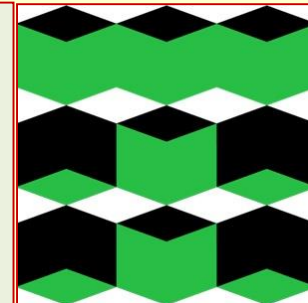




Военный учебный центр при Томском политехническом университете



Цикл
№2

**«Боевое применение подразделений,
вооружённых зенитными артиллерийскими
самоходными установками с радиоприборными
комплексами»**



КУРС ЛЕКЦИЙ

**Автор: преподаватель 2 цикла
подполковник запаса Гаврилов А. А.**



Дисциплина: «Устройство и эксплуатация зенитной самоходной установки»



Тема №9 Гусеничная машина ГМ-575

Контрольные вопросы

?

?



Занятие №1



Общие сведения о ГМ-575



Цели занятия:

Изучить:

- назначение, состав и ТТХ ГМ-575;
- меры безопасности при работе на ГМ-575;
- устройство силовой установки.

Актуальность занятия:

Обусловлено:

- необходимостью иметь глубокие и твердые знания по назначению, составу и ТТХ ГМ-575; мерам безопасности при работе на ГМ-575; устройству силовой установки.


ВИД ЗАНЯТИЯ: –

групповое, 6 часов.

Вопросы занятия:

1. Назначение, состав и ТТХ ГМ-575.
2. Меры безопасности при работе на ГМ-575.
3. Устройство силовой установки.

| Дополнительные материалы | | |
|--------------------------|--|---|
| № | Название | Ссылка |
| 1 | Эксплуатация «Шквал» на Удмуртском направлении — видео | https://www.youtube.com/watch?v=52c3pQz21H0 |
| 2 | ЗСУ 23-4 "Шквал" | https://www.youtube.com/watch?v=3546bY4YzJM |
| 3 | Русская модернизированная Шквал-М4 | https://www.youtube.com/watch?v=mg8tIghaKA |
| 4 | ПОЧЕМУ в АБГАБЕ БОЙЛСЯ ЗСУ 23-4 Шквал | https://www.youtube.com/watch?v=1Eba-E9Vf8 |
| 5 | | |



81

Литература:

1. Учебное пособие
«**Устройство и эксплуатация ЗСУ-23-4М**», стр.58-85
2. Альбом рисунков
«**Устройство и ТО ЗСУ-23-4**»
ч.2, стр. 5-33



Д.В. Зарьвалов
А.И. Целебровский

УСТРОЙСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗСУ-23-4М

Часть 2
Устройство и техническое
обслуживание ЗСУ-23-4М

Альбом рисунков



качество TV



УСТРОЙСТВО
И ЭКСПЛУАТАЦИЯ
ЗСУ-23-4М



Вопрос 1

Назначение, состав и ТТХ ГМ-575

Гусеничная машина ГМ-575

Гусеничная машина ГМ-575 – служит для размещения и транспортировки.



Корпус ГМ-575

ознакомить

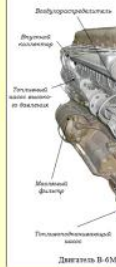


Силовая установка

ознакомить

Силовая установка - двигатель и обслуживающие его системы:

- система питания топлива
- система смазки,
- система охлаждения
- система подогрева



Силовая передача

ознакомить

Силовая передача – для передачи крутящего момента от двигателя к ведущим каткам и гусеничным цепочкам.

- редуктор с главной передачей
- коробка передач,
- планетарные механизмы
- бортовые передачи.



Ходовая часть

ознакомить

- гусеничный движитель, при помощи которого машине сообщается поступательное движение.
- подвеска, связывает катки и гусеничные цепи.
- точки при движении балансиров, кронштейны.



Система электропитания

ознакомить

- газотурбинный двигатель ЛГ-4М с его системами.
- редуктор,
- генератор,
- преобразователь.



Состав электрооборудования ГМ-575

В состав электрооборудования ГМ-575 входят: газотурбинный двигатель ЛГ-4М с его системами; редуктор; генератор; преобразователь.

Аппаратура внутренней и внешней связи для телефонной связи между танками в составе взвода.



Оборудование

ознакомить

Основные ТТХ ГМ-575

| Вес и габариты | |
|---|------------------|
| 1. Боевой вес | 21 т |
| 2. Длина | не более 6495 мм |
| 3. Ширина | не более 3075 мм |
| 4. Высота в походном положении | не более 2644 мм |
| 5. Высота в боевом положении | не более 3765 мм |
| 6. Дорожный просвет (клиренс) | 400 мм |
| Скорость движения ЗСУ* | |
| 1. По шоссе | до 50 км/ч; |
| 2. По сухой грузовой дороге | до 30 км/ч; |
| 3. По бездорожью | до 10 км/ч |
| Преодолеваемые ЗСУ препятствия: | |
| 1. Глубина брода | до 1 м; |
| 2. Ширина рва | до 2,5 м; |
| 3. Боевой угол | до 20°; |
| 4. Максимальный угол подъема(спуска) | до 30°; |
| Запас топлива | |
| 1. Передний бак | 411 л; |
| 2. Задний бак | 110 л. |
| Параметры тягового двигателя: | |
| Шестнадцатилитровый, четырехтактный, бескомпрессорный двигатель типа В-6-М1 | |
| Максимальная мощность при 2000 об/мин 280л.с. | |



Применяемые ГСМ(емкость):

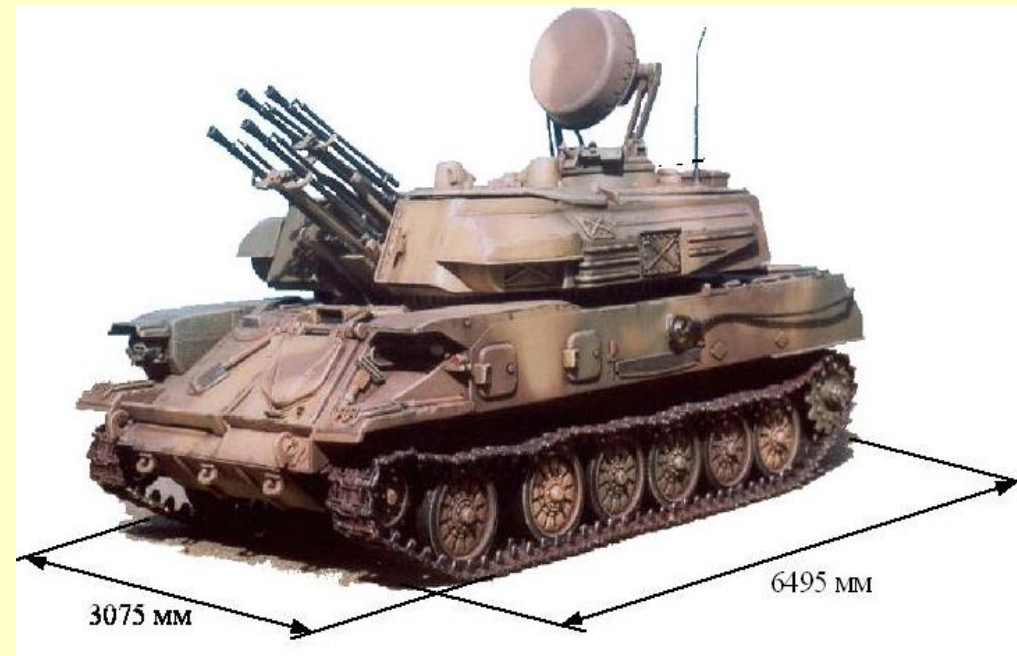
- дизтопливо – 521 л;
- масло системы смазки двигателя - 63 л (в баке 43);
- антифриз М40(М65) – 72 л;
- масло для гидроприводов: МГЕ-10А – 40 л.

Расход топлива/Запас хода (с учетом 1,5-2 ч работы ГТД):
 - по шоссе – 0,8 л/км (450км);
 - по грунту, дороге – 1,0 л/км (300км);
 - по бездорожью – 1,3 л/км (200км).



Гусеничная машина ГМ-575

Гусеничная машина ГМ-575 – служит для размещения и транспортировки аппаратуры РПК-2, АЗП, оборудования и экипажа ЗСУ-23-4М.

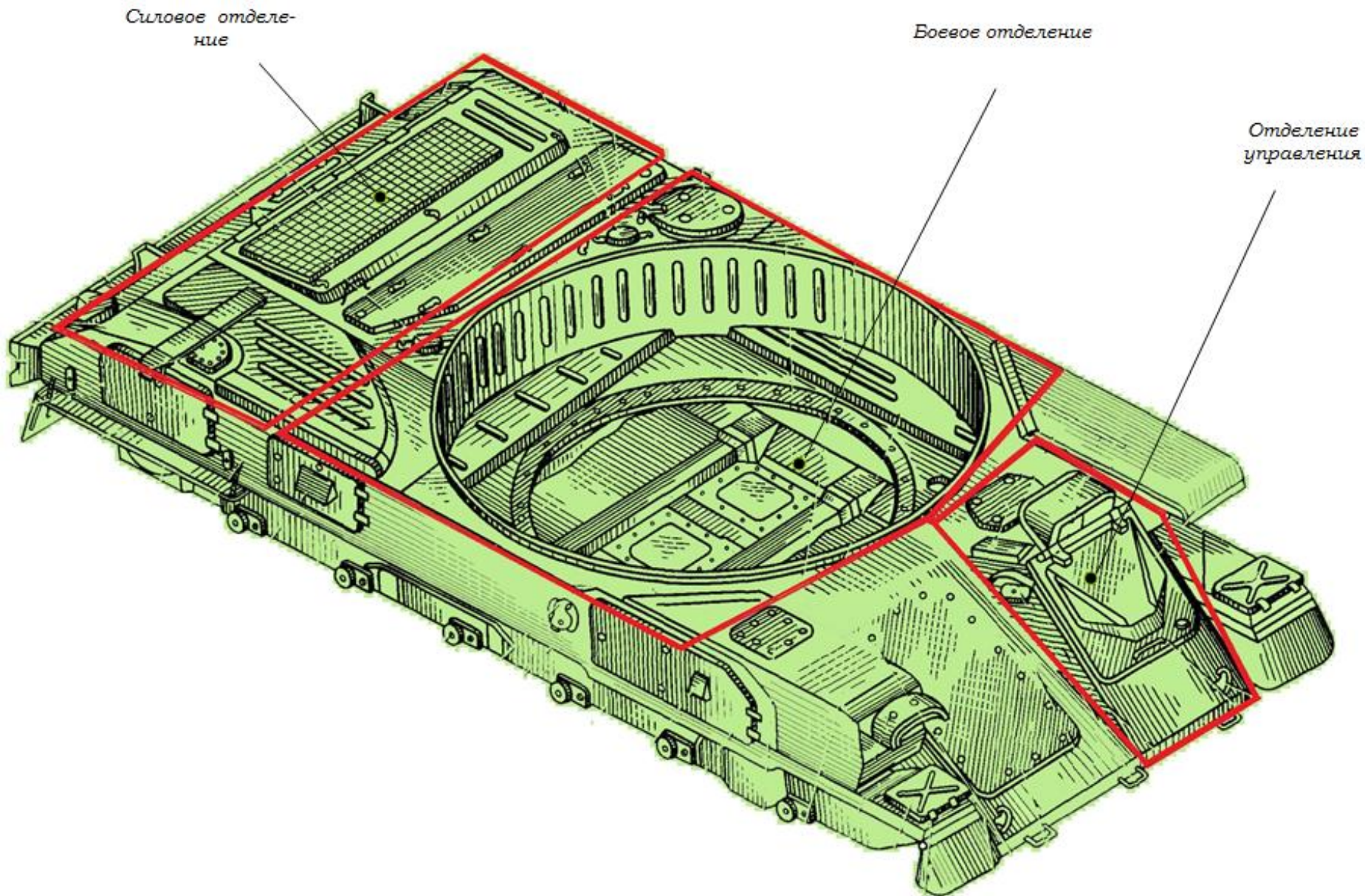


Состав ГМ:

- корпус (с башней);
- силовая установка;
- силовая передача;
- ходовая часть;
- система электропитания;
- оборудование.

Корпус ГМ-575

ознакомить



Отделение управления ГМ-575

В отделении управления установлено сидение механика – водителя. Около сиденья расположены рычаги, педали управления и щиток с приборами управления и контроля ГМ и СЭП. В лобовом листе **ОУ** сделан люк механика-водителя с крышкой. В носовой части корпуса в отдельном отсеке - передний топливный бак (411 л).



Силовое отделение ГМ-575

В силовом отделении размещены:

- тяговый двигатель и обслуживающие его системы,
- редуктор силовой передачи,
- коробка передач,
- правый и левый планетарные механизмы поворота.

Снаружи к корпусу в кормовой части прикреплены болтами **бортовые передачи** с ведущими колесами.

В силовом отделении размещен также агрегат питания в составе:

- генератора типа ГИСВ – 2 – 14/3000,
- редуктора,
- газотурбинного двигателя типа ДГ4М – 1, а также пусковая аппаратура СЭП.



Боевое отделение ГМ-575

Боевое отделение ГМ-575

В боевом отделении корпуса ГМ установлена вращающаяся часть ЗСУ – основание с броневой башней АЗП. Основание образовано из верхнего и нижнего с дном коробов, связанных между собой конусом. К конусу болтами крепится верхнее кольцо шарового погона. Нижнее кольцо погона закреплено на кольцевой площадке боевого отделения корпуса ГМ.



29

Боевое отделение ГМ-575

В передней части башни расположена станина, в которой установлена качающаяся часть АЗП; верхняя и нижняя люльки с закрепленными на них автоматам и механизмами ручного заряжения и перезаряжения и пирозаряжения на каждый автомат. Справа и слева от станины расположены – два боевых отсека с крышками, в которых размещены четыре патронных коробки и для укладки боеприпасов, снаряженных в ленты, и узлы систем питания, охлаждения автоматов.



Боевое отделение ГМ-575

В левом боевом отсеке, а также в левой части нижнего короба размещены приборы и узлы силовых приводов наведения, которые между собой соединяются гидро – и электромонтажными комплектами. Для ручного наведения пушки в вертикальной и горизонтальной плоскостях используются маховики.



Боевое отделение ГМ-575

Стопор башни крепится в нижнем коробе и заблокирован с устройством для затяжки уплотнения на погоне, исключающим возможность вращения башни при затянутом уплотнении.

В боевом отделении установлены сиденья экипажа: справа – сиденье оператора дальности, посередине – сиденье оператора поиска – наводчика и слева – сиденье командира ЗСУ.

Слева от сиденья командира установлены пульт командира, радиостанция Р-123М и её блок питания БП.

Антенный ввод радиостанции смонтирован на крыше башни.



Боевое отделение ГМ-575

Перед сиденьем командира находится счетно-решающий прибор (СРП), а под сиденьем – преобразователь координат Б-5 ОПК.

Антенная колонка Т-2М установлена на дне башни в отдельном отсеке.

Её вращающаяся часть через люк в крыше башни выступает наружу.

Перед сиденьем оператора поиска-наводчика оборудован пульт оператора поиска-наводчика в составе визирного устройства Б-7 с двумя оптическими головками, шкафа Т – 36М, в котором находится блок индикатора поиска к которому снизу крепится блок Т – 55 М 1 с ручьятками управления антенной, а также качающейся частью АЗП и башней в полуавтоматическом режиме наведения.



34

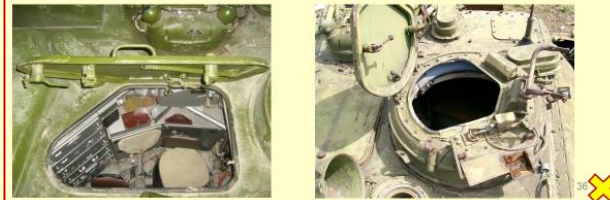
Боевое отделение ГМ-575

В крыше башни имеются люк с крышкой для входа и выхода операторов и командира установки. Приборы ТДП расположены:

- один – сзади сиденья механика – водителя на днище отделения управления; - второй – справа, в кормовой части башни. Там же расположено зарядное приспособление.

Для внутреннего освещения в ЗСУ имеются плафоны и розетки для переносной лампы.

На ЗСУ предусмотрена укладка следующего вооружения экипажа: двух автоматов АКМ с боекомплектом к ним, двенадцати ручных гранат Ф-1 и десяти сигнальных патронов.

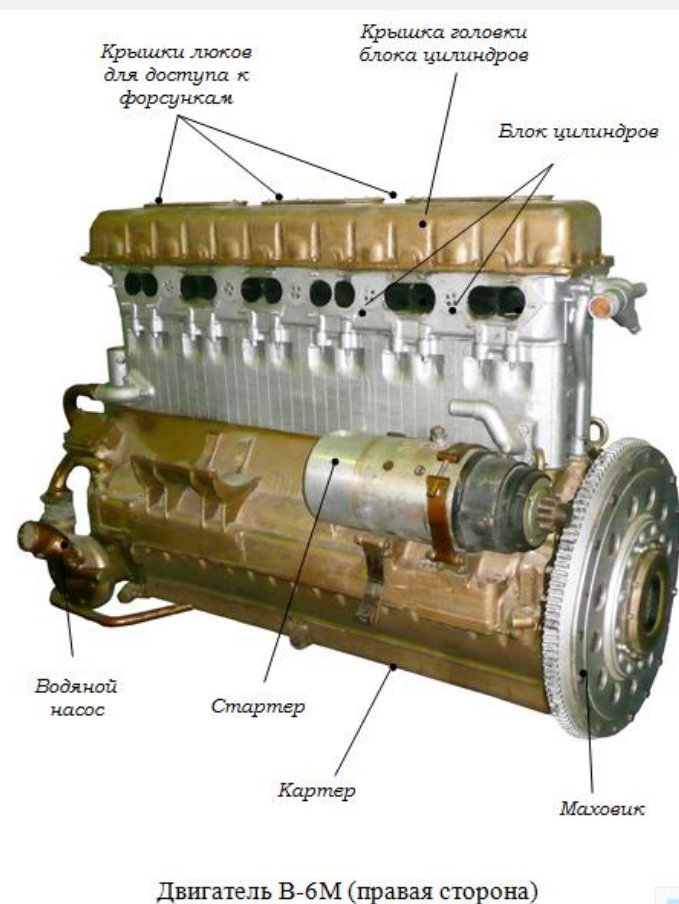
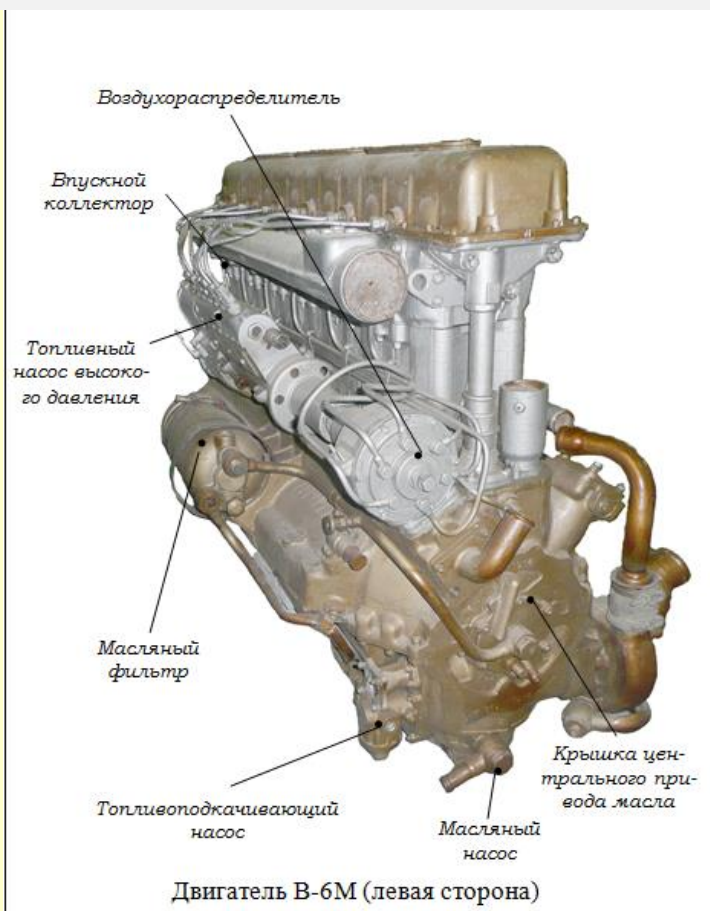


Силовая установка

ознакомить

Силовая установка - двигатель и обслуживающие его системы:

- система питания топливом и воздухом,
- система смазки,
- система охлаждения,
- система подогрева и запуска двигателя.

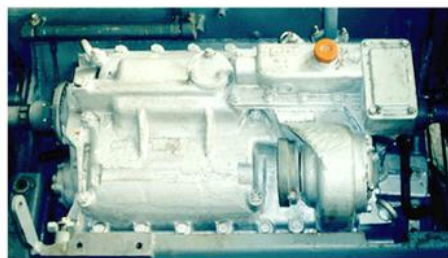
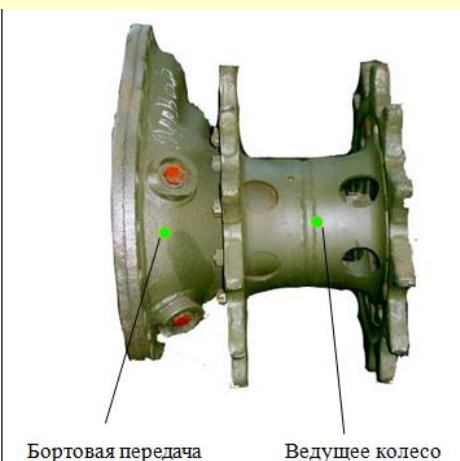
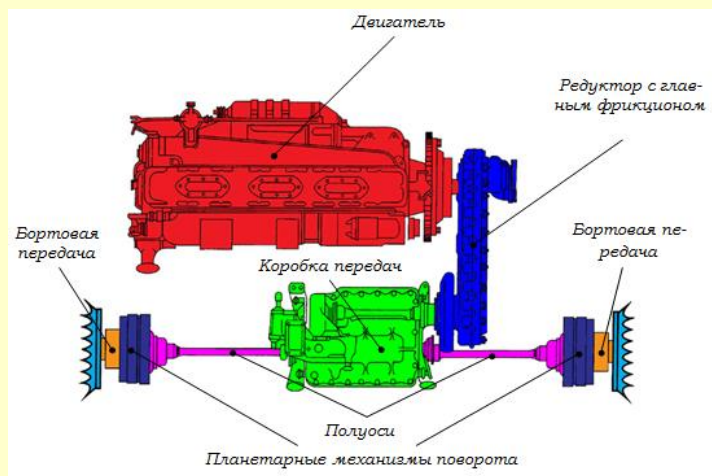


Силовая передача

ознакомить

Силовая передача – для передачи крутящего момента от двигателя к ведущим колесам.

- редуктор с главным фрикционом,
- коробка передач,
- планетарные механизмы поворота,
- бортовые передачи.



Коробка передач



Планетарный механизм поворота

Ходовая часть

ознакомить

- **гусеничный движитель**, при помощи которого машине сообщается поступательное движение, состоит из ведущих и направляющих колес, опорных катков и гусеничных цепей;

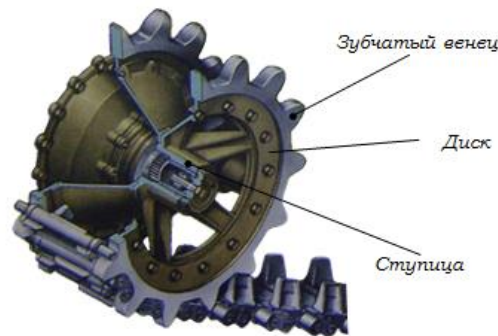
- **подвеска**, связывает корпус машины с движителем и служит для смягчения толчков при движении по неровной дороге; состоит из торсионных валов, балансиров, кронштейнов подвески и амортизаторов.



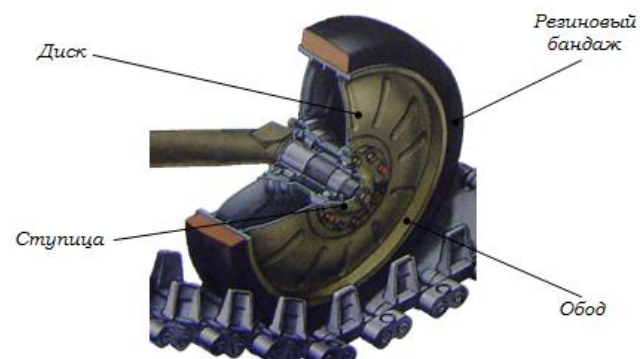
Гусеничный движитель



Траки гусеничной цепи



Ведущее колесо

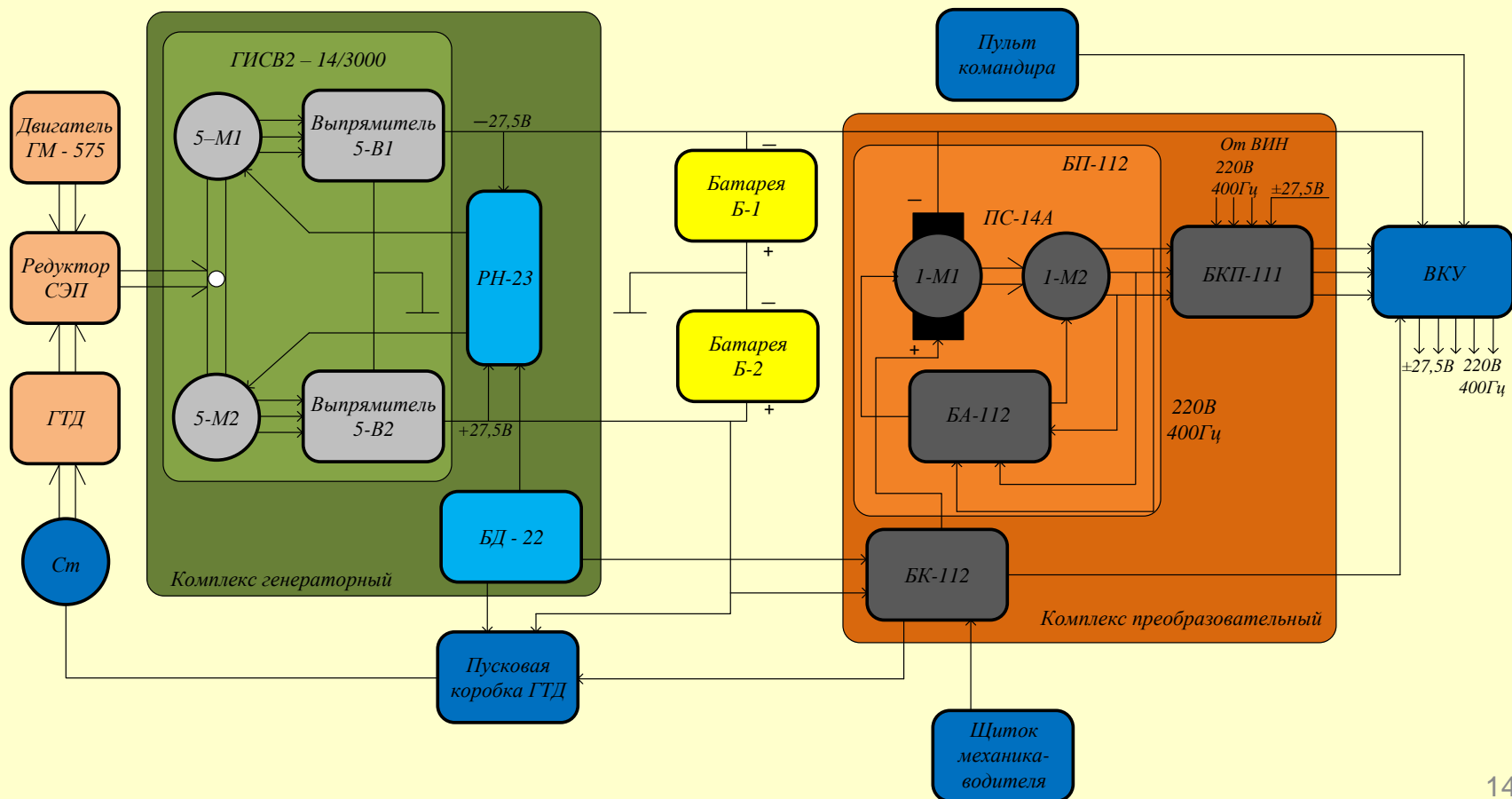


Опорный каток

Система электропитания

ознакомить

- газотурбинный двигатель ДГ-4М с его системами,
- редуктор,
- генератор,
- преобразователь.



Оборудование

ознакомить

Состав электрооборудования ГМ-575

а) источники электрической энергии:

генератор системы первичного электропитания и СЭП, аккумуляторные батареи.

б) потребители электрической энергии:

стартер, электродвигатели, электроприборы системы подогрева, освещение.

в) вспомогательная аппаратура:

контактор включения стартера; выключатели, предохранители; щиток приборов механика-водителя.

Противопожарное оборудование

ГМ-575 оборудована унифицированной противопожарной аппаратурой **УА ППО** для тушения пожара:

- в отсеке переднего топливного бака;
- в отсеке преобразователя СЭП;
- в силовом отделении.



Батареи в отсеке отсека клавиша УА ППО - 01000



Осветитель на механике водителя башни



Осветитель в боевом отделении



Осветитель в отсеке управления

Дополнительно имеются три ручных углекислотных огнетушителя ОУ-2:

- снаружи установки;
- в боевом отделении;
- в отделении управления.

18

Аппаратура ориентации 1Г34 («Тигель»)

Наземная навигационная аппаратура – предназначена для непрерывной автоматической выработки координат положения движущейся машины на местности.

В комплект навигационной аппаратуры входят следующие приборы и узлы:

- Координатор;
- Датчик пути;
- Датчик курса;
- Пульт управления;
- Указатель курса;
- Преобразователь ПГ-200 ц - III;
- Хордоугломер и ширкуль разметочный.



ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Навигационная аппаратура обеспечивает:

- считывание и установку прямоугольных координат положения машины на местности, выраженных пятизначными шифрами, с ошибкой 2,5 метра;
- считывание и установку дирекционного угла с ошибкой 1 д.у.;
- введение корректуры пути на скольжение, пробуксовку и неровности поверхности в пределах от -13% до +10%.

39

Аппаратура внутренней и внешней связи

- для телефонной связи между номерами расчета внутри машины,



- для ведения радиосвязи с внешними абонентами (командиром батареи или другими машинами).



4

Система ПАЗ

- для снижения действия поражающих факторов атомного взрыва на экипаж.

Состав:

1. Пульт ПАЗ.

- служит для управления системой противоатомной защиты и вентиляцией отсека экипажа.

Пульт ПАЗ установлен за оператором поисково-наводчиком.



2. Нагнетатель.

- для создания избыточного давления в башне.



3. Заслонки с механизмами закрывания.

- для герметизации боевого отделения.



Приборы наблюдения

1. БМО-190.
2. ТВНО-2.
3. Прибор прямого зрения со стеклоками Б-1К.
4. ТПКУ.



12

Основные ТТХ ГМ-575

Вес и габариты

| | |
|--------------------------------|------------------|
| 1. Боевой вес | 21 т |
| 2. Длина | не более 6495 мм |
| 3. Ширина | не более 3075 мм |
| 4. Высота в походном положении | не более 2644 мм |
| 5. Высота в боевом положении | не более 3765 мм |
| 6. Дорожный просвет (клиренс) | 400 мм |

Скорость движения ЗСУ:

| | |
|------------------------------|-------------|
| 1. По шоссе | до 50 км/ч; |
| 2. По сухой грунтовой дороге | до 30 км/ч. |
| 3. По бездорожью | до 10 км/ч |

Преодолеваемые ЗСУ препятствия:

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 1. Глубина брода | до 1 м; |
| 2. Ширина рва | до 2,5 м; |
| 3. Боковой крен | до 20°. |
| 4. Максимальный угол подъёма(спуска) | до 30°. |

Запас топлива

| | |
|-----------------|--------|
| 1. Передний бак | 411 л; |
| 2. Задний бак | 110 л. |

Параметры тягового двигателя:

Шестицилиндровый, четырехтактный, бескомпрессорный дизель типа В-6-М1
Максимальная мощность при 2000 об/мин 280л.с.



Применяемые ГСМ(емкость):

- дизтопливо – **521** л;
- масло системы смазки двигателя:- **63**л (в баке – 43л);
- антифриз М40(М65) – **72**л;
- масло для гидроприводов: МГЕ-10А – **40**л.

Расход топлива/Запас хода

(с учетом 1,5-2 ч работы ГТД):

- по шоссе – **0,8** л/км (450км);
- по грунт. дороге – **1,0** л/км (300км);
- по бездорожью – **1,3** л/км (200км).



При эксплуатации во избежание несчастных случаев и повреждения материальной части необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

1. Не допускать к работе экипажи, не усвоившие своих **обязанностей**, противопожарных требований и указаний по технике безопасности.
2. Во время движения не допускать **размещения** людей на башне и на крышке корпуса ЗСУ. Экипаж должен располагаться на рабочих местах с надетыми шлемофонами, подключенными к переговорному устройству.
3. Запрещается во время стрельбы находиться в радиусе ближе 30 м от ЗСУ для исключения случаев **поражения** людей отражаемыми гильзами.
4. Запрещается отключать и подключать монтажные кабели и провода, а также вынимать блоки, находящиеся под **напряжением**.
5. Запрещается применять для питья и умывания воду, взятую из емкостей из-под **антифриза**.

Помни! ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ЗАПРАВКИ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ В6Р-1 И ПУШКИ НИЗКОЗАМЕРЗАЮЩАЯ ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ И ВОДА С ТРЕХКОМПОНЕНТНОЙ ПРИСАДКОЙ ЯВЛЯЮТСЯ СМЕРТЕЛЬНЫМ ЯДОМ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА.

6. Все номера экипажа должны **действовать** только по указанию командира ЗСУ.

Меры предосторожности:

8. При движении с открытыми люками убедиться, что крышки люков застопорены в открытом положении.
9. При выходе из строя механика-водителя во время движения ЗСУ командир может **остановить** двигатель В6Р-1 и прекратить движение, нажав на кнопку **ОТКЛЮЧЕНИЕ ДИЗЕЛЯ**, расположенную на пульте командира.
10. Следить за состоянием трубопроводов агрегатов и механизмов системы смазки и питания топливом. **Течи топлива и масла** устранять немедленно.
11. Не работать **неисправным** инструментом и приспособлениями.
12. При демонтаже и монтаже агрегатов гусеничной машины, СЭП, вооружения, аппаратуры следует пользоваться **подъемными** средствами, соблюдая меры предосторожности. Особенно нужно быть внимательным при снятии и установке АКБ.

ЗАЗЕМЛЕНИЕ:

Внимание! При подключении через ШРВП внешнего источника переменного тока для питания РПК корпус машины ГМ-575 должен быть **заземлен**. Включение питания переменного тока без заземления корпуса категорически запрещается.

Для обеспечения **заземления** корпуса машины при работе изделия на стоянке от внешнего источника питания в целях обеспечения техники безопасности в комплект ЗИП-1 ГМ-575 введен заземлитель Б4 и привод заземления.

Заземлитель забивается в землю, после чего он соединяется приводом со специальным штырем, приваренным на левом кронштейне крепления бревна. Заземлитель размещается на заднем левом листке крышки ГМ-575, провод укладывается в ящик №3 ЗИП на корме.

Меры предосторожности:

13. Строго выполнять указания по **вождению** ЗСУ, изложенные в инструкции по эксплуатации гусеничной машины ГМ-575.
14. При температуре охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя В6Р-1 $+80^{\circ}\text{C}$ и выше открывать пробки **заправочной** горловины не рекомендуется. В необходимых случаях открывать пробку заправочной горловины рукой, обмотанной тряпкой, или в рукавице. Чтобы не получить ожогов, лучше открывать пробку при температуре ниже $+70^{\circ}\text{C}$.
15. **Запуск** и работа газотурбинного двигателя допускается только при установленной крышке над силовым отделением и при закрытой и запертой крышке люка для допуска к двигателю, расположенной в правом бортовом листе корпуса ЗСУ.
16. **Запрещается** находиться расчёту и размещать воспламеняющиеся материалы со стороны выходящих газов при запуске и работе двигателя на расстоянии менее 10м от диффузора двигателя.
17. Запрещается **запуск** и работа ГТД при открытых люках обслуживания.
18. Запрещается **эксплуатировать** газотурбинный и ходовой двигатель при наличии течи топлива или масла.
19. Запрещается выполнять **техническое** обслуживание газотурбинного двигателя во время его работы.
20. Запрещается при эксплуатации **изменять** регулировку агрегатов автоматики газотурбинного двигателя.

Меры предосторожности:

21. Запрещается во избежание **ожогов** прикасаться к камере сгорания и к выхлопному патрубку сразу после остановки двигателя.
 22. Запрещается при отключении высоковольтного провода от ГТД **прикасаться** к жиле провода до ее замыкания на «массу» с целью разряда конденсаторов агрегата зажигания.
 23. Помни! Пролитый из АКБ **электролит** представляет собой раствор серной кислоты, который повреждает одежду и кожу тела.
 24. При аварии применять **аварийное** отключение электропитания.
 25. Подключение и отключение **внешнего** источника питания к ЗСУ через разъемы внешнего питания выполнять только при выключенной системе электропитания ЗСУ и отключенном внешнем источнике питания.
- Подключение проводов к розетке внешнего питания постоянного тока выполнять осторожно, с целью исключения коротких замыканий. При этом провод, соединяющий ЗСУ со средней точкой источника, подключать последним.

26. Не нажимать без надобности кн. **«ПУСК БПС»** включения преобразователя на ПК.
Помнить, что при случайном нажатии кнопки может произойти запуск ГТД.



Меры предосторожности:

27. Не прикасаться к токоведущим частям блока преобразователя при его работе. *Блок преобразователя* является источником электроэнергии *напряжением 220в*, которое опасно для жизни.
28. Следить за работой *вентилятора* аккумуляторного отсека во избежание скопления в отсеке взрывоопасного гремучего газа. Вентилятор отсека включается автоматически при работе генератора постоянного тока.
29. Не допускать *открытого пламени* около АКБ во избежание взрыва скопившегося газа.
30. *При проверке* максимальных оборотов холостого хода двигателя В6Р-1 предварительно отключать редуктор СЭП во избежание разноса генератора. Рычаг отключения редуктора СЭП находится справа за сиденьем механика-водителя. Включение и отключение выполняются при неработающем двигателе В6Р-1.
31. Помнить, что при *отключенном* питании часть проводов и кабелей остается *под напряжением*. По этому надо перед выполнением демонтажа проводов снять перемычки, соединяющие аккумуляторные батареи *с «массой»* машины.



Вопрос 3

Устройство силовой установки

Силовая установка

Силовая установка является источником механической энергии, приводящей машину в движение. Состав: - двигатель и обслуживающие его системы.



Двигатель расположен в передней части машины, стороной, где масло, в сторону левых цилиндров ведется с направлением вращения. Спереди на двигателе установлен тахометр, водяной насос, а на нижней части топливный насос, а на правой стороне очистка.

Двигатель

1. Система питания топливом

Предназначена для: 1) подачи топлива из баков в топливный насос; 2) очистки топлива от мельчайших твердых частиц;

- 3) равномерного распределения топлива по цилиндрам двигателя и выпуска его в цилиндры в определенный момент;
- 4) регулировки количества топлива.

2. Система питания двигателя воздухом и подогрева воздуха

Предназначена для питания двигателя.

В систему питания двигателя входит воздушный коллектор, соединенный с воздушным фильтром.

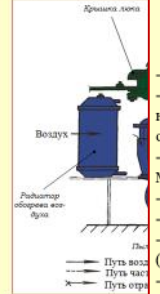


3. Система смазки

Система смазки служит для бесперебойной подачи масла к трущимся деталям двигателя.

Система смазки двигателя состоит из:

- Состав:
- масляный бак,
 - трехсекционный масляный насос (2 секции - откачивающая и нагнетающая),
 - центробежный маслоочиститель МЦ-1,
 - масляный фильтр,
 - масляный радиатор,
 - маслозакачивающий насос (МЗН-3),
 - манометр,
 - термометр,
 - маслопроводы.



4. Система охлаждения (СО)

СО служит: - для отвода тепла от деталей двигателя соприкасающихся с горячими газами, и поддержания температуры этих деталей в допустимых пределах.

Система охлаждения двигателя (СО) закрытого типа работает при температуре выше 100°C жидкости при испарении.

5. Система предпускового подогрева

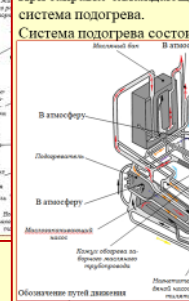
Система предпускового подогрева предназначена для подготовки двигателя к запуску в зимнее время года.

Пользуются системой подогрева температура окружающего воздуха не допускается ниже 0°C.

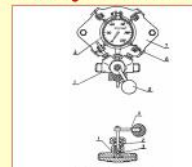
При заправке охлаждающей жидкости в систему подогрева.

Система подогрева состоит из:

- радиатора,
- насоса,
- термометра,
- манометра,
- маслопроводов.



6. Система воздушного пуска двигателя



При открытии запорного вентиля 3 (рис. 2.47) и перепускном кране 4 скачком воздух из баллона по трубопроводу поступает в воздухохранилитель 5. Через открытое окно в диске воздухохранилителя воздух попадает к пусковым клапанам 6, открывает их и поступает в цилиндры двигателя, приводя во вращение коленчатый вал.

- Порядок запуска двигателя воздушным пусковым устройством
1. Подготовить двигатель к запуску.
 2. Открыть до отказа запорный вентиль воздушного баллона. При этом манометр 4 (рис. 2.47) будет показывать давление воздуха в баллоне, которое должно быть не менее 100 кг/см².
 3. Включить маслозакачивающий насос и прогнать масло в систему смазки двигателя до давления не менее 2 кг/см² по манометру, после чего, не выключая маслозакачивающий насос, выжать педаль главного фрикциона, нажать на педаль подачи топлива и быстро открыть перепускной кран воздухопуска, повернув его рукоятку против хода часовой стрелки.
 4. Как только двигатель заработает, немедленно закрыть перепускной кран воздухопуска, опустить кнопку маслозакачивающего насоса, плавно опустить педаль подачи топлива и главного фрикциона, рукояткой ручной подачи топлива установить минимально устойчивые обороты холостого хода (500-600 об/мин) и закрыть вентиль воздушного баллона.
 5. Прогнать двигатель.



Силовая установка

Силовая установка является источником механической энергии, приводящей машину в движение. Состав: - двигатель и обслуживающие его системы.

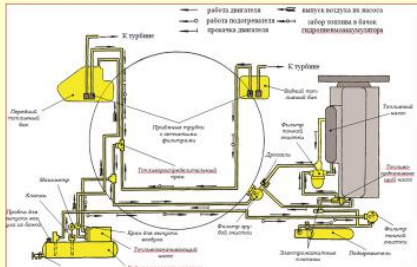
1. Система питания топливом

Предназначена для: 1) подачи топлива из баков в топливный насос;

2) очистки топлива от мельчайших твердых частиц;

3) равномерного распределения топлива по цилиндрам двигателя и выпуска его в цилиндры в определенный момент времени в зависимости от угла поворота коленчатого вала;

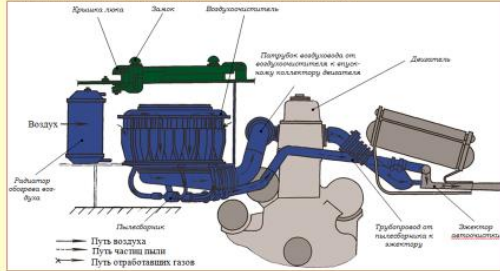
4) регулировки качества топлива, подаваемого в цилиндры, в зависимости от режима его работы.



2. Система питания двигателя воздухом и подогрева воздуха

Предназначена для очистки воздуха от пыли и подвода его к цилиндрам двигателя.

В систему питания воздухом входят: воздухоочиститель, патрубок воздухопровода, соединяющий воздухоочиститель с выпускным коллектором, впускной коллектор двигателя и трубопровод, идущий от пылесборника воздухоочистителя к эжектору системы автоочистки.

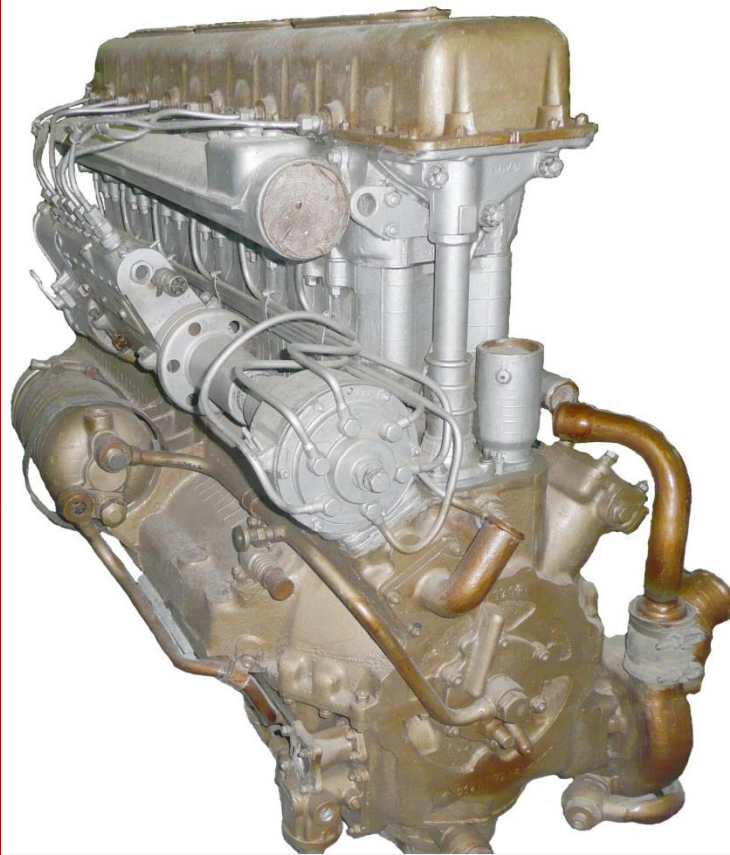
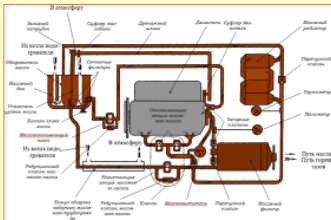


3. Система смазки

Система смазки служит для бесперебойной подачи масла к трущимся деталям двигателя с целью уменьшения трения и износа деталей, а также для отвода от них тепла. Система смазки двигателя циркуляционная. Комбинированная.

Состав:

- масляный бак,
- трехсекционный масляный насос (2 секции-откачивающие и одна - нагнетающая),
- центробежный маслоочиститель МЦ-1,
- масляный фильтр,
- масляный радиатор,
- маслязаканивающий насос (МЗН-3),
- манометр,
- термометр,
- маслопровода.



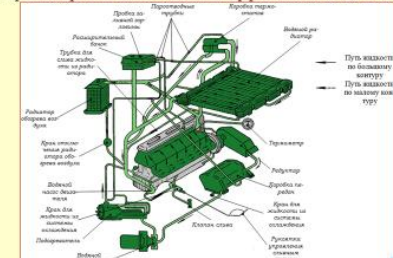
Системы:

- 1 - питания топливом;
- 2 - питания воздухом и подогрева;
- 3 - смазки;
- 4 - охлаждения;
- 5 - предпускового подогрева;
- 6 - воздушного запуска двигателя.

4. Система охлаждения (СО)

СО служит: - для отвода тепла от деталей двигателя соприкасающихся с горячими газами, и поддержания температуры этих деталей в допустимых пределах.

Система охлаждения жидкостная, принудительная, закрытого типа. В СО закрытого типа кипения охлаждающей жидкости происходит при температуре выше 100С, благодаря чему значительно сокращается расход жидкости при испарении и повышается эффективность действия системы.



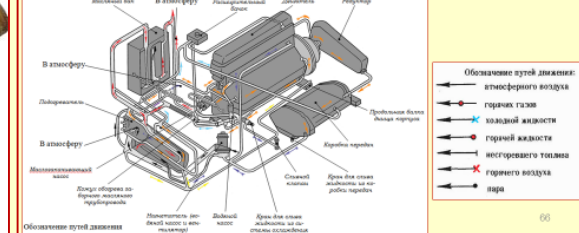
5. Система предпускового подогрева

- для подготовки двигателя к запуску и поддержания его в постоянной готовности к запуску в зимнее время на стоянке путем подогрева охлаждающей жидкости, масла, а так же для подогрева редуктора и коробки передач.

Пользуется системой подогрева в период зимней эксплуатации машины, когда температура окружающего воздуха ниже +5°С. При движении машины пользоваться подогревателем не допускается.

При запуске охлаждающей жидкостью системы охлаждения одновременно заполняется и система подогрева.

Система подогрева состоит из: подогревателя 11, нагревателя 12 и трубопроводов.



6. Система воздушного пуска двигателя

Система воздушного пуска предназначена для пуска двигателя с помощью энергии сжатого воздуха. Система воздушного пуска состоит из баллона со сжатым воздухом (рис. 2.47), перепускного крана с манометром 4, воздушораспределителя 5, шести пусковых клапанов 6, ввернутых в головку двигателя.

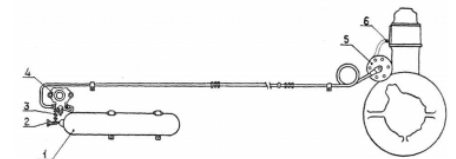
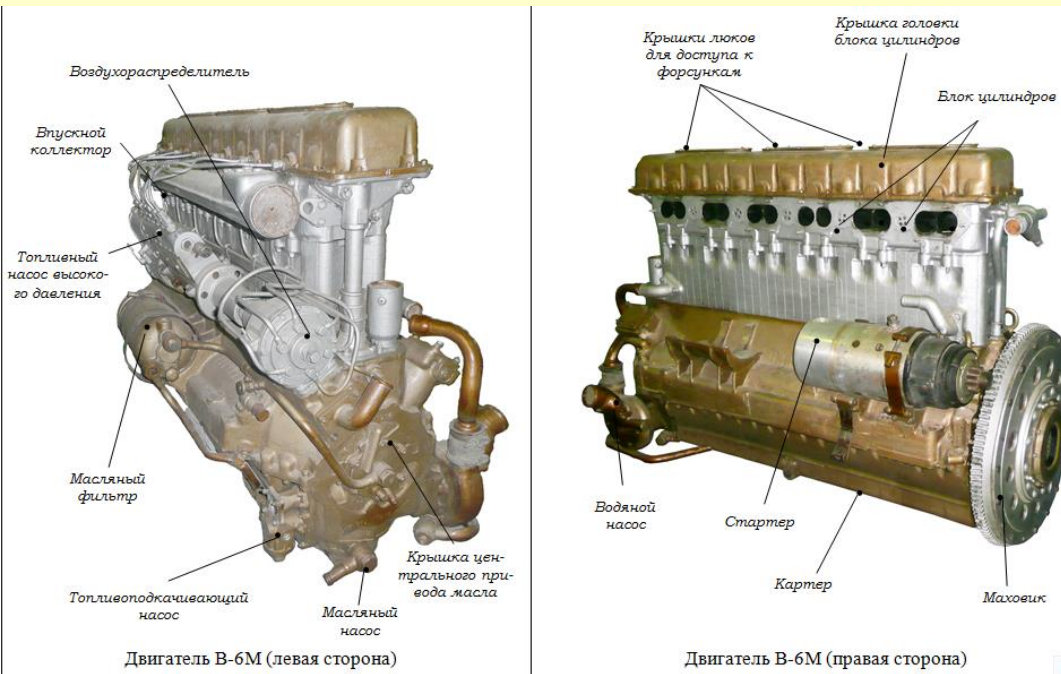


Рис. 2.47. Система системы воздушного запуска двигателя:

1 - баллон, 3 - запорный вентиль, 3 - трюбник, 4 - перепускной кран с манометром, 5 - воздушораспределитель, 6 - пусковой клапан

Двигатель

Двигатель – служит для создания крутящего момента и выполнения полезной работы за счет энергии, выделяемой при сгорании топлива.



Двигатель расположен:
- в силовом отделении
перпендикулярно к продольной оси
машины, стороной, где находятся
механизм передачи и крышка
центрального подвода масла, в
сторону левого борта.
Эта сторона двигателя **передняя**.

Отсчет нумерации цилиндров ведется с **передней** стороны. Если смотреть спереди, то направление вращения коленчатого вала двигателя будет по ходу часовой стрелки.

Спереди на двигателе укреплены:

- привод к топливному насосу с воздухораспределителем и суфлер, а на нижней половине картера - топливоподкачивающий насос, датчик тахометра, водяной и масляный насосы.

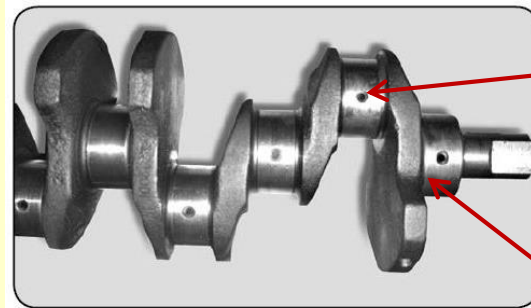
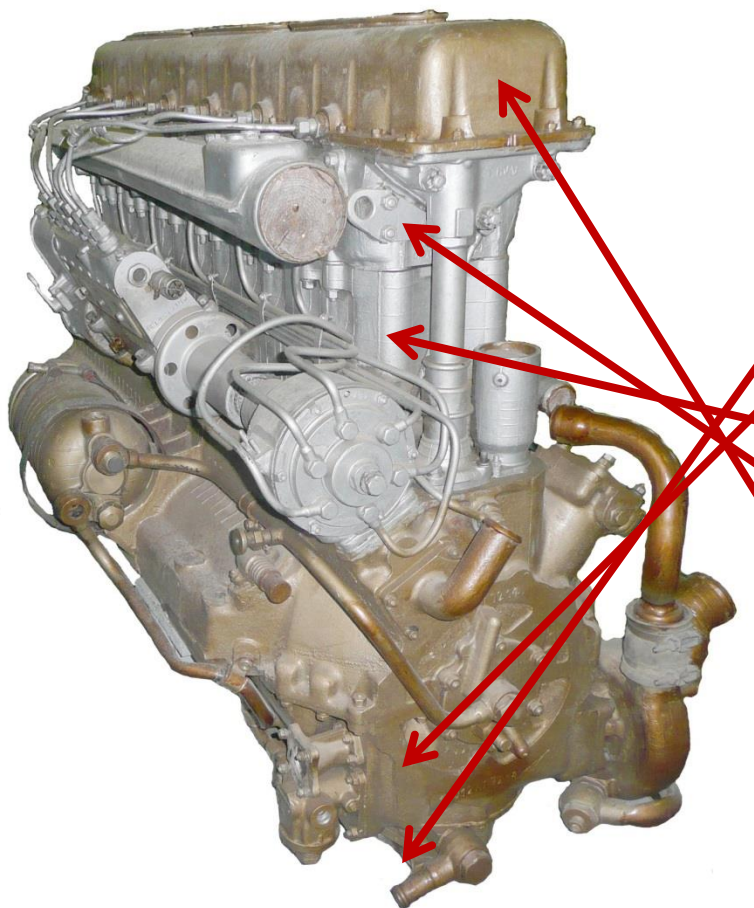
Слева на двигателе укреплены:

- масляный фильтр, топливный насос, а на головке блока – впускной коллектор и топливный фильтр тонкой очистки. С правой стороны на двигателе укреплен **стартер**.

Двигатель

Двигатель ГМ - шестицилиндровый четырехтактный дизельный двигатель, типа В-6М-1.

Максимальная мощность при 2000 об/мин - 280л.с.



шатунная шейка

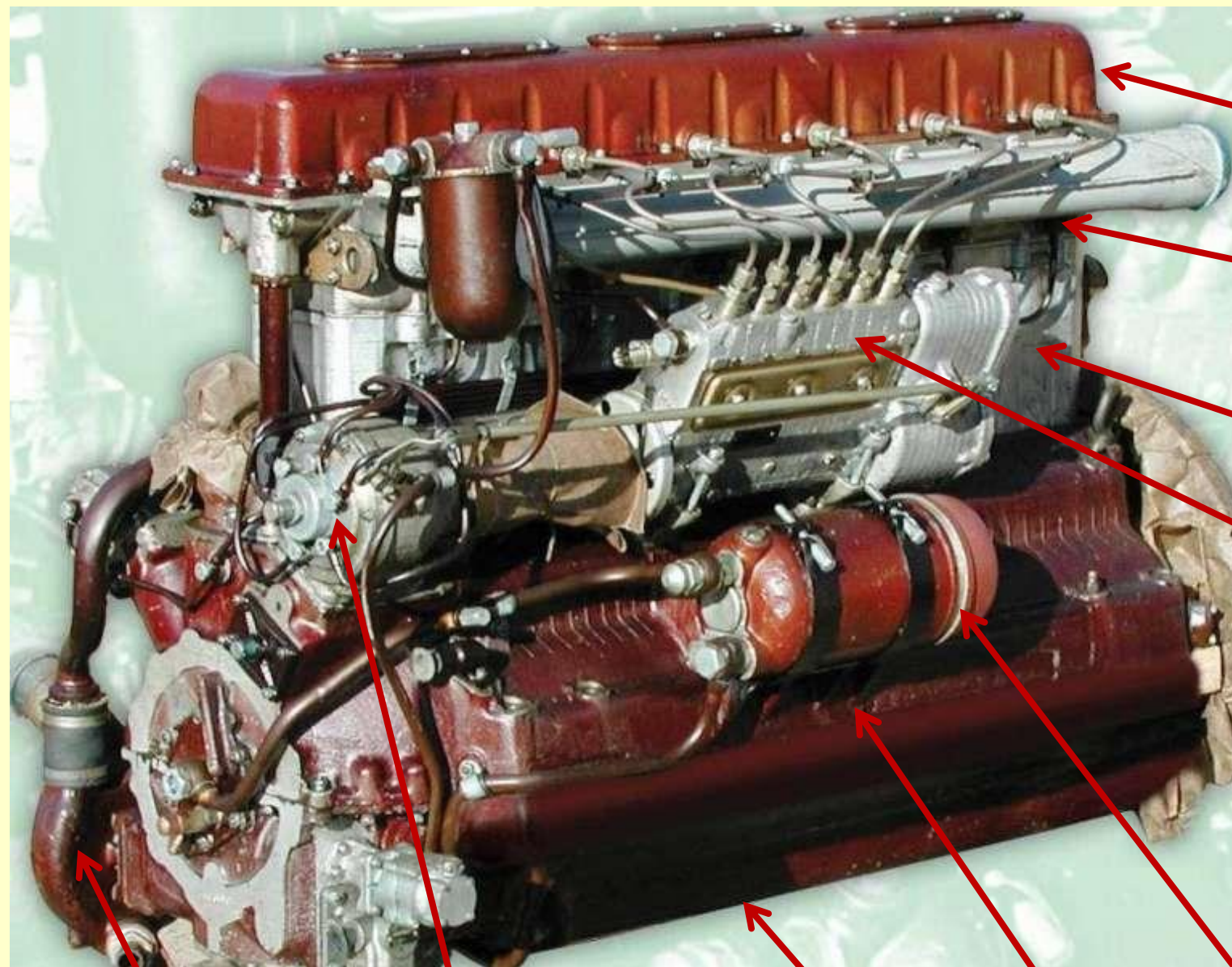
коренная шейка

Состав двигателя:

1. Поддон картера.
2. Картер (*от англ. инженер Дж. Картер-1889г*)
3. Блок цилиндров.
4. Головка блока цилиндров.
5. Клапанная крышка.
6. Кривошипно-шатунный механизм:
- коленвал, поршни, цилиндры, шатуны.
7. Газораспределительный механизм:
- распредвал, клапаны, пружины, толкатели.



Двигатель В-6М-1



Клапанная крышка

Головка блока цилиндров

Блок цилиндров

ТНВД

Помпа

Распределитель воздуха

Поддон картера

Картер

Фильтр М

Двигатель

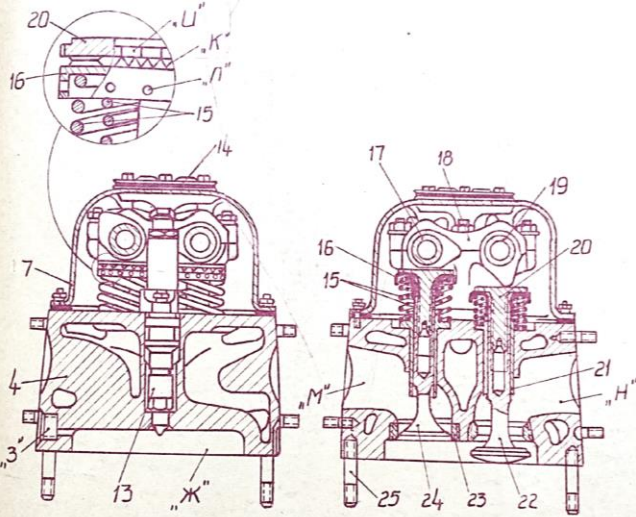


Рис. 3-13. Головка блока цилиндров с кривошейкой:

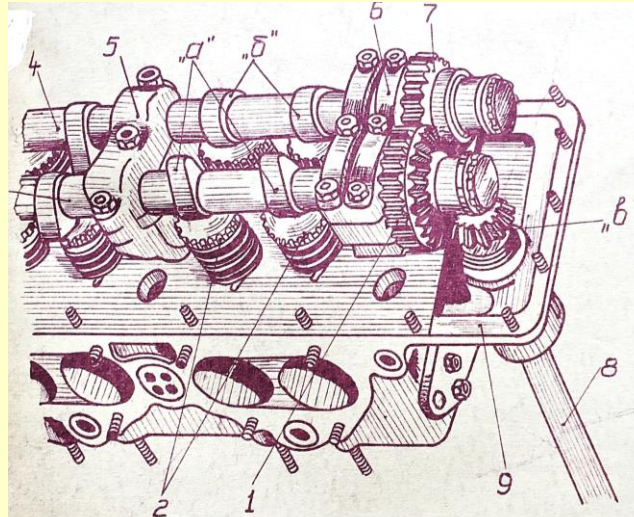


Рис. 3-17. Механизм газораспределения

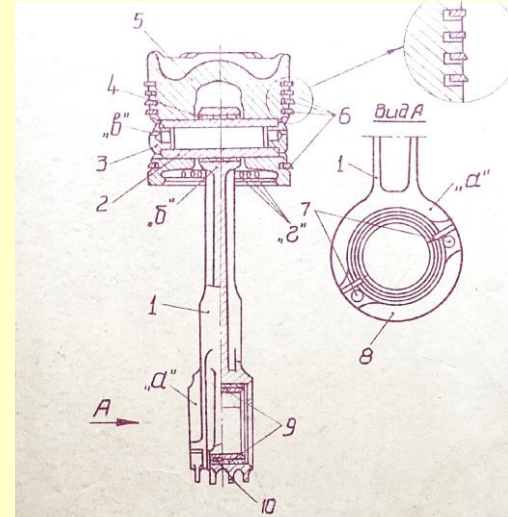


Рис. 3-16. Шатунно-поршневая группа:

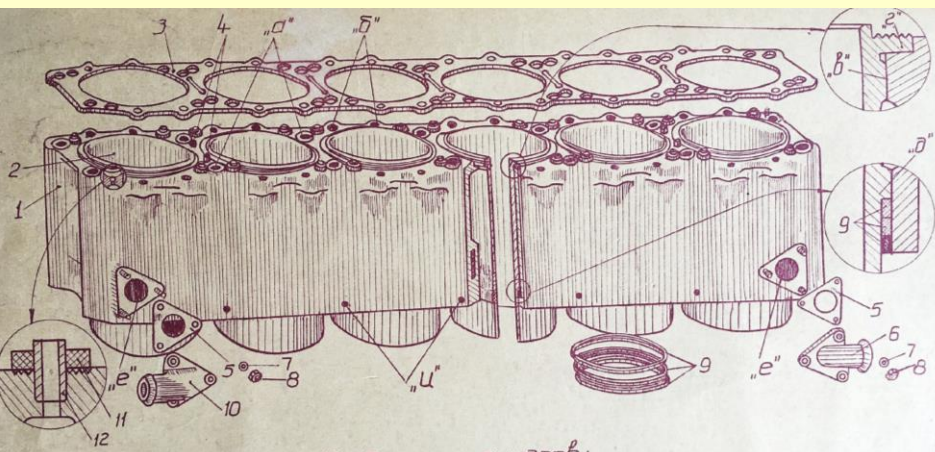


Рис. 3-12. Блок цилиндров:
1-блок цилиндров; 2-прокладка головки блока; 3-штифты; 4-штифты; 5-штифты; 6-штифты; 7-штифты; 8-штифты; 9-штифты; 10-штифты; 11-штифты; 12-штифты;

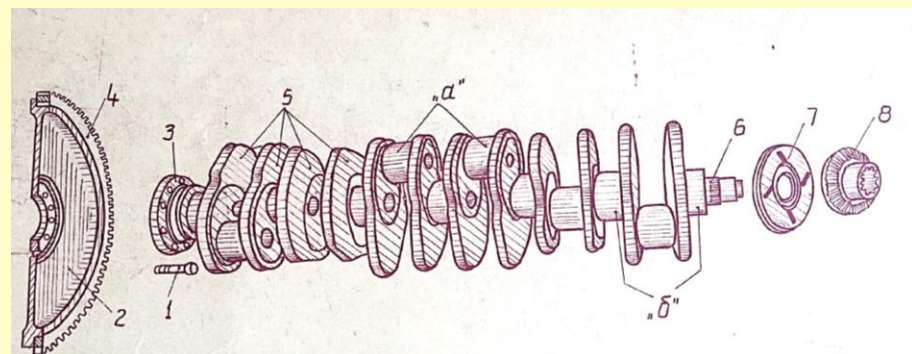
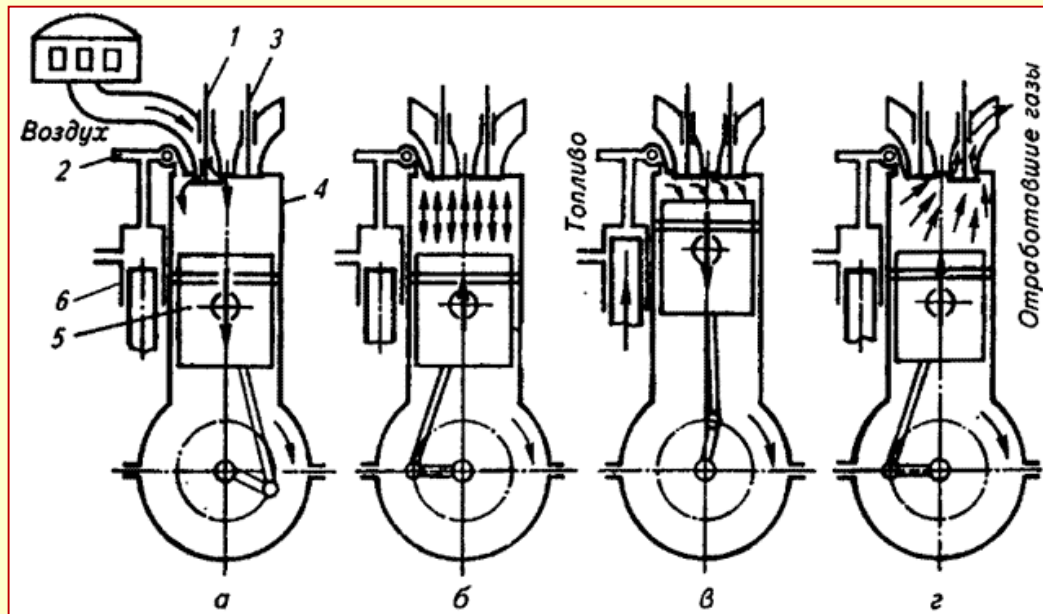


Рис. 3-14. Коленчатый вал:

1-болт; 2-маховик; 3-фланец; 4-зубчатый венец маховика; 5-противовесы; 6-хвостовик; 7-упорное кольцо; 8-коническая шестерня; "а"-шатунные шейки; "б"-коренные шейки.

Рабочий цикл двигателя (4такта)

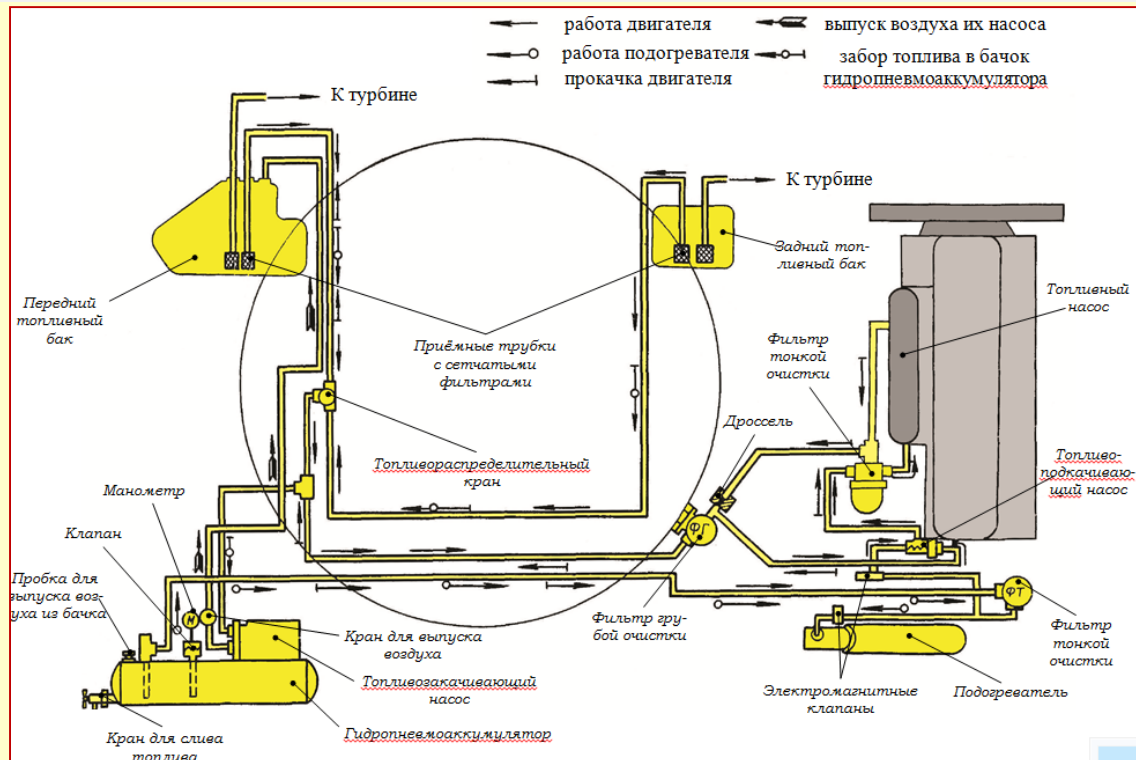
- 1. Впуск** - поршень движется от ВМТ к НМТ. Впускной клапан - ОТКРЫТ. Вследствие увеличения объема внутри цилиндра создается разрежение и происходит заполнение цилиндра воздухом.
- 2. Сжатие** - поршень движется от НМТ к ВМТ. Впускной, выпускной клапаны - ЗАКРЫТЫ. Объем над поршнем уменьшается. Воздух сжимается.
- 3. Рабочий ход** (сгорание и расширение) - происходит *впрыск топлива* через форсунку в мелкораспыленном виде, воспламенение рабочей смеси вследствие высокой степени сжатия - в дизельных двигателях. Впускной и выпускной клапаны - ЗАКРЫТЫ. Под давлением расширяющихся газов поршень перемещается от ВМТ к НМТ. Высокое давление газов, температура их достигает 9000°C .
- 4. Выпуск** - поршень двигается от НМТ к ВМТ. Выпускной клапан - ОТКРЫТ. Происходит вытеснение отработавших газов из камеры сгорания цилиндра.



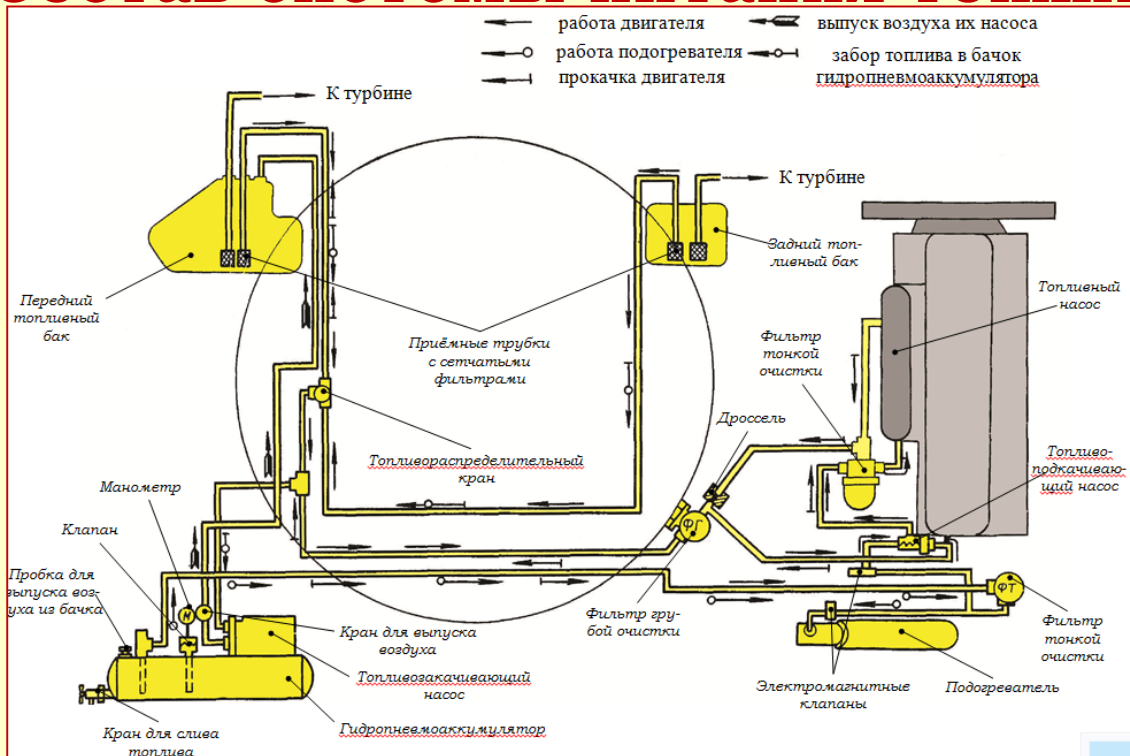
1. Система питания топливом

Система питания топливом служит для:

- 1) **подачи** топлива из баков в топливный насос;
- 2) **очистки** топлива от мельчайших твердых частиц;
- 3) равномерного **распределения** топлива **по цилиндрам** двигателя и выпуска его в цилиндры в определенный момент времени в зависимости от угла поворота коленчатого вала;
- 4) **регулирования количества** топлива, подаваемого в цилиндры, в зависимости от режима его работы.



Состав системы питания топливом



- 1) топливные баки (передний, задний);
- 2) топливораспределительный кран;
- 3) фильтры грубой очистки (ФГ) и тонкой очистки (ФТ),
- 4) топливоподкачивающий насос,
- 5) топливный насос высокого давления (ТНВД),
- 6) шесть форсунок,
- 7) топливопроводы высокого и низкого давления;
- 8) гидропневмоаккумулятор (ГПА). С ним:
 - топливоподкачивающий насос,
 - фильтр тонкой очистки,
 - электромагнитные клапаны.

Элементы системы питания топливом

Фильтр грубой очистки:

- предназначен для *очистки* топлива, поступающего из бака в топливоподкачивающий насос. Проволочно-щелевого типа, установлен в нише левого борта силового отделения.

ФГ - проволочно-щелевого типа, установлен в нише левого борта силового отделения.

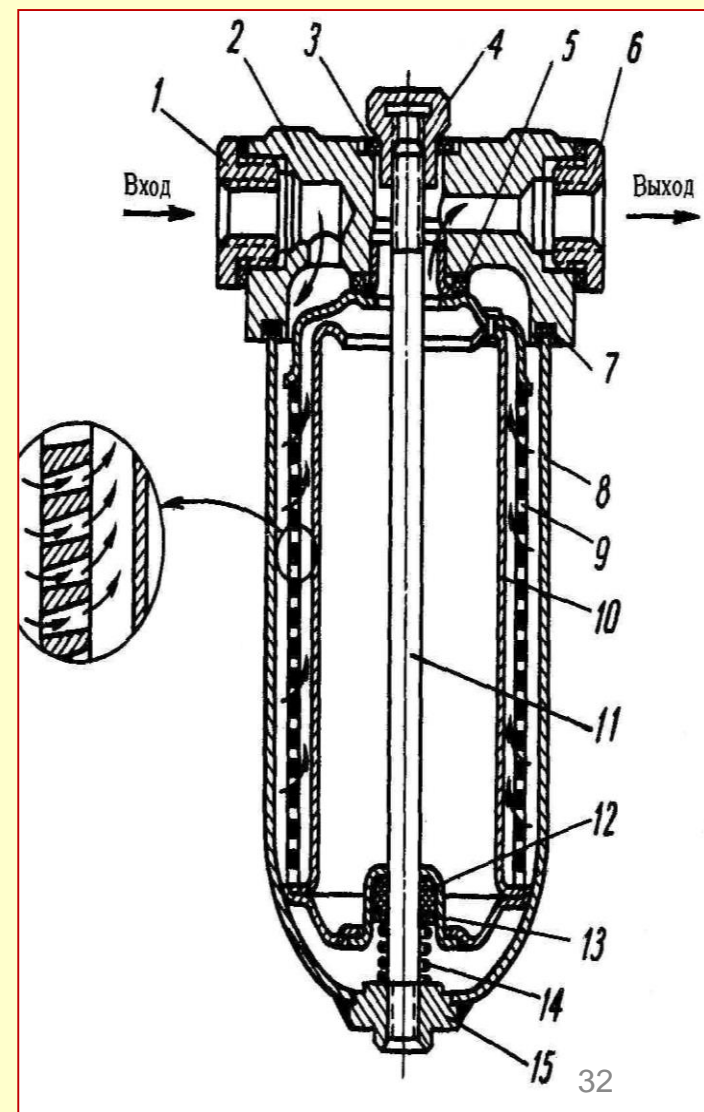
Фильтр состоит:

- крышка 2, стакан 8 и фильтрующая секция 9.

При работе двигателя топливо, проходя через входной штуцер 1, *заполняет* полость стакана 8, затем *проходит* через щели фильтрующей секции 9 и по впадинам гофра стакана 8 *поднимается* вверх, далее через выходной штуцер 6 *поступает* по топливопроводу к топливоподкачивающему насосу. При этом частицы механических примесей, размер которых превышает размеры щелей, *задерживаются* фильтрующей секцией.

ФГ служит одновременно отстойником.

Грязь и вода, более тяжелые, чем топливо, опускаются на дно корпуса фильтра и удаляются оттуда при промывке фильтра.



Элементы системы питания топливом

Фильтр тонкой очистки:

- служит для тонкой очистки топлива от механических примесей.

На машине установлены два **ФТО**.

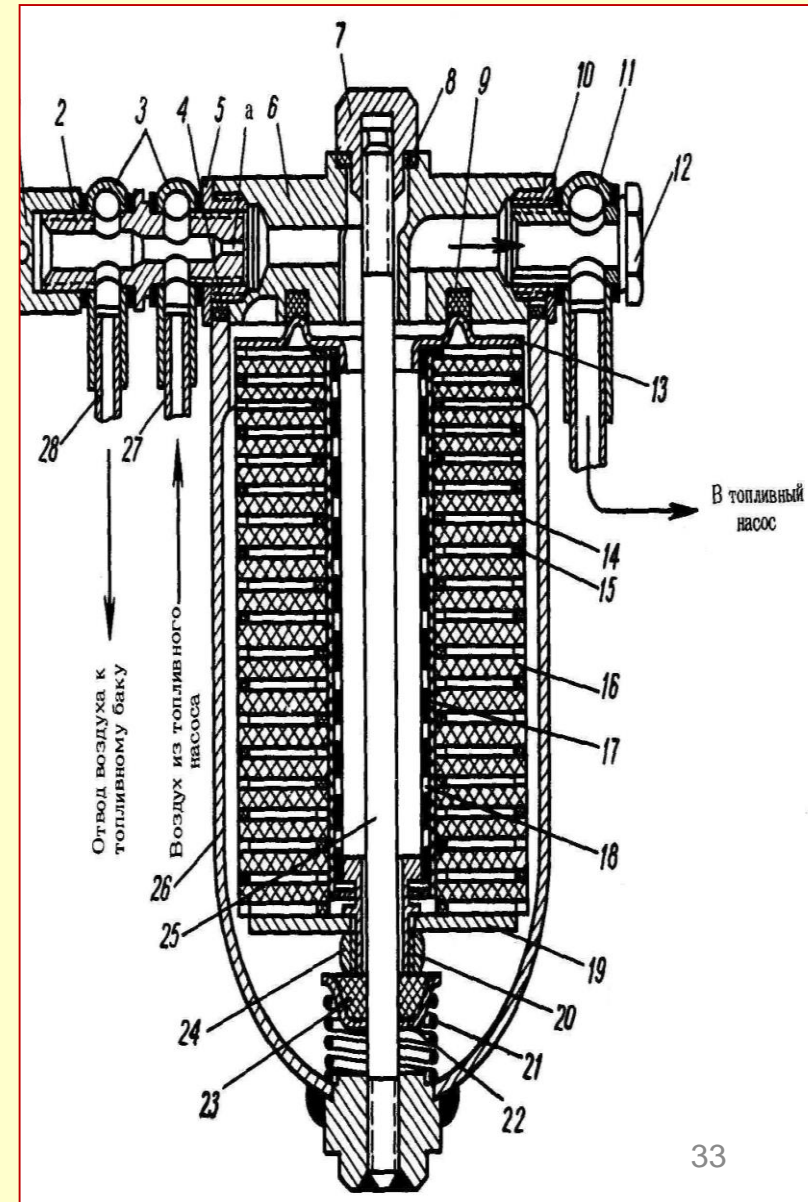
Первый - на двигателе, очищает топливо, поступающее от топливоподкачивающего насоса к топливному насосу высокого давления.

Второй - в силовом отделении на левом борту и служит для очистки топлива, поступающего из ГПА на прокачку системы и к форсунке пускового подогревателя.

Фильтр состоит из:

- стакана 26, крышки 6 и фильтрующего элемента.

Топливо, поступающее через входной штуцер, **заполняет** пространство между корпусом и фильтрующим пакетом. Под давлением, создаваемым топливоподкачивающим насосом, топливо **продавливается** через войлочные пластины фильтра, **очищается** от механических примесей и **поступает** в топливный насос двигателя.



Топливоподкачивающий насос

Топливоподкачивающий насос , (БНК-12ТК) служит для:

- подачи топлива под давлением в ТНВД двигателя.

Насос: - установлен с левой стороны двигателя на нижней половине картера и,

- приводится во вращение от механизма передач двигателя.

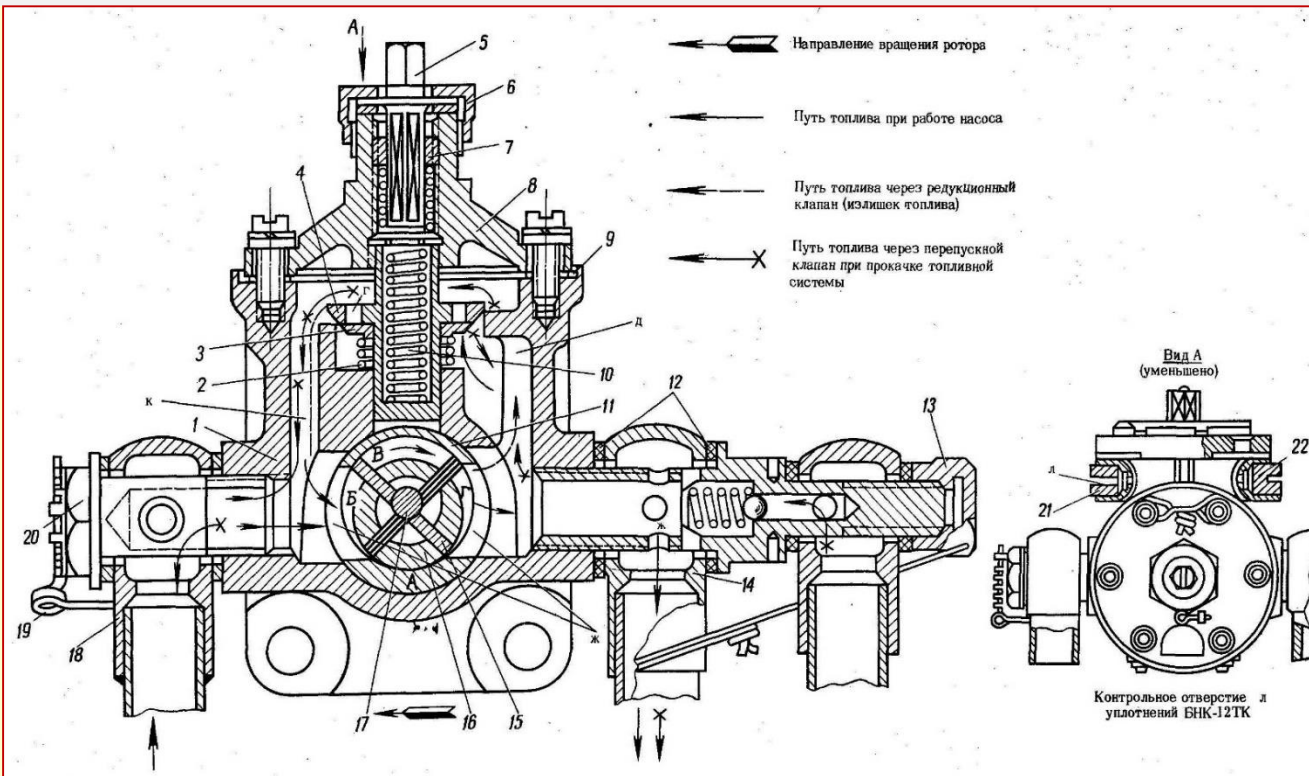
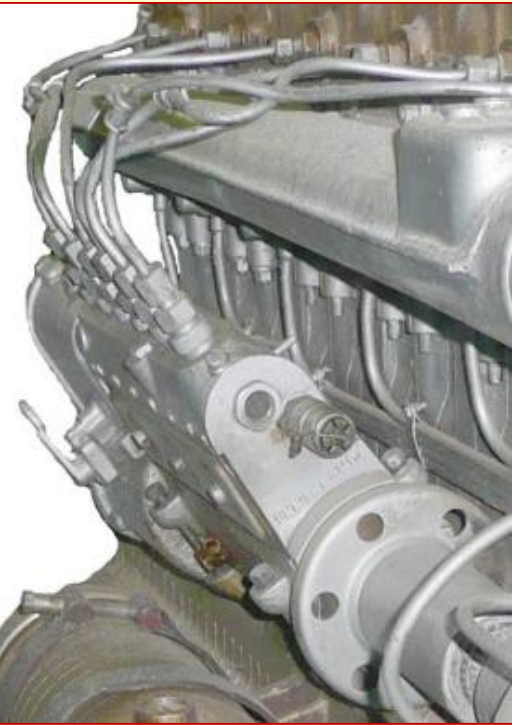


Рис. 58 Топливоподкачивающий насос

1 – корпус насоса; 2 – пружина перепускного клапана; 3 – перепускной клапан; 4 – редукционный клапан; 5 – регулировочный стержень; 6 – накидная гайка; 7 – регулировочный винт; 8 – крышка насоса; 9 – прокладка; 10 – пружина редукционного клапана; 11 – стакан; 12 – уплотнительные прокладки; 13, 20 – зажимы; 14, 18 – поворотные угольники трубопроводов; 15 – лопасти; 16 – ротор; 17 – плавающий палец; 19 – стопорная пружина зажима; 21 – пробка с контрольным отверстием; 22 – технологическая пробка; А, Б, В, Г – полости насоса; г – отверстия на тарелке редукционного клапана; д – нагнетательная полость; ж – приемное и отводящее отверстия в стакане ротора; к – всасывающая полость.

Топливный насос высокого давления



Топливный насос высокого давления (ТНВД) - основной конструктивный элемент системы впрыска дизельного двигателя.

Насос, выполняет две **основные функции**:

- нагнетание под давлением определенного количества топлива;
- регулирование необходимого момента начала впрыскивания через форсунки.

Основу **ТНВД** составляет **плунжерная пара**:

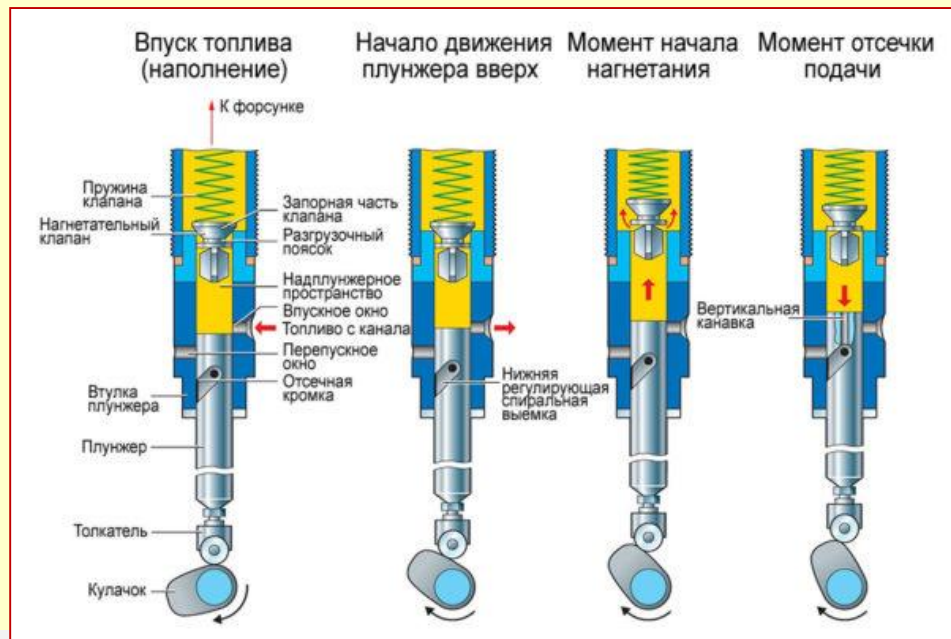
- поршень (*плунжер*);
- цилиндр (*втулка*) небольшого размера.

Плунжер — вытеснитель цилиндрической формы, длина которого намного больше диаметра.

Плунжерная пара изготавливается с высокой точностью из высококачественной стали. Между плунжером и втулкой обеспечивается минимальный зазор — *прецизионное сопряжение*.



Рядный топливный насос высокого давления



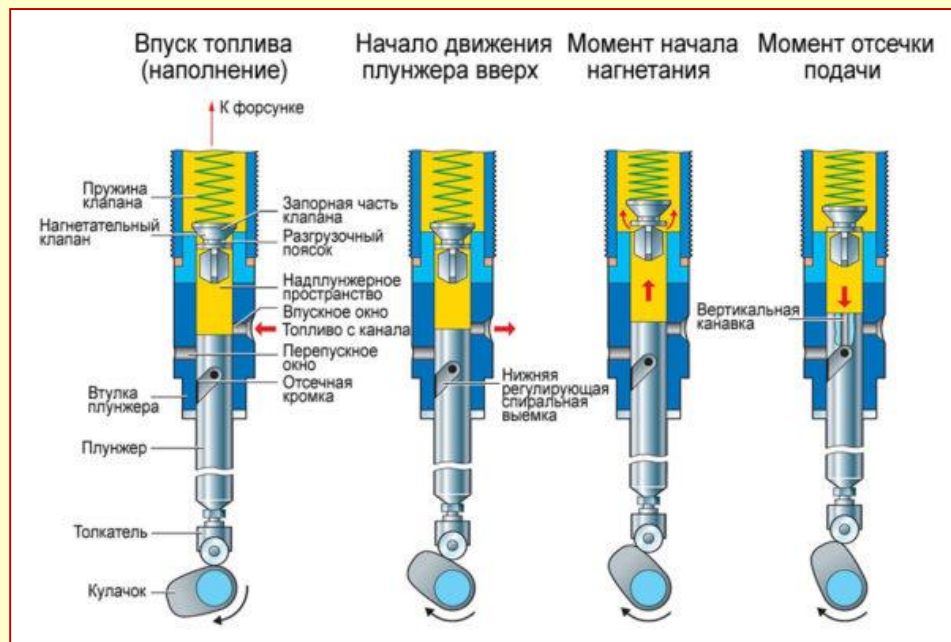
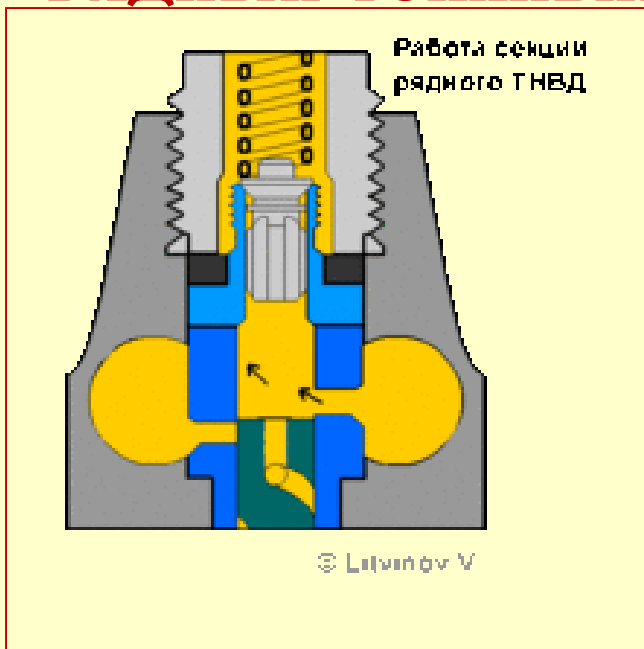
Рядный ТНВД - имеет плунжерные пары по числу цилиндров.

- 1) **Плунжерные пары** установлены в корпусе насоса, в котором выполнены каналы для подвода и отвода топлива.
- 2) Движение **плунжера** осуществляется от кулачкового вала, который в свою очередь имеет привод от коленчатого вала двигателя.
- 3) **Плунжеры** постоянно прижимаются к кулачкам с помощью пружин.

Работа: При вращении кулачкового вала кулачок набегаёт на толкатель плунжера. Плунжер двигается вверх по втулке, при этом последовательно закрываются выпускное и впускное отверстие.

Создается давление, при котором открывается нагнетательный клапан, и топливо по топливопроводу поступает к соответствующей форсунке.

Рядный топливный насос высокого давления

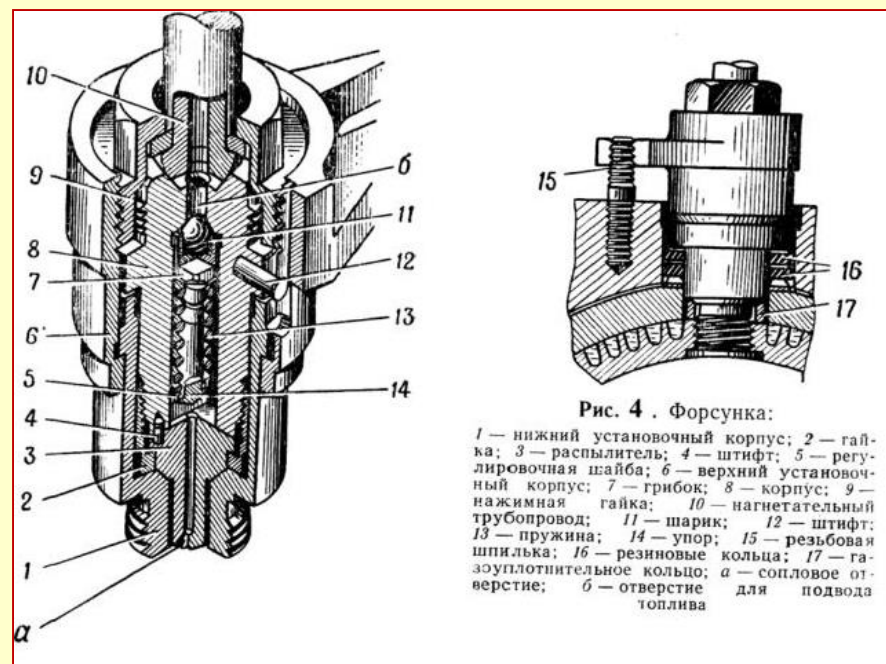


Регулирование количества подаваемого топлива осуществляется поворотом плунжера во втулке. Для поворота на плунжере выполнена **шестерня**, которая соединена с зубчатой рейкой. **Рейка** связана с педалью газа.

Плунжер имеет *косую проточку*, поэтому при повороте отсечка топлива и соответственно его количество будет изменяться.

Изменение момента начала подачи топлива требуется при изменении частоты вращения коленчатого вала двигателя. Механическое регулирование момента подачи топлива производится с помощью центробежной муфты, расположенной на кулачковом валу. При увеличении оборотов двигателя обеспечивается ранний впрыск топлива, при уменьшении – поздний.

Форсунка ТНВД



Форсунки предназначены:

- для равномерного распыливания топлива в сжатом воздухе камеры сгорания.

На двигателе применяются форсунки полузакрытого типа, имеющие на пути движения топлива запорный шариковый клапан.

Основные части форсунки (рис. 4):

- распылитель 3, корпус 8, узел шарикового клапана. Детальми установки форсунки на цилиндре являются верхний установочный корпус б и нижний

Гидропневмоаккумулятор (ГПА)

Гидропневмоаккумулятор - служит для прокачки системы питания и для подачи топлива к форсунке пускового подогревателя.

Бачок 3 гидропневмоаккумулятора установлен в отделении управления слева от сиденья механика-водителя.

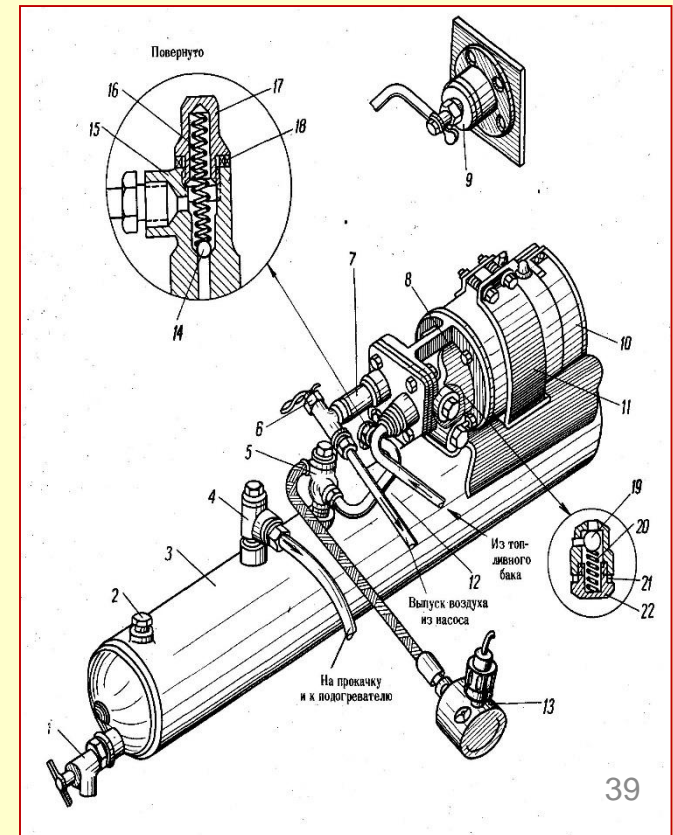
В верхней части бачка размещены два топливораспределителя 4 и 5,

топливозакачивающий насос 8

и отверстие, через которое производится выпуск воздуха, находящегося в бачке.

В торце бачка установлен **кран 1**, который служит для отбора и слива топлива из бачка.

Топливозакачивающий насос 8 (типа МЗН-2) служит для подачи топлива из топливного бака в бачок ГПА.



Топливораспределительный кран

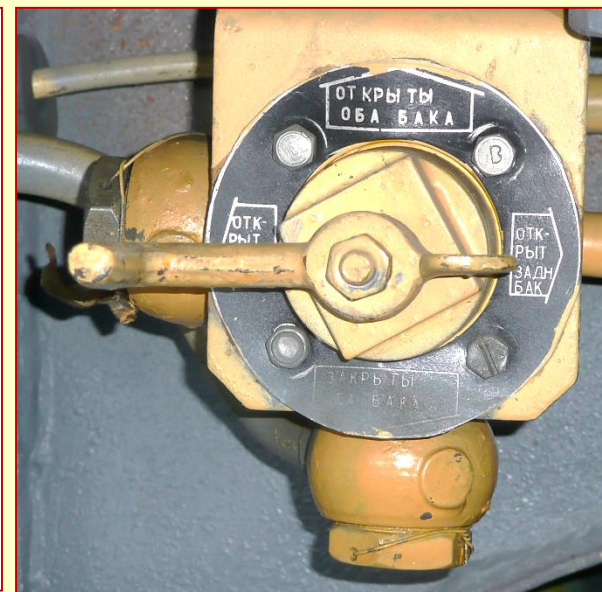
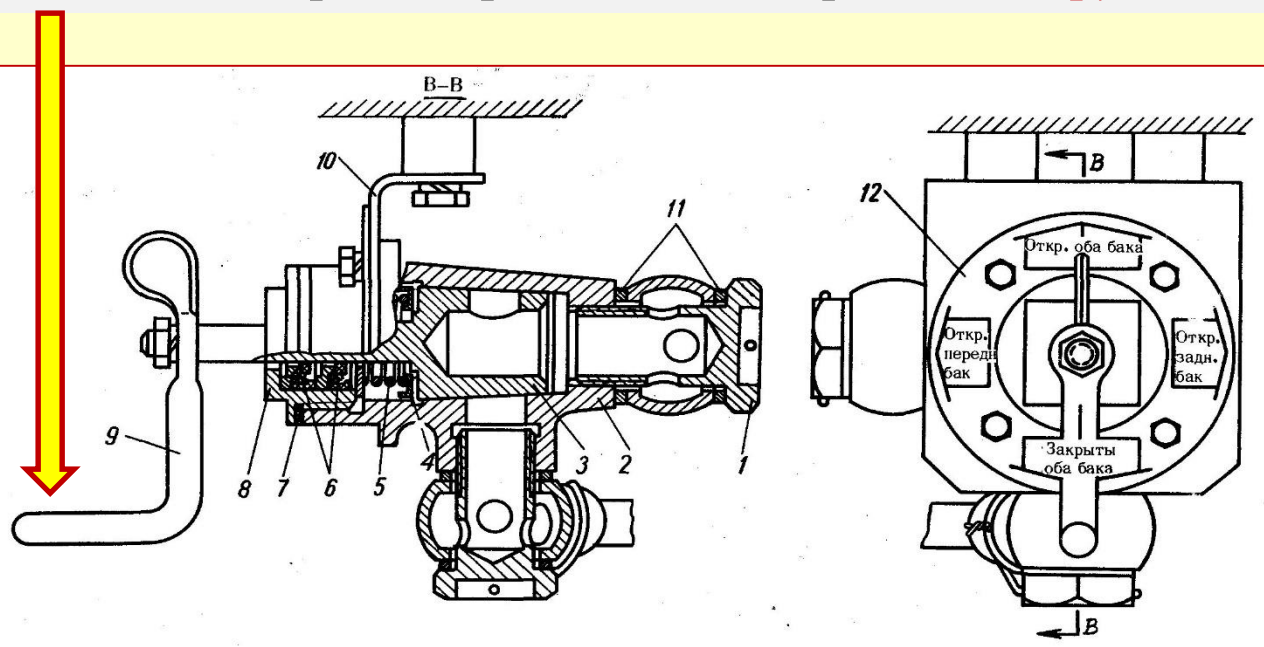
Топливораспределительный кран - служит для включения в систему питания двигателя переднего или заднего топливных баков, а также для отключения их от системы.

Кран установлен на перегородке сзади сиденья механика-водителя.

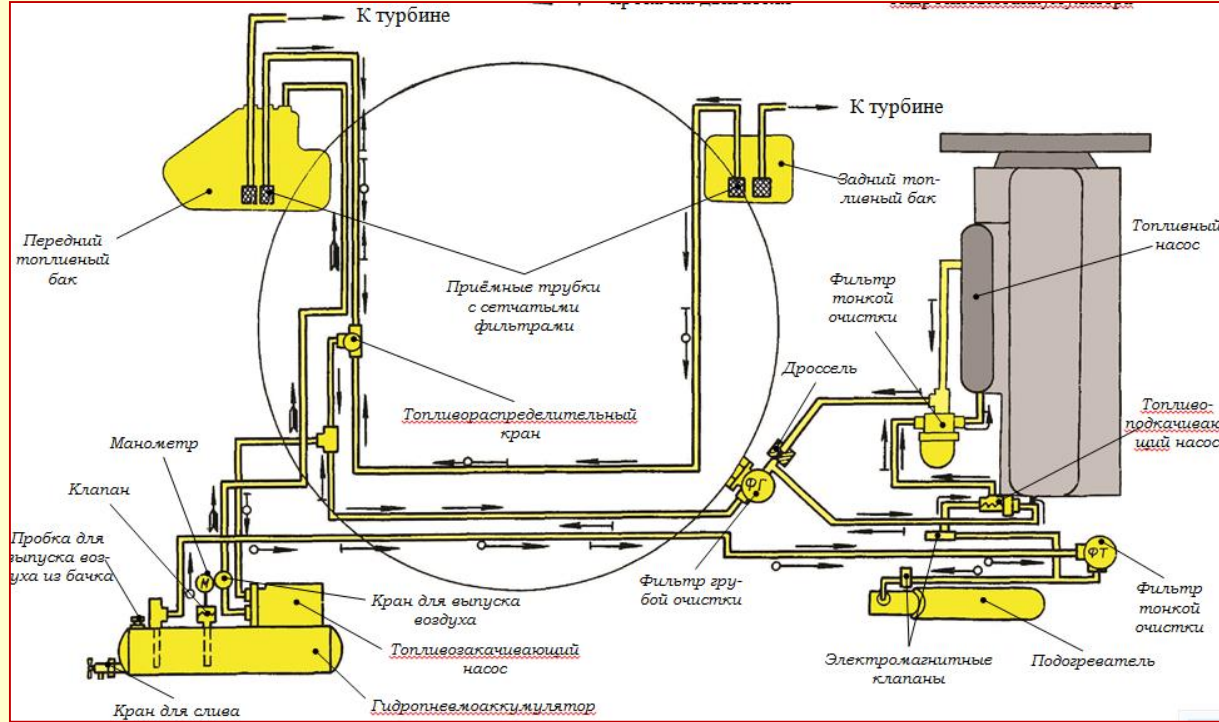
Ручка 9 крана при повороте фиксируется в четырех положениях, обозначенных стрелками-указателями на табличке 12 переключения крана:

- ОТКРЫТ ПЕРЕДН. БАК, ОТКРЫТЫ ОБА БАКА, ОТКРЫТ ЗАДНИЙ БАК, ЗАКРЫТЫ ОБА БАКА.

Положение крана определяется направлением *рукоятки с загнутым концом 9*.



Работа системы питания топливом

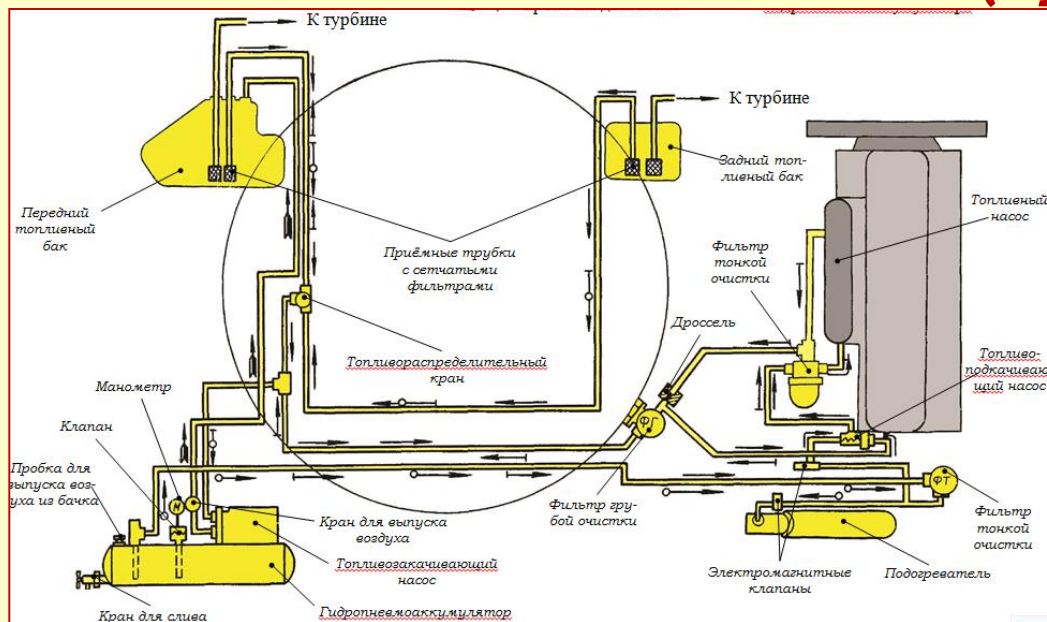


1. При работе двигателя *топливоподкачивающий насос* засасывает топливо через *фильтр грубой очистки* (ФГ) из переднего или заднего (резервного) *топливного бака*, в зависимости от положения *топливораспределительного крана*, и подает его под давлением $0,5-1,0 \text{ кг/см}^2$ в *фильтр тонкой очистки*.

Из *фильтра тонкой очистки* топливо поступает в **ТНВД**, который под давлением **165** кг/см^2 подает топливо к *форсункам*.

Через распылители *форсунок* топливо всprыскивается в мелко распыленном виде в *камеры сгорания* цилиндров двигателя.

Работа системы питания топливом (прокачка)



2. Воздух, попавший в топливную систему при продолжительной стоянке машины или при демонтаже топливопроводов, удаляется путем **прокачки** системы.

При выполнении прокачки, топливо из одного из баков через **топливораспределительный кран** подается **топливозакачивающим насосом** в бачок ГПА. При этом находящийся в нем воздух сжимается, создавая необходимое для прокачки давление. Это давление замеряется по **манометру**.

При включенном электромагнитном клапане топливо из ГПА по топливопроводам закачивается через шариковый клапан топливоподкачивающего насоса в **фильтр тонкой очистки**, а затем в топливный насос.

При этом вытесняется находящийся в них воздух с топливом по трубопроводу через дроссель, фильтр грубой очистки и топливораспределительный кран в топливный бак.

ГПА используется, кроме прокачки, для питания топливом пускового подогревателя.

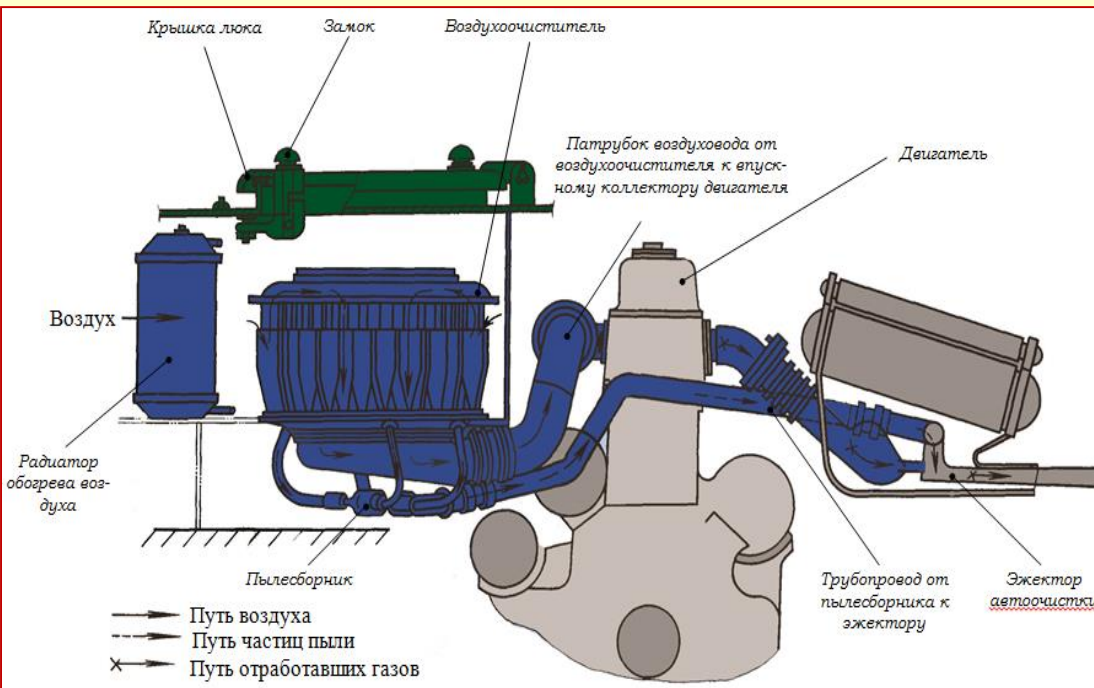


2. Система питания двигателя воздухом и его подогрева

СПВ - предназначена для очистки воздуха от пыли и подвода его к цилиндрам двигателя.

Состав СПВ:

- воздухоочиститель (ВО),
- патрубок воздухоотвода, соединяющий ВО с впускным коллектором двигателя;
- впускной коллектор двигателя;
- трубопровод, идущий от пылесборника ВО к эжектору системы автоочистки.



Воздухоочиститель

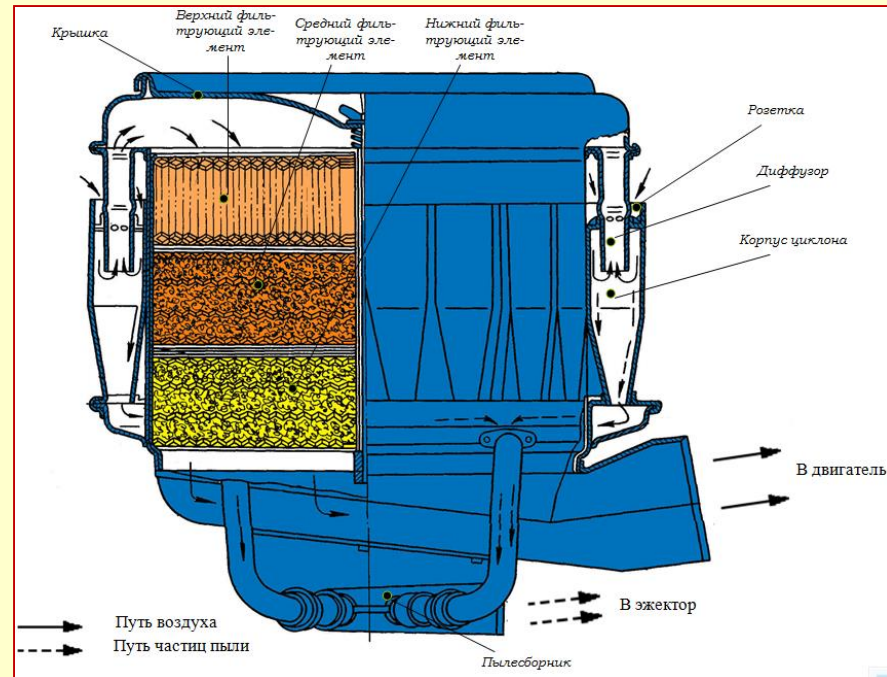
ВО - двухступенчатый с эжекционным удалением пыли.

Размещен в специальном отсеке силового отделения у левого борта машины.

Доступ к **ВО** - снаружи через люк, закрываемый откидной крышкой.

Состав:

- корпус с циклонами и диффузорами,
- три фильтрующих элемента (кассеты),
- крышка;
- пылесборник с четырьмя патрубками;
- винт крепления.



Эжектор - агрегат, в котором среда, идущая по трубопроводу "засасывает с собой" среду из другого резервуара.

Инжектор – наоборот, осуществляет впрыск.

Простейший ЭЖЕКТОР - пульверизатор, работающий от пылесоса (в старых моделях была такая опция для побелки потолков, работала от "выхлопной" струи пылесоса).

Работа системы питания двигателя воздухом и его подогрева

Воздух поступает через решетку воздухопритока (над левой фарой) в отсек корпуса машины, где установлен воздухоочиститель.

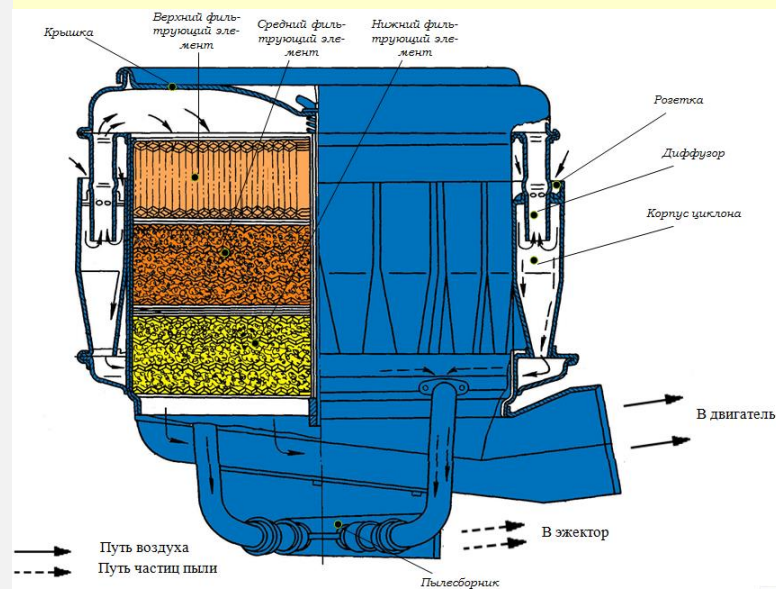
Возникающее в цилиндрах двигателя при такте всасывания разрежение передается через впускной коллектор к входным отверстиям **циклонов** воздухоочистителя.

1) Первая степень очистки.

Под действием этого разрежения наружный воздух с большей скоростью входит в циклоны воздухоочистителя, проходит между спиральными лопатками розеток и приобретает вращательное движение.

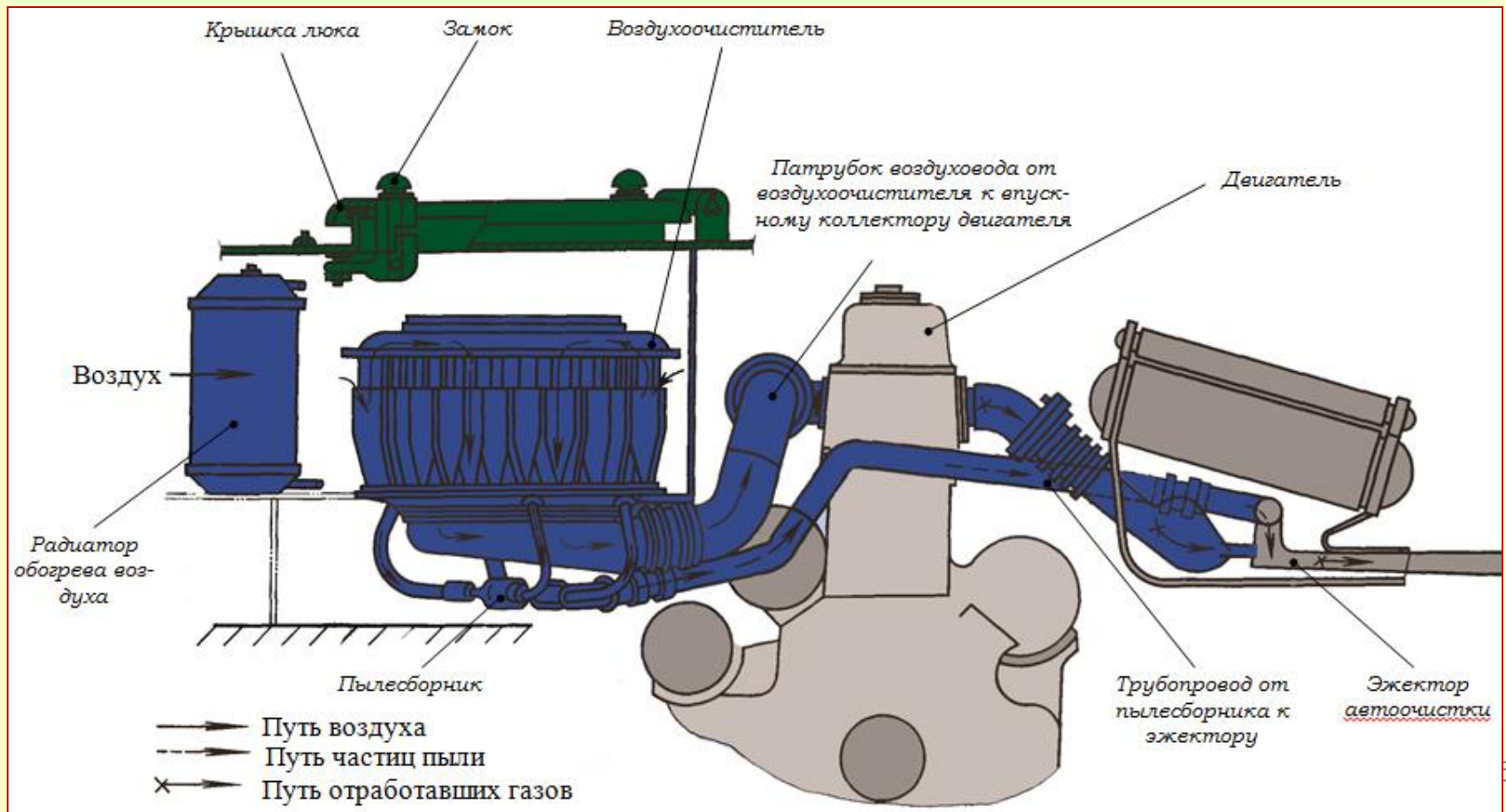
При этом частицы пыли под действием центробежной силы отбрасываются к стенкам циклонов.

Перед входом в диффузор воздух, двигаясь с большой скоростью, резко меняет направление своего движения, а частицы пыли по инерции продолжают свое движение и падают в бункер.



Работа системы питания двигателя воздухом и его подогрева

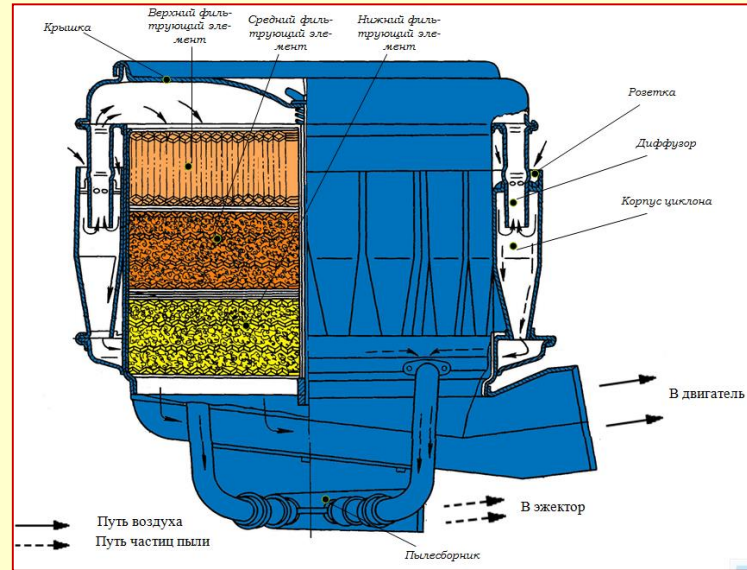
Вследствие разрежения в бункере, вызванного эжекцией отработавших газов, пыль из бункера через патрубки поступает в пылесборник, откуда по трубопроводу отсасывается с помощью эжектора автоочистки и вместе с отработавшими газами выбрасывается в атмосферу.



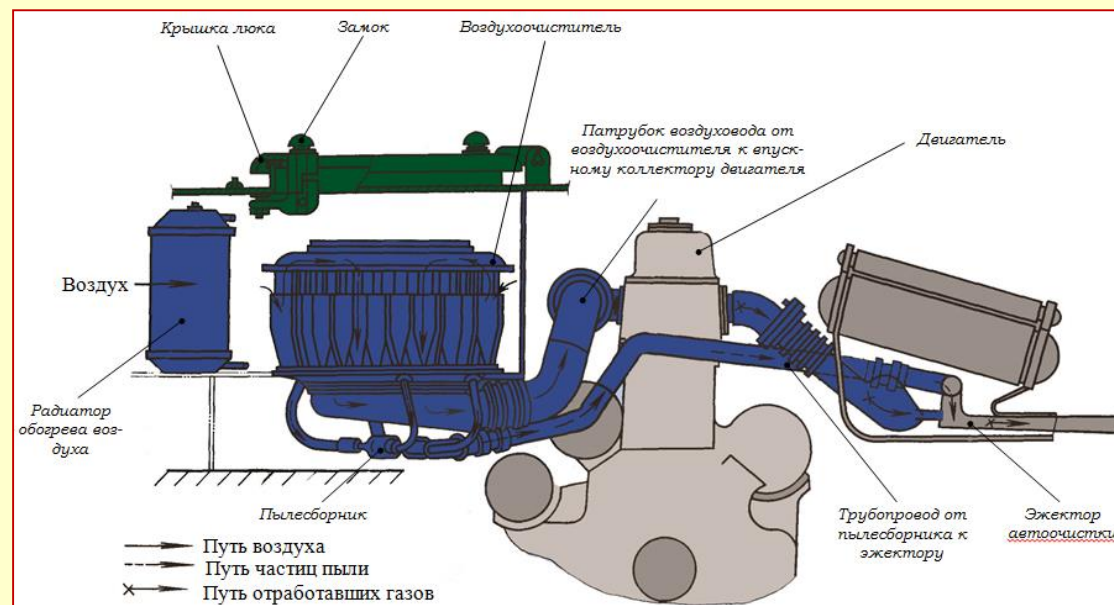
Работа системы питания двигателя воздухом и его подогрева.

2) Вторая степень очистки.

Воздух, очищенный в значительной степени от пыли в циклонах, поступает под крышку воздухоочистителя и далее, проходя последовательно через три фильтрующих элемента (кассеты) 2, 3, 4 окончательно очищается от пыли (вторая степень очистки).

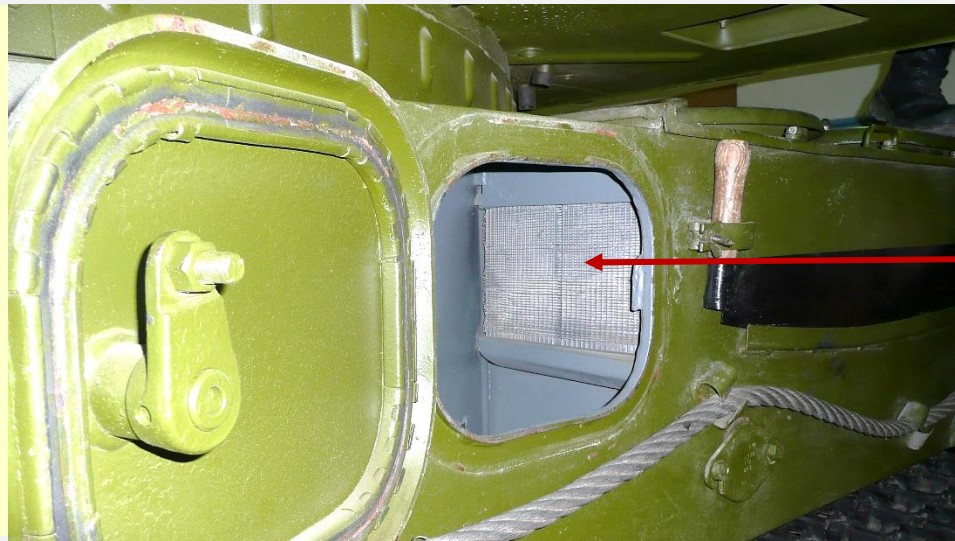


Затем через патрубок очищенный воздух поступает во впускной коллектор, а оттуда – в цилиндры двигателя.



Работа системы подогрева воздуха

Система подогрева воздуха, поступающего во всасывающий коллектор двигателя, предназначена - для обеспечения нормального температурного режима работы двигателя в зимний период эксплуатации.



Радиатор

Радиатор обогрева воздуха расположен с левой стороны в передней части силового отделения машины, в зоне воздухопритока двигателя.

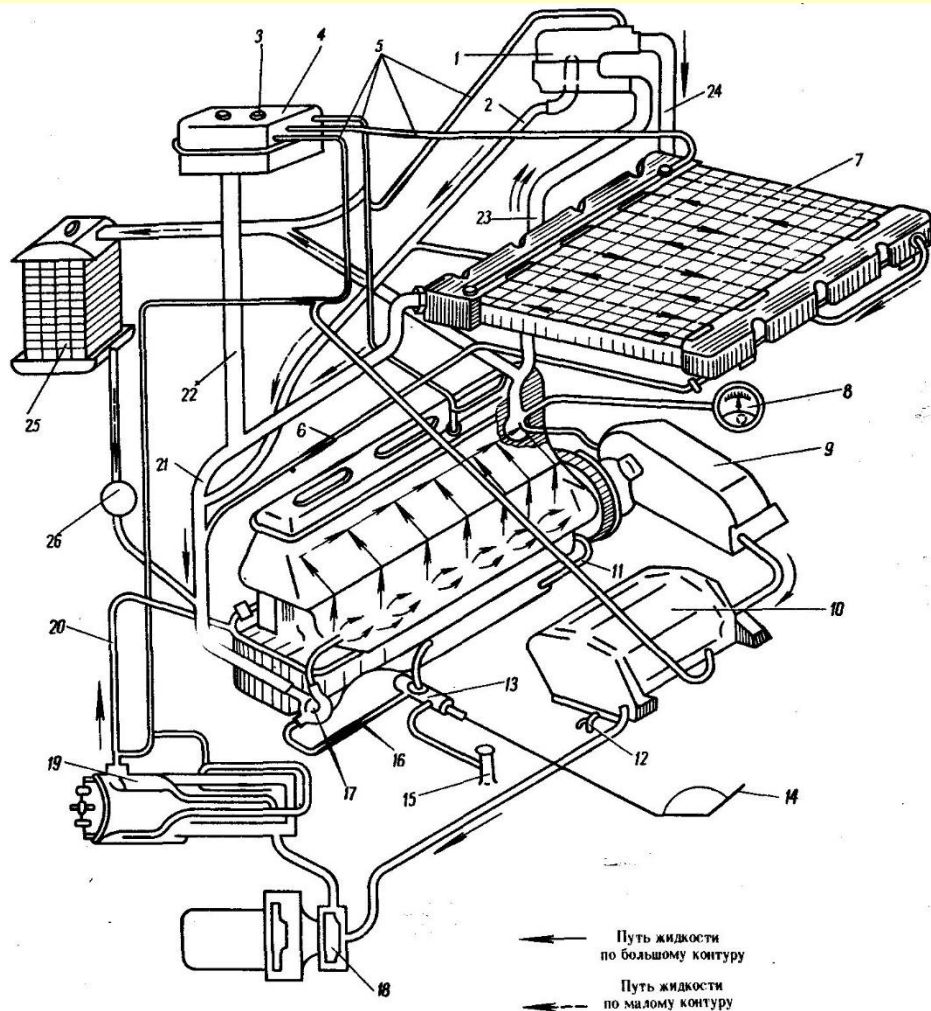
Радиатор обогрева воздуха через систему патрубков, труб и гибких шлангов включен параллельно в **систему охлаждения** двигателя. Он по конструкции аналогичен водяному радиатору. Нагревание воздуха происходит при прохождении его через сердцевину радиатора, по трубкам которого циркулирует горячая жидкость.

Для включения **СПВ** на зимний период эксплуатации и для отключения на летний период установлен **кран 8**.

Кран крепится через прокладку к вертикальной стенке отсека воздухоочистителя.

Для доступа к крану необходимо открыть **крышку люка** над подогревателем.

Работа системы подогрева воздуха



Циркуляция жидкости в **СПВ** происходит по контуру:

- *Двигатель – гибкие шланги от двигателя к радиатору 25 – радиатор обогрева воздуха – гибкий шланг к крану 26 - гибкий шланг от крана – водяной насос 17 – двигатель.*

Образующийся при работе двигателя в системе подогрева воздуха пар отводится по гибкому шлангу – в расширительный бачок 4.

Для осуществления периодического контроля за температурой воздуха на входе в двигатель установлен приемник 16 термометра ТУЗ-48, а на щитке приводов механика-водителя указатель термометра 9 (рис.4-18). Указатель термометра 9 имеет двойное назначение: он постоянно показывает температуру жидкости в котле подогревателя, а при нажатии кнопки Т9 (t⁰ ВОЗДУХА ДИЗ.) показывает температуру на входе во всасывающий коллектор двигателя.



3. Система смазки

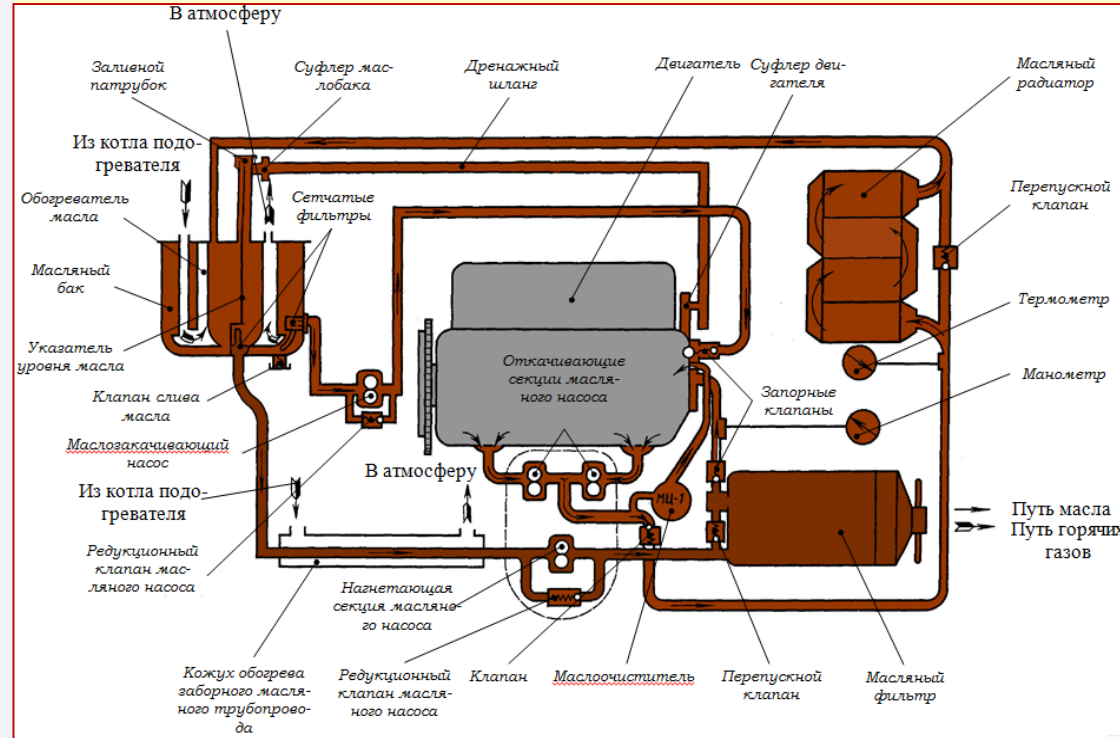


Система смазки - служит для бесперебойной подачи масла к трущимся деталям двигателя с целью уменьшения трения и износа деталей, а также для отвода от них тепла.

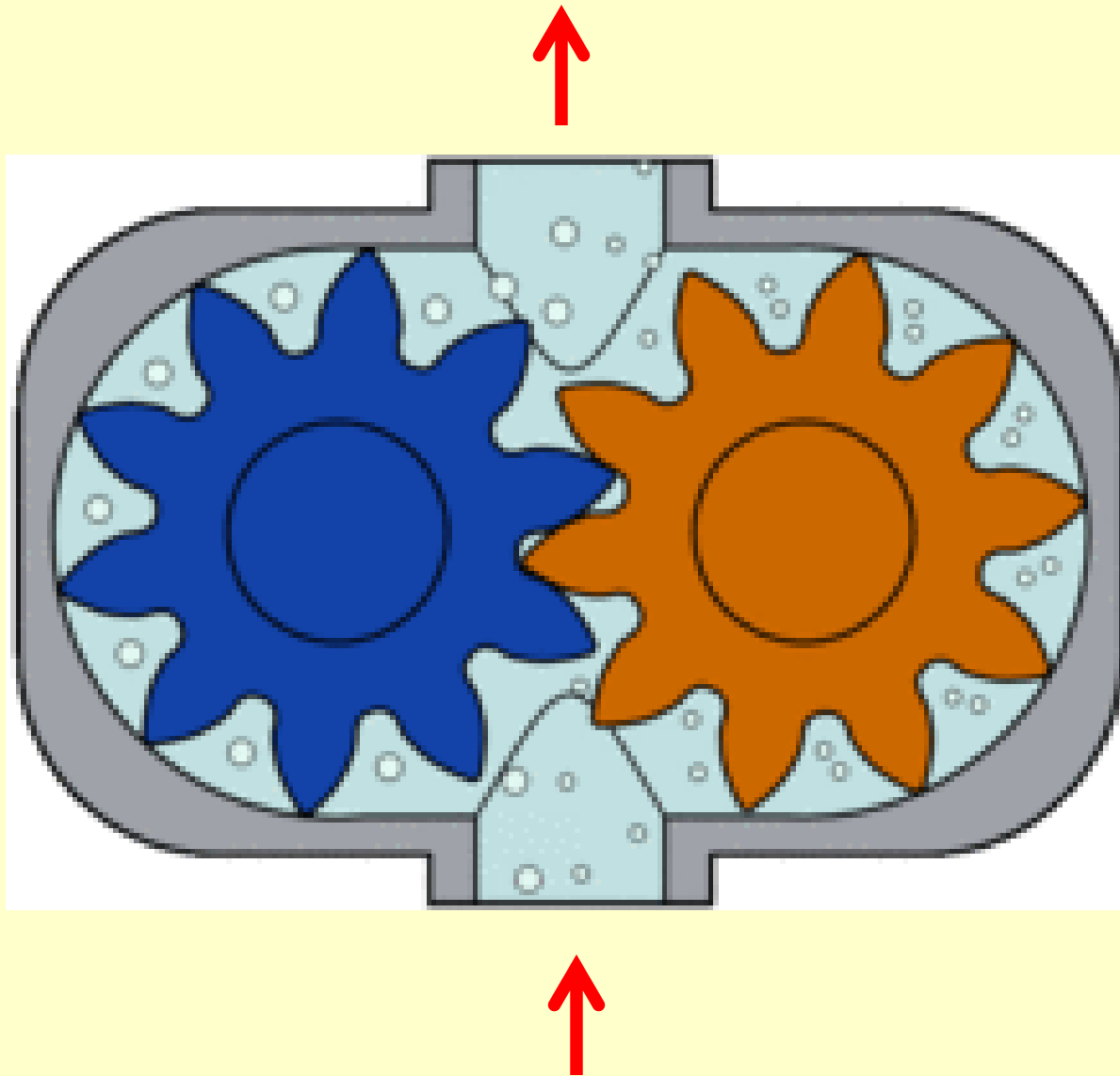
Система смазки двигателя циркуляционная. Комбинированная.

Состав:

- масляный бак,
- трехсекционный масляный насос (2 секции-откачивающие и одна – нагнетающая),
- центробежный маслоочиститель МЦ-1,
- манометр ,
- термометр,
- маслопроводы.



Элементы системы смазки



Работа секции шестерёнчатого масляного насоса ⁵¹

Маслоочиститель

Маслоочиститель МЦ - 1 предназначен для тонкой очистки масла от механических примесей. Он установлен в силовом отделении корпуса возле тягового двигателя.

Маслоочиститель состоит из : корпуса, крышки 9, ротора 13 и сливного патрубка 15.

Маслоочиститель подключен параллельно к откачивающей магистрали, имея свободный слив отфильтрованного масла в картер двигателя.

При работе большая часть масла (70-80%) из откачивающих секций **МЗН** проходит через редукционный клапан к радиатору и в масляный бак.

Так как перепускное отверстие в корпусе клапана небольшого диаметра, то в маслопроводе, проводящем масло к **МЦ**, создается давление, величина которого ограничивается пружиной клапана.

Меньшая часть масла под давлением поступает к **МЦ** и по каналам в корпусе попадает в рабочую полость **ротора**.

Затем масло проходит через щелевые фильтры трубок и поступает к **соплам**.

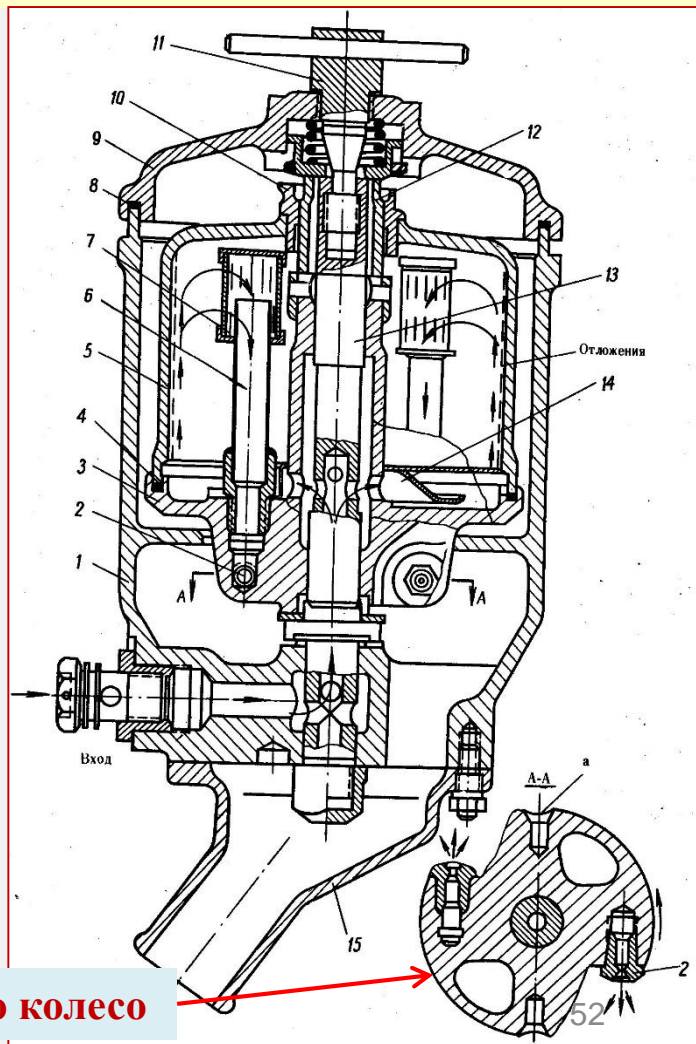
Масло, вытекая из **сопел** в виде двух противоположно направленных струй, создает реактивный момент, который вращает **ротор** вместе с находящимся в нем маслом.

Под действием центробежных сил механические примеси в масле отбрасываются к периферии и отлагаются на стенках **ротора** плотным слоем.

Очищенное масло свободно сливается по патрубку и шлангу в картер двигателя.

Ротор вращается со скоростью 5500-6000 об/мин.

Сегнерово колесо



Масляный фильтр

Масляный фильтр МАФ предназначен для очистки масла, поступающего из масляного бака к трущимся деталям. **МФ** установлен горизонтально с левой стороны на верхней половине картера двигателя и закреплен стяжными лентами.

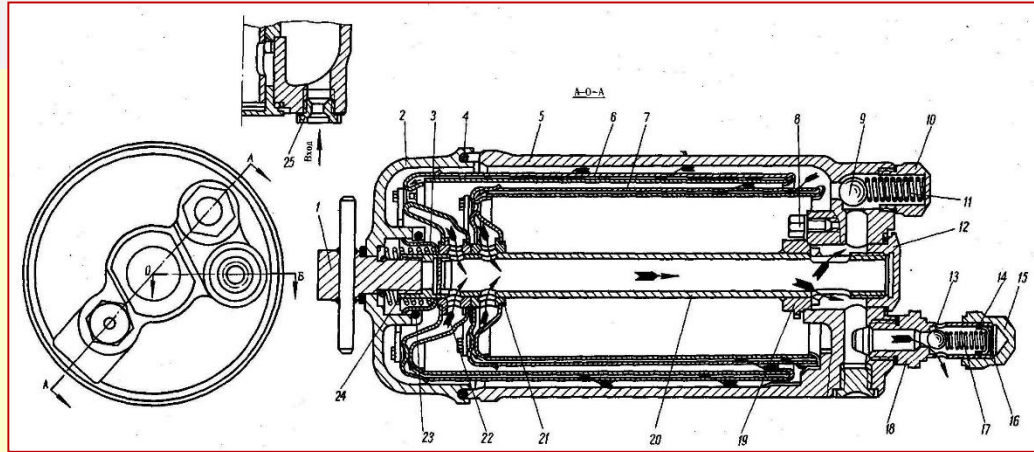
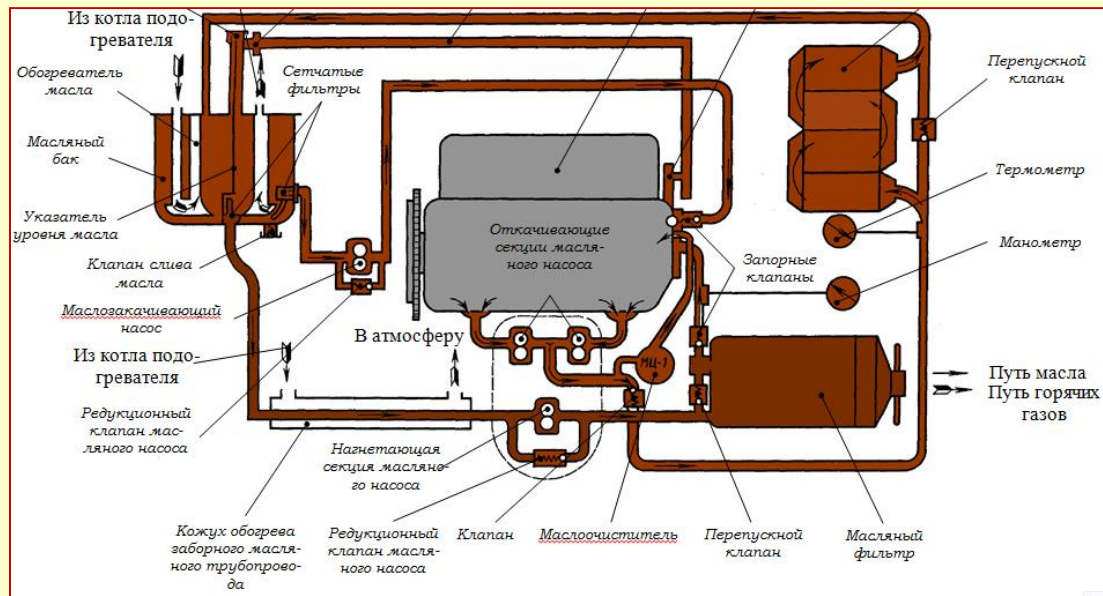


Рис. 67 Масляный фильтр

1 – болт с воротком; 2 – крышка; 3 – упорная чашка; 4 – резиновое кольцо; 5 – корпус фильтра; 6 – первая фильтрующая секция; 7 – вторая фильтрующая секция; 8 – болт; 9, 13 – шарики; 10 – корпус перепускного клапана; 11 – пружина перепускного клапана; 12 – пробка; 14 – стопорное кольцо; 15 – гайка; 16 – втулка запорного клапана; 17 – пружина запорного клапана; 18 – корпус запорного клапана; 19 – центрирующая втулка; 20 – стержень; 21, 22 – втулки фильтрующих секций; 23 – стопорное кольцо упорной чашки; 24 – пружина; 25 – втулка

При работающем двигателе масло из нагнетающей полости масляного насоса по трубопроводу через втулку 25 подается в полость корпуса фильтра и заполняет внутренний объем вокруг фильтрующих секций очистки. Затем масло под давлением, создаваемым насосом, проходит через щели фильтрующих элементов, очищаясь от механических примесей, и через отверстия в полой стержне 20 поступает во внутреннюю полость последнего. Из внутренней полости стержня отфильтрованное масло, через два овальных отверстия на противоположном конце стержня 20 и сверление в корпусе фильтра, проходит через запорный клапан фильтра, и поступает по маслопроводу в крышку центрального подвода масла.

Работа системы смазки



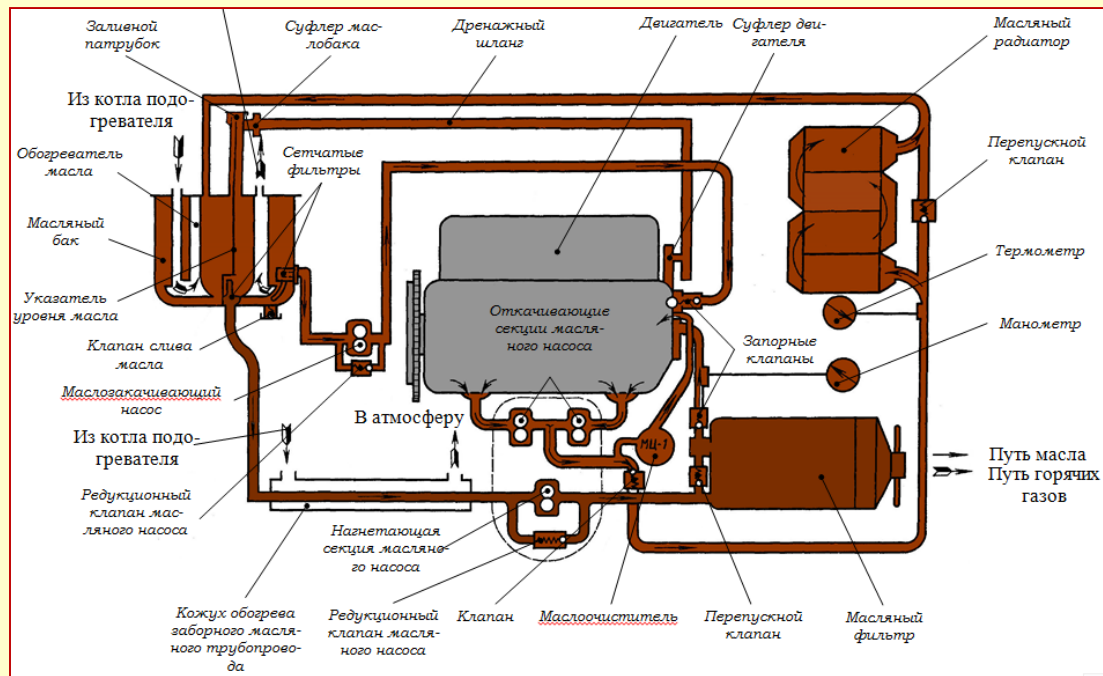
Из **бака** масло всасывается нагнетающей секцией **масляного насоса** и подается под давлением в **масляный фильтр**.

Очищенное от механических примесей масло поступает в крышку центрального подвода масла, откуда оно направляется ко всем трущимся деталям двигателя.

Масляный насос создает давление масла перед входом в двигатель 6-11,5 кгс/см² при температуре выходящего из двигателя масла 85–90⁰С и эксплуатационных оборотах двигателя до 2000 об/мин.

При более холодном масле после запуска двигателя давление масла может увеличиться до 12 кгс/см².

Работа системы смазки



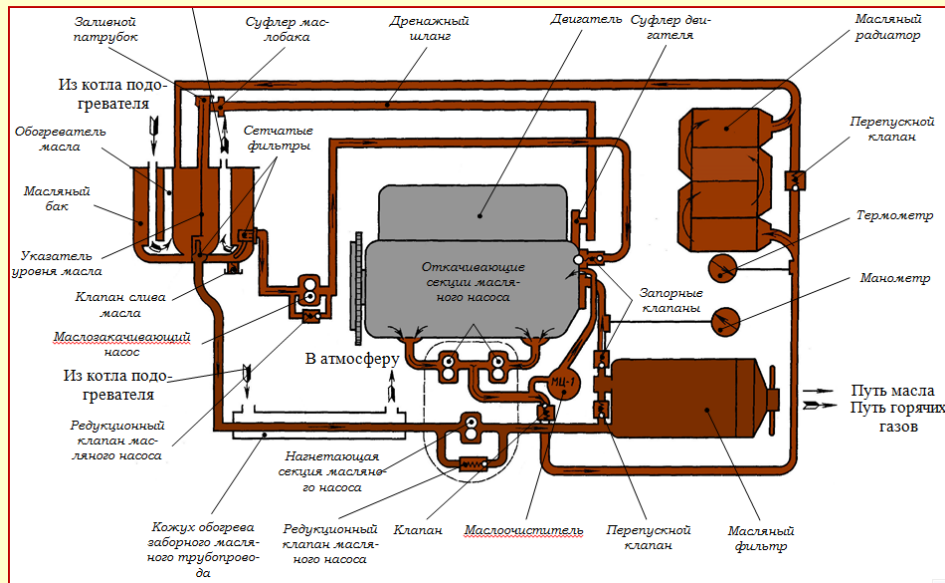
В нижней половине **картера** стекающее масло собирается в переднем и заднем маслоборниках.

Из маслоборников масло откачивается двумя параллельно работающими секциями масляного насоса. По маслопроводу большая часть масла подается через **масляный радиатор** в масляный бак.

Меньшая часть поступает в **маслоочиститель МЦ-1**, откуда стекает в верхнюю половину картера двигателя.

Наличие двух маслоборников и двух откачивающих секций обеспечивает работу системы смазки при продольных кренах двигателя.

Работа системы смазки



При низкой температуре масло может переходить из двигателя в бак через **перепускной клапан**, минуя радиатор.

Суммарная производительность откачивающих секций насоса больше производительности нагнетающей секции. Это вызвано тем, что масло, откачиваемое из картера двигателя, находится во вспененном состоянии и занимает больший объем, чем масло, поступающее из бака в нагнетающую секцию.

Перед запуском двигателя включают **маслозакачивающий насос** и прокачивают масло до давления не менее 3 кгс/см^2 по тонометру.

При работе маслозакачивающего насоса доступ масла к масляному фильтру закрыт запорным клапаном, поставленным в выходном штуцере фильтра. Доступ масла в маслозакачивающий насос при работающем двигателе перекрывается **запорным клапаном**.



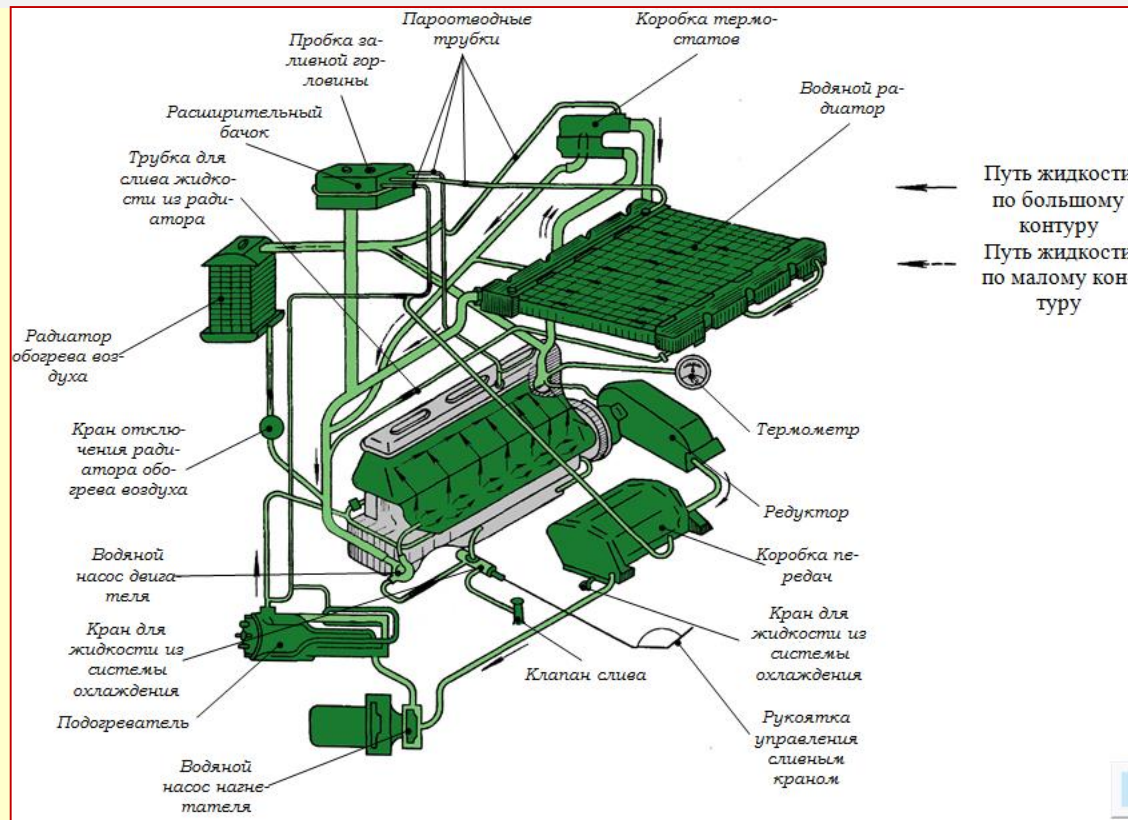
4. Система охлаждения (СО)



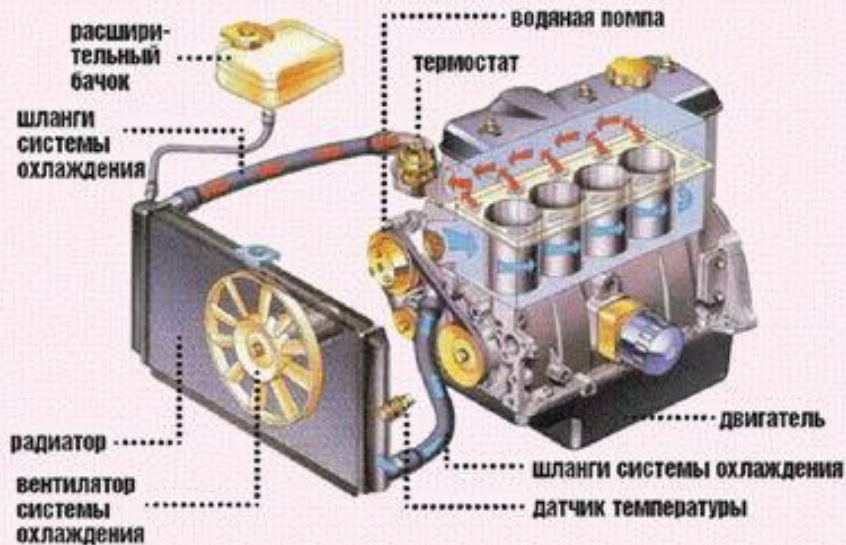
СО служит: - для отвода тепла от деталей двигателя соприкасающихся с горячими газами, и поддержания температуры этих деталей в допустимых пределах.

СО - жидкостная, принудительная, закрытого типа.

В **СО** закрытого типа кипения охлаждающей жидкости происходит при температуре выше 100С, благодаря чему значительно сокращается расход жидкости при испарении и повышается эффективность действия системы.



Система охлаждения



Для предохранения системы охлаждения от коррозии и накипеобразования в воду необходимо добавлять **антикоррозионную трехкомпонентную присадку**.

Состав:

- калиевый хромпик (ГОСТ 2652-67);
- нитрит натрия (ГОСТ 6194-52);
- тринатрийфосфат (ГОСТ 201-58).

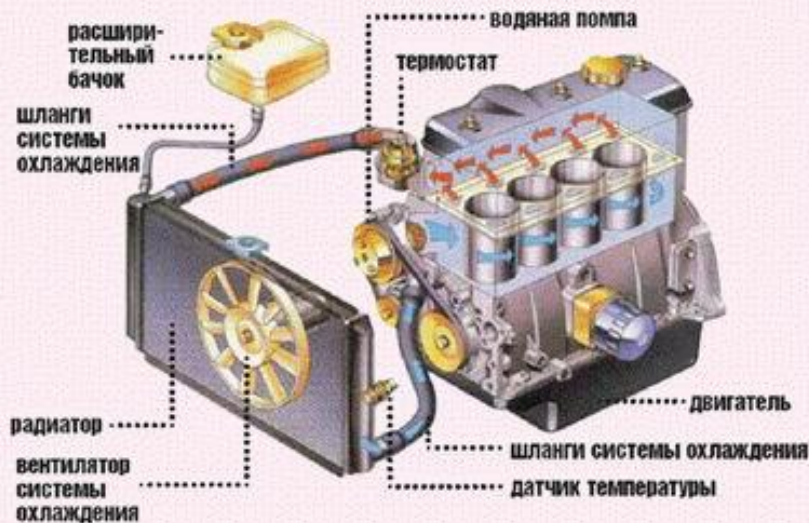
На 100 л предварительно прокипяченной воды следует добавлять по 50 г каждого компонента. Компоненты засыпаются малыми порциями в нагретую до 60-80°C воду и тщательно перемешиваются. После растворения присадки жидкость заливается в систему.

Вместо трехкомпонентной присадки можно применять один хромпик в количестве 400-800 г на 100 л воды. Применять раствор хромпика менее 300 г на 100 л воды нельзя, так как такой раствор приводит к коррозии.

Присадку можно вводить и непосредственно в систему через заправочную горловину системы охлаждения при работающих двигателях, когда температура воды достигает 40-60°C. Для полного растворения присадки достаточно двигателю поработать 10-15 мин.

При выкипании воды из раствора во время работы в систему добавлять воду, а при утечке раствора через соединения — добавлять раствор начальной концентрации.

Система охлаждения



Трехкомпонентная присадка, хромпик, а также их растворы **ядовиты**, поэтому при работе с ними надо проявлять осторожность, исключая возможность попадания на кожу, ни в коем случае не сливать его в водоемы, на травяной покров, дорогу и т. п.

В качестве **низкозамерзающей жидкости** необходимо применять жидкость марки «40» или «65» ГОСТ 159—52.

Доливать в систему охлаждения в случае выкипания низкозамерзающей жидкости — воду, а при утечке — жидкостью той же марки.

Зимой заправка системы охлаждения водой допускается лишь в исключительных случаях при отсутствии низкозамерзающей жидкости.

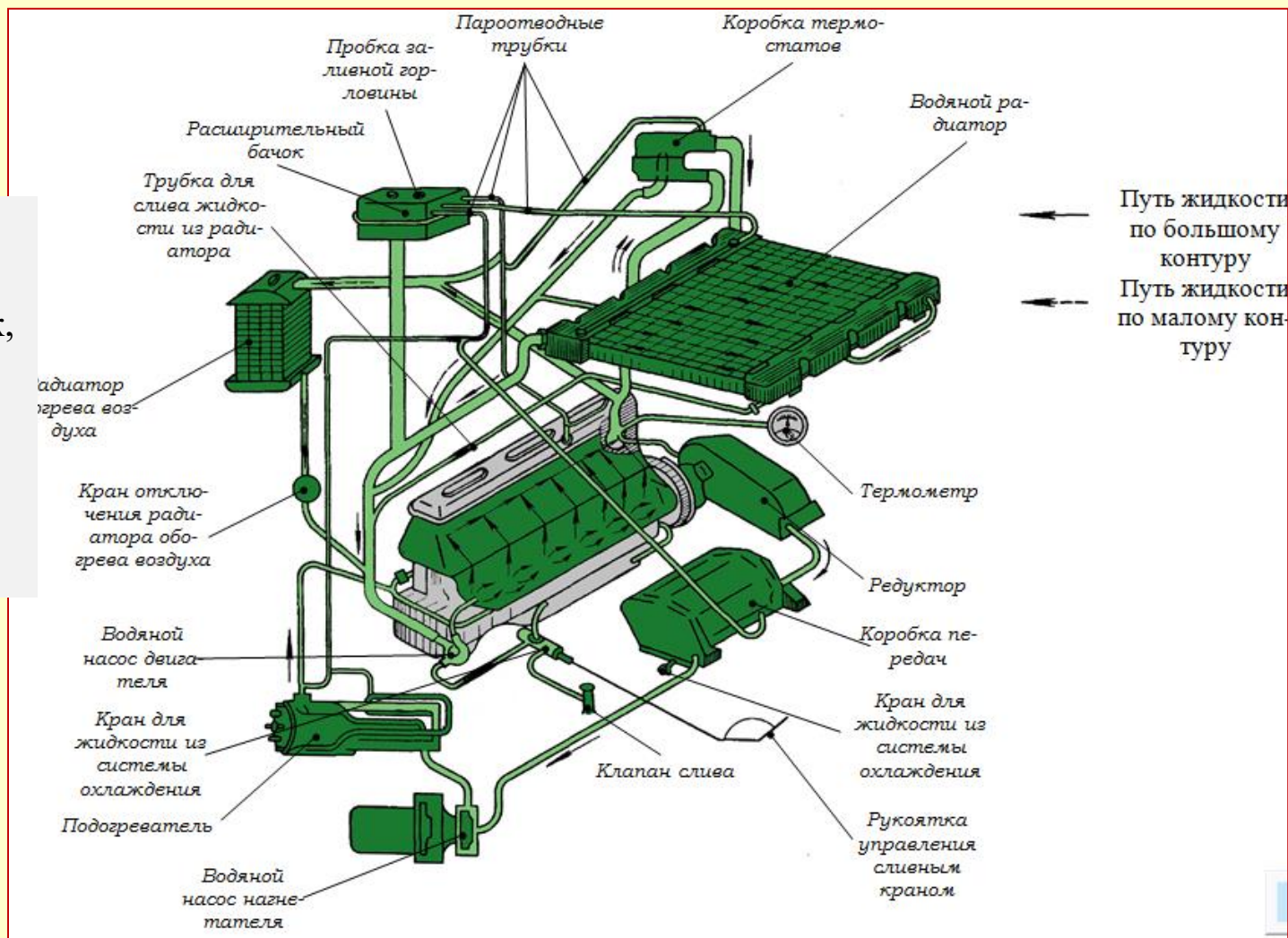
Низкозамерзающие жидкости ядовиты, поэтому необходимо принимать меры предосторожности, исключая возможность занесения их в пищу, в рот и т. п.

Засасывание жидкости с помощью шланга категорически запрещается.

Состав системы охлаждения

Состав:

- водяной насос,
- радиатор,
- расширительный бачок,
- коробка термостатов,
- эжектор,
- жалюзи,
- сливные краны.
- клапан слива,
- трубопроводы.



Для подогрева охлаждающей жидкости в зимнее время к системе охлаждения присоединен **подогреватель**.

Элементы системы охлаждения



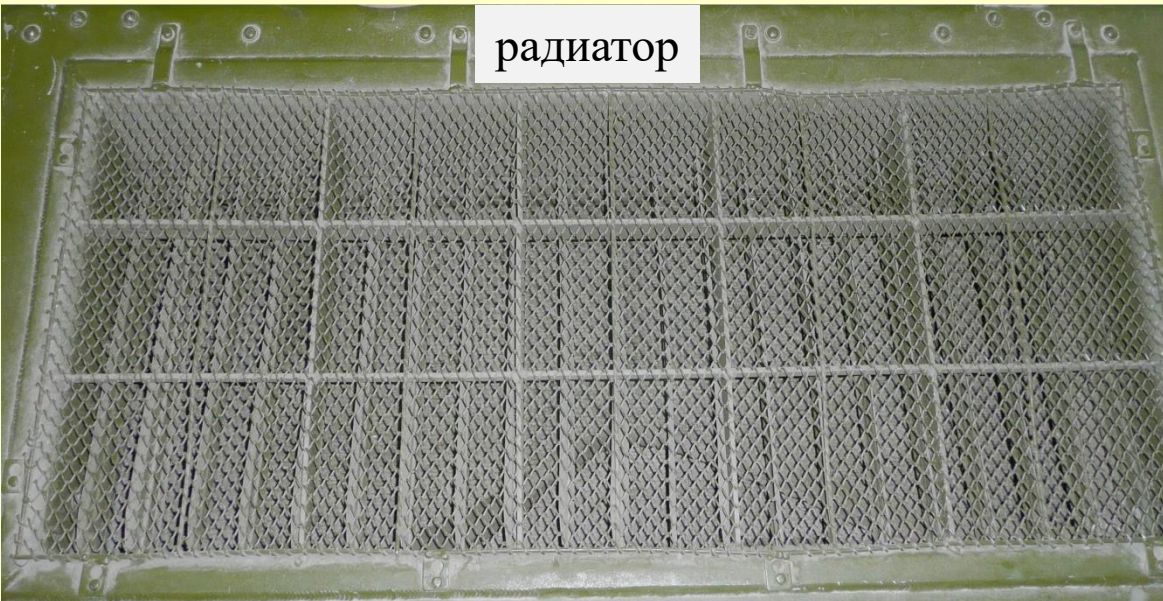
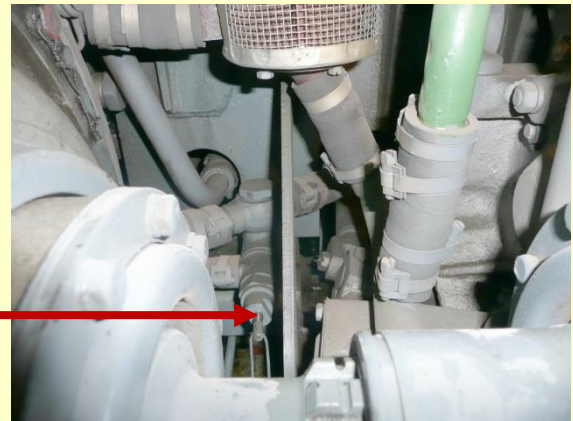
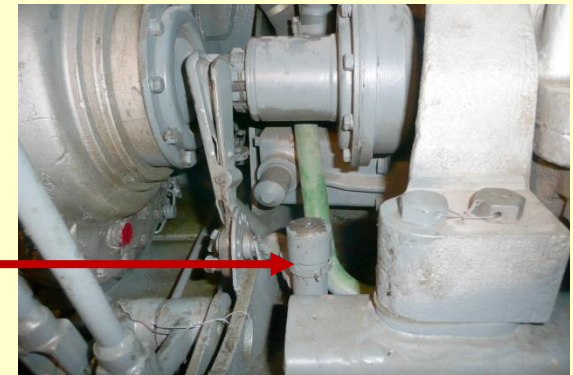
расширительный бачок



коробка термостатов



сливные краны



радиатор

Расширительный бачок

размещен рядом с эжектором с левой стороны по ходу машины.

Расширительный бачок соединен через патрубок 4 с подводным трубопроводом водяного насоса.

Сбоку расширительного бачка расположены три патрубка 2, к которым подсоединяются паротводные трубки от двигателя, радиатора и подогревателя.

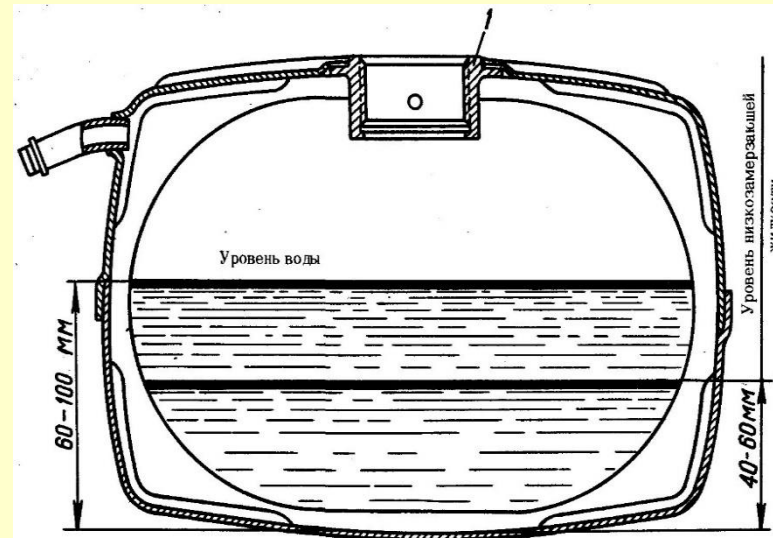
В верхней части расширительного бачка ввернуты **паровоздушный клапан** и пробка заливной горловины.

Для правильной работы системы охлаждения необходимо, чтобы над жидкостью в расширительном бачке имелось определенное свободное пространство.

Поэтому охлаждающая жидкость заправляется в заливную горловину расширительного бачка по определенному уровню:

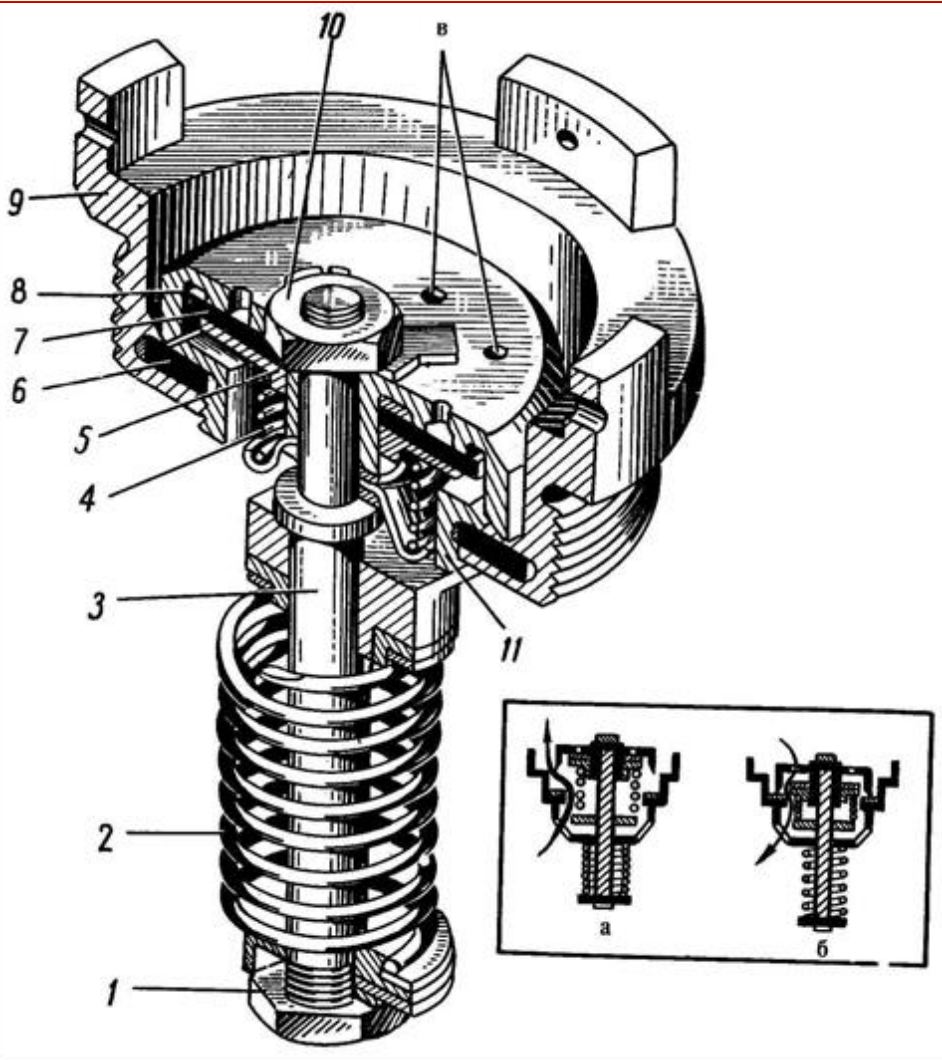
- а) при заправке водой на 60-100мм выше бачка;
- б) при заправке низкозамерзающей жидкостью на 40-60мм выше бачка.

Жидкость в системе охлаждения во время работы двигателя находится под давлением. Отвертывать пробку 3 заливной горловины расширительного бака во время работы двигателя *запрещается*. Отвертывать ее можно после остановки двигателя и снижения температуры охлаждения жидкости ниже +70С во избежание ожога паром, который вырывается из-под пробки.



Уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке;
1 – горловина расширительного бачка

Паровоздушный клапан



Паровоздушный клапан:

- 1, 10 – гайки;
- 2 – пружина парового котла;
- 3 – стержень;
- 4 – пружина воздушного клапана;
- 5 – воздушный клапан;
- 6, 7 – уплотнительные прокладки;
- 8 – паровой клапан;
- 9 – корпус клапана;
- 11 – зажимная гайка;
- а – паровой клапан открыт;
- б – воздушный клапан открыт;
- в – воздушные отверстия.

Коробка термостатов

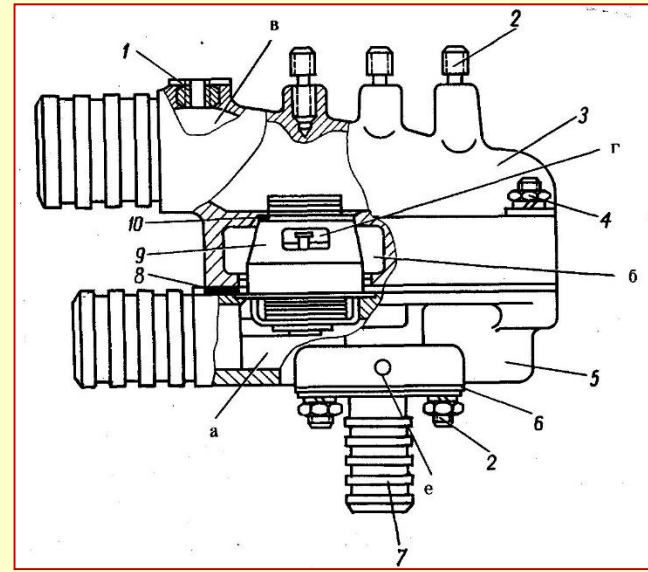
КТ - служит для автоматической регулировки температуры охлаждающей жидкости при работе двигателя и ускорения его прогрева при запуске.

Коробка крепится к съемному кронштейну на продольной балке крышки силового отделения и соединена трубопроводами с системой охлаждения двигателя.

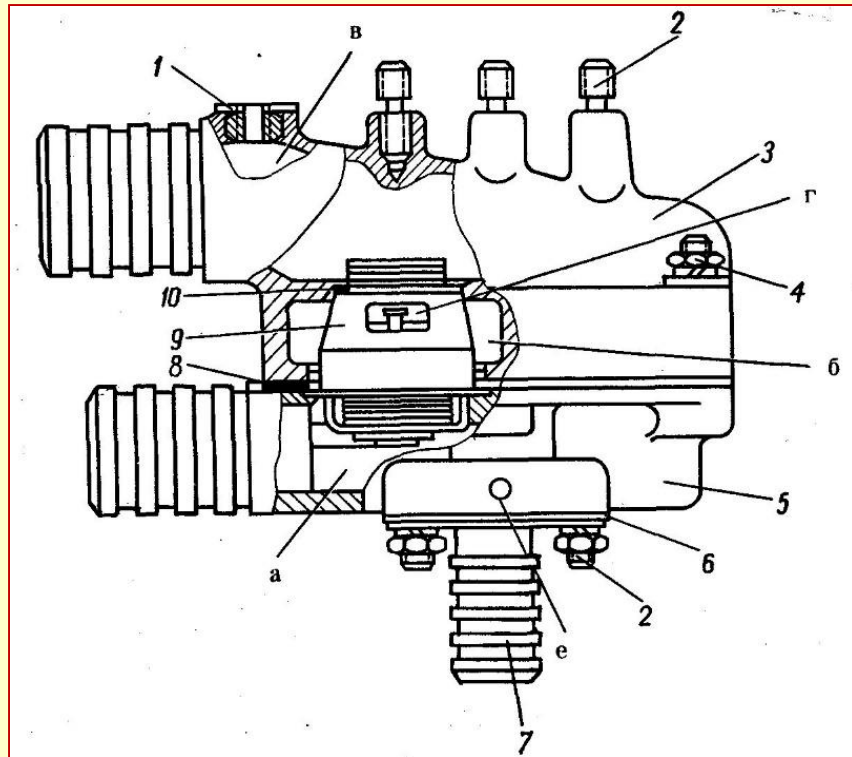
В коробке термостатов имеется три полости: нижняя «а», средняя «б» и верхняя «в». Нижняя полость через патрубков и трубопровод 23 соединена с угольником отвода охлаждающей жидкости и головки блока цилиндров.

Пока двигатель не прогрелся до 70С, основной клапан термостата остается закрытым, а перепускной открывает доступ охлаждающей жидкости в водяной насос, последний создает интенсивную циркуляцию жидкости в двигателе (малый круг циркуляции).

После прогрева двигателя (70-80С), когда основной клапан открывается, охлаждающая жидкость циркулирует через радиатор (большой круг циркуляции).

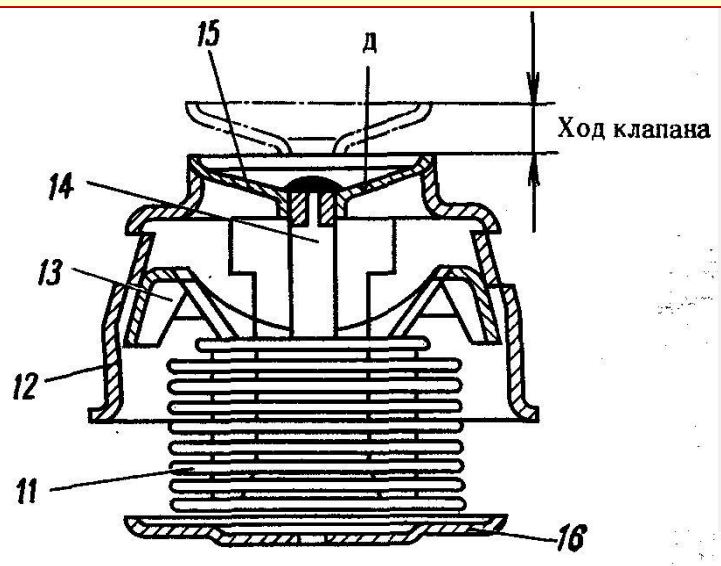


Коробка термостатов



- 1 – втулка;
2 – шпилька;
3 – крышка коробки термостатов;
4 – гайка;
5 – коробка термостатов; 6, 8, 10 – прокладки;
7 – патрубок;
9 – термостат;
а, б, в – нижняя, средняя и верхняя полости коробки термостатов;
г – боковое окно;
е – отверстие для слива жидкости из нижней полости коробки в отводящий патрубок.

Термостат



11 – гофрированный баллон;

12 – корпус термостата;

13 – перепускной клапан;

14 – стержень;

15 – основной клапан;

16 – обойма;

д – перепускное отверстие клапана.



Церезин — смесь предельных [углеводородов](#) с числом атомов [углерода](#) в молекуле от 36 до 55. Имеет молекулярную массу около 700. Состоит в основном из слаборазветвленных изоалканов, небольшого количества [алканов](#) нормального строения, нафтенов с длинной боковой цепью. [1] Церезин получают из [нефтяного](#) сырья, в основном из [петролатума](#) (смесь церезина, [парафина](#) и нефтяных масел) и [озокерита](#). Также производится синтетический церезин.

Физические свойства: Воскообразное вещество без вкуса и запаха от белого до коричневого цвета, в воде и этаноле не растворяется, растворяется в бензоле. Температура плавления 65 — 88 °С. В зависимости от температуры плавления (температуры каплепадения) выпускаются марки «65», «70», «75» и «80».

Церезин применяется как компонент пластичных смазок, наполнитель *термостатов систем охлаждения двигателей внутреннего сгорания*, изоляционный материал в радио- и электротехнике, пропитка для упаковочных материалов, в составе вара, флегматизатор для взрывчатых веществ, при изготовлении свечей.



Работа системы охлаждения

Водяной насос нагнетает **ОЖ** в зарубашечное пространство **блока цилиндров**.

После охлаждения гильз цилиндров жидкость поступает в головку блока.

При выходе из блока поток **ОЖ** разветвляется на 3 параллельных потока.

1) Первый (осн) поток **ОЖ** направляется по трубопроводу в коробку термостатов.

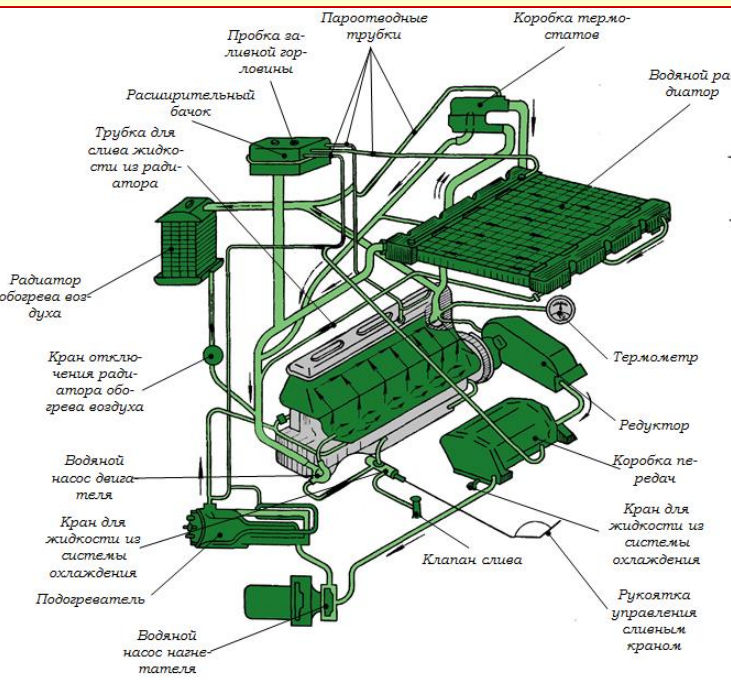
В зависимости от степени нагрева, **ОЖ** может циркулировать по большому и малому контурам.

При температуре **ОЖ** ниже $+70^{\circ}$ происходит циркуляция по малому контуру.

При этом основные клапаны термостатов закрыты, а перепускные – открыты.

ОЖ, поступающая в коробку термостатов, проходя через окна перепускных клапанов термостатов, по обводному трубопроводу поступает снова к водяному насосу, минуя радиатор.

Благодаря циркуляции **ОЖ** по малому контуру двигатель быстрее прогревается.

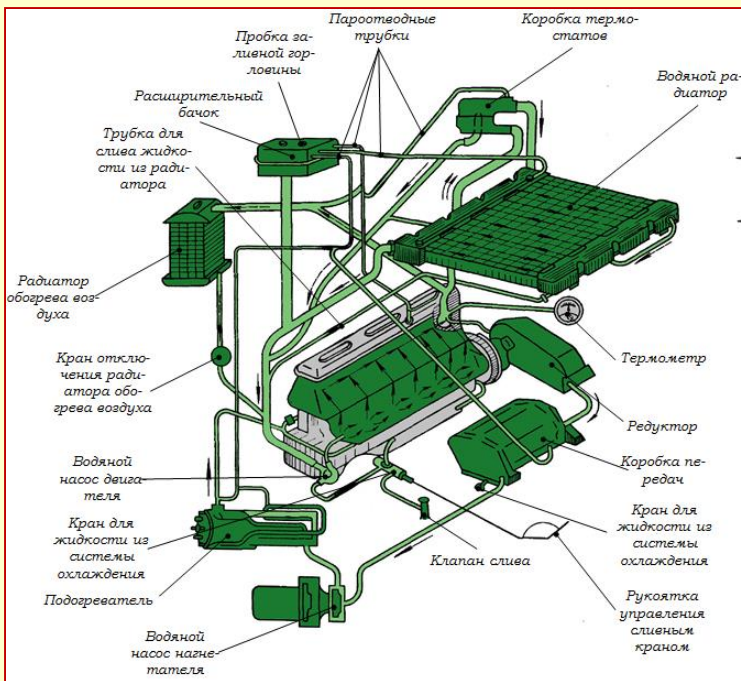


Работа системы охлаждения

При нагреве **ОЖ** до $70^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ основные клапаны **термостатов** приоткрываются и **ОЖ**, продолжая циркулировать по малому контуру, частично поступает по трубопроводу в радиатор.

При дальнейшем нагреве **ОЖ** до $83^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ происходит циркуляция по большому контуру, при этом основные клапаны термостатов полностью открываются, а перепускные — закрываются и **ОЖ** циркулирует только через радиатор.

Проходя по трубкам радиатора **ОЖ** охлаждается и через выходной патрубок по трубопроводу вновь поступает в **водяной насос**. ❌



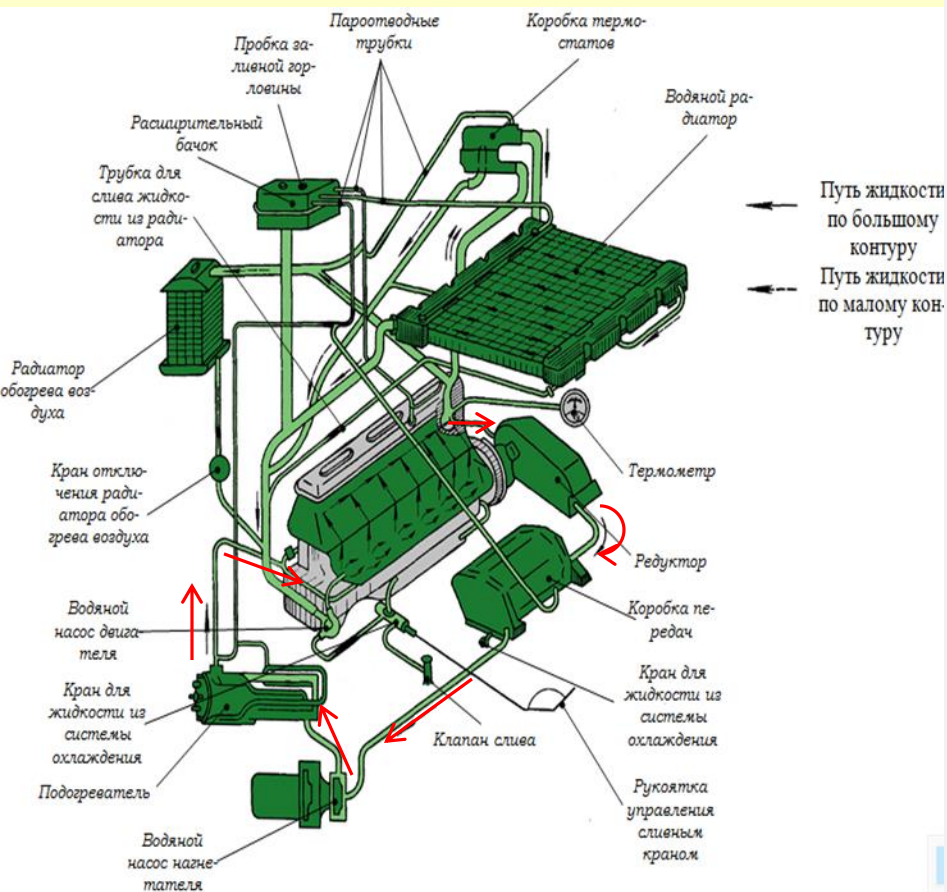
Работа системы охлаждения

2) Второй поток ОЖ направляется по трубопроводу в редуктор, далее в коробку передач, водяной насос нагнетателя и в котел подогревателя.

Из котла подогревателя ОЖ по раздвоенному трубопроводу поступает в верхнюю половину картера и по двум трубопроводам, соединяющим верхнюю половину картера с нижней, в нижнюю половину.

Из нижней половины картера по трубопроводу ОЖ вновь возвращается в водяной насос.

Трубопровод имеет ответвление, по которому часть ОЖ поступает в кожух обогрева отводящего трубопровода МЗН-2, из него – в рубашку обогрева МЗН-2 и далее в водяной насос.



Работа системы охлаждения

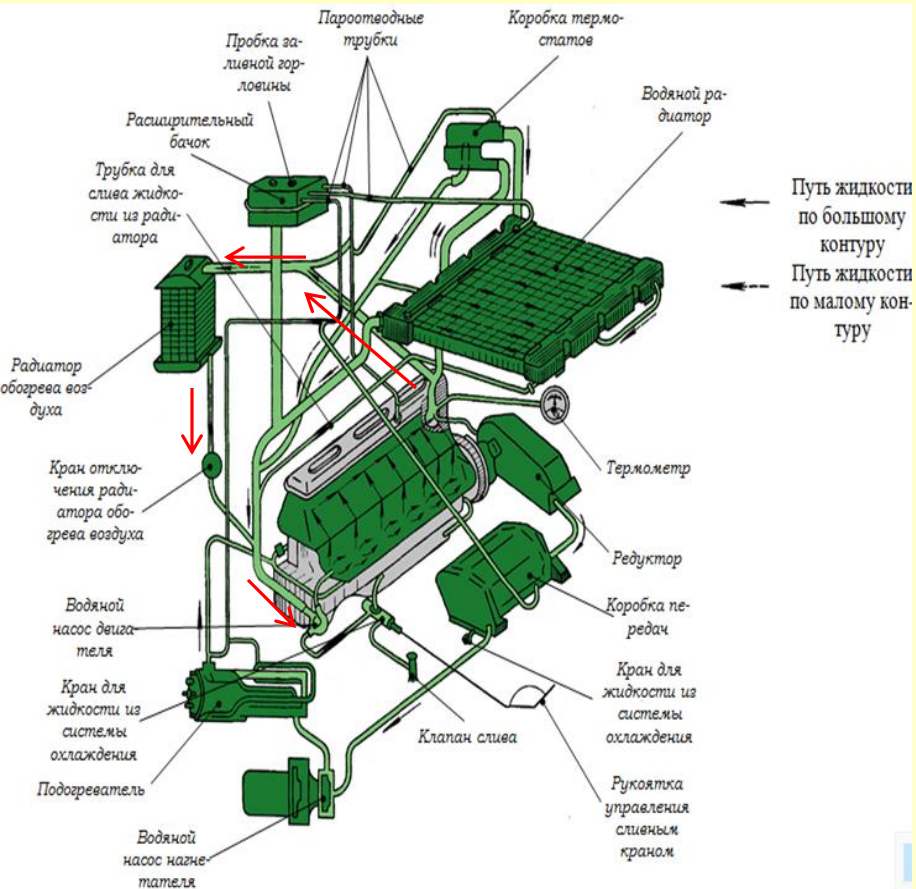
3) Третий поток ОЖ направляется по трубопроводу в радиатор обогрева воздуха, а из радиатора жидкость вновь возвращается в водяной насос.

Радиатор установлен в воздуховоде перед воздухоочистителем двигателя.

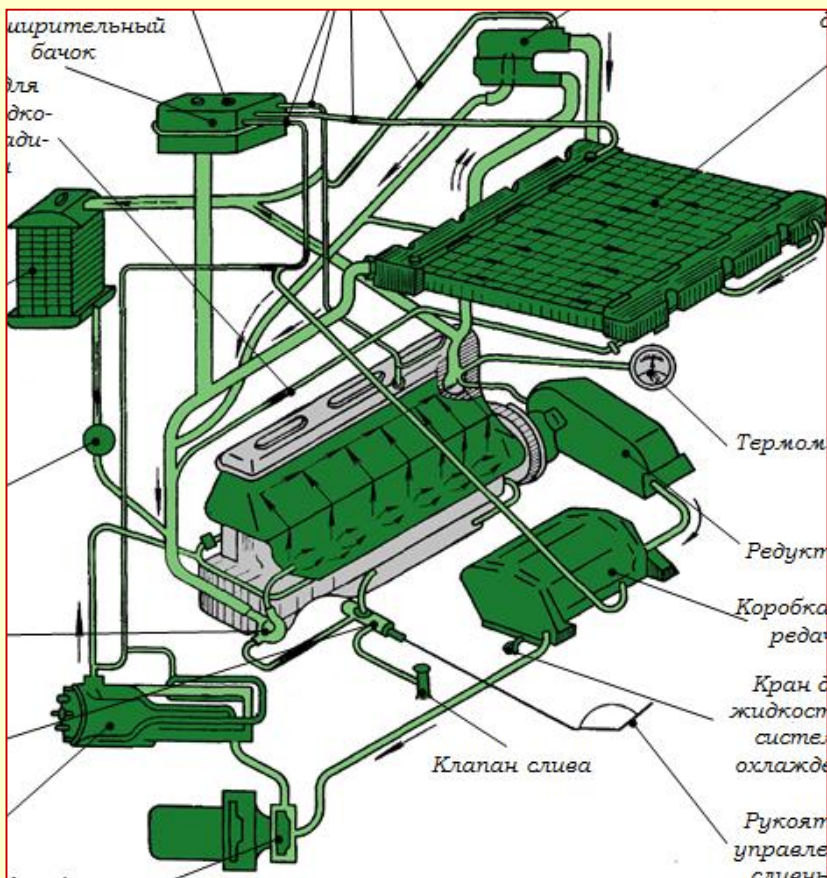
Циркулирующая в системе ОЖ нагревает сердцевину радиатора и воздух, поступающий через нее в воздухоочиститель двигателя.

Образующийся в системе охлаждения пар отводится из головки блока, коробки термостатов, водяного радиатора, подогревателя, коробки передач и радиатора обогрева воздуха по трубопроводам в расширительный бачок, где конденсируется. При избыточном давлении (выше $0,5-0,75 \text{ кг/см}^2$) пар выходит наружу через паровоздушный клапан, установленный в расширительном бачке.

ОЖ из расширительного бачка поступает в систему по трубопроводу.



Работа системы охлаждения



Для контроля за температурой **ОЖ**, выходящей из двигателя, в угольнике головки блока установлен датчик электрического термометра.

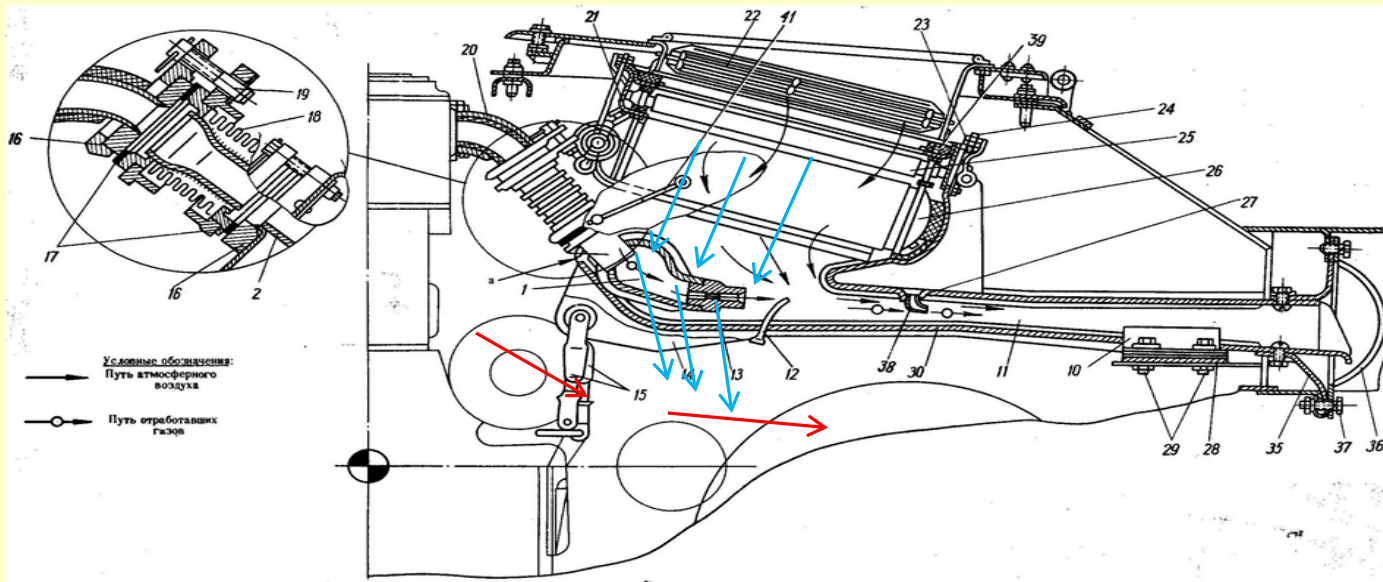
Указатель термометра расположен на щитке приборов механика-водителя.

Заправка системы **ОЖ** выполняется через пробку заливной горловины расширительного бачка.

Из системы охлаждения и подогрева **ОЖ** сливается через три сливных крана.



Работа эжектора



При работе двигателя отработавшие газы поступают из цилиндров двигателя в смесительные камеры эжектора.

Так как в сужающейся части смесительной камеры вварены сопла, то скорость потока отработавших газов при выходе из сопел значительно увеличивается и, увлекая за собой воздух, создает разрежение в полости диффузора.

Под действием разрежения наружный воздух, через входной воздухоприток, устремляется во внутреннюю полость эжектора. Проходя через сердцевины радиаторов, и через диффузор он выбрасывается вместе с отработавшими газами в атмосферу.

Благодаря этому, при работающем двигателе через эжектор с большой скоростью проходит непрерывный поток воздуха, который обеспечивает *охлаждение ОЖ* и масла в радиаторах.

5. Система предпускового подогрева

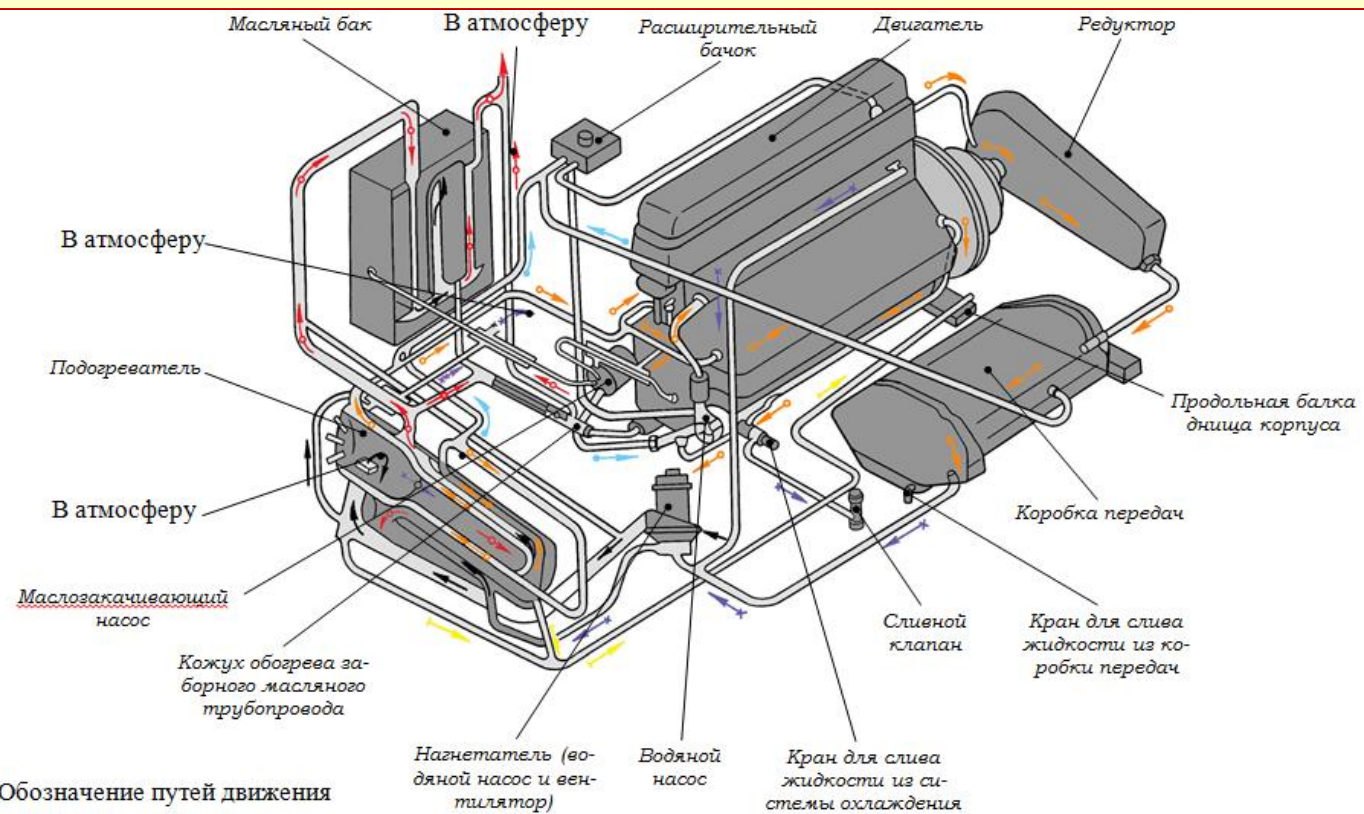
Система ПП – служит для подготовки двигателя к запуску и поддержания его в постоянной готовности к запуску в зимнее время на стоянке путем подогрева **ОЖ**, масла, а так же для подогрева редуктора и коробки передач.

Система ПП – применяется в период зимней эксплуатации машины, при температуре окружающего воздуха ниже $+5^{\circ}\text{C}$.

При движении **ГМ** пользоваться подогревателем не допускается.

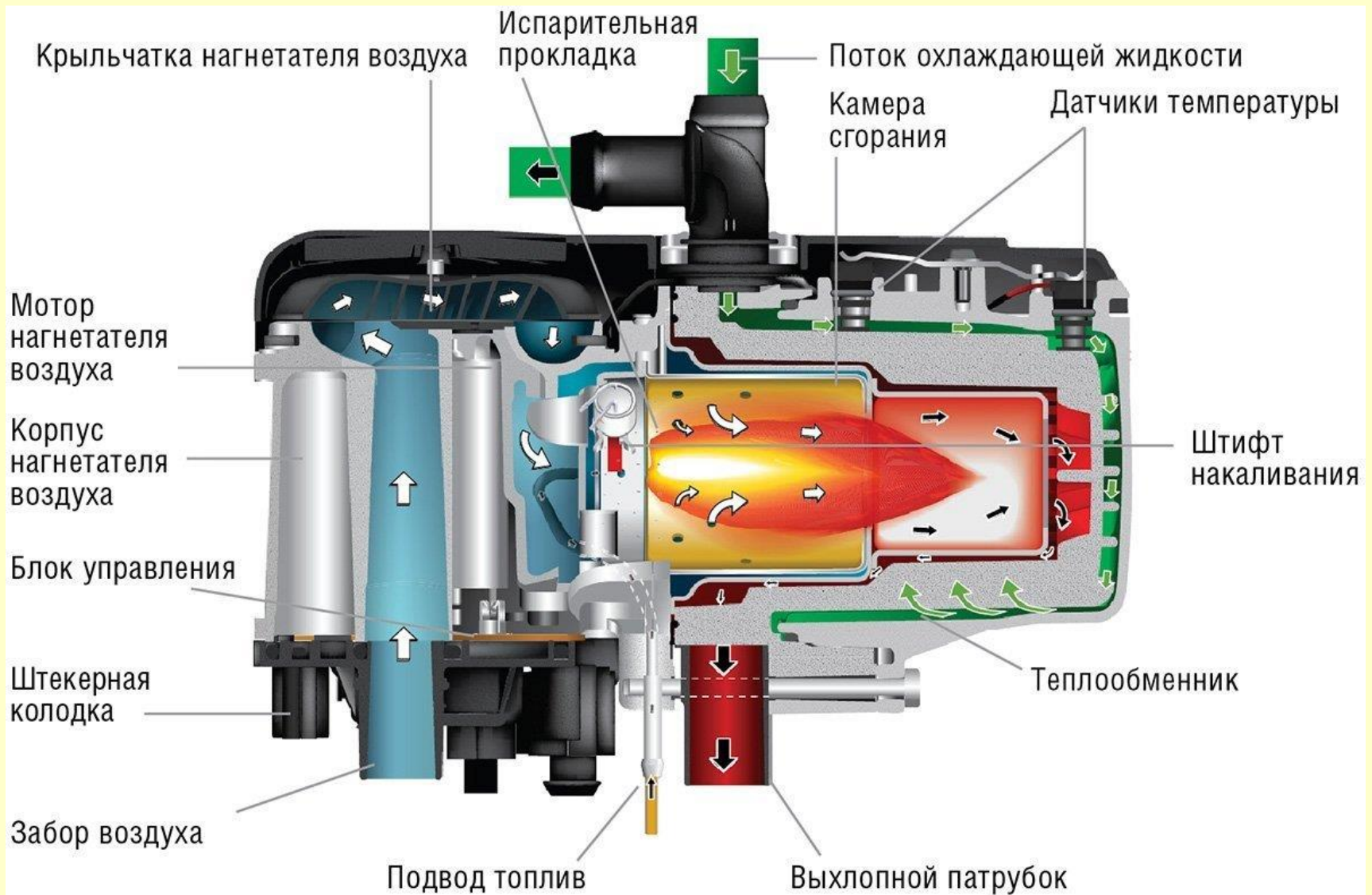
Система ПП - заполняется одновременно с заправкой системы охлаждения **ОЖ**.

Система ПП состоит из: подогревателя 11, нагнетателя 12 и трубопроводов.



Элементы системы ПП

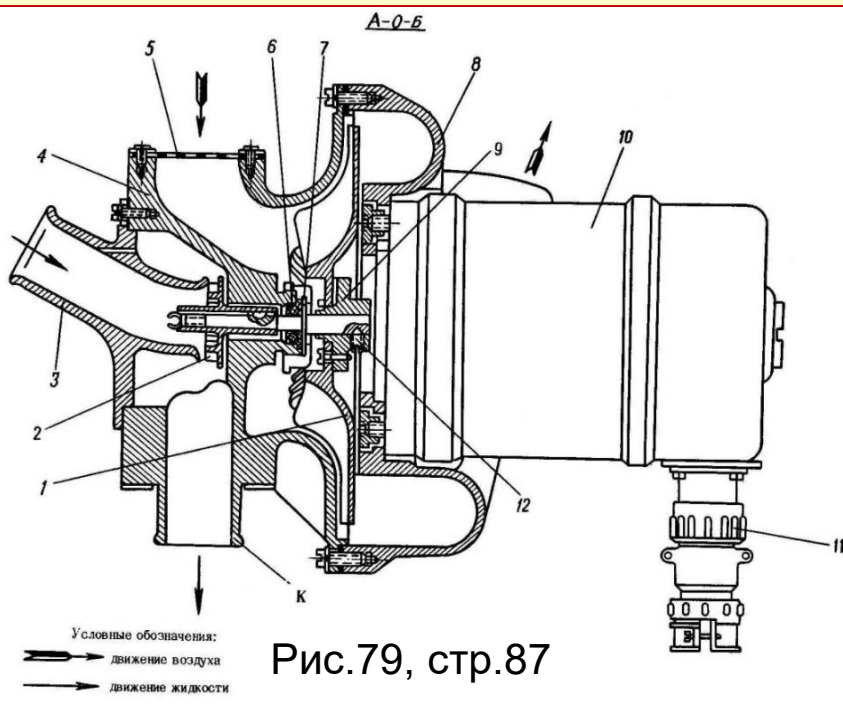
Котел подогрева – служит для подогрева жидкости в системе ПП.



Элементы системы ПП

Нагнетатель (центробежный):

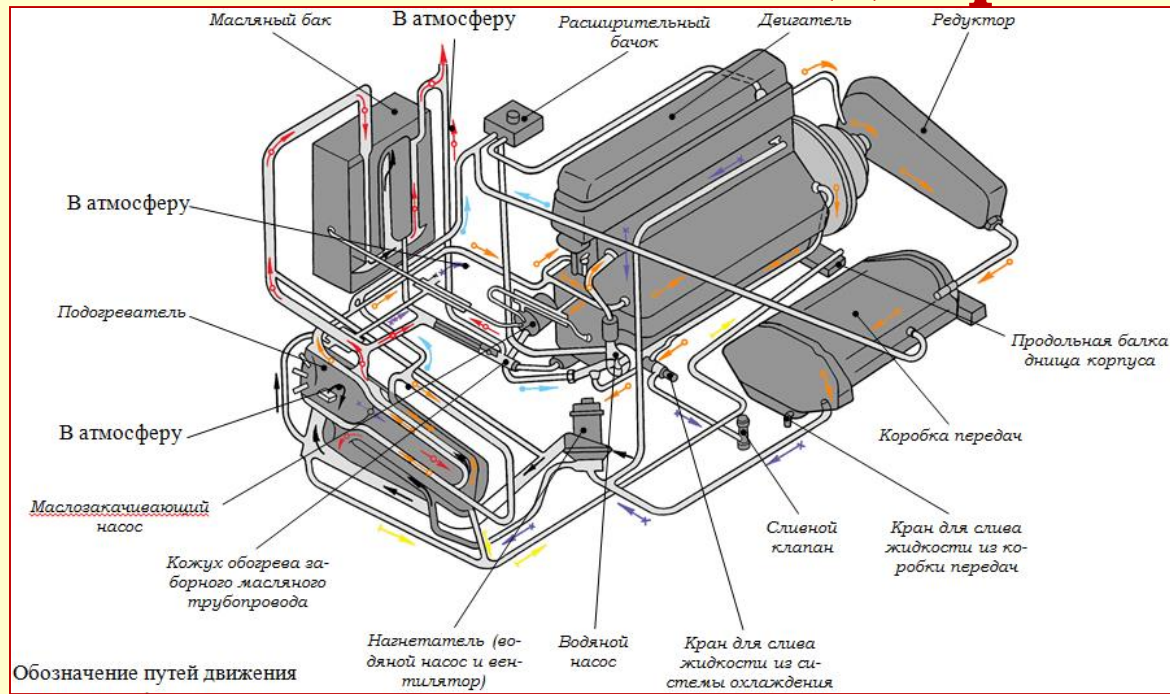
- для подачи воздуха в камеру сгорания котла подогревателя и обеспечения циркуляции жидкости.



Состав:

- 1 – рабочее колесо воздухонагнетателя;
- 2 – рабочее колесо водяного насоса;
- 3 – патрубков водяного насоса;
- 4 – корпус;
- 5 – сетка;
- 6 – сальник; гайка сальника;
- 8 – улитка (корпус воздухонагнетателя);
- 10 – электродвигатель;
- 11 – разъем штепсельный;
- К – отводной патрубок насоса;
- Л – отводной патрубок воздухонагнетателя.

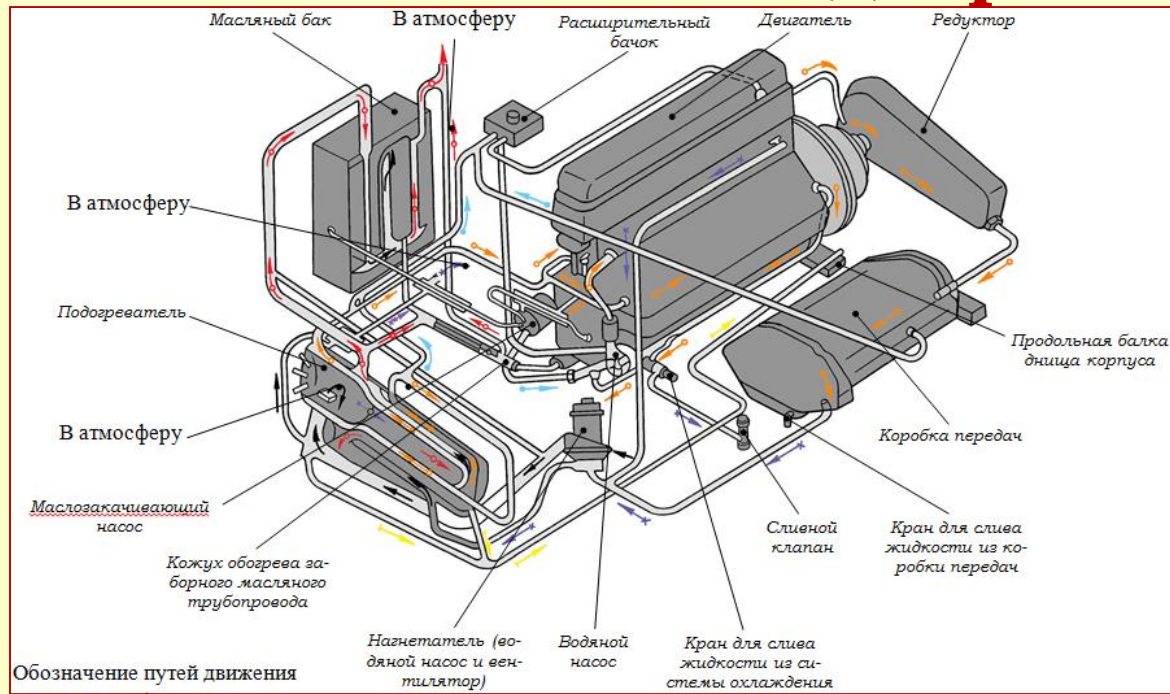
Работа системы подогрева



При работе **подогревателя** топливо из **ГПА** через форсунку впрыскивается в камеру сгорания котла подогревателя, перемешивается с воздухом, поступающим от **воздухонагнетателя**, и воспламеняется от **свечи** подогрева. Количество подаваемого топлива в форсунку регулируется изменением давления в **ГПА**.

При сгорании топлива в камере сгорания **ОЖ** нагревается и под действием **водяного насоса** нагнетателя по трубопроводу поступает в верхнюю половину картера двигателя, разогревая подшипники **коленчатого вала**.

Работа системы подогрева



Далее по патрубкам **ОЖ** поступает в нижнюю половину картера, а оттуда по трубопроводу в водяной насос двигателя.

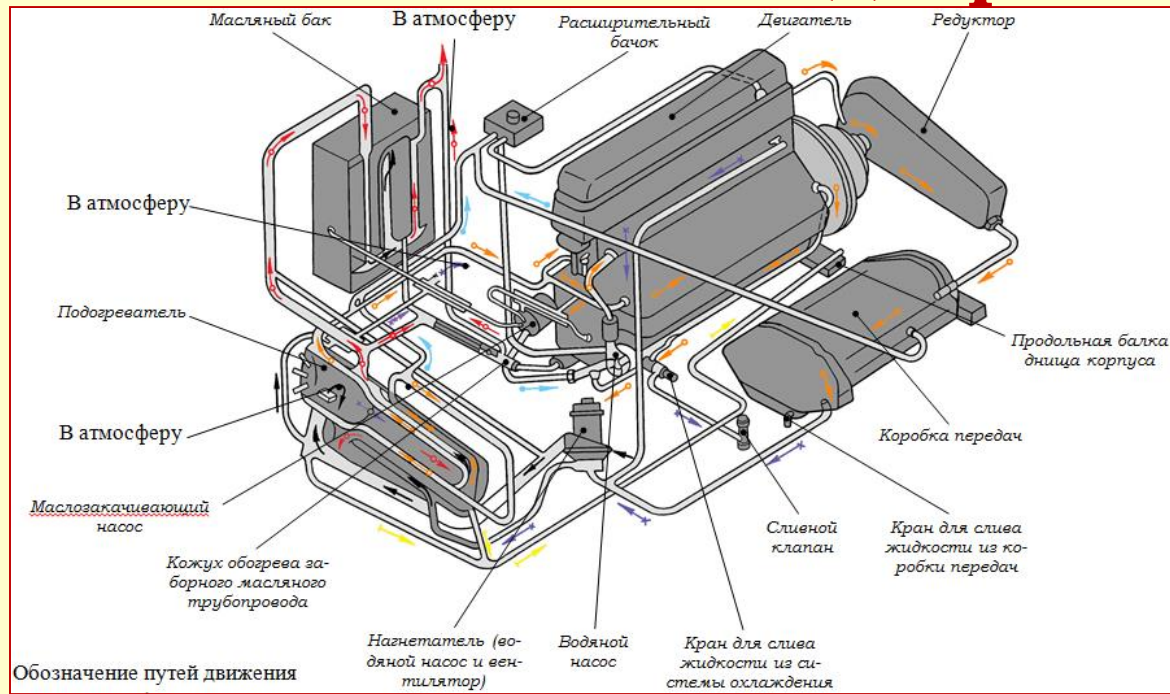
Затем по отводящему патрубку водяного насоса двигателя **ОЖ** поступает в зарубашечное пространство блока цилиндров, разогревая блок цилиндров и головку блока.

Из блока цилиндров по трубопроводу **ОЖ** отводится к водяному насосу нагнетателя.

При выходе из головки блока поток **ОЖ** по трубопроводу поступает в водяную полость картера **редуктора**, оттуда по трубопроводу в водяную полость **коробки передач**.

Разогревая в них масло, затем по трубопроводу возвращается к насосу нагнетателя.

Работа системы подогрева



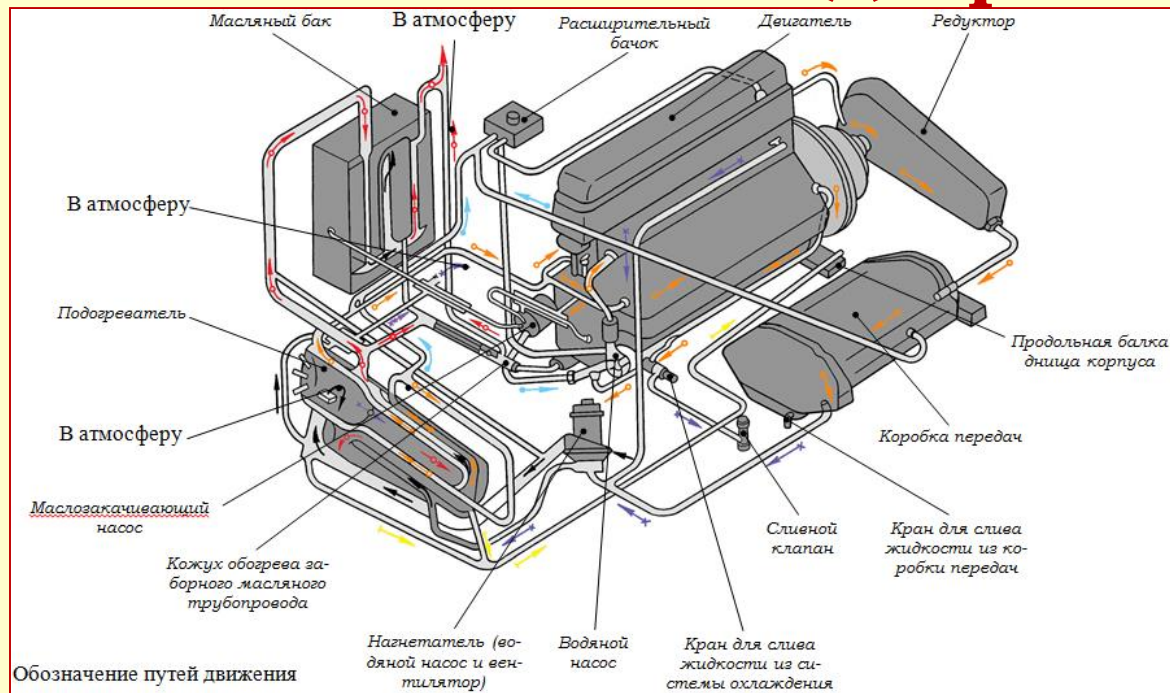
К нагнетательному трубопроводу, идущему от котла подогревателя, присоединен трубопровод, по которому нагретая жидкость поступает в водяную полость маслозакачивающего насоса МЗН-2, разогревая его корпус.

Из полости МЗН-2 по отводящему трубопроводу жидкость поступает в водяной насос двигателя.

Водяным насосом нагнетателя **ОЖ** нагнетается в котел подогревателя, нагревается и вновь циркулирует в системе.

При работе подогревателя до тех пор, пока температура жидкости в системе подогрева не достигнет $70 \pm 2^{\circ}\text{C}$, циркуляции жидкости через водяной радиатор не будет, так как доступ к нему закрыт клапанами термостатов.

Работа системы подогрева



Топливо, несгоревшее в котле подогревателя, отводится по трубопроводу во внутреннюю полость продольной балки днища корпуса. Для слива топлива из этой полости имеется пробка в днище корпуса.

Образующийся при работе системы подогрева пар отводится по трубопроводам в расширительный бачок системы охлаждения.

Газы, образующиеся при сгорании топлива в котле, отводятся из него через два патрубка.

Газы при выходе из верхнего патрубка разветвляются на два потока:

- **первый**, основной поток – идет в обогреватель масляного бака для разогрева масла,
- **второй** – в кожух обогрева заборного масляного трубопровода.

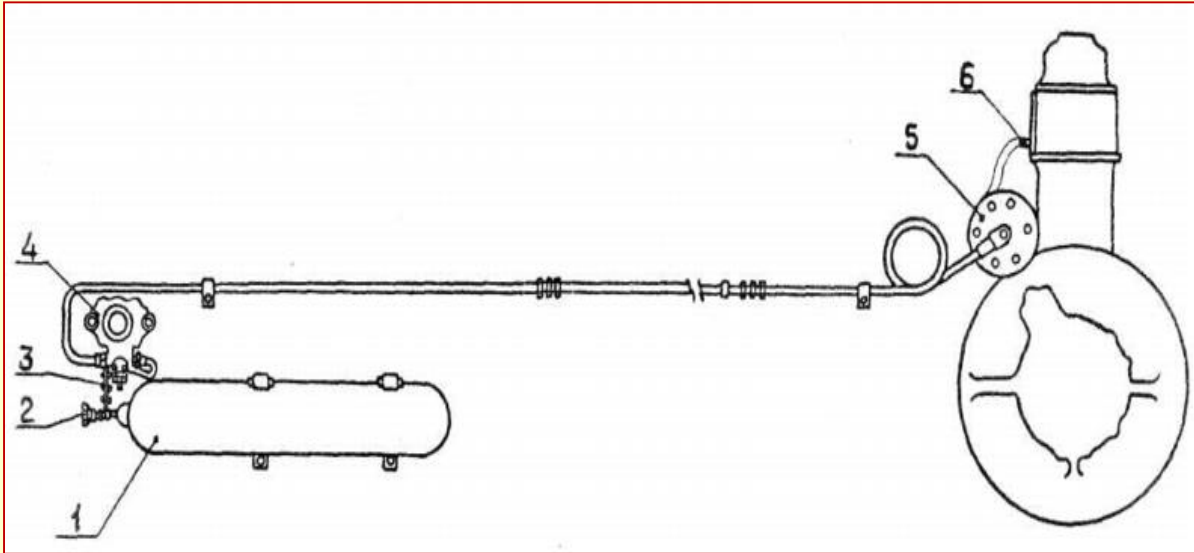
На выходе оба трубопровода соединяются в один трубопровод, отводящий газы в атмосферу.

Через боковой отводящий патрубок газы отводятся непосредственно в атмосферу.



6. Система воздушного пуска двигателя

Система воздушного пуска двигателя, ВПД – служит для пуска двигателя с помощью энергии сжатого воздуха.



Состав СВПД:

- 1) Баллон (100-150 атм.).
- 2) Вентиль запорный.
- 3) Тройник.
- 4) Кран перепускной с манометром.
- 5) Воздухораспределитель.
- 6) Клапан пусковой.

6. Система воздушного пуска двигателя

Воздухораспределитель – для распределения сжатого воздуха по цилиндрам в порядке их работы.

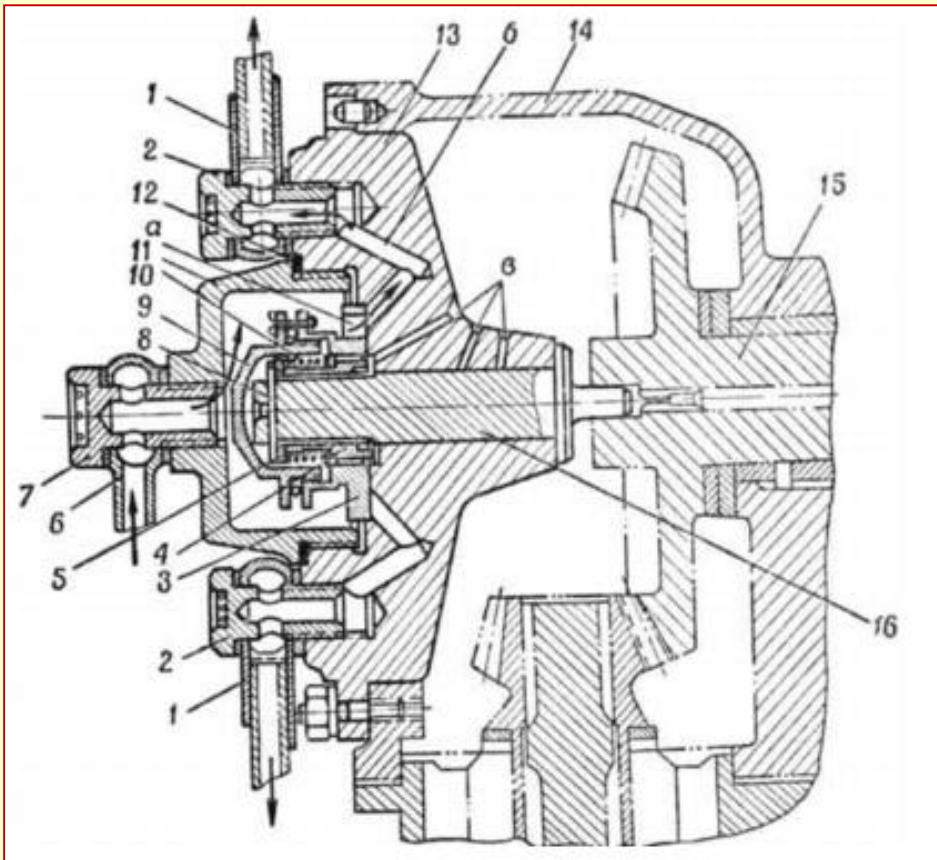


Рис. 2.49. Воздухораспределитель:

1, 6 – поворотные угольники; 2, 7 – зажимные болты; 3 – распределительный диск; 4 – регулировочная втулка; 5 – шайба; 8 – штифт; 9 – крышка распределительного диска; 10 – пружина; 11 – колпак; 12 – прокладка; 13 – корпус воздухораспределителя; 14 – корпус привода; 15 – вал привода; 16 – валик; *a* – золотниковое окно; *б* – канал для подвода сжатого воздуха; *в* – смазочные каналы

6. Система воздушного пуска двигателя

Впускные клапаны двигателя служат для впуска сжатого воздуха в цилиндры двигателя и перекрытия воздухоподводящего канала при работе двигателя.

На каждый цилиндр установлено по одному клапану. Устройство клапана представлено на рис. 2.50.

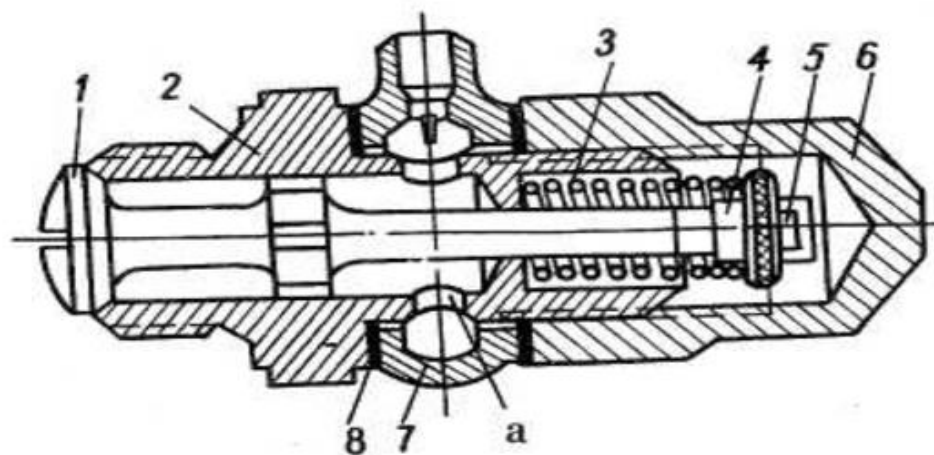


Рис. 2.50. Впускной клапан

1 – клапан; 2 – корпус; 3 – пружина; 4 – гайка; 5 – шпилька; 6 – колпачок; 7 – поворотный угольник; 8 – уплотнительное кольцо; а – отверстие для прохода воздуха

6. Система воздушного пуска двигателя

Работа системы воздушного пуска

При открытии запорного вентиля 3 (рис. 2.47) и перепускного крана 4 сжатый воздух из баллона по трубопроводам поступает в воздухораспределитель 5. Через овальное окно в диске воздухораспределителя воздух попадает к пусковым клапанам 6, открывает их и поступает в цилиндры двигателя, приводя во вращение коленчатый вал.

Порядок запуска двигателя воздушным пусковым устройством

1. Подготовить двигатель к запуску.
2. Открыть до отказа запорный вентиль воздушного баллона. При этом манометр 4 (рис. 2.47) будет показывать давление воздуха в баллоне, которое должно быть не менее 100 кг/см^2 .
3. Включить маслозакачивающий насос и прокачать масло в системе смазки двигателя до давления не менее 2 кгс/см^2 по манометру, после чего, не выключая маслозакачивающий насос, выжать педаль главного фрикциона, нажать на педаль подачи топлива и быстро открыть перепускной кран воздухопуска, повернув его рукоятку против хода часовой стрелки.
4. Как только двигатель заработает, немедленно закрыть перепускной кран воздухопуска, отпустить кнопку маслозакачивающего насоса, плавно отпустить педали подачи топлива и главного фрикциона, рукояткой ручной подачи топлива установить минимально устойчивые обороты холостого хода ($500\text{--}600 \text{ об/мин}$) и закрыть вентиль воздушного баллона.
5. Прогреть двигатель.

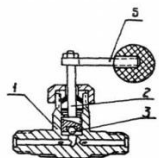
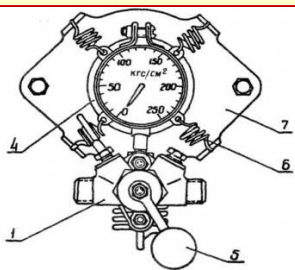


Рис. 2.48. Перепускной кран с манометром:

1 – индент; 2 – шарик; 3 – манометр; 4 – рукоятка с шариком; 5 –



ЗАДАНИЕ НА САМОПОДГОТОВКУ:

1. **Изучить** материал занятия по презентации и указанной литературе.
2. **Законспектировать** краткое содержание вопросов.

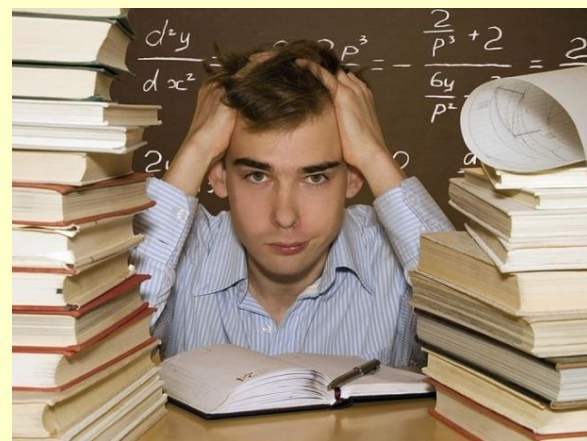
Вопросы занятия:

1. Аппаратура внутренней и внешней связи.
2. Приборы наблюдения.
3. Противопожарное оборудование.
4. Система вентиляции и ПАЗ.
5. Аппаратура ориентирования ТНА-2 («Тигель»).
6. Рубежный контроль.



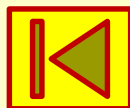
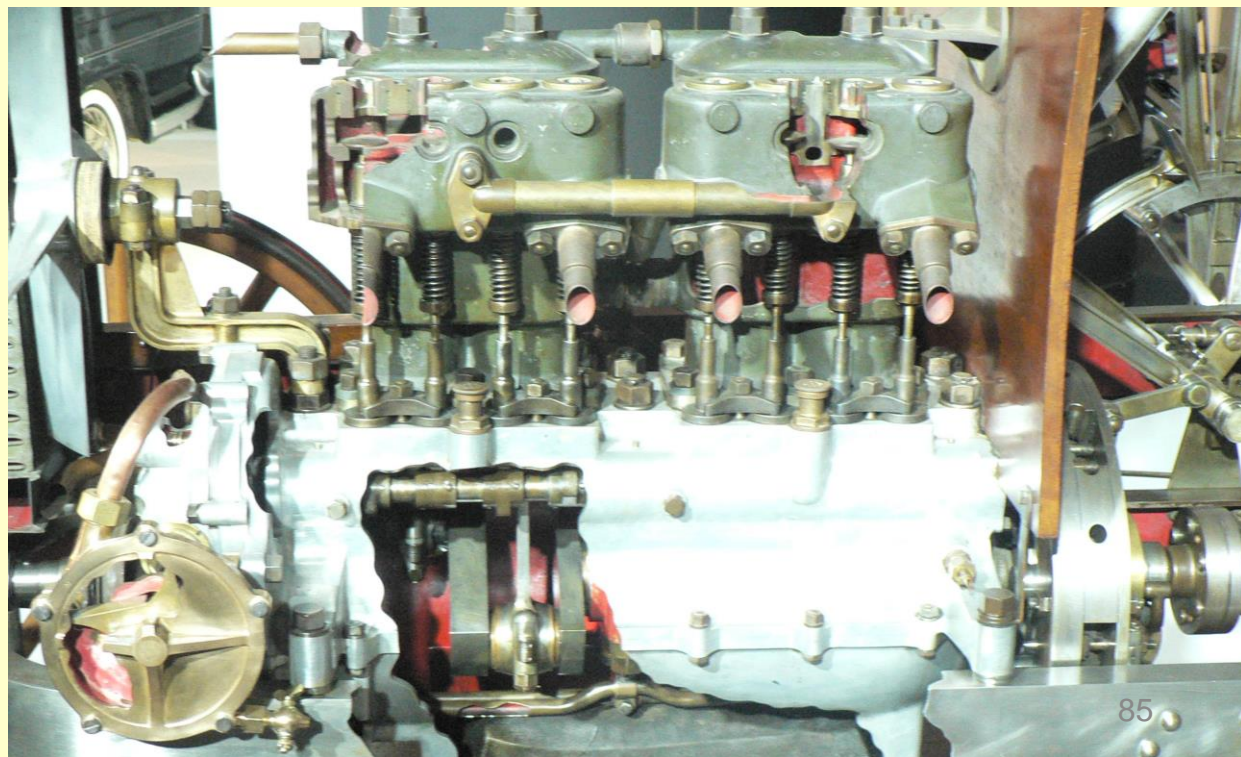
Литература:

1. Учебное пособие «**Устройство и эксплуатация ЗСУ-23-4М**», стр.103-113
2. Альбом рисунков «**Устройство и ТО ЗСУ-23-4**» ч.2, стр. 45-52



Контрольные вопросы:

1. Назначение, состав и ТТХ ГМ-575.
2. Меры безопасности при работе на ГМ-575.
3. Устройство силовой установки. Системы двигателя:
 - 1) - питания топливом;
 - 2) - питания воздухом и подогрева;
 - 3) - смазки;
 - 4) - охлаждения;
 - 5) - предпускового подогрева;
 - 6) - воздушного запуска двигателя.



Контрольные вопросы (Тест)

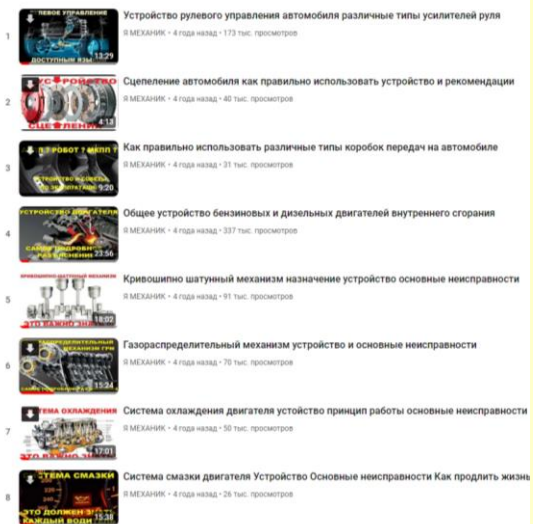
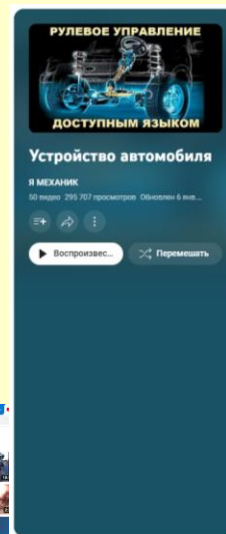
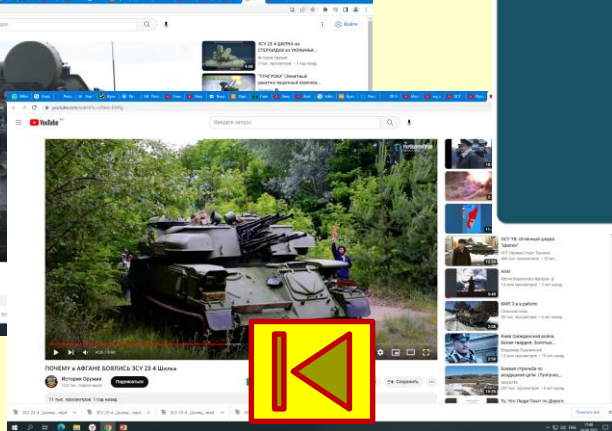
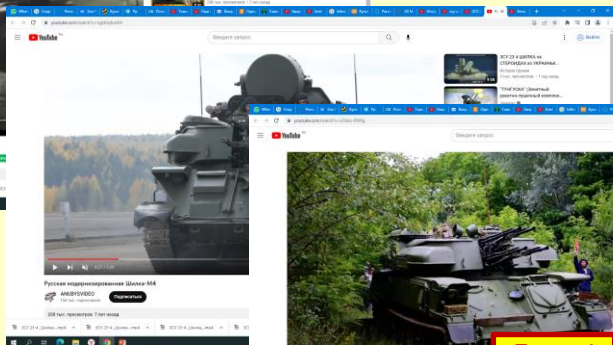
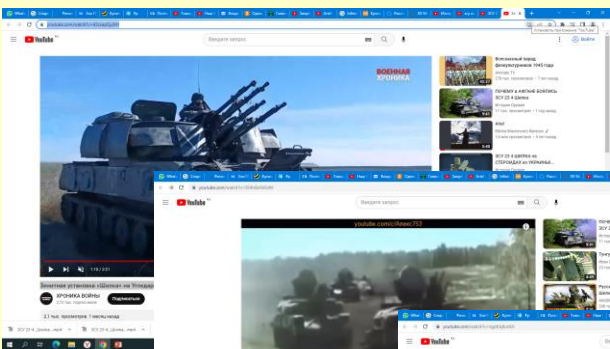


| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|-----------|---------------|---------------|------------|
| Вопрос №1. Тип тягового двигателя. | | | | |
| бензиновый | дизельный | газотурбинный | электрический | реактивный |
| Вопрос №2. Мощность тягового двигателя, л. с. | | | | |
| 220 | 250 | 280 | 310 | 380 |
| Вопрос №3. Ширина ГМ-575, мм. | | | | |
| 2750 | 2950 | 3075 | 3150 | 3375 |
| Вопрос №4. Длина ГМ-575, мм. | | | | |
| 5795 | 5975 | 6075 | 6495 | 6755 |
| Вопрос №5. Общая емкость топливных баков, л. | | | | |
| 411 | 480 | 510 | 521 | 530 |
| Вопрос №6. Расход топлива, л/км. (при движении по шоссе). | | | | |
| 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.3 |
| Вопрос №7. Максимальная скорость, км /час (при движении по шоссе). | | | | |
| 30 | 40 | 45 | 50 | 60 |
| Вопрос №8. Глубина преодолеваемого брода, м. | | | | |
| 0.3 | 0.5 | 0.8 | 1.0 | 1.2 |
| Вопрос №9. Емкость системы смазки тягового двигателя, л. | | | | |
| 38 | 40 | 43 | 47 | 63 |
| Вопрос №10. Емкость системы охлаждения тягового двигателя, л. | | | | |
| 43 | 62 | 72 | 75 | 82 |

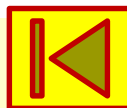
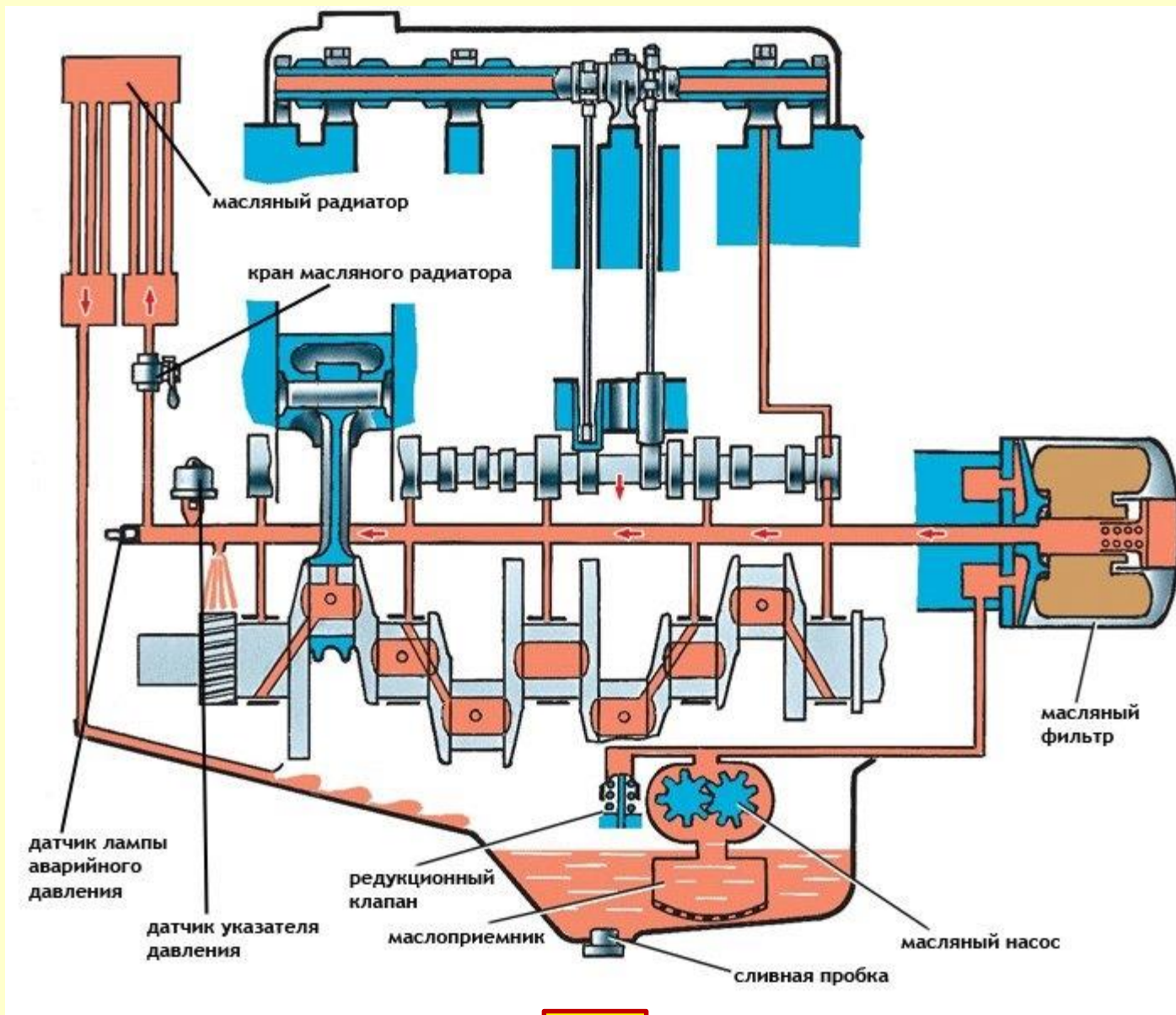


Дополнительные материалы

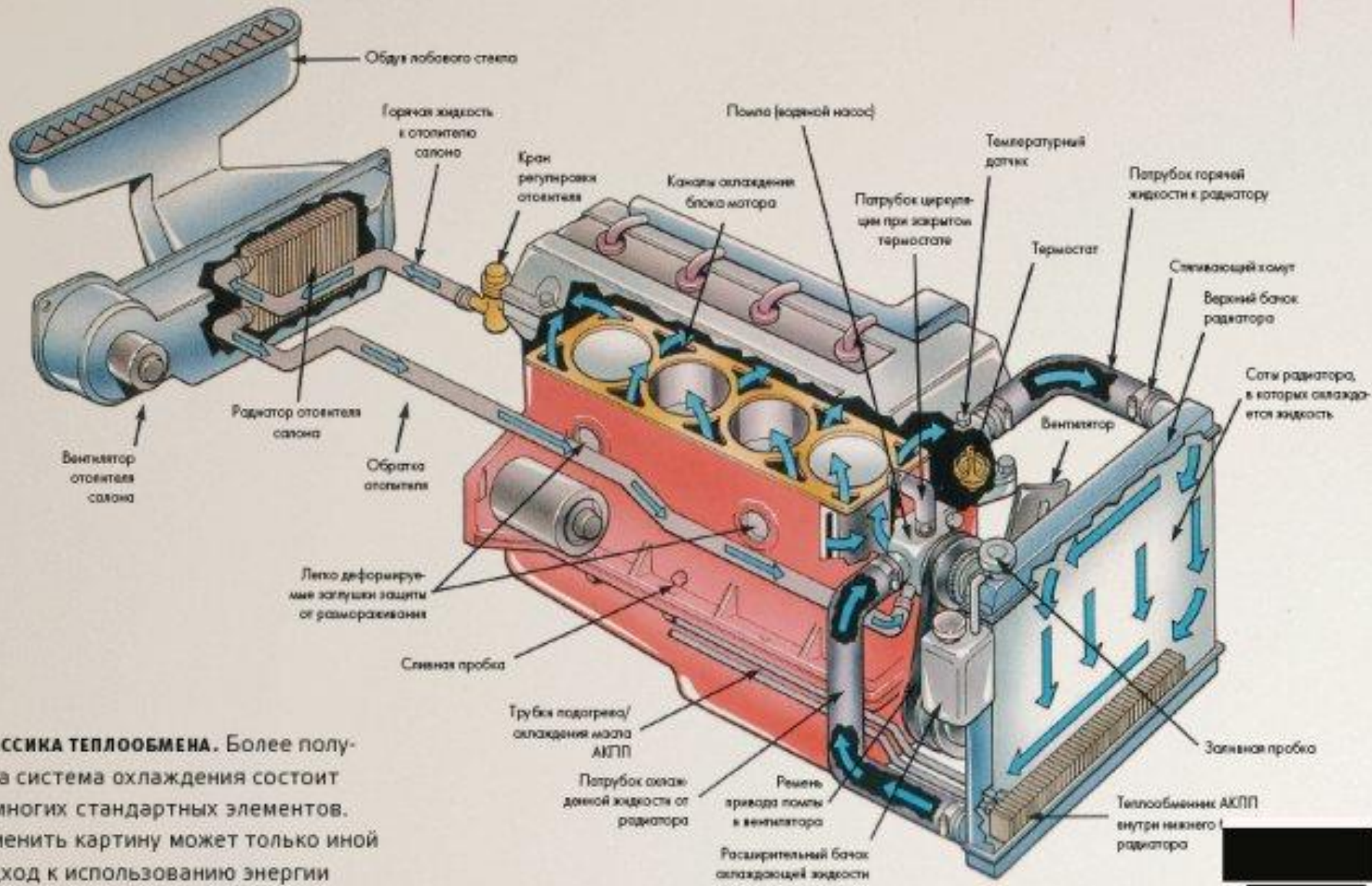
| № | Название | Ссылка |
|---|---|---|
| 1 | Зенитная установка «Шилка» на Угледарском направлении — видео | https://www.youtube.com/watch?v=42cxapQy2HI |
| 2 | ЗСУ 23-4 "Шилка". | https://www.youtube.com/watch?v=354n0eYdVzM |
| 3 | Русская модернизированная Шилка-М4 | https://www.youtube.com/watch?v=ngdtJqfunKA |
| 4 | ПОЧЕМУ в АФГАНЕ БОЯЛИСЬ ЗСУ 23 4 Шилка | https://www.youtube.com/watch?v=oTdxn-E9Vfg |
| 5 | Устройство автомобиля Я МЕХАНИК (50 видео) | https://www.youtube.com/playlist?list=PLqjfUTj5paUVgAgkUpX91FmjuOKrzh4xz |



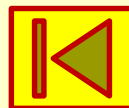
Двигатель. Система смазки



Двигатель. Система охлаждения



Классика теплообмена. Более полувека система охлаждения состоит из многих стандартных элементов. Изменить картину может только иной подход к использованию энергии

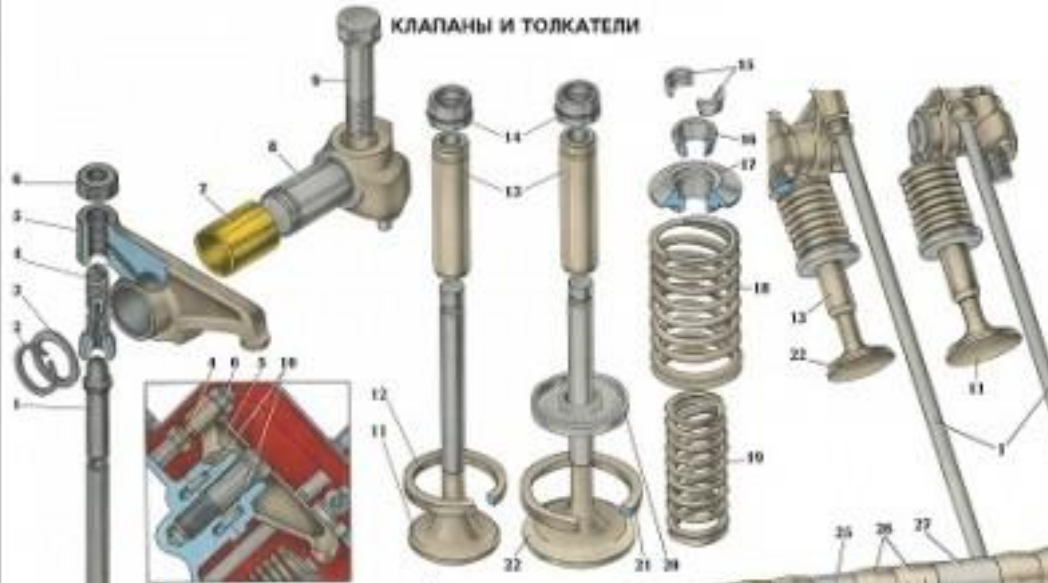


Двигатель. ГРМ

Лада/ВАЗ - 11181 Грант - 4320 - 21. Стрелки и цифры указывают на детали. Таблица 1 из 1 листа.

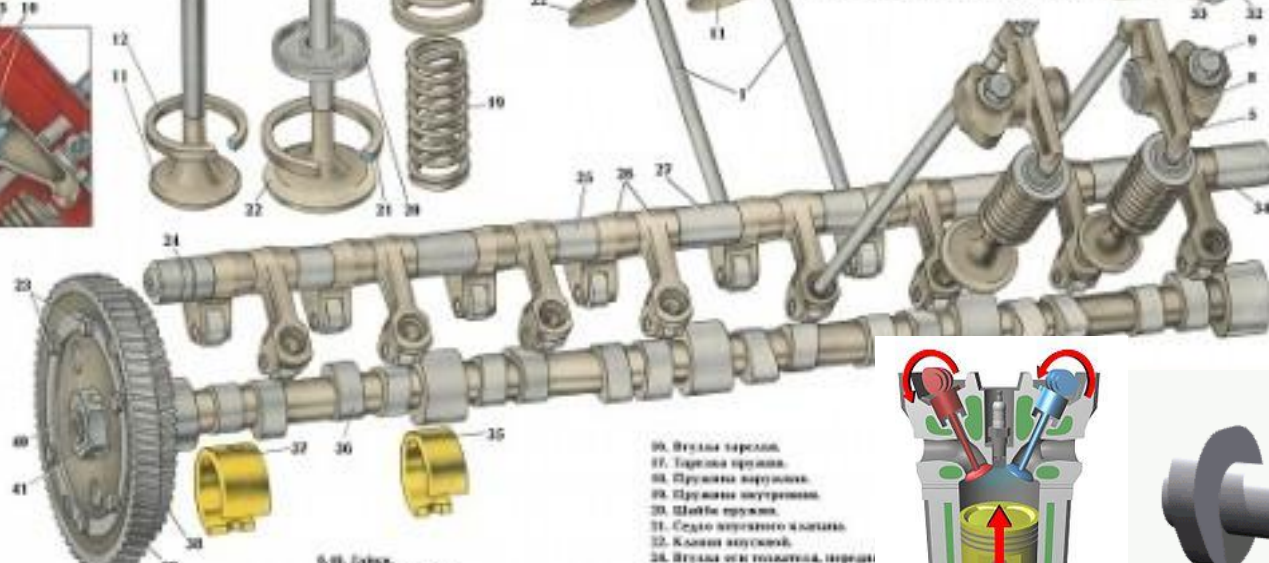
ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ

КЛАПАНЫ И ТОЛКАТЕЛИ



- 25. Втулка распределителя.
- 26. Толкатель.
- 27. Втулка толкателя прямоугольная.
- 28. Втулка толкателя.
- 29. Ось толкателя.
- 30. Пята толкателя.
- 31. Ось рычага.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ВАЛ



- 6, 6В. Шайба.
- 7. Втулка коромысла.
- 8. Ось коромысла.
- 9, 21. Болты.
- 10. Шпилька.
- 11. Кольцо упругое.
- 12. Седло регулирующего клапана.
- 13. Втулка клапана поворотная.
- 14. Маховик клапана.
- 15. Срезина.

- 36. Втулка тарелки.
- 37. Тарелка тарелки.
- 38. Шпилька тарелки.
- 39. Шпилька тарелки.
- 40. Шайбы тарелки.
- 41. Седло регулирующего клапана.
- 42. Кольцо упругое.
- 43. Втулка оси толкателя, передняя.
- 44. Рычаг толкателя.
- 45. Подшипник роликовый.
- 46. Втулка оси толкателя, задняя.
- 47. Втулка распределительного вала.
- 48. Вал распределительный.
- 49. Шестерня ведущая привода ГРМ.
- 50. Шестерня ведомая распределителя.
- 41. Шайбы осьчатые.
- 42. Фланец опорный распределителя.

- 1. Шайба толкателя клапана.
- 2. Кольцо упругое.
- 3. Шпилька.
- 4. Винт регулировочный.
- 5. Коромысло клапана.

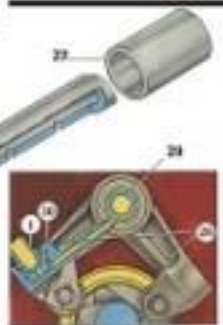
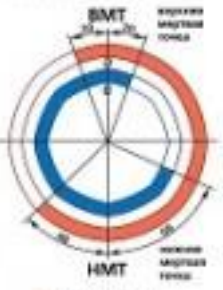
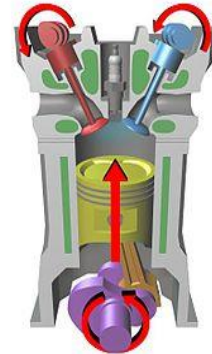
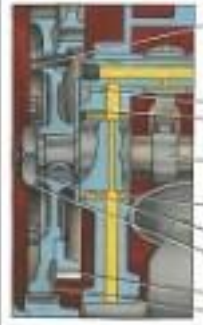


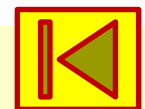
ДИАГРАММА ФАЗ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ



А - впускной клапан
Б - выпускной клапан



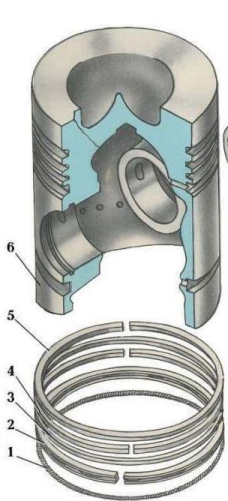
Лада/ВАЗ - 11181 Грант - 4320 - 21. Стрелки и цифры указывают на детали. Таблица 1 из 1 листа.
© GM и АВТОВАЗ.
Инженер В.А. Сидорова.
Конструктор В.В. Воронцов, А.В. Шенников.



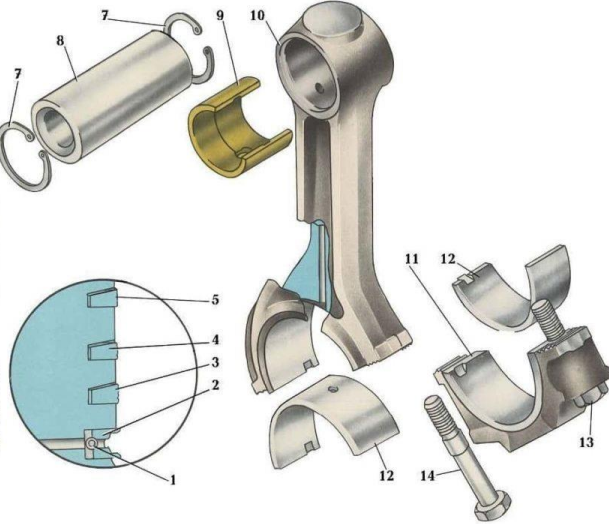
Двигатель. КШМ

КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

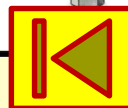
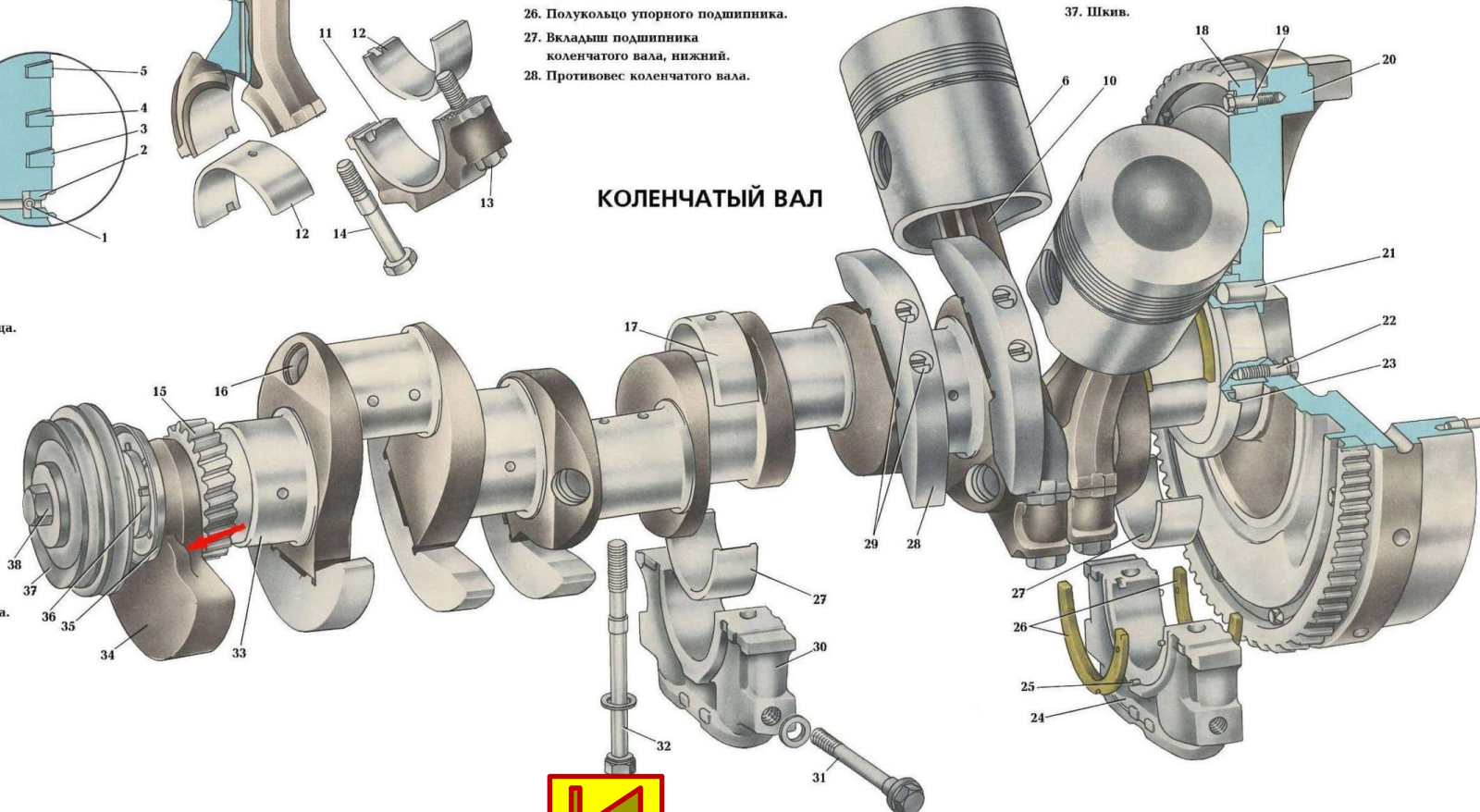
ПОРШЕНЬ



ШАТУН



КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ



Т-9.1. Вопросы №1-2. Общие сведения о ГМ-575

| | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | | | |
| 1 ★ | 2 ★ | 3 ★ | 4 ★ | 5 ★ | 6 ★ | 7 ★ |
| | | | | | | |
| 8 ★ | 9 ★ | 10 ★ | 11 ★ | 12 ★ | 13 ★ | 14 ★ |
| | | | | | | |
| 15 ★ | 16 ★ | 17 ★ | 18 ★ | 19 ★ | 20 ★ | 21 ★ |
| | | | | | | |
| 22 ★ | 23 ★ | 24 ★ | 25 ★ | 26 ★ | 27 ★ | 28 ★ |
| | | | | | | |
| 29 ★ | 30 ★ | 31 ★ | 32 ★ | 33 ★ | 34 ★ | 35 ★ |
| | | | | | | |
| 36 ★ | 37 ★ | 38 ★ | 39 ★ | 40 ★ | 41 ★ | 42 ★ |



