

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение Московской области «Луховицкий аграрно-промышленный
техникум» структурное подразделение №3**

**Разработка открытого урока по дисциплине Устройство автомобилей на
тему: «Система охлаждения»**

Разработал:
преподаватель специальных дисциплин ГБПОУ МО Луховицкого
аграрно-промышленного техникума
Абрамов Г.В.

г. Зарайск

2022 г.

Разработка открытого урока по дисциплине Устройство автомобилей на тему: «Система охлаждения»

Группа: ТОД-712

Тема занятия: Система охлаждения

Цели занятия:

- **образовательная:** познакомить с назначением системы охлаждения; знать назначение каждого элемента системы охлаждения; различать большой и малый круг циркуляции охлаждающей жидкости.

- **развивающая:** понимать влияние теплового режима на техническое состояние двигателя; различать функциональные назначения элементов системы охлаждения.

-**воспитательная:** повышать профессиональные качества обучаемых; воспитывать интерес к предмету.

Тип занятия: урок приобретение новых знаний.

Оснащение: детали системы охлаждения, плакаты, рисунки и схемы.

Структура урока:

№	Элементы урока	Время
I.	Организационный момент	5 минут
II.	Изучение новой темы	20 минут
III.	Закрепление материала	10 минут
IV.	Домашнее задание	5 минут
V	Подведение итогов. Рефлексия	5 минут

Ход урока:

I. Организационный момент.

- Приветствие. Проверка присутствующих студентов.
- Объявление темы «Система охлаждения»;
- Объявление цели урока (цели урока указаны выше);

II. Изучение новой темы.

1. Краткая информация.
2. Водяной насос.

3. Радиатор.
4. Пробка наливной горловины радиатора.
5. Вентилятор системы охлаждения.
6. Расширительный бачок.
7. Термостат.

1. Краткая информация:

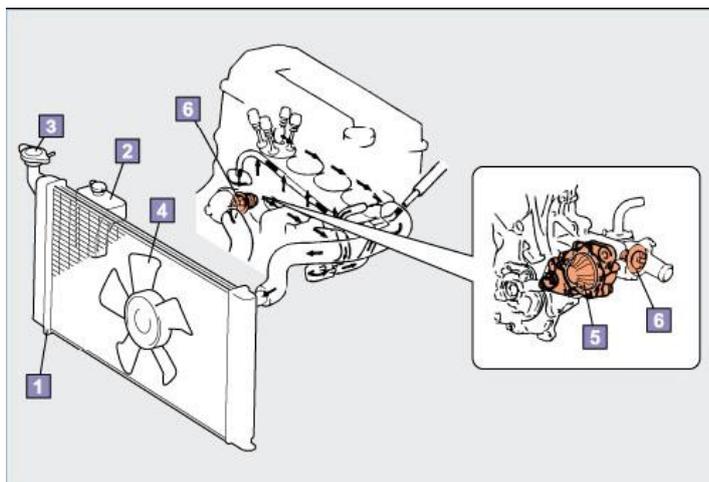
Система охлаждения поддерживает оптимальную температуру двигателя (на уровне температуры охлаждающей жидкости, в диапазоне **80-90°C**) путем циркуляции охлаждающей жидкости внутри двигателя. Вентилятор предназначен для обдува охлаждающей жидкости в радиаторе, а жидкостный насос создает циркуляцию охлаждающей жидкости в головке блока и в блоке цилиндров. Существует также только воздушная система охлаждения, но на современных автомобилях практически не применяется.

1. Радиатор.
2. Расширительный бачок.
3. Пробка наливной горловины радиатора.
4. Вентилятор.
5. Водяной насос.
6. Термостат.

В качестве охлаждающей жидкости первоначально использовалась вода, но в современных системах охлаждения в основном используются специальные жидкости с низкой температурой замерзания – антифризы.

2. Водяной насос:

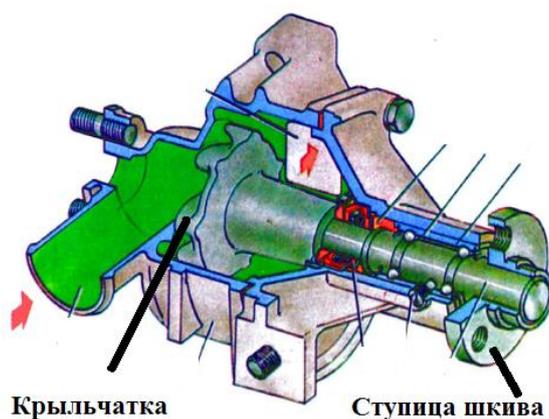
Водяной насос служит для принудительной циркуляции жидкости. Основным элементом служит **крыльчатка**, которая приводится в действие



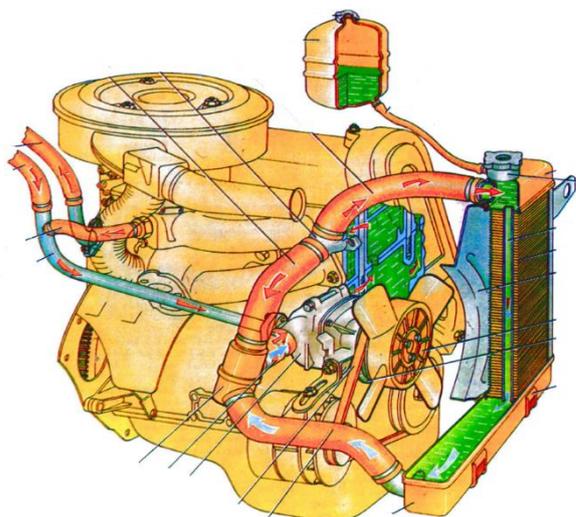
ременной передачей от коленчатого вала.

Водяной насос создает циркуляцию охлаждающей жидкости в системе охлаждения за счет **центробежных сил**. Охлаждающая

жидкость поглощает тепло от двигателя и рассеивает его в атмосферу через радиатор. Жидкость, которая охлаждается, отдавая тепло, затем возвращается в двигатель.



3. Радиатор

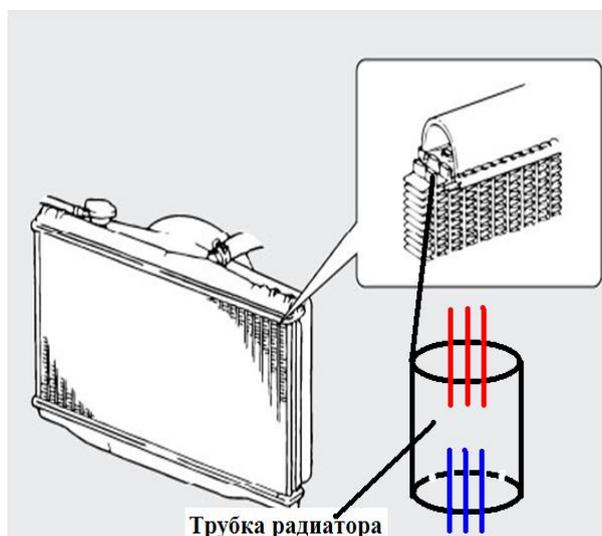


Радиатор охлаждает жидкость, нагревшуюся до высокой температуры. Охлаждающая жидкость в радиаторе остывает, когда трубки и ребра радиатора обдуваются потоком воздуха, создаваемым вентилятором системы охлаждения, и набегающим потоком воздуха при движении автомобиля.

УКАЗАНИЕ:

Оптимальная концентрация LLC (Long Life Coolant — охлаждающей жидкости длительного использования) подбирается для определенной температуры окружающего воздуха, характерной для конкретного региона. Кроме этого, LLC необходимо регулярно заменять.

В трубке радиатора



охлаждающая жидкость двигается, как правило, сверху вниз: во время движения вниз охлаждающая жидкость успевает охладиться за счет встречного потока воздуха. На некоторых автомобилях перед радиатором устанавливается жалюзи, с помощью которого можно регулировать количество потока встречного воздуха.

Как правило, радиаторы изготавливают из цветных металлов, так как они устойчивы к коррозии и обладают меньшей массой (алюминиевые радиаторы).

4. Пробка наливной горловины радиатора:

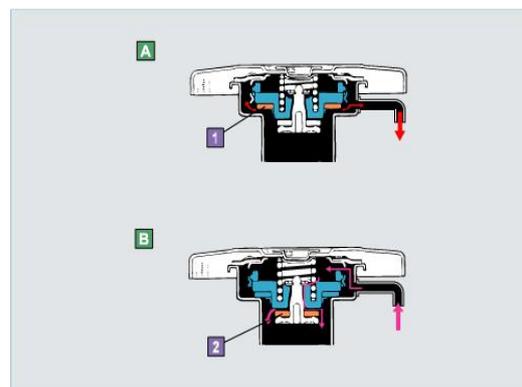
В пробке наливной горловины радиатора имеется выпускной клапан, который поддерживает избыточное давление в системе охлаждения. Температура кипения охлаждающей жидкости при избыточном давлении превышает 100°C , что позволяет поддерживать более высокую разницу между температурой охлаждающей жидкости и температурой воздуха. В результате этого повышается эффективность работы системы охлаждения. Когда давление в радиаторе повышается, выпускной клапан открывается и подает охлаждающую жидкость обратно в расширительный бачок. Когда давление в радиаторе понижается, открывается впускной клапан и впускает в радиатор охлаждающую жидкость из расширительного бачка.

А – Давление повышается (высокая температура)

В – Давление понижается (охлаждение)

1 – выпускной клапан

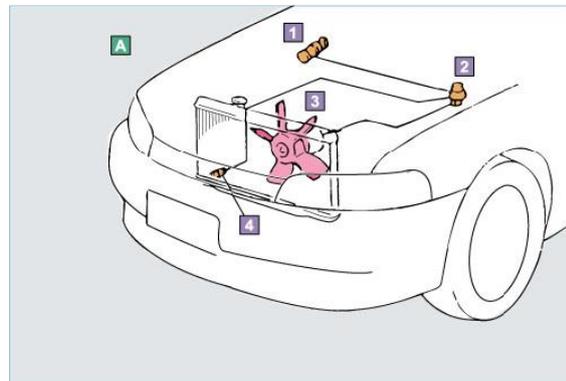
2 – впускной клапан



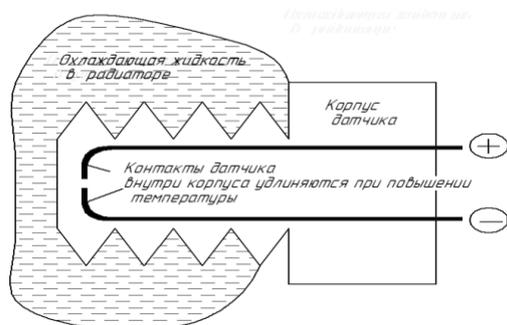
В системах охлаждения без расширительного бачка, выпускной клапан именовался паровым и соответственно выпускал пар из системы, а впускной клапан, именуясь воздушным, впускал воздух, чтобы исключить смятие трубок за счет вакуума, образующегося в момент выпуска пара.

5. Вентилятор системы охлаждения:

Этот вентилятор направляет большой объем воздуха к радиатору для повышения эффективности охлаждения. Вентиляторы могут быть по типу привода ременными (старые конструкции: например ВАЗ 2101), с гидромуфтой (автомобиль КамАЗ), шестеренными (автомобиль МАЗ 5335) и **электрическими** (наиболее распространенный тип). Электрическая система вентилятора системы охлаждения измеряет температуру охлаждающей жидкости (датчик замыкает контакты цепи при достижении определенной температуры) и включает вентилятор только при высокой температуре охлаждающей жидкости.



1. Замок зажигания.
2. Реле.
3. Вентилятор системы охлаждения.



4. Датчик температуры охлаждающей жидкости срабатывания вентилятора.

При замыкании контактов датчика от воздействия температуры включается электрическая цепь электровентилятора и он начинает вращаться.

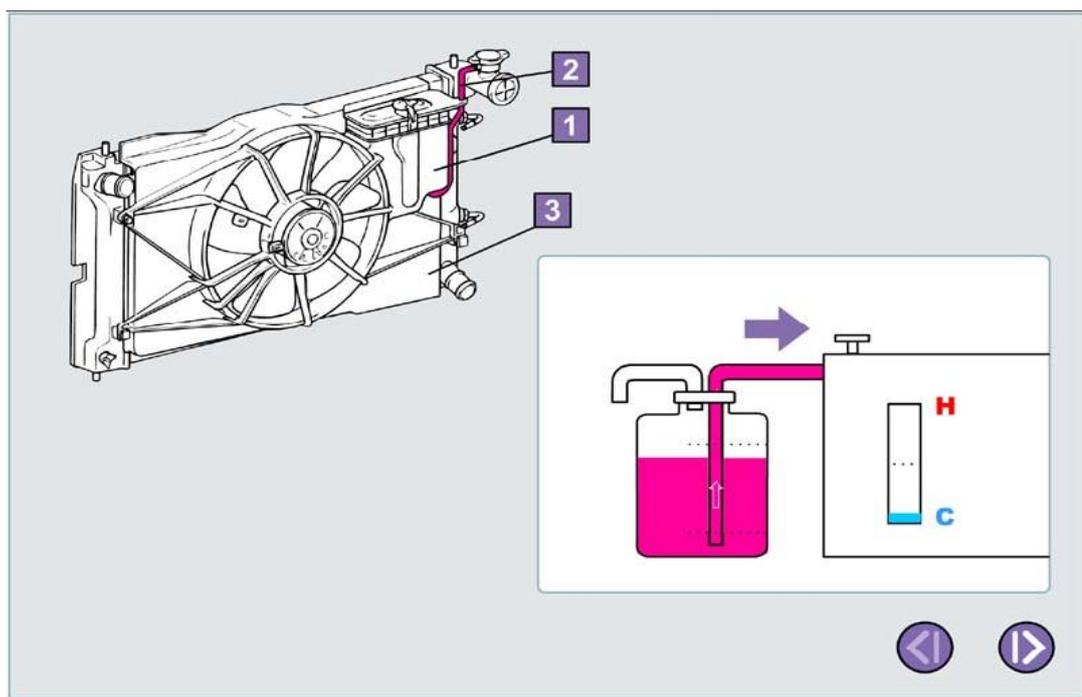
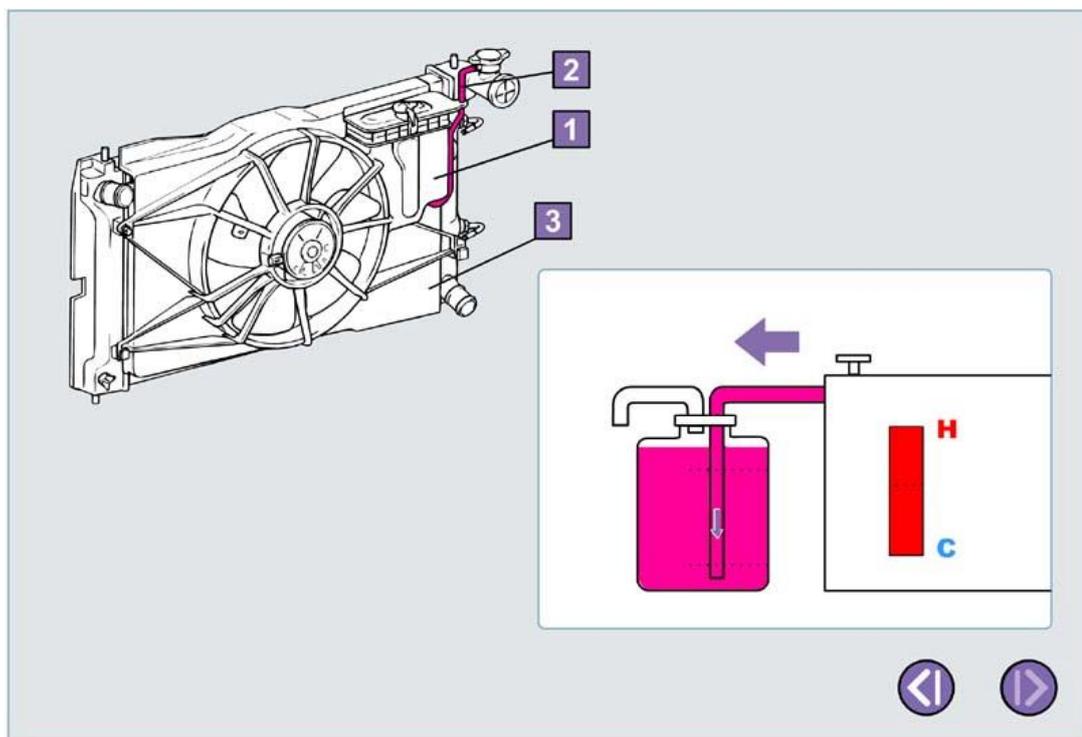
6. Расширительный бачок

Расширительный бачок соединен с радиатором для того, чтобы **принимать избыток охлаждающей жидкости, вытекающей из радиатора при ее расширении**. При повышении температуры охлаждающая жидкость в радиаторе расширяется, и часть ее перетекает в расширительный бачок. При охлаждении радиатора охлаждающая жидкость затягивается из расширительного бачка.

1. Расширительный бачок

2. Шланг расширительного бачка

3. Радиатор

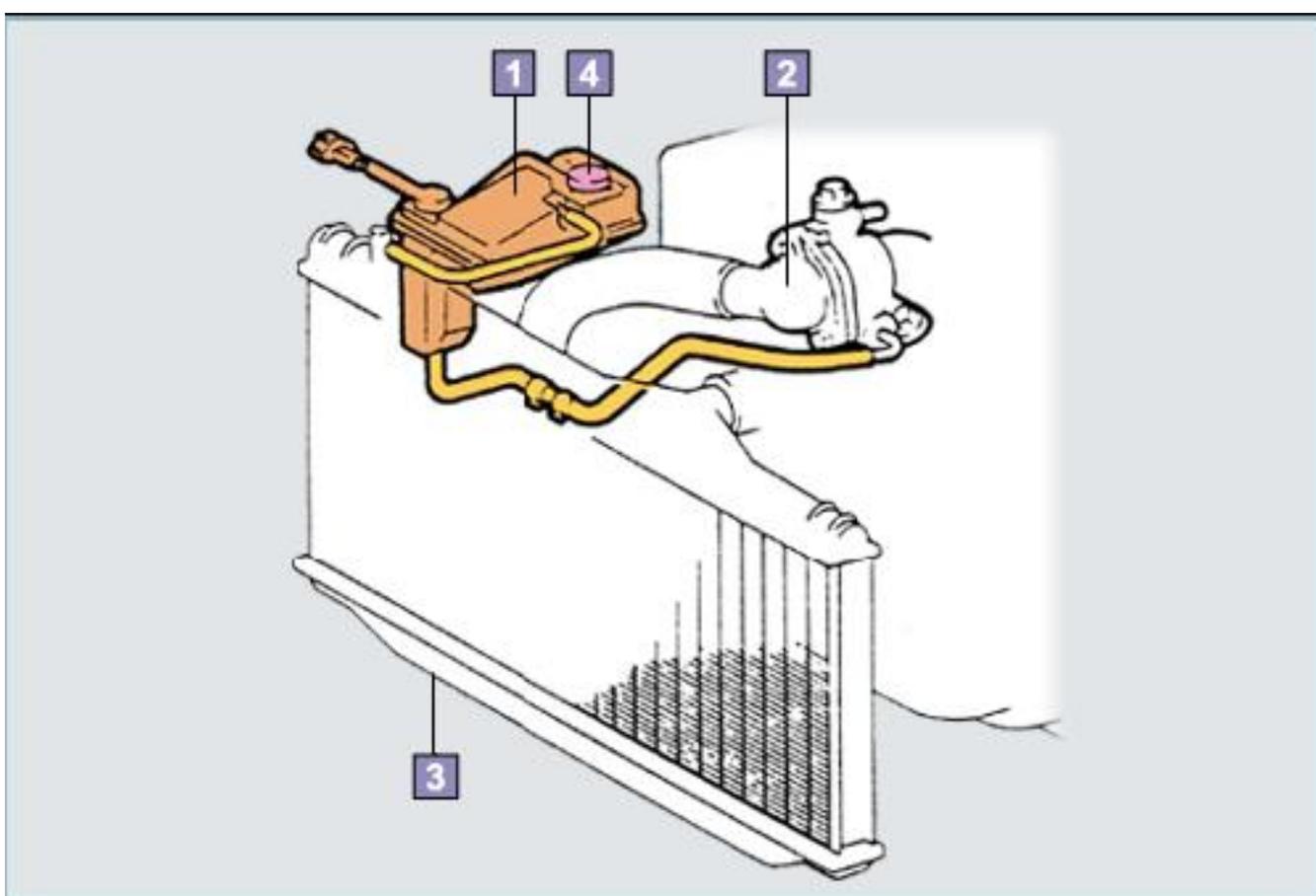


ДЛЯ СПРАВКИ:

Система охлаждения обычно бывает **закрытого типа с принудительной циркуляцией**. В полностью герметизированной системе охлаждения закрытого типа пробка наливной горловины радиатора находится на расширительном бачке, а не на радиаторе, поэтому под

избыточным давлением находится вся система охлаждения. Выпускной клапан герметизирует систему охлаждения, предотвращая потери жидкости в результате испарения и снижение эксплуатационного качества жидкости из-за контакта с воздухом.

- 1.Расширительный бачок радиатора.
- 2.Впускной канал рубашки охлаждения двигателя.
- 3.Радиатор.
- 4.Пробка наливной горловины радиатора.



Для контроля уровня системы охлаждения при ежедневном обслуживании на корпусе расширительного бачка имеются метки.

К системе охлаждения также подключается система отопления кузова. Но эта система считается отопительной и к системе охлаждения не относится.

7.Термостат:

Термостат — это элемент, который позволяет двигателю быстро разогреться и регулирует температуру охлаждающей жидкости. Он расположен в системе охлаждения между радиатором и двигателем. При повышении температуры открывается клапан термостата, и жидкость начинает циркулировать через радиатор, охлаждая двигатель.

Существует два типа термостатов:

- тип: «С перепускным клапаном»;
- тип: «Без перепускного клапана с байпасом (байпас – обходной канал, в данном случае обходной путь для отключения радиатора)».

На схеме

А) С перепускным клапаном

В) Без перепускного клапана

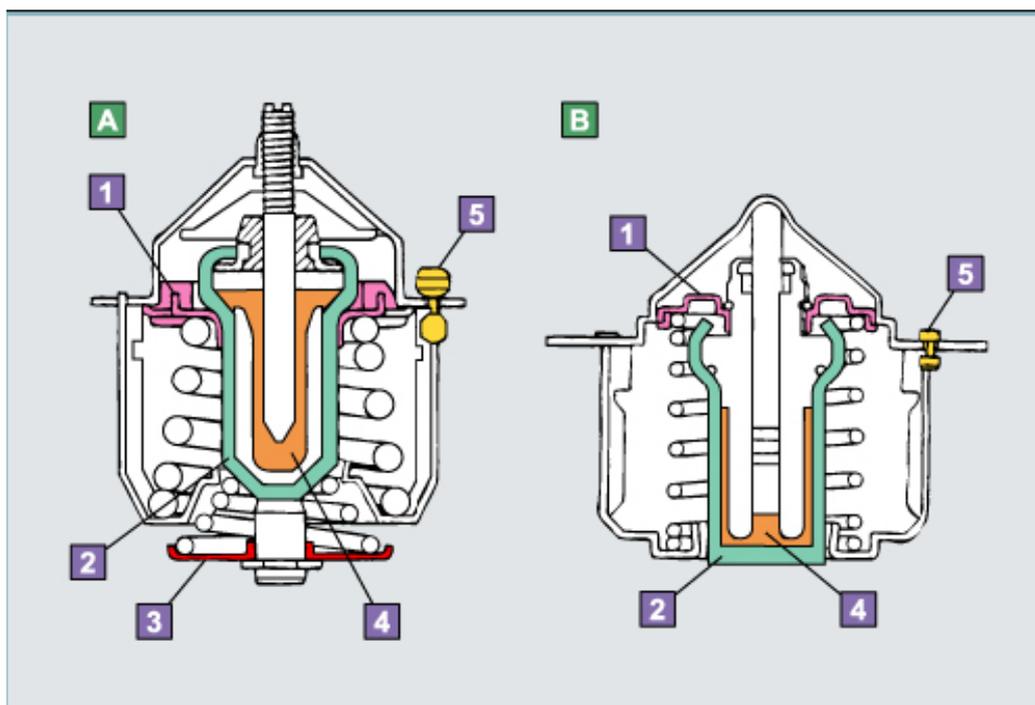
1.Клапан.

2.Цилиндр.

3.Перепускной клапан.

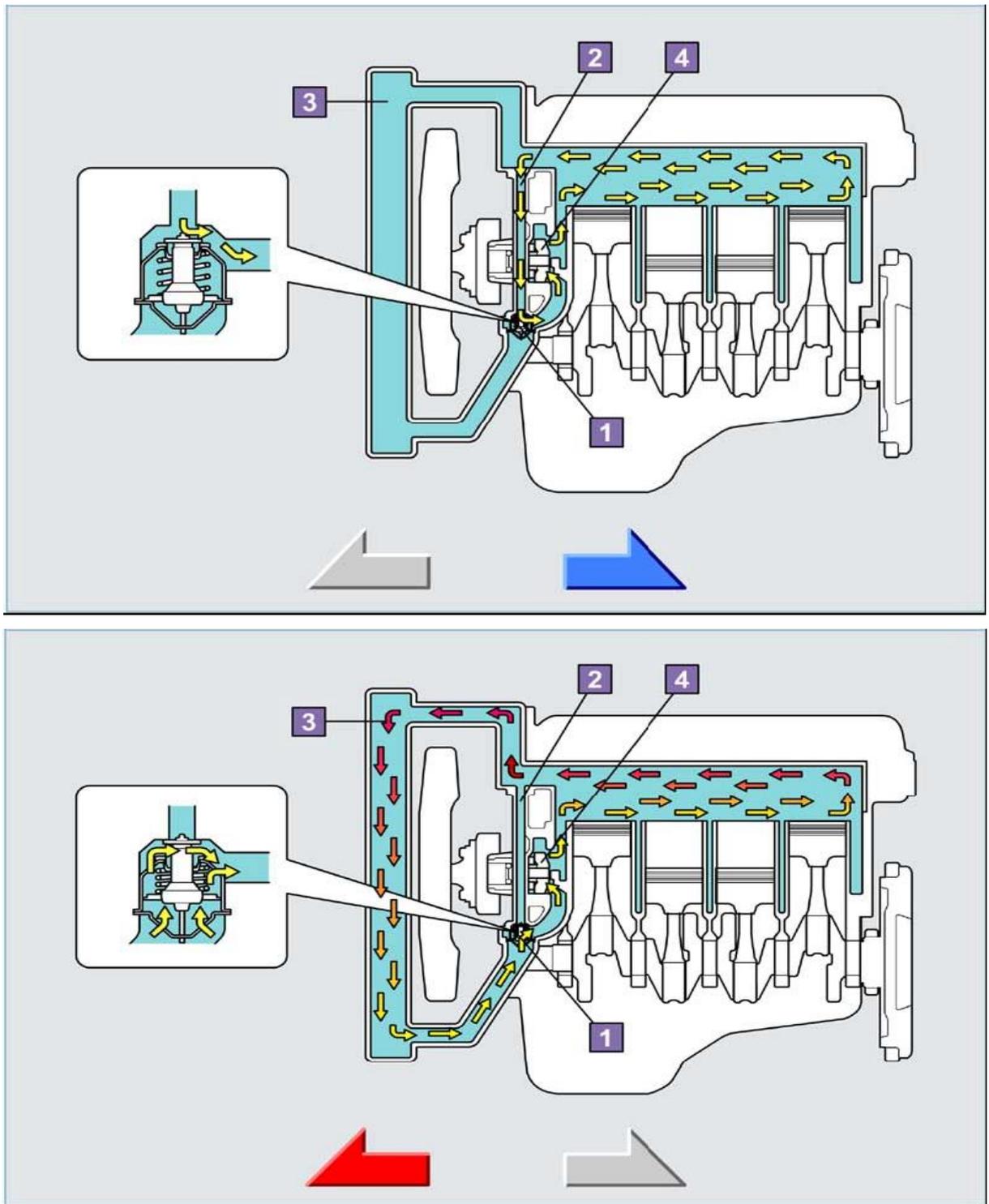
4.Церезин.

5.Переливной клапан.



Работа термостата с байпасом: Термостат установлен на всасывающей стороне жидкостного насоса. Термостат имеет перепускной клапан; при повышении температуры охлаждающей жидкости основной клапан термостата открывается, а перепускной — закрывается, перекрывая циркуляцию через байпас.

1.Термостат. 2.Байпас. 3. Радиатор. 4. Жидкостный насос.



Малый (верхний рисунок) и большой круг (нижний рисунок) системы охлаждения.

Тип с байпасом имеет следующие особенности:

1. Имеет большой канал, что обеспечивает равномерный прогрев двигателя.
2. Байпас полностью закрывается после прогрева двигателя или при высоких температурах, повышая эффективность охлаждения.

3. Термостат обладает высокой чувствительностью, чтобы поддерживать стабильную температуру охлаждающей жидкости.

ДЛЯ СПРАВКИ:

Термостат служит для **поддержания оптимальной температуры охлаждающей жидкости**. Когда двигатель не прогрет, циркуляция осуществляется по малому кругу, минуя радиатор, тем самым обеспечивается быстрый прогрев двигателя. Когда двигатель прогревается до оптимальной температуры, термостат **подключает радиатор и жидкость циркулирует по большому кругу охлаждения**. Открытие и закрытие клапана термостата осуществляется **автоматически за счет термоэлемента** (например церезина), который под воздействием температуры удлиняется и воздействует на клапан.

III. Закрепление.

Для закрепления темы используются тесты:

1. За счет каких сил водяной насос создает циркуляцию охлаждающей жидкости:

- А) за счет сил давления;
- Б) за счет сил инерции;
- В) за счет сил центробежных;
- Д) за счет сил вакуума;
- Е) за счет противодействия.

2. Какой температурный диапазон считается оптимальным для системы охлаждения:

- А) 80-90°C;
- Б) 40-60°C;
- В) 50-90°C;
- Д) 10-100°C;
- Е) 0-99°C.

3. Какая деталь является характерной для водяного насоса:

- А) шестерня;

- Б) крыльчатка;
- В) ротор;
- Д) диафрагма;
- Е) поршень.

4. Какой тип вентилятора получил наибольшее распространение в системе охлаждения:

- А) ременный;
- Б) с гидромuftой;
- В) электровентилятор;
- Д) с шестеренным приводом;
- Е) с пневмоприводом.

5. Для чего служит расширительный бачок:

- А) для того чтобы принимать избыток охлаждающей жидкости, вытекающей из радиатора при ее расширении;
- Б) служит только как резервуар для жидкости;
- В) данный бачок не относится к системе охлаждения;
- Д) для срабатывания термостата;
- Е) для охлаждения жидкости.

6. За счет чего замыкаются контакты датчика электровентилятора системы охлаждения:

- А) от воздействия температуры;
- Б) водителем специальным тумблером;
- В) вентилятор срабатывает без этого датчика;
- Д) за счет напора жидкости;
- Е) с помощью реле.

7. Какой тип системы охлаждения получил наибольшее распространение:

- А) открытого типа с принудительной циркуляцией;
- Б) закрытого типа с принудительной циркуляцией;
- В) закрытого типа без принудительной циркуляции;

- Д) открытого типа без принудительной циркуляции;
- Е) комбинированного типа.

8. Для чего служит термостат:

- А) поддержания высокой температуры;
- Б) поддержания низкой температуры воздуха;
- В) для циркуляции жидкости;
- Д) для охлаждения жидкости;
- Е) поддержания оптимальной температуры жидкости.

9. Открытие и закрытие клапана термостата происходит:

- А) только за счет пружин;
- Б) из-за перепадов температур;
- В) в термостате клапанов нет;
- Д) автоматически за счет термоэлемента;
- Е) за счет давления жидкости.

10. При циркуляции жидкости по большому кругу охлаждения:

- А) подключается радиатор;
- Б) отключается радиатор;
- В) выключается водяной насос;
- Д) подключается система отопления;
- Е) при большом круге подается дополнительное количество жидкости из расширительного бачка.

Ответы: 1 – В; 2 – А; 3 – Б; 4 – В; 5 – А; 6 – А; 7 – Б; 8 – Е; 9 – Д; 10 – А.

10 баллов – «5» урок освоен на «отлично»;

8-9 баллов – «4» следует повторить материал;

6-7 баллов – «3» слабые знания следует повторить материал,

ниже 6 баллов – «2» очень слабо, урок не усвоен полностью, следует пересмотреть отношение к предмету.

IV. Выдача домашнего задания. Конспект и учебник «Устройство автомобилей».

V. Подведение итогов и оценивание обучаемых. Рефлексия

Составление синквейна:

1 строка – одно существительное, выражающее главную тему синквейна.

2 строка – два прилагательных, выражающих главную мысль.

3 строка – три глагола, описывающие действия в рамках темы.

4 строка – фраза, несущая определенный смысл.

5 строка – заключение в форме существительного (ассоциация с первым словом).