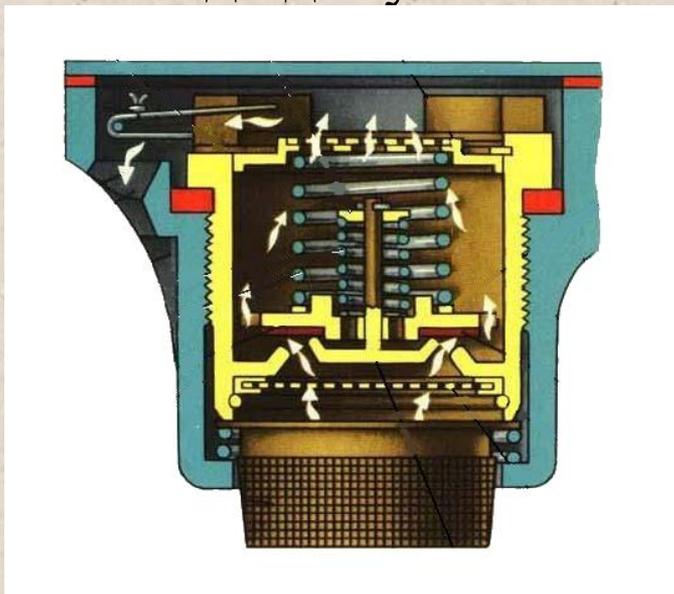


Паровоздушный клапан.

Принцип работы:

При повышении температуры ОЖ давление в расширительном бачке возрастает. При достижении давления **$2,1 \pm 0,1$ кгс/см²** паровой клапан открывается, и давление в системе уменьшается до допустимого.

При охлаждении жидкости в системе создается разрежение. При разрежении **$0,05-0,15$ кгс/см²** открывается воздушный клапан, воздух поступает в систему, и разрежение в ней уменьшится до допустимого.



2 Учебный вопрос.

**Назначение, техническая характеристика,
общее устройство системы подогрева.**

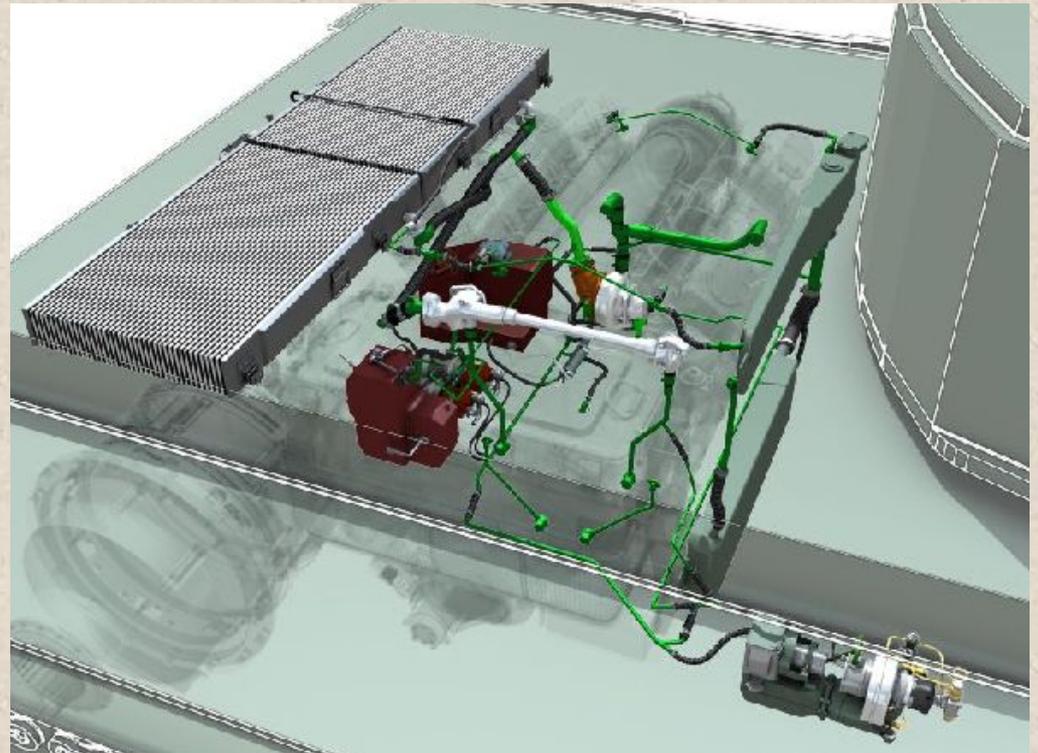
Работа системы охлаждения и подогрева.

Система подогрева.

Система подогрева служит - для разогрева двигателя и обслуживающих его систем перед пуском двигателя, а также для подогрева воздуха в боевом отделении танка в зимнее время.

Состоит:

- подогреватель (1);
- змеевики (2) масляных баков - 2 шт.;
- обогреваемые полости узлов двигателя (3);
- водяные рубашки маслозакачивающих насосов (4);
- трубопроводы (5).



Система подогрева.

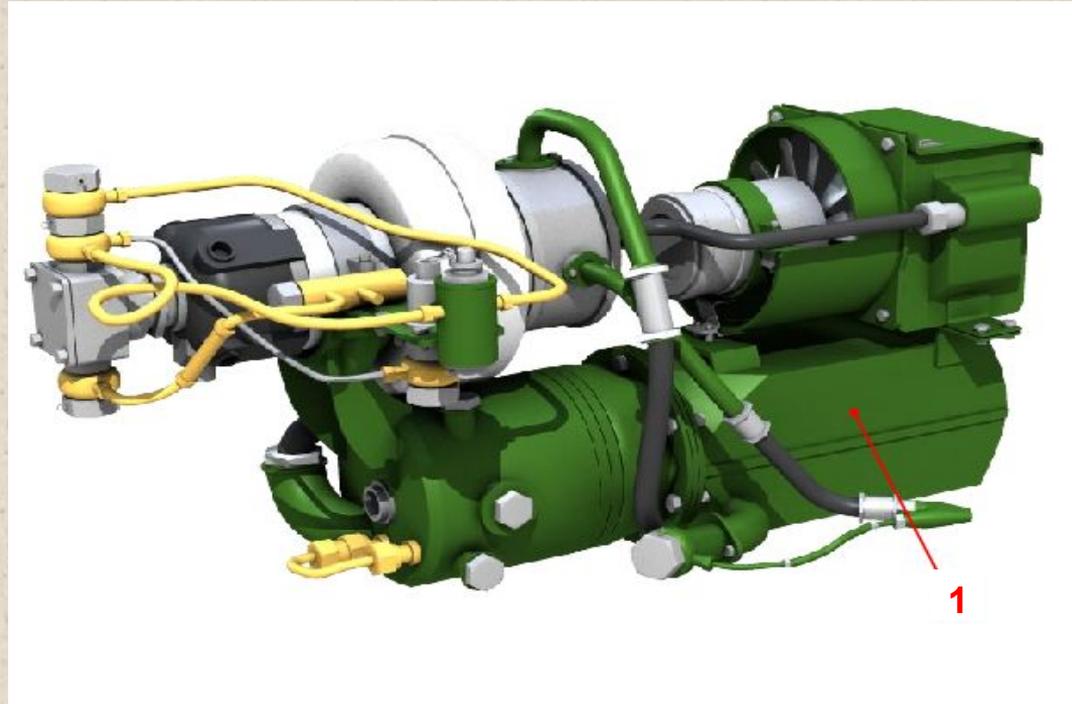
Подогреватель – служит для нагрева охлаждающей жидкости и обеспечения ее циркуляции по магистралям системы перед пуском двигателя.

Установлен в боевом отделении у правого борта на днище машины.

Состоит:

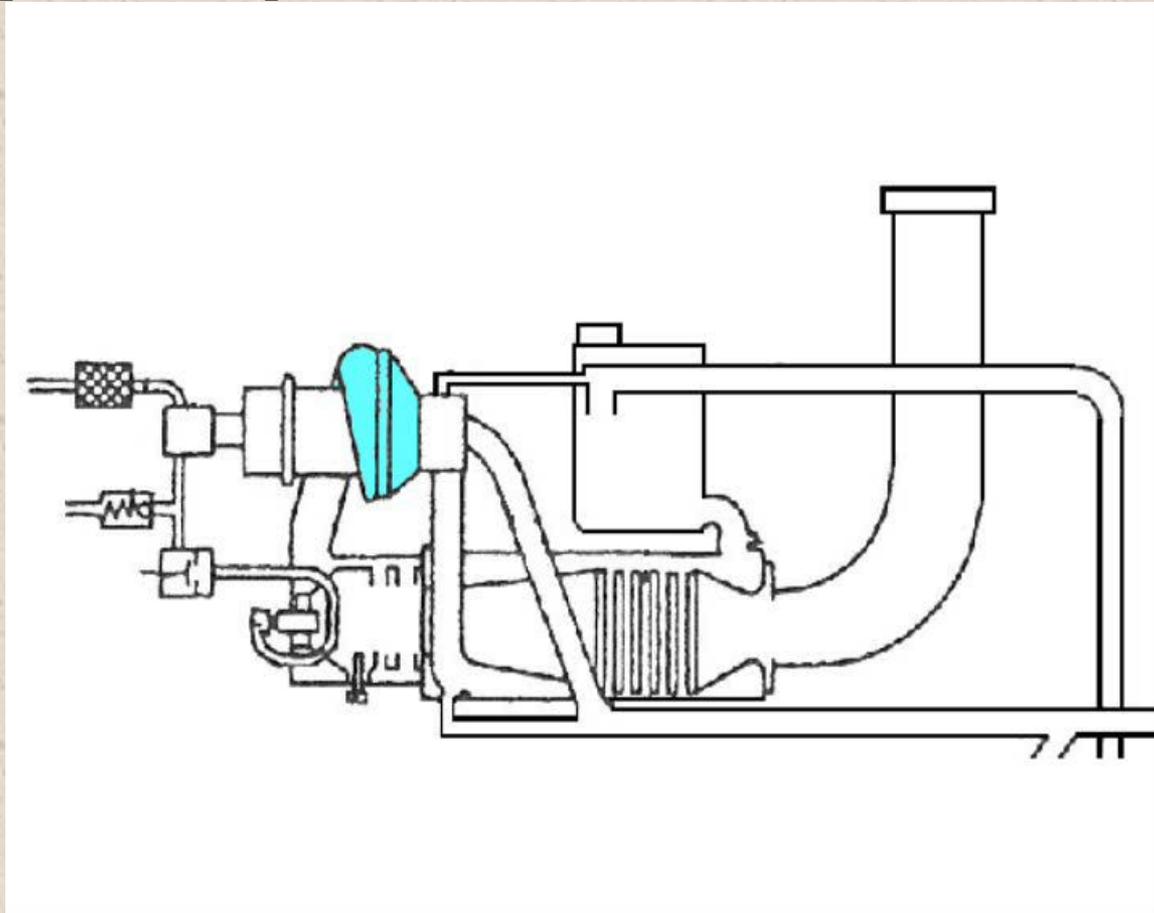
- котел подогревателя (1);
- нагнетатель (2);
- топливный фильтр (3);
- топливный кран (4);
- форсунка (5);
- свеча накаливания (6);
- свеча подогрева топлива (7);
- перепускной клапан (8);
- трубопроводы.

На подогревателе установлен обогреватель боевого отделения (9).



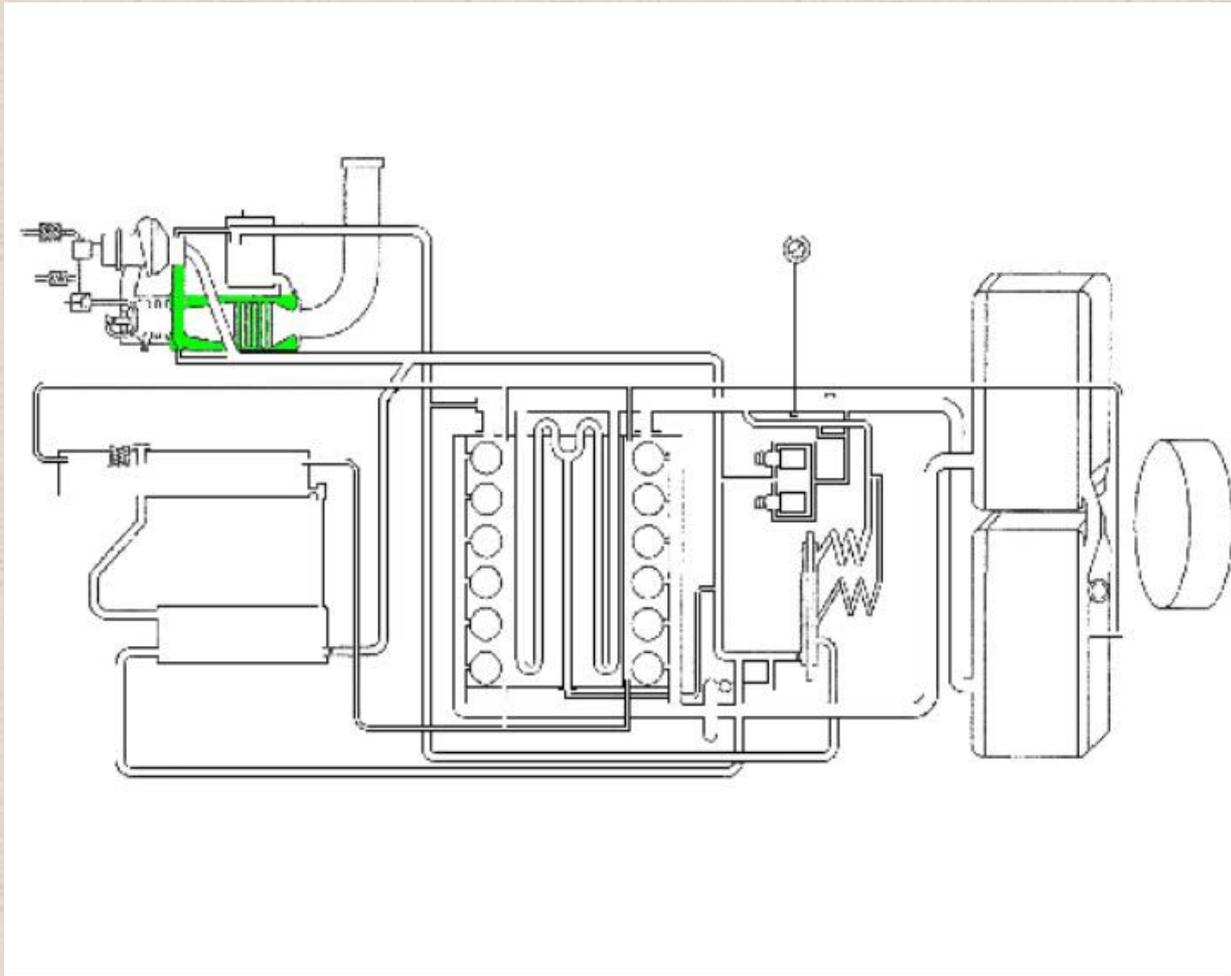
Система подогрева.

Принцип работы подогревателя: Топливный насос подогревателя подает топливо через фильтр и топливный кран в форсунку, которая вводит его в распыленном виде в камеру сгорания котла. В камере сгорания топливо, смешиваясь с воздухом, подаваемым вентилятором нагнетателя, образует горючую смесь, которая, сгорая, нагревает жидкость, циркулирующую в жидкостном тракте подогревателя.



Система подогрева.

Принцип работы системы подогрева: Нагретая жидкость насосом нагнетателя через радиатор обогревателя подается в двигатель и через водяной насос двигателя в насос нагнетателя и далее в подогреватель. По трубопроводам нагретая жидкость поступает в корпуса МЗН, змеевики масляных баков и возвращается в подогреватель.



Порядок запуска подогревателя.

- открыть крышку лючка выпуска продуктов сгорания на правом борту и установить козырёк, предохраняющий резину опорных катков от воздействия выпускных газов;
- открыть топливный кран подогревателя;
- включить выключатель батарей;
- установить топливораспределительный кран топливной системы в положение «БАКИ ВКЛЮЧЕНЫ»;
- установить рычажок переключателя «СВЕЧА-МОТОР» в положение «СВЕЧА» и удерживать его 1-2 мин, а при температуре ниже - 20°C - 3-4мин.
- включить тумблер «ПУСК МОТОРА» и удерживать его до воспламенения топлива (по характерному звуку).
- перевести переключатель «СВЕЧА-МОТОР» в положение «МОТОР» и отпустить тумблер «ПУСК МОТОРА».

Остановка подогревателя.

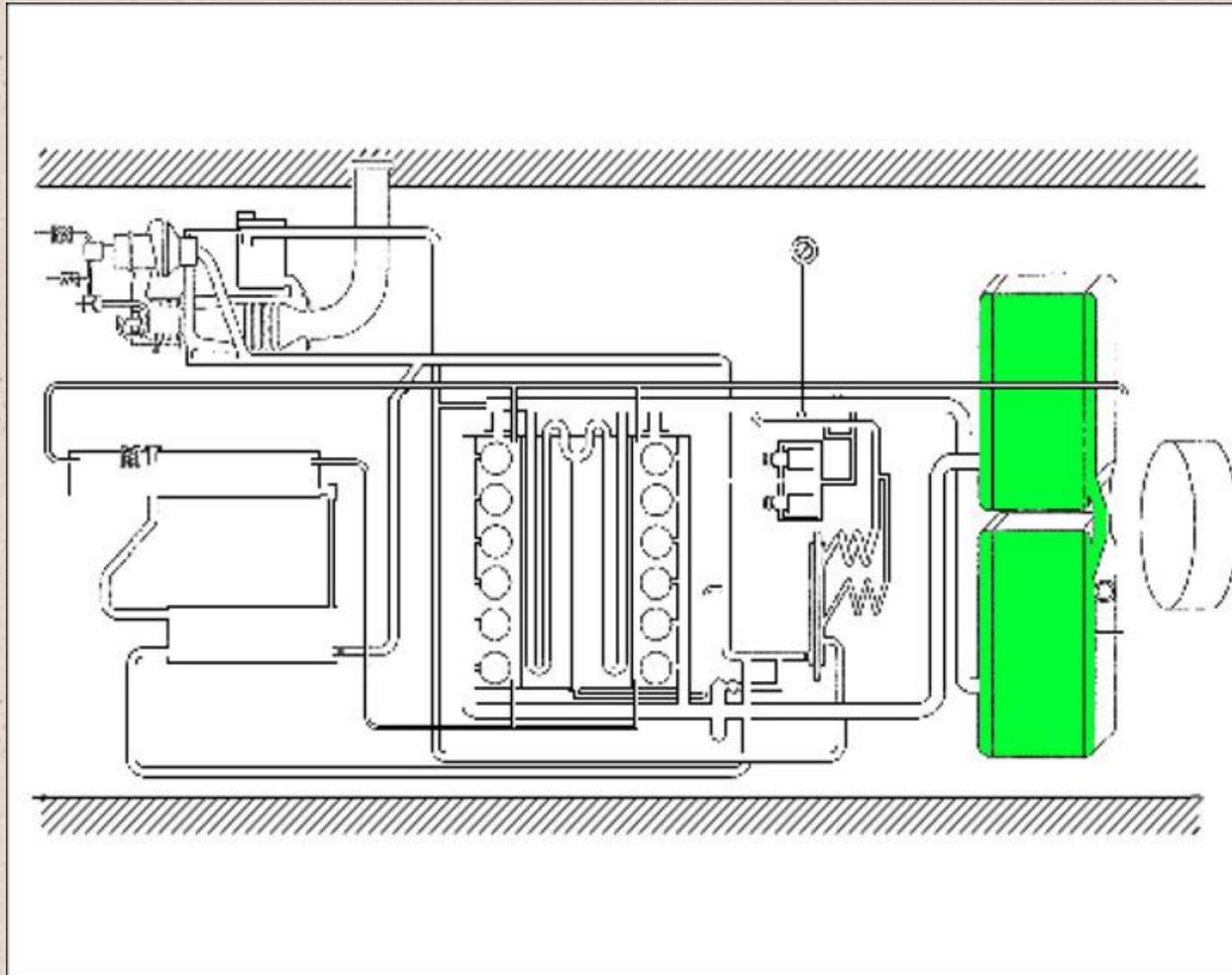
- закрыть топливный кран подогревателя и через 15-30 секунд после прекращения горения выключить тумблер "СВЕЧА-МОТОР".
- снять козырёк и уложить в ящик ЗИП, отверстие для выпуска отработанных газов закрыть крышкой и затянуть болты.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. Работать подогревателем при напряжении бортовой сети ниже **22 вольт**, так как это приводит к быстрому нагарообразованию на стенках подогревателя.
2. Включать подогреватель при закрытом топливном кране, это приводит к выходу из строя подшипников топливного насоса подогревателя и его заклиниванию.

Работа системы охлаждения.

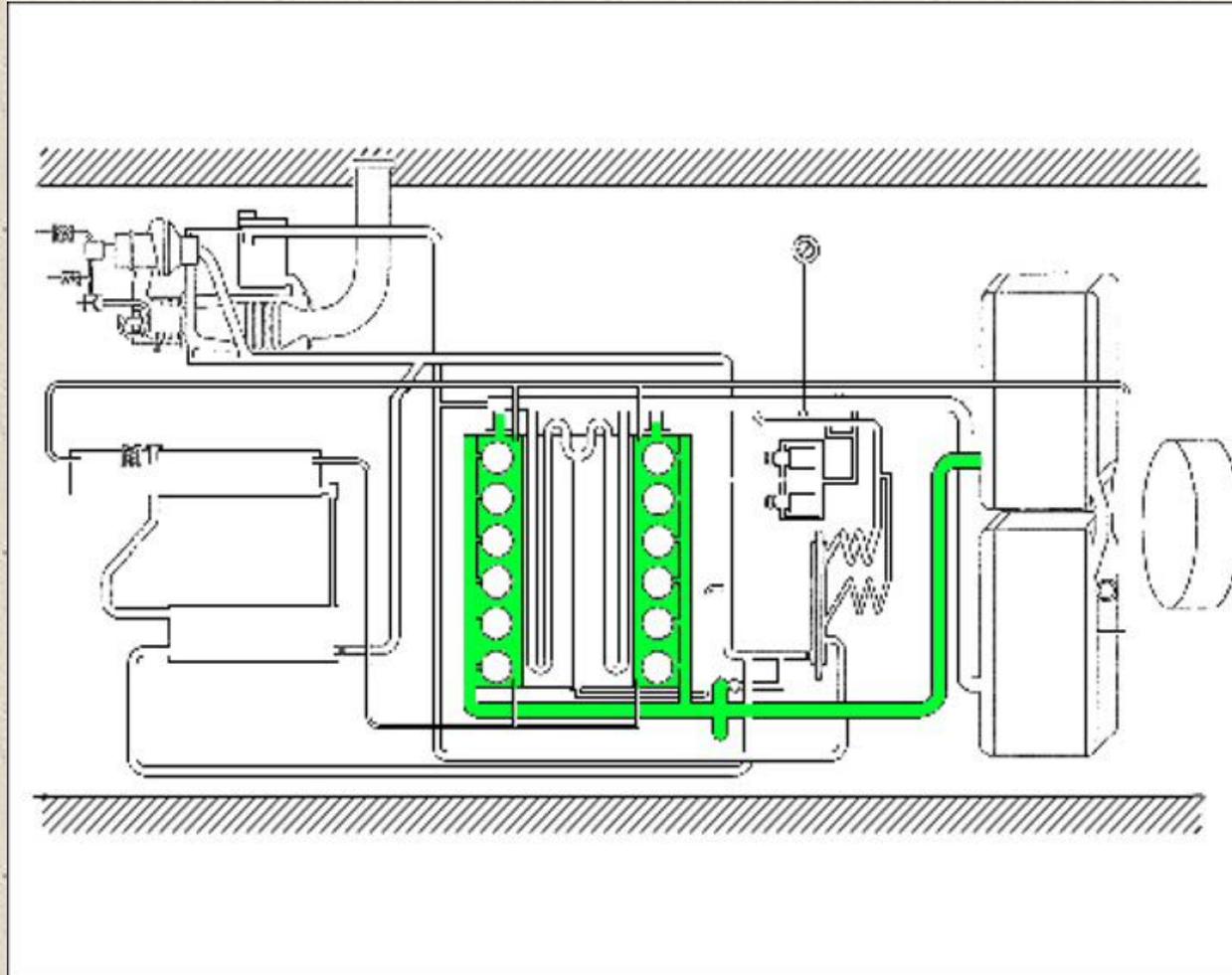
При работе двигателя циркуляция охлаждающей жидкости осуществляется водяным насосом двигателя. Из водяного насоса охлаждающая жидкость поступает в рубашки цилиндров и головки охлаждая их.



Работа системы охлаждения.

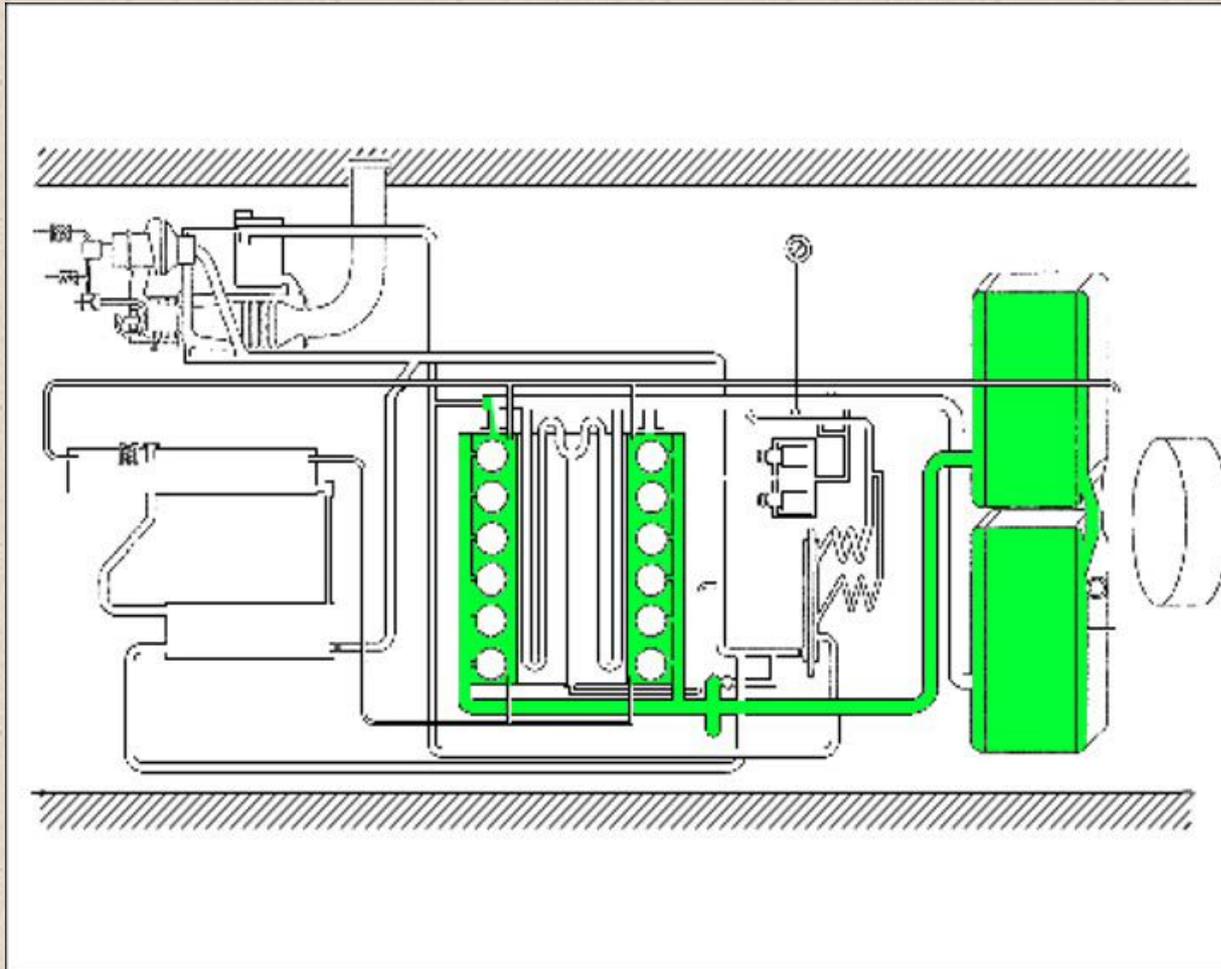
Нагретая охлаждающая жидкость вышедшая из двигателя, разветвляется по **трем** потокам:

Первый поток (основной) – поступает в радиаторы, откуда забирается водяным насосом двигателя.



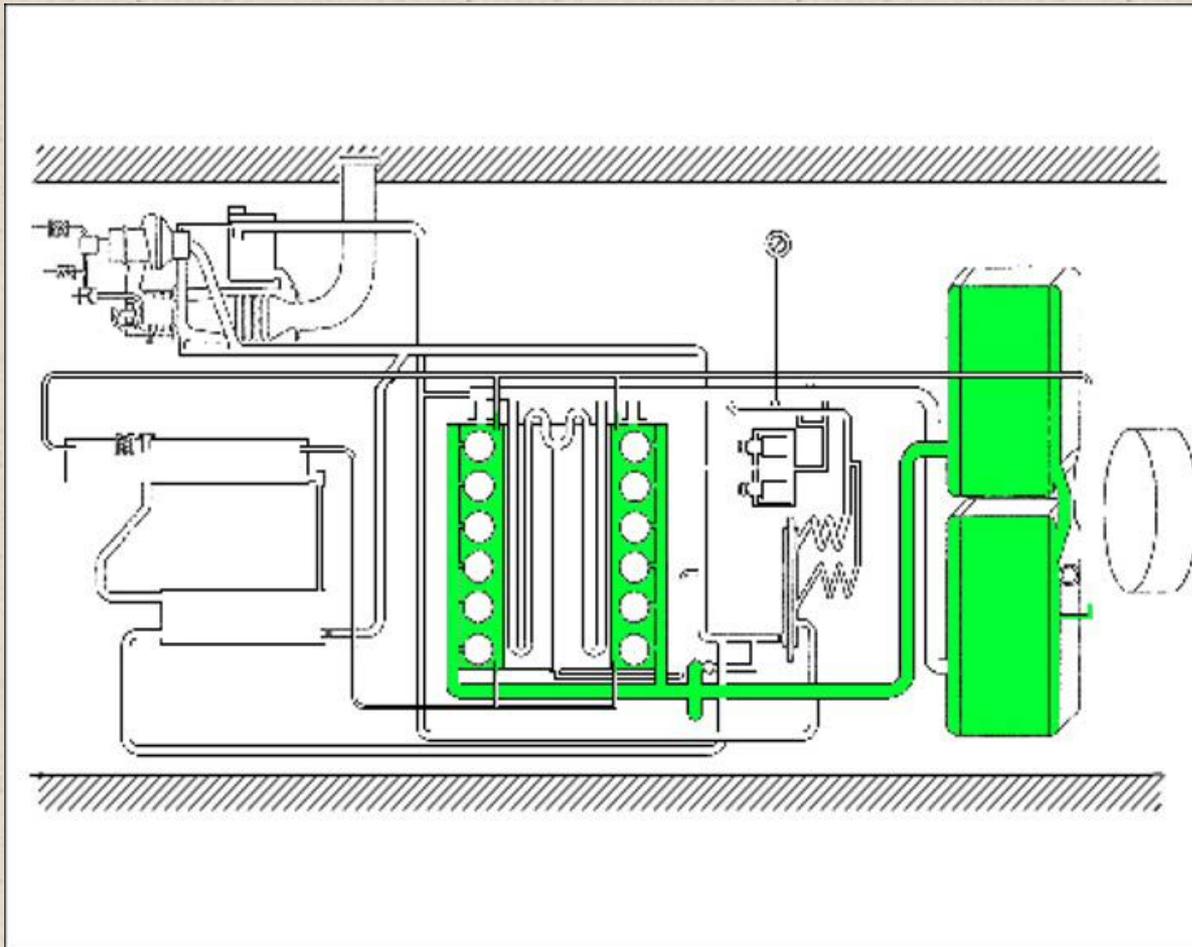
Работа системы охлаждения.

Второй поток — направлен через змеевики масляных баков, обогреваемые полости маслозакачивающих насосов, котел подогревателя и радиатор обогрева боевого отделения в водяной насос.



Работа системы охлаждения.

Третий поток – циркулирует по дренажно-компенсационному контуру, из головок двигателя и левого водяного радиатора в расширительный бачок, из которого через дополнительный бачок поступает в водяной насос.



3 Учебный вопрос.

**Характерные неисправности системы.
Работы по техническому обслуживанию
системы.**

Характерные неисправности системы охлаждения и подогрева.

Неисправность	Причина	Способ устранения
Высокая температура выходящей жидкости (температура охлаждающей жидкости быстро достигает и превышает 105°C при работе на антифризе и 115°C при работе на воде).	Закрыты жалюзи.	Открыть жалюзи.
	Недостаточное количество охлаждающей жидкости в системе охлаждения.	Установить причину потери охлаждающей жидкости и устранить неисправность. Дозаправить охлаждающую жидкость в систему охлаждения.
	Двигатель перегружен.	Перейти на низшую передачу и увеличить обороты. Если температура не снижается, остановить машину, снизить температуру охлаждающей жидкости и выявить причину перегрева.

Характерные неисправности системы охлаждения и подогрева.

Неисправность	Причина	Способ устранения
Высокая температура выходящей жидкости (температура охлаждающей жидкости быстро достигает и превышает 105°C при работе на антифризе и 115°C при работе на воде).	Неисправен водяной насос или разрушена рессора привода водяного насоса.	Разрушенную рессору или водяной насос заменить.
	Загрязнены радиаторы.	Очистить радиаторы.

Характерные неисправности системы охлаждения и подогрева.

Неисправность	Причина	Способ устранения
Подогреватель не пускается.	Попадание воздуха в топливный насос подогревателя.	Выпустить воздух из насоса, для чего отвернуть пробку на поворотном угольнике перепускного клапана и прокачать топливо ручным подкачивающим насосом или насосом БЦН-1.
	Перегорела свеча накаливания.	Заменить свечу.
	Засорилась форсунка.	Вывернуть форсунку, разобрать и продуть сжатым воздухом.
	Засорился перепускной клапан.	Снять клапан и промыть.

Характерные неисправности системы охлаждения и подогрева.

Неисправность	Причина	Способ устранения
Недостаточная эффективность подогревателя.	Плохой распыл топлива форсункой (идет белый дым).	Вывернуть форсунку и промыть.
	На стенках теплообменника большие отложения продуктов неполного сгорания топлива (идет черный дым).	Удалить нагар со стенок теплообменника подогревателя с помощью приспособления для чистки подогревателя сжатым воздухом.

Техническое обслуживание системы охлаждения и подогрева.

При КО:

- проверить уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения, при необходимости дозаправить;
- проверить целостность прокладок заправочных горловин радиатора и расширительного бачка;
- проверить положение переключателя «ВОДА-АНТИФРИЗ».

При ЕТО выполнить работы КО и дополнительно:

- проверить, нет ли течи ОЖ в местах соединений;
- очистить радиаторы от пыли и грязи;
- проверить работу привода к жалюзи.

При ТО №1 выполнить работы ЕТО и дополнительно:

- очистить сердцевины масляных радиаторов от посторонних предметов сжатым воздухом.

При ТО №2 выполнить работы ТО №1 и дополнительно:

- проверить плотность НОЖ.

Тема №7. Системы охлаждения и подогрева

Занятие №1. «Система охлаждения и подогрева двигателя танка Т-72».

Задание на самоподготовку:

Изучить:

- назначение, техническую характеристику, устройство и работу системы охлаждения и подогрева;**
 - неисправности системы охлаждения и подогрева двигателя;**
 - периодичность и объем работ, выполняемых при техническом обслуживании систем.**
-

Тема №7. Системы охлаждения и подогрева двигателей.

Занятие №1. «Система охлаждения и подогрева двигателя танка Т-72».

Литература:

- 1. Устройство бронетанковой техники. Часть1. Учебное пособие.
Омск., изд. ОмГТУ, 2011г., стр. 91- 132.**
 - 2. Танк Т-72А. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. М., Воениздат,1989 г., кн. 2, ч.1, стр. 322-372.**
-