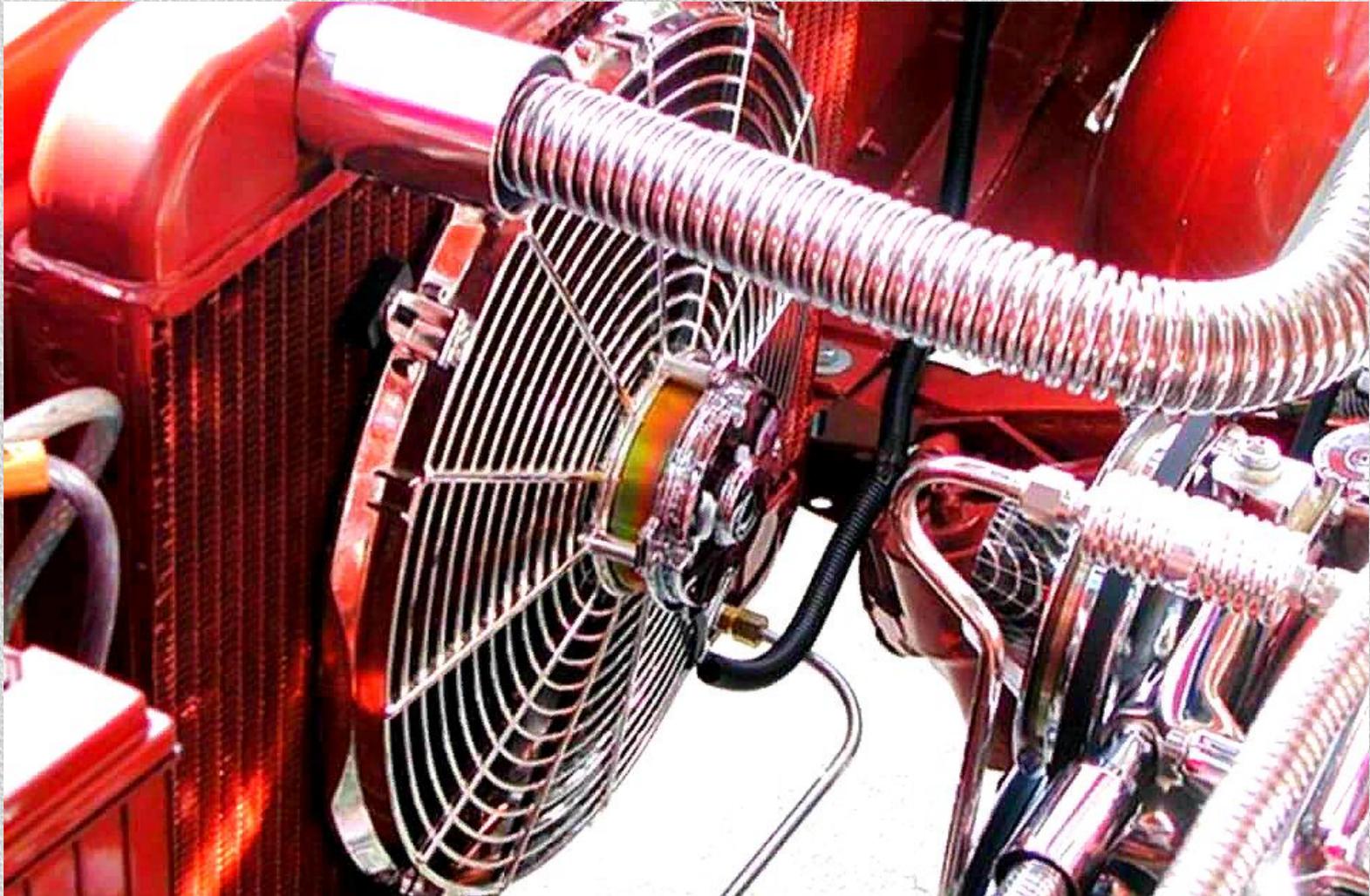


# Система охлаждения двигателя



## ПЛАН ОТКРЫТОГО УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

Дата проведения: 12.12.2019

Группа: М-31

Дисциплина: Диагностика и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники

**Тема:** «Определение состояния системы охлаждения в целом и поэлементно, общий осмотр системы охлаждения двигателя. Проверка герметичности, и доливка уровня охлаждающей жидкости»

**Тип занятия:** практическое применение знаний, умений

**Цели учебного занятия:**

*дидактическая* - формировать знания по диагностированию, техническому обслуживанию и текущему ремонту системы охлаждения двигателя; содействовать активизации навыков учащихся;

*развивающая* – развивать умения и навыки самостоятельной работы на занятии, развивать умения применять знания на практике;

*методическая* – организация самостоятельной работы учащихся на учебном занятии и использование мультимедийных средств обучения;

*воспитательная* – воспитывать интерес к профессии и аккуратность при выполнении задания, привычку своевременно выполнять любую работу

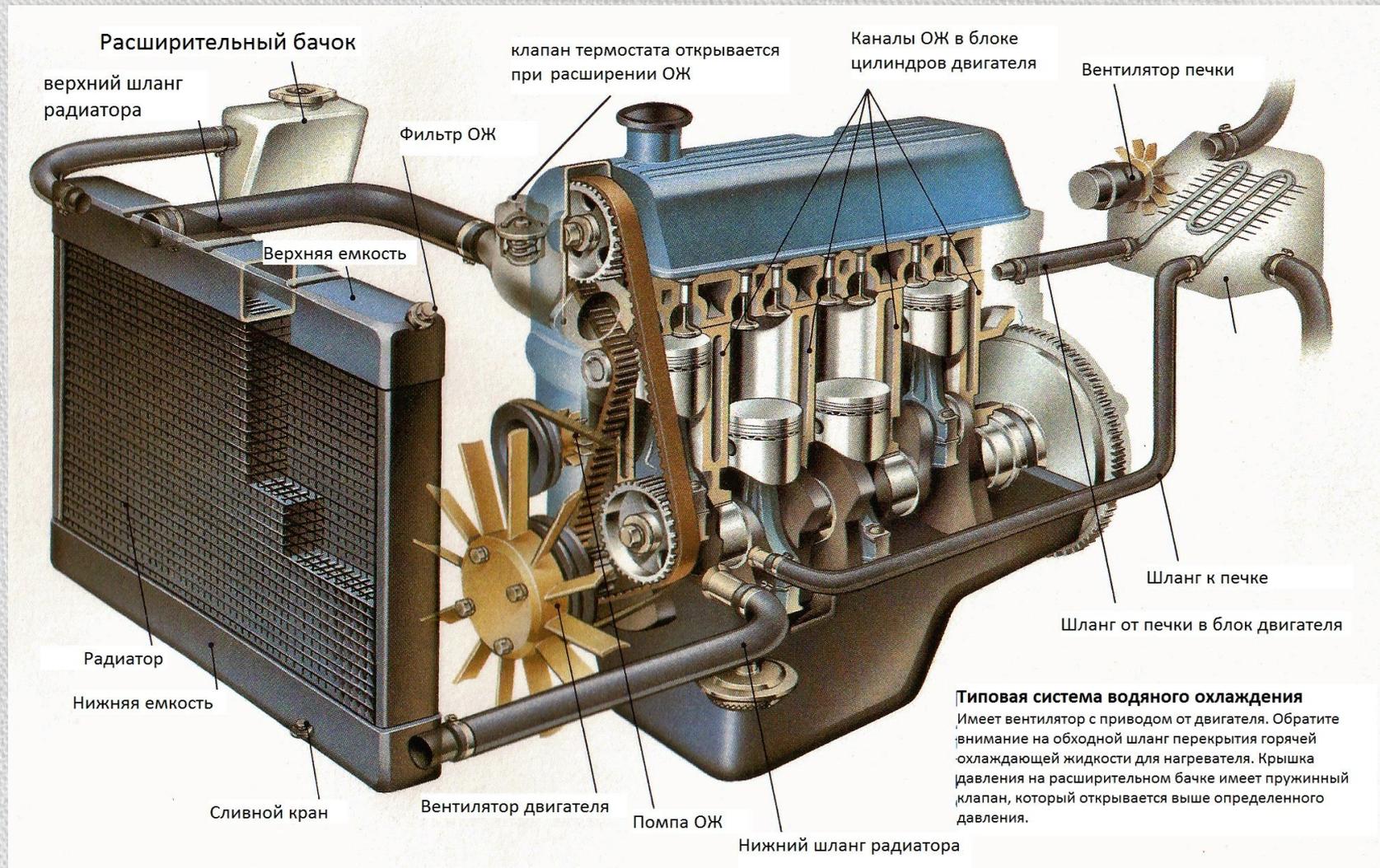
**Межпредметные связи** – эксплуатационные материалы, тракторы и автомобили, ремонт с/х техники.

## Технологическая карта занятия

Дидактическая структура учебного занятия	МЕТОДИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА					Признаки решения дидактических задач
	Методы обучения	Формы организации учебной деятельности преподавателя с учащимися	Методические приемы организации учебной деятельности	Средства обучения	Формы организации деятельности учащихся	
1. Организация занятия.	Репродуктивный	Беседа	Приветствие. Организация занятия. Установление мультимедийной системы. Рапорт дежурного.		Фронтальная	Учащиеся проявляют готовность к учебному занятию
2. Сообщение темы и цели занятия.	Репродуктивный	Беседа	Сообщение темы. Целеполагание. Актуальность изучения темы.	Мультимедийная презентация	Фронтальная	Учащиеся участвуют в постановке целей учебного занятия, обсуждают актуальность рассматриваемых вопросов на предстоящем занятии.
3. Входной контроль (допуск)	Репродуктивный	Беседа, самостоятельная работа	Выполнение тестовых заданий.	Кроссворд. Тестовые задания	Индивидуальная, самостоятельная	Учащиеся самостоятельно выполняют тестовые задания
4. Практическое применение знаний и умений. Самостоятельная работа учащихся под руководством преподавателя.	Частично-поисковой	Информационный, беседа, демонстрация	Задание №1 Проверка герметичности системы охлаждения. <b>Задание №2 Проверка эффективности работы радиатора.</b> <b>Задание №3 Проверка натяжения ремня привода вентилятора.</b> <b>Задание №4 Проверка работоспособности термостата.</b> <b>Задание №5 Проверка и доливка уровня охлаждающей жидкости.</b>	Мультимедийные средства обучения, макеты. Самостоятельная работа учащихся под руководством преподавателя.	Коллективная, фронтальная	Учащиеся внимательно слушают преподавателя, ведут записи в конспектах, изучают и выполняют задания: -Проверка герметичности системы охлаждения. - <b>Проверка эффективности работы радиатора.</b> -Проверка натяжения ремня привода вентилятора. - <b>Проверка работоспособности термостата.</b> -Проверка и доливка уровня охлаждающей жидкости.
Выходной контроль (закрепление)	Частично-поисковой, продуктивный	Беседа	Игровая ситуация.	Тестовые задания	Индивидуальная, самостоятельная	Учащиеся самостоятельно выполняют тестовые задания
6. Подведение итогов занятия.	Аналитический	Рефлексивная беседа	Подведение итогов занятия. Выставление отметок. Рефлексия.	Рефлексивная карта	Фронтальная, индивидуальная.	Учащиеся участвуют в контроле и рефлексии учебной деятельности
7. Выдача домашнего задания.	Информационный	Беседа	Выдача домашнего задания. Изучить тему: Определение состояния системы смазки в целом и поэлементно, общий смотр системы смазки двигателя. Проверка герметичности, и доливка уровня масла. [2] с. 246-251; [3] с. 102-110		Самостоятельная	Учащиеся уясняют требования к выполнению домашнего задания

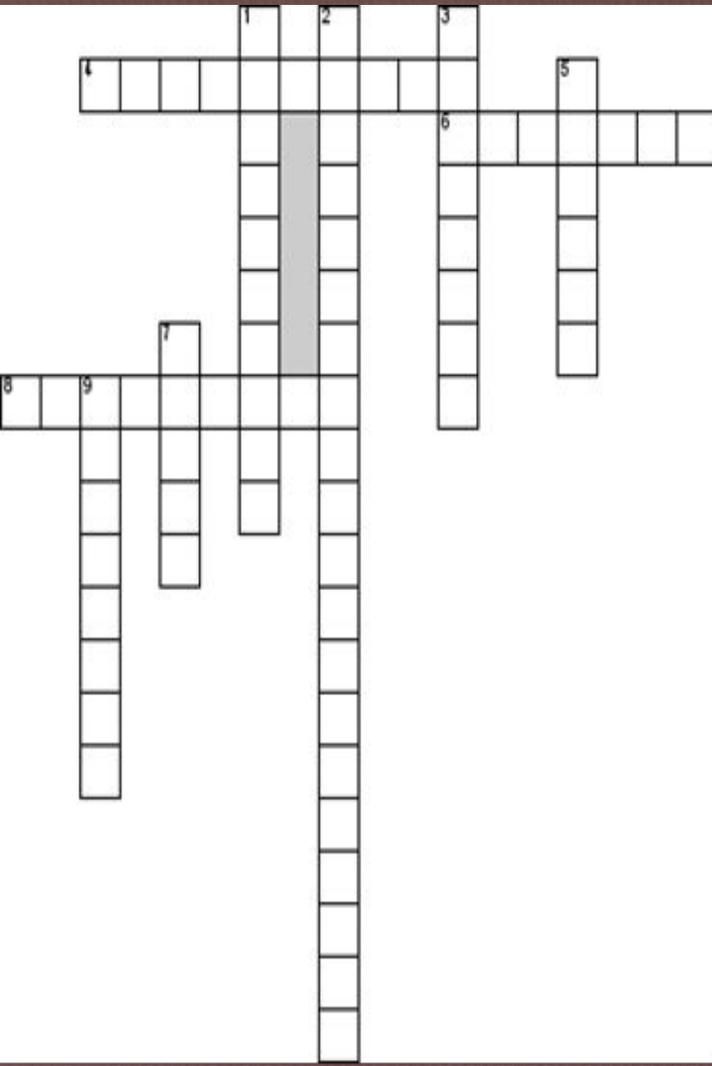
## Лабораторная работа №4

на тему: «Определение состояния системы охлаждения в целом и поэлементно, общий осмотр системы охлаждения двигателя. Проверка герметичности, и доливка уровня охлаждающей жидкости»



## Кроссворд

Входной контроль к допуску учащихся для проведения лабораторной работы на тему "Система охлаждения"



Определение состояния системы охлаждения в целом и поэлементно, общий осмотр системы охлаждения двигателя. Проверка герметичности, и доливка уровня охлаждающей жидкости

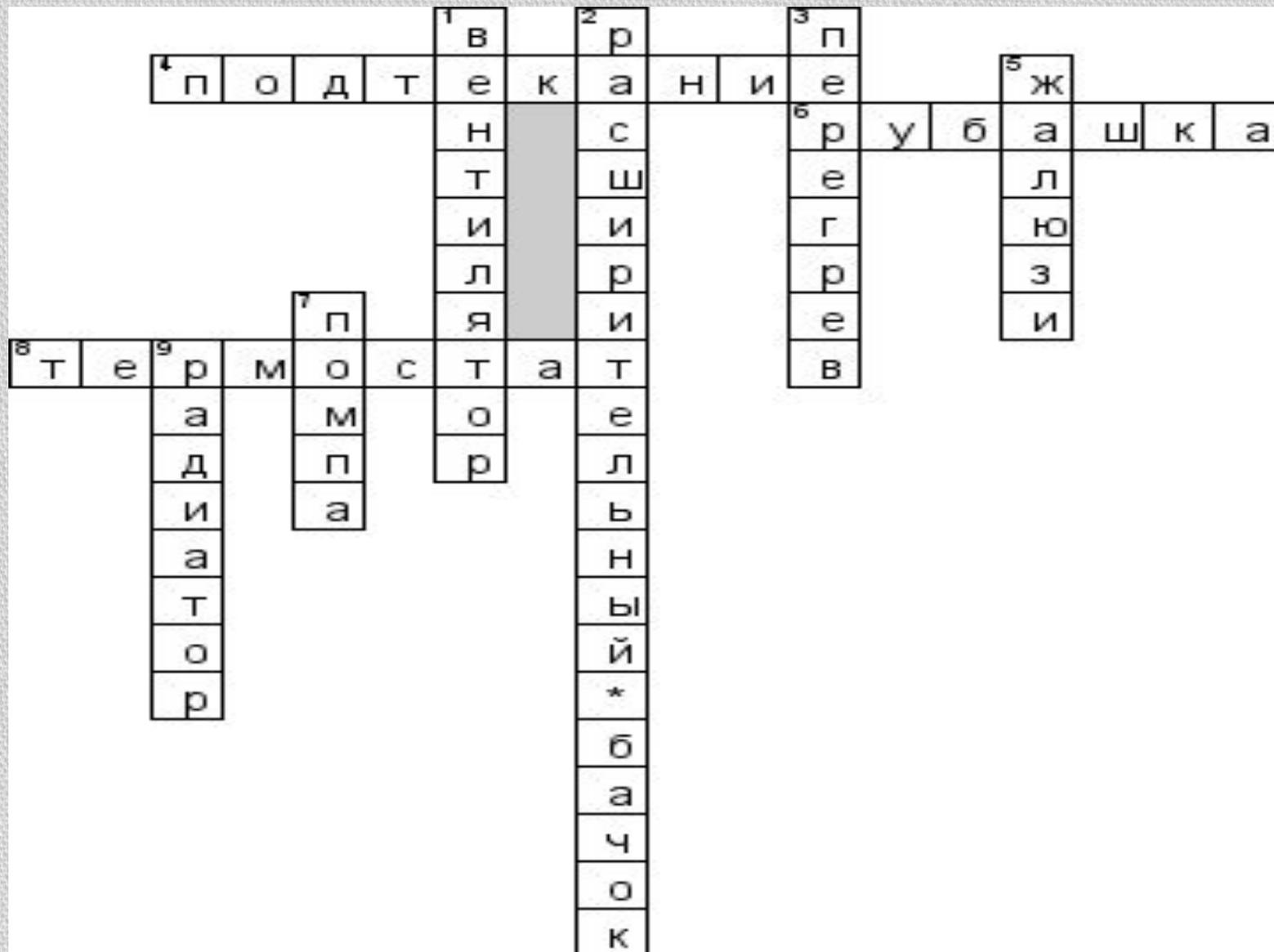
### По горизонтали

4. может появиться из-за повреждений радиатора, шлангов, уплотнительных прокладок и сальников.
6. принято считать сообщающиеся между двойными стенками полости в тех местах, где наиболее нужен вывод избыточного тепла.
8. предназначен для поддержания постоянного оптимального теплового режима двигателя

### По вертикали

1. предназначен для принудительного увеличения потока воздуха проходящего через радиатор движущегося автомобиля
2. необходим для компенсации изменения объема и давления охлаждающей жидкости при ее нагреве и охлаждении.
3. может происходить по причине недостаточного уровня охлаждающей жидкости, слабого натяжения ремня вентилятора
5. Они позволяют обеспечивать двойное регулирование теплового режима ДВС, с помощью их закрытия и открытия
7. в системе охлаждения обеспечивает постоянную циркуляцию охлаждающей жидкости.
9. служит для охлаждения проходящей через него жидкости за счет потока воздуха

# Ответ на кроссворд на тему "Система охлаждения"



## Методические указания к выполнению лабораторной работы

Диагностирование системы охлаждения заключается в определении герметичности ее элементов, температурного перепада между верхним и нижним бачками радиатора, температуры ОЖ и величины разрежения в нижней бачке радиатора, натяжении ремня вентилятора. Эти проверки позволяют с достаточной точностью определить техническое состояние радиатора, прокладки головки цилиндров, наличие неплотностей в трубопроводах и соединениях шлангов и загрязненность радиатора.

**Задание №1 Проверка герметичности системы охлаждения. Ознакомиться с основными методами проверки на герметичность системы охлаждения опрессовкой.**

Герметичность системы охлаждения проверяют методом опрессовки системы сжатым воздухом. Проверку проводят в два этапа — на неработающем и работающем двигателе. В первом случае спрессовывают систему избыточным давлением 0,7—1,0 кгс/см<sup>2</sup>, под действием которого в местах неплотностей вода начинает просачиваться наружу. Во втором случае герметичность проверяют при минимальных оборотах холостого хода (450—700 об/мин), при этом колебания стрелки манометра прибора К-437 указывают на внутренние течи в системе, которые в основном вызываются неисправностью прокладки головки цилиндров.

Модель К-437, предназначенный для определения герметичности системы охлаждения и проверки технического состояния клапанов пробок радиаторов

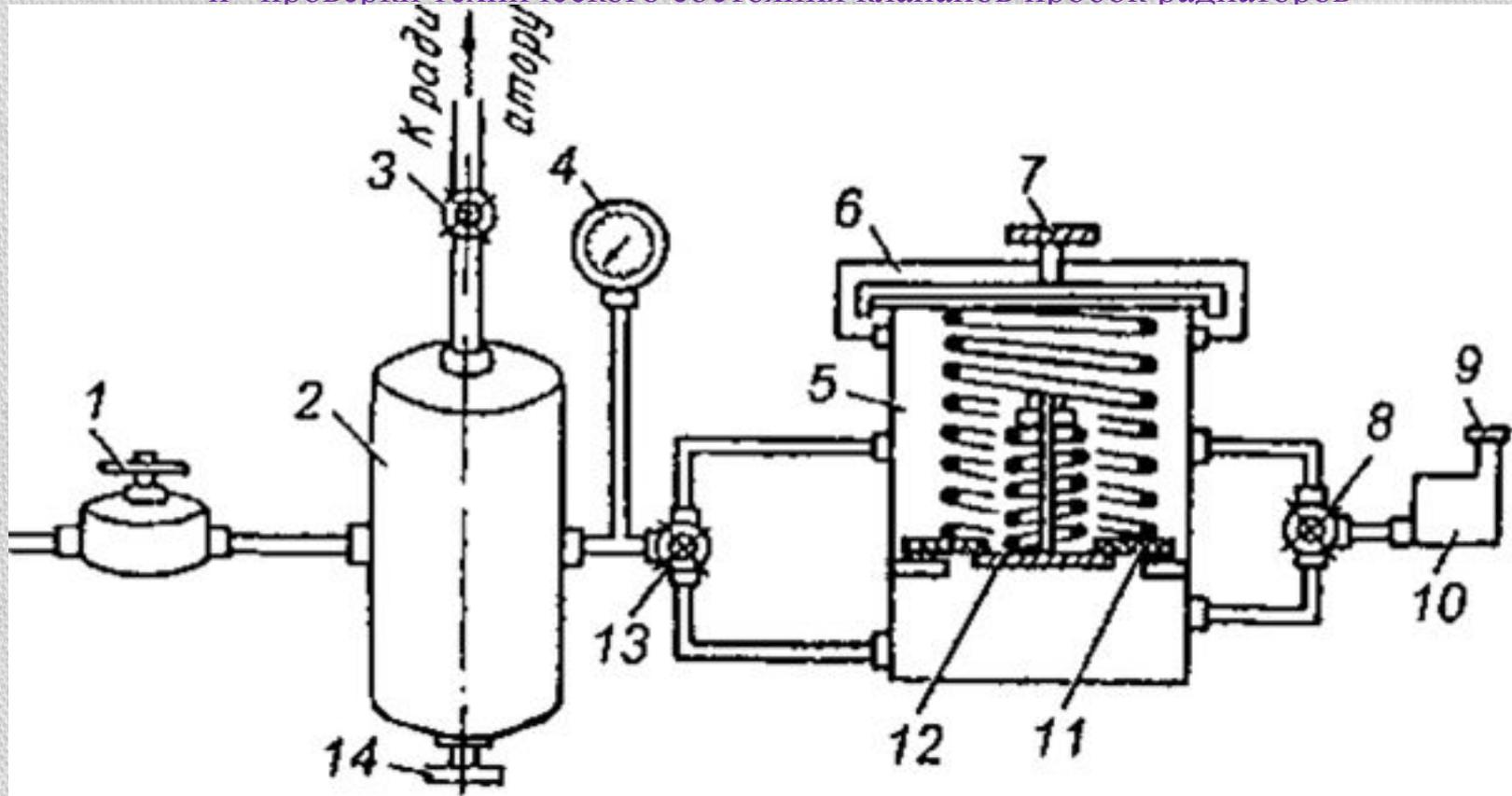


Рисунок 1 - Схема прибора К-437 для проверки герметичности системы охлаждения: 1 — редуктор; 2 — ресивер; 3 — кран; 4 — манометр; 5 — стакан; 6 — рамка; 7 — зажим; 8 и 13 — двухходовой кран; 9 — регулировочный винт; 10 — индикатор; 11 — паровой клапан пробки радиатора; 12 — воздушный клапан пробки радиатора; 14 — края

Модель К-437, предназначенный для определения герметичности системы охлаждения и проверки технического состояния клапанов пробки радиаторов. Он состоит из редуктора 1, ресивера 2, стакана 5 воздушного индикатора 10 в котором установлен поплавков, крана 3, двухходового крана 8 и 13, манометра 4, зажима 7, рамки 6, парового 11 и воздушного 12 клапанов пробки, регулировочного винта 9.

**1.1 Проверка клапанов пробки радиатора.** На рисунке 1- приводится схема прибора мод. К-437 для проверки герметичности системы путем опрессовки (0,06—0,07 МПа) при работающем двигателе. На малых частотах стрелка манометра при проверке не должна колебаться. Прибор позволяет проверять паровой и воздушный клапаны пробки радиатора.

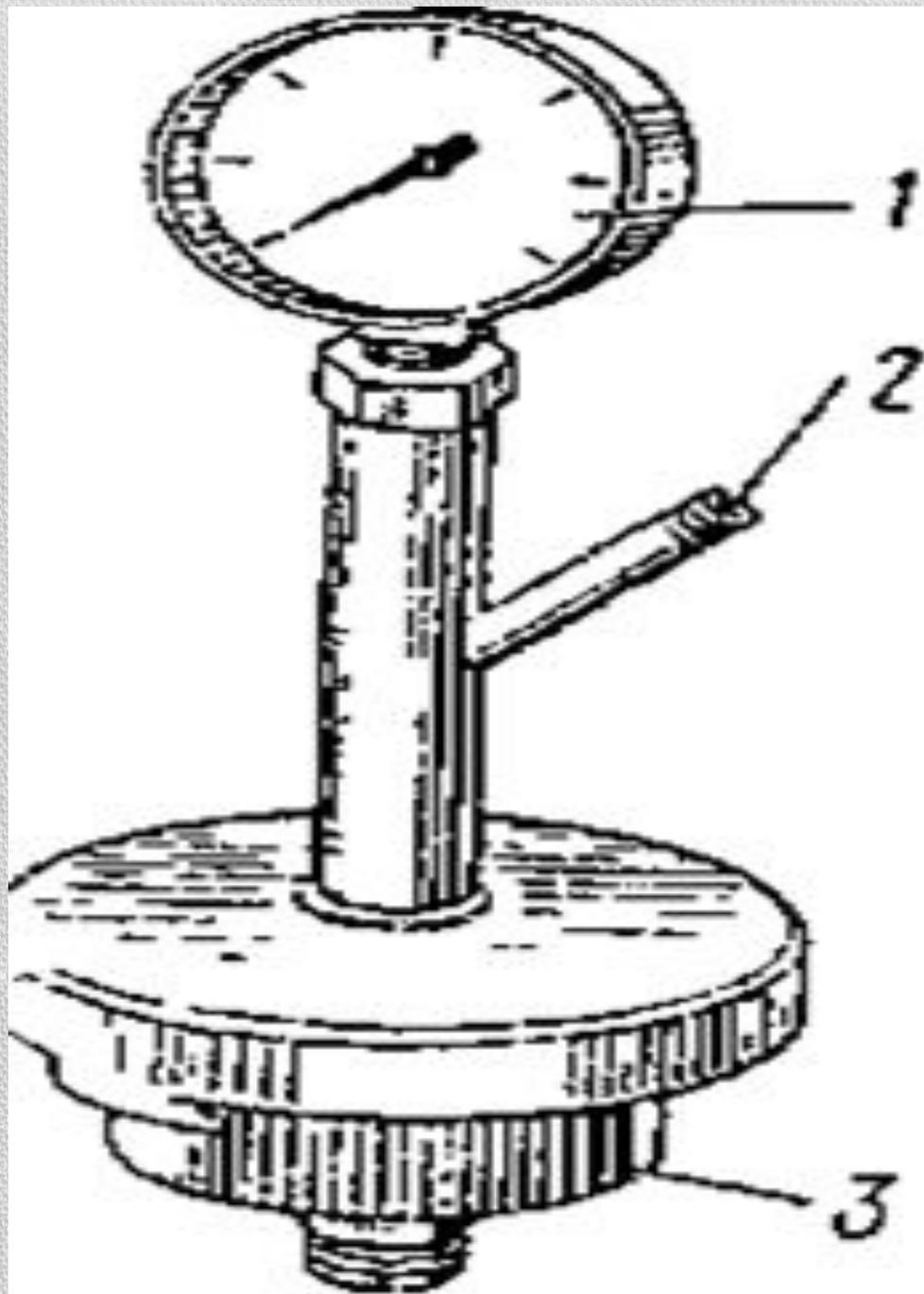
Для проверки клапанов пробку радиатора устанавливают на стакан под рамку и зажимают. Вначале проверяют паровой клапан, для чего установкой крана 13 в соответствующее положение подают сжатый воздух в нижнюю часть стакана и давление воздуха в стакане доводят до величины, при которой начинается подъем поплавка в индикатора 10, что свидетельствует о срабатывании парового клапана. По манометру 4 определяют давление воздуха, при котором сработал клапан. При проверке воздушного клапана воздух подают в верхнюю часть стакана. Полученные результаты сравнивают с нормативными данными и определяют пригодность пробки к эксплуатации.

## 1.2 Проверка радиатора на герметичность прибором для опрессовки системы охлаждения.

На рисунке 2- изображен прибор для опрессовки системы охлаждения через отверстие пробки радиатора в целях проверки герметичности системы.

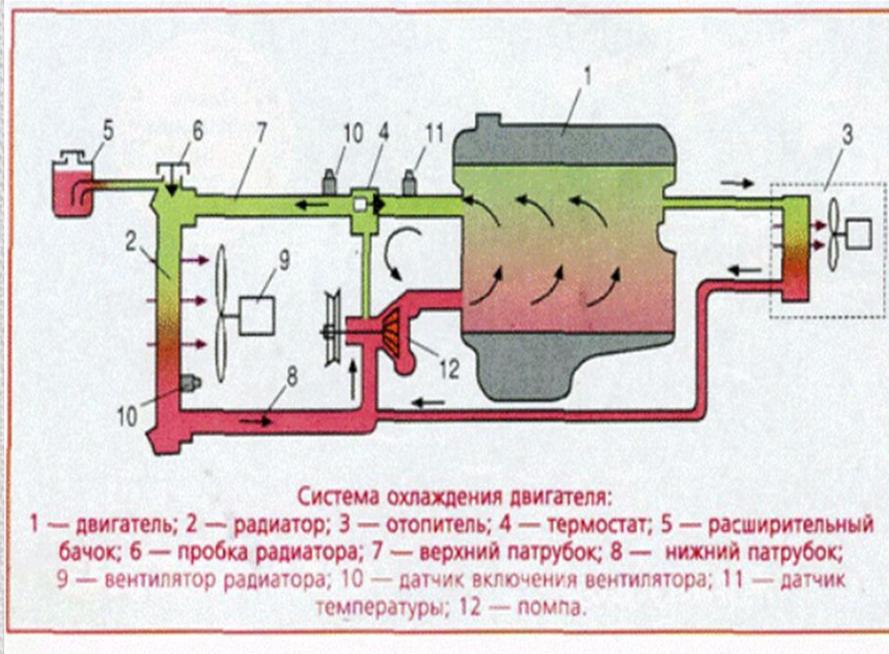
Для проверки герметичности системы охлаждения с радиатора автомобиля снимают пробку и вместо нее устанавливают насадку прибора. Открытием крана 3 подают сжатый воздух в радиатор.

Герметичность системы охлаждения определяют по падению давления воздуха, наблюдаемого по манометру 4, и визуальным осмотром (если давление в системе сохраняется постоянным в течении не менее 5 мин. или снизится не более чем на 0,1 кгс/см<sup>2</sup> в течении 1 часа, значит система герметична).



**Задание №2** Проверка эффективности работы радиатора. Ознакомиться с основными методами контроля температурного режима системы охлаждения.

Температурный перепад между верхним и нижним бачками радиатора обычно определяют термопарами или электрическими термометрами. Уменьшение температурного перепада по сравнению с нормой (8—12°C) свидетельствует о наличии накипи или загрязнении радиатора.



**Задание №3** Проверка натяжения ремня привода вентилятора. Ознакомиться с основными методами контроля приводных ремней с помощью приспособления КИ-8920 (рисунок 3) или К-403.

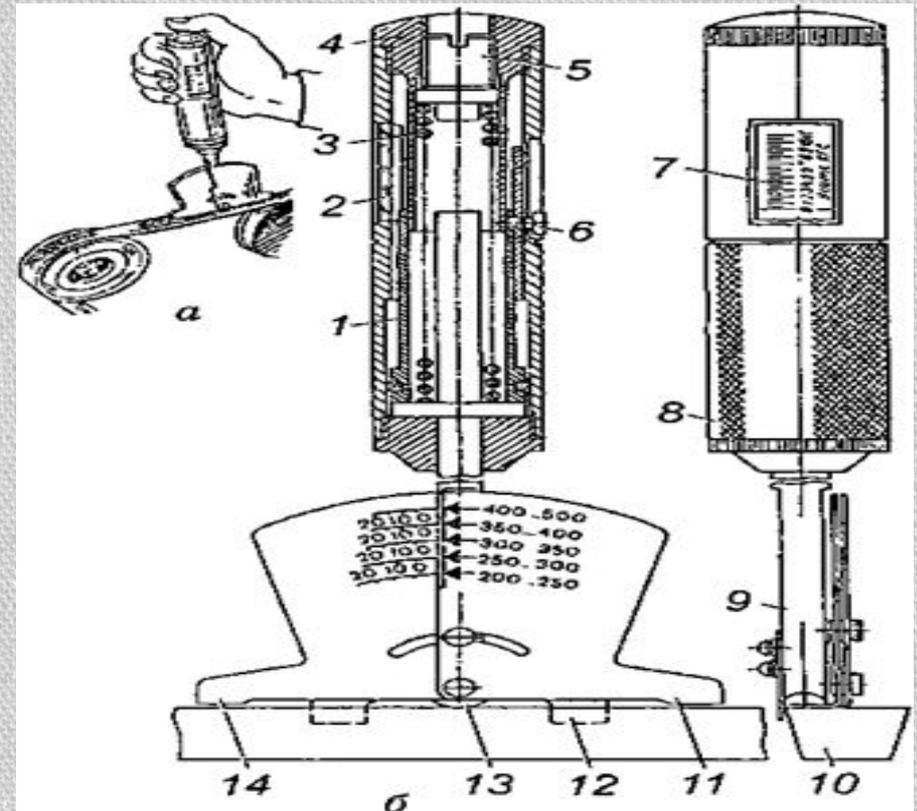
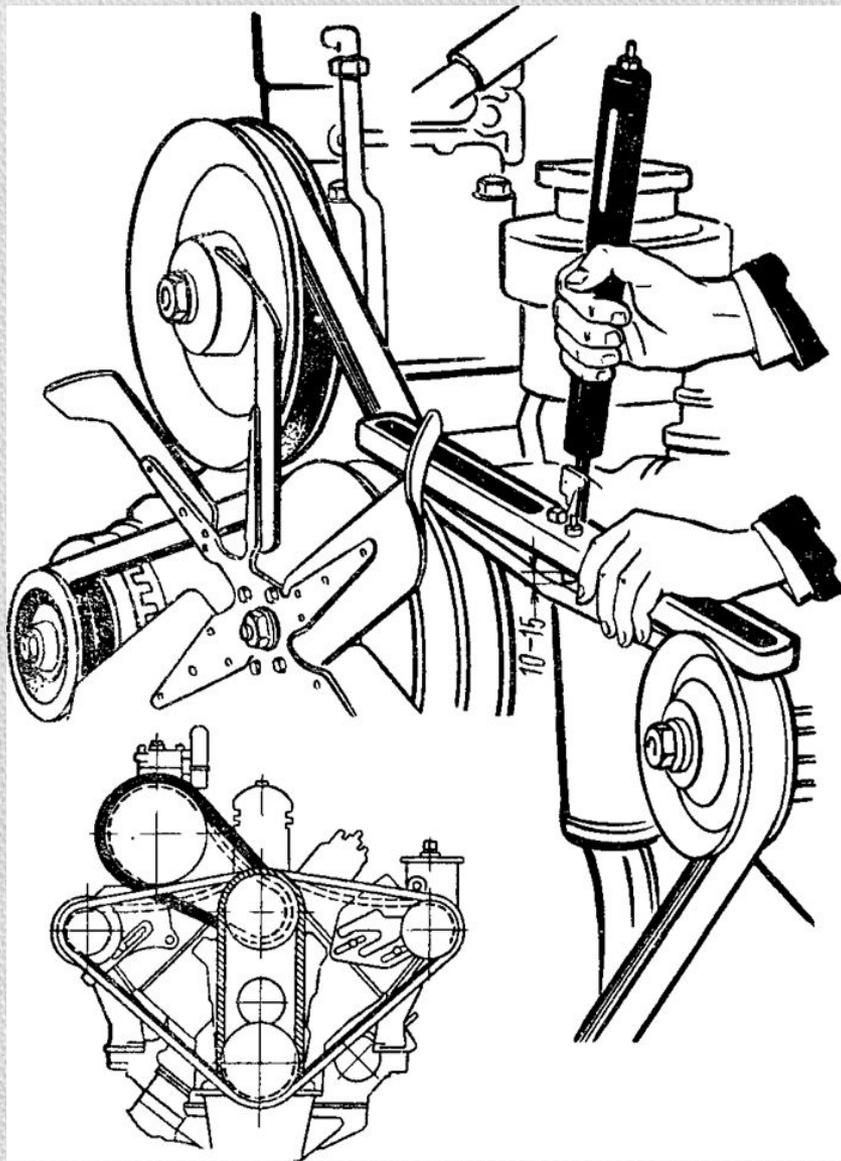


Рисунок 3 - Приспособление КИ-8920 для проверки натяжения ремней: а — проверка натяжения, б — прибор для проверки натяжения



Натяжение ремня вентилятора проверяют приложением усилия порядка 3—4 кгс. Прогиб ремня при этом должен быть в пределах 10—20 мм. Для этой проверки применяют простейшие устройства, например, в виде металлической планки с отверстием в центре, в которое вставлен подпружиненный стержень со шкалой; пружина протарирована. Планку прикладывают к наружной поверхности ремня вентилятора так, чтобы его касался конец стержня, и нажимают на него с усилием. По делениям на шкале измерительного стержня определяют величину прогиба ремня.

Обычно измеряют прогиб верхних ветвей приводных ремней. Для каждой модели, каждой ветви установлена определенная норма прогиба, в среднем прогиб колеблется от 10 до 20 мм. При проверке натяжения ремня приспособление устанавливают на ремень левой 14 (Рисунок 3) и правой 11 лапками, составляющими единое целое с соответствующими шкалами (секторами) прибора так, чтобы фиксаторы 12 были прижаты к боковине ремня.

Замер прогиба ремней и схема их расположения

Приспособление следует устанавливать в центральной части ветви ремня между смежными шкивами. После этого нажимают на корпус рукоятки 8 с необходимым (нормативным) усилием, за которым следят по шкале 7 динамометра, состоящего из корпуса 1, пружины 3 и регулировочного винта 5. Усилие нажатия для различных ветвей приводных ремней колеблется от 30 до 50 Н, а для автомобилей ВАЗ-100 Н. Остается проверить по шкале значение прогиба ветви ремня и при необходимости произвести натяжение. Следует помнить, что ослабление ремней вызывает их пробуксовку и быстрый износ, кроме того, не полностью передается крутящий момент. Перенатяг ремней также приводит к быстрому износу, одновременно увеличивается износ подшипников генератора, водяного насоса и т.д.

#### **Задание № 4 Проверка работоспособности термостата. Ознакомиться с основными методами проверки термостата**

Исправность термостата можно проверить непосредственно на автомобиле. При исправном термостате во время прогрева двигателя верхний резервуар радиатора должен быть холодным. Для более точной проверки термостата его следует снять с двигателя, очистить от накипи и приступить к проверке исправности.

**Так, например,** для проверки термостата двигателя КамАЗ-740 его нужно погрузить в подогреваемую ванну 5 с водой емкостью 3 л таким расчетом, чтобы уровень воды был выше фланца термостата. После достижения водой температуры 10° С нагревать воду следует постепенно, перемешивая, с интенсивностью до 3 град/мин. Для замера температуры воды используют термометр 2 с ценой деления не более 1 °С. Индикатором 3 проверить начало открытия клапана термостата, соответствующее температуре, при которой ход клапана составит 0,1 мм. Начало открытия клапана термостата должно происходить при температуре 78—82 °С, а полное открытие наступать при температуре 91—95 °С. Величина полного хода клапана термостата должна быть не менее 8,5 мм.

## Проверка работоспособности термостата.

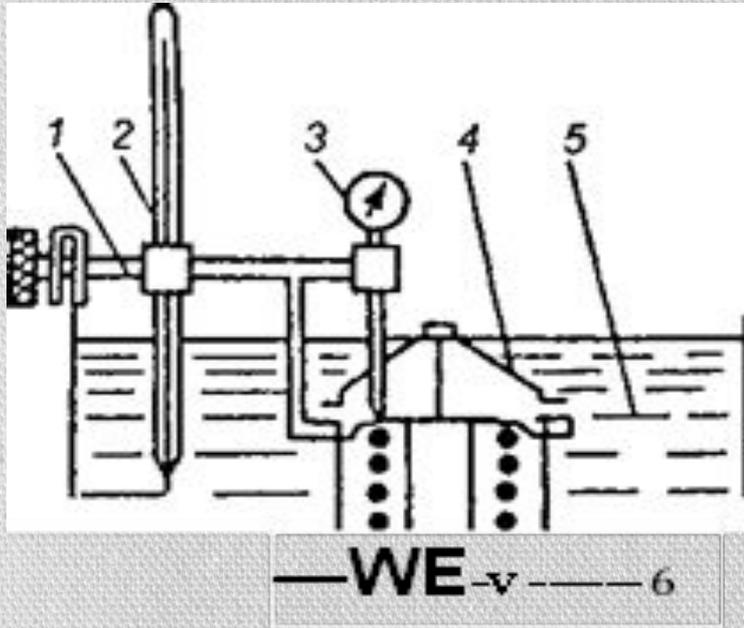


Рисунок 4-Схема прибора для проверки термостата: 1- кронштейн для крепления термостата; 2 - термометр, 3 - индикатор, 4 – термостат, 5 - ванна с водой, 6 — электронагреватель

**Задание № 5** Проверка и доливка уровня охлаждающей жидкости. Ознакомиться с основными технологическими операциями проверки и доливка уровня охлаждающей жидкости

Для проверки уровня охлаждающей жидкости и дозаправки системы необходимо:

- очистить от пыли и грязи пробку на крыше силового отделения, расшпунтовать и вывернуть ее;
- вывернуть пробку с паровым и воздушным клапанами и через заправочную горловину проверить уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке.

Уровень воды должен совпадать с краем средней ступеньки мерной линейки или находиться в 65 мм от верхней кромки заправочной горловины. Уровень холодной низкозамерзающей охлаждающей жидкости должен совпадать с краем нижней ступеньки мерной линейки или находиться в 80 мм от верхней кромки заправочной горловины. Если уровень охлаждающей жидкости окажется ниже, необходимо произвести дозаправку, для чего:

- взять из ЗИП воронку и присоединить к ней насадку;
- дозаправить систему: летом - чистой пресной водой с трехкомпонентной присадкой, зимой — низкозамерзающей смесью марки М 40 или 65;
- установить на место пробки.

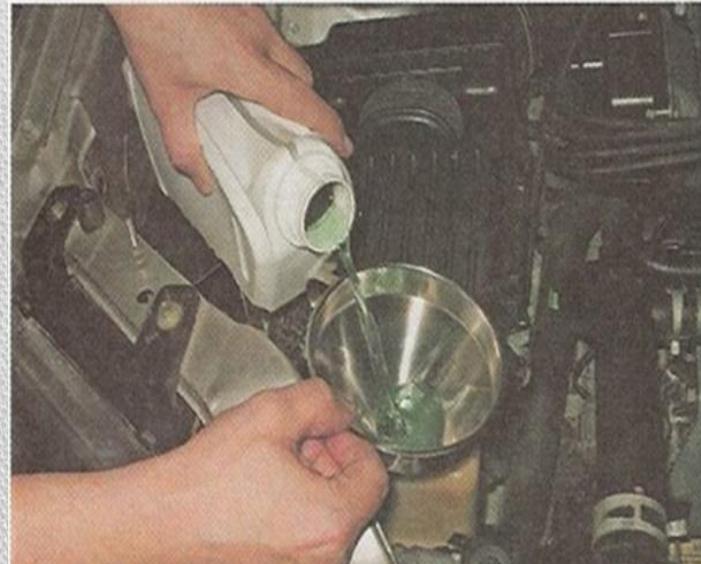
Если требуется полностью заправить систему, необходимо дополнительно:

- открыть кран отключения отопителей и заправить систему;

- запустить двигатель и поработать 3-5 мин. при 800- 1000 об/мин.;
- проверить уровень охлаждающей жидкости и установить пробки на место.

Иногда зимой допускается заправка системы охлаждения водой. При температуре воздуха от  $+5$  до  $-30^{\circ}\text{C}$  заправлять воду, предварительно нагретую до  $80-90^{\circ}\text{C}$ , быстро пропуская нагретую воду до тех пор, пока не прогреется корпус водяного насоса и из сливного отверстия не будет вытекать горячая вода; для этого предварительно открыть сливной клапан, нажав на клапан и повернув его по ходу часовой стрелки до упора, и открыть сливной кран водяного насоса двигателя. При температуре окружающего воздуха  $-30^{\circ}\text{C}$  и ниже систему охлаждения вначале заправить низкозамерзающей охлаждающей жидкостью, запустить и прогреть двигатель, затем остановить его; слить низкозамерзающую охлаждающую жидкость в подготовленную тару и заправить систему охлаждения водой, нагретой до  $80-90^{\circ}\text{C}$ ; слитую низкозамерзающую охлаждающую жидкость использовать для разогрева других машин.

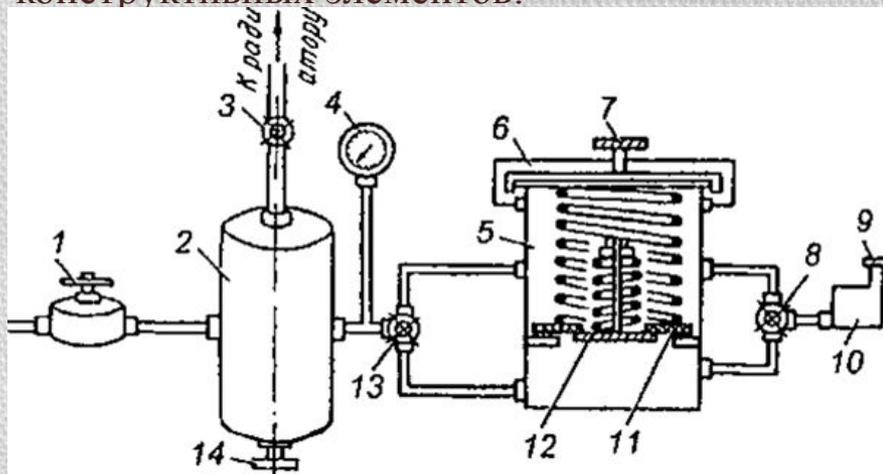
Перед заправкой системы охлаждения водой в период зимней эксплуатации необходимо закрыть краны отопителей. Краны должны быть закрыты весь период эксплуатации машины с системой охлаждения, заправленной водой.



## Задание № 5. Оформить отчет

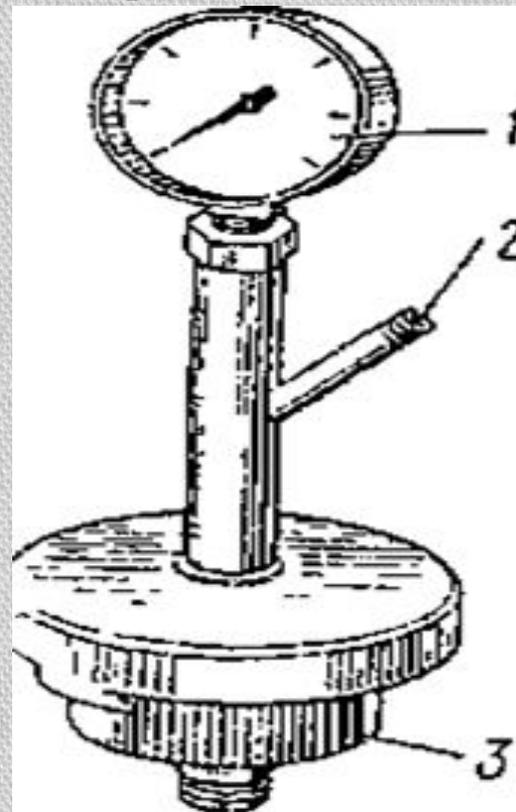
5.1. Сдать отчет и защитить результаты работы. Предъявить преподавателю заполненный бланк отчета. При этом учащийся должен выполнить:

5.2. Выполнить схему прибора К-437 для определения герметичности системы охлаждения и проверки технического состояния клапанов пробок радиаторов и исследовать его устройство и работу, в отчёте привести наименование конструктивных элементов:



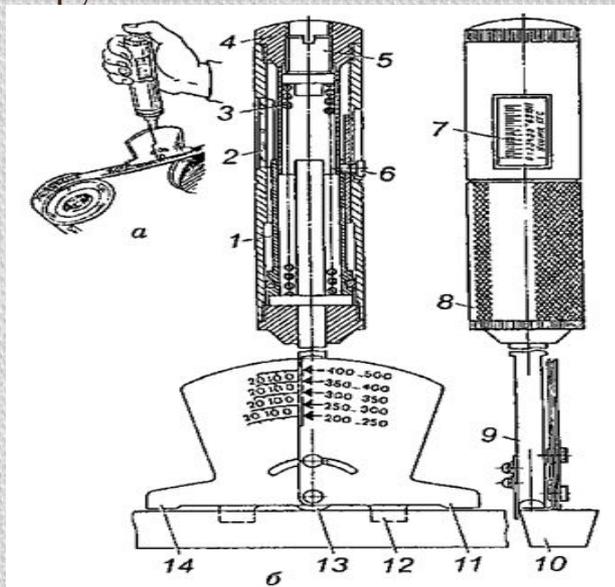
- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 ..... И т.д.

5.3. Исследовать устройство прибора опрессовки системы в конспекте привести наименование конструктивных элементов и описать проверку радиатора на герметичность прибором для опрессовки системы охлаждения.



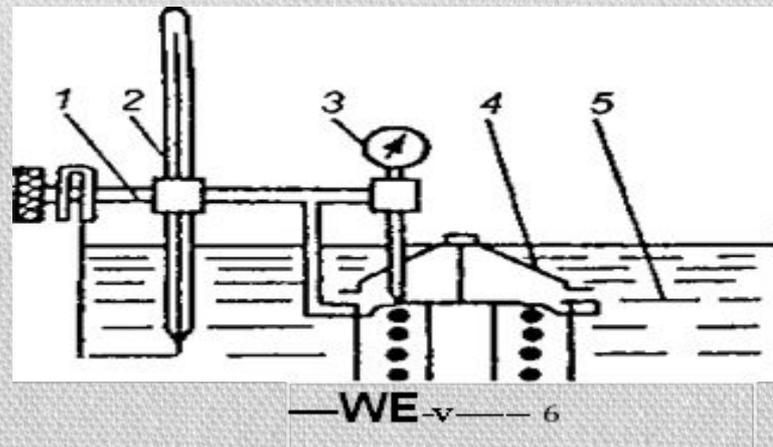
- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 ..... И т.д.

5.4. Исследовать устройство прибора для проверки прогиба ремня КИ-8920, в конспекте привести наименование конструктивных элементов:



- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3..... И Т.Д.

5.5 Исследовать устройство прибора для проверки термостата, в конспекте вычертить схему, привести наименование конструктивных элементов, заполнить таблицу:



- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3..... И Т.Д.

Термостат	Температура, С°
Момент начала открытия клапан	
Момент полного открытия клапан	

5.6. Исследовать проверку и доливку уровня охлаждающей жидкости, записать в конспекте в виде таблицы основные типы средств:

Номер последовательности выполнения	Проводимые операции по проверке и доливке уровня охлаждающей жидкости
1	
2 и т.д.	

## Проверка усвоения материала (закрепление)

### Тесты к теоретическим занятиям по теме: «Система охлаждения двигателя»

- **1. Система охлаждения предназначена для...**
  - а) поддержания оптимальной температуры двигателя
  - б) отвода тепла от двигателя
  - в) регуляции температурных режимов двигателя
  - г) охлаждения двигателя
- **2. Чем опасен перегрев двигателя?**
  - а) снижение срока службы
  - б) уменьшение мощности
  - в) снижение топливной экономичности
- **3. Что из перечисленного не входит в жидкостную систему охлаждения?**
  - а) патрубки
  - б) вентилятор
  - в) рёбра охлаждения
  - г) термостат
- **4. Какое устройство системы охлаждения обеспечивает циркуляцию охлаждающей жидкости в двигателе?**
  - а) радиатор
  - б) вентилятор
  - в) центробежный насос
  - г) термостат
  - д) интеркулер
- **5. Какая система охлаждения имеет больше узлов и деталей?**
  - а) воздушная
  - б) жидкостная
  - в) примерно одинаковое
- **6. Для чего на пробке радиатора или расширительного бачка устанавливается паровоздушный клапан?**
  - а) для предохранения водителя от ожогов при закипании жидкости в системе охлаждения
  - б) для выпуска пара при кипении жидкости и впуска воздуха в систему при ее охлаждении
  - в) для автоматического поддержания заданного уровня жидкости в системе охлаждения
- **7. Как называется прибор системы охлаждения для отвода теплоты окружающей среде?**
  - а) рубашка охлаждения
  - б) вентилятор
  - в) центробежный насос
  - г) радиатор
- **8. Расширительный бачок служит для:**
  - а) поддержания избыточного давления в системе
  - б) приёма охлаждающей жидкости при её расширении
  - в) контроля уровня охлаждающей жидкости
  - г) увеличения производительности водяного насоса
- **9. Термостат в системе охлаждения выполняет роль:**
  - а) насоса
  - б) преобразователя
  - в) клапана
  - г) фильтра
- **10. Какого типа насос применяют для принудительной циркуляции жидкости в системе охлаждения?**
  - а) центробежный
  - б) плунжерный
  - в) шестеренчатый
  - г) диафрагменный

## Ответы на тестовые задания

- 1 – а;
- 2 – а;
- 3 – в;
- 4 – в;
- 5 – б;
- 6 – б;
- 7 – г;
- 8 – б, в;
- 9 – в;
- 10 – а;

### Критерии оценивания

Оценка «4 балла» – 5 правильных ответов

Оценка «5 баллов» – 6-7 правильных ответов

Оценка «6 баллов» – 8-9 правильных ответов

Оценка «7 баллов» – 10 правильных ответов

### Выдача домашнего задания.

#### Лабораторная работа № 5

Определение состояния системы смазки в целом и поэлементно, общий осмотр системы смазки двигателя. Проверка герметичности, и доливка уровня масла.

### ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

А.В.Новиков. Техническое обслуживание сельскохозяйственной

Спасибо за внимание

