

**Преподаватель:** Муканин Александр Александрович

**Дисциплина:** МДК 01.02 Эксплуатация и техническое обслуживание сельскохозяйственных машин и оборудования

**Профессия:** Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства

**Курс:** 2

**Тема урока:** Устройство и принцип работы системы охлаждения

**Вид урока:** Комбинированный урок в форме лекции с обратной связью

**Тип урока:** Изучение нового материала

Структура урока:

1 этап: Организационно-ориентировочный-3мин

2 этап: Введение темы урока, актуализация знаний-5 мин

3 этап: Мотивация к деятельности-4мин

4 этап: Учебно-познавательная деятельность-10 мин

5 этап: Применение знаний и умений при выполнении заданий-15мин

6 этап: Рефлексивно-оценочный-5мин

7 этап: Домашнее задание 3мин

Используемые приемы, методы, технологии обучения:

Приемы: поиск и представление информации, разбор жизненной ситуации, работа с опорными схемами, самооценивание, рефлексия

**Методы обучения:**

- *словесный:* эвристическая беседа, объяснения,
- *наглядный:* демонстрация видеофильма, презентации, деталей системы охлаждения,
- *практический:* работа с тетрадью,
- *исследовательский:* сбор данных, обсуждение полученных данных, формулировка понятий, обобщений, выводов, представление данных,
- *рефлексивный:* тестирование, итоговая рефлексия.

**Технологии:** ИКТ-технология, технология проблемного обучения, технология сотрудничества.

**Цели: (как ожидаемый от обучающихся результат)** расширение знаний учащихся по теме.

*Образовательный аспект:* ознакомить учащихся с назначением, классификацией, общим устройством и принципом действия системы охлаждения.

*Развивающий аспект:* рассмотреть взаимосвязь технологических процессов на основе межпредметных связей, побуждать учащихся к поиску информации.

*Воспитательный аспект:* формировать позитивное отношение к труду, бережное отношение к технике, умение работать в группе.

### **Задачи урока:**

1. Развивать самостоятельность в поиске информации;
2. Формировать умение сравнивать, классифицировать, обобщать учебный материал;
3. Уметь работать с терминами, употреблять их в определенной речевой ситуации;
4. Содействовать воспитанию интереса к теме;
5. Формировать чувство самокритичности, взаимоконтроля в оценке качества усвоения учебного материала.

**Используемые формы организации познавательной деятельности студентов:** групповая, фронтальная, индивидуальная, парная.

**Средства обучения:** слайд-презентация, видеоролик, тест, раздаточный материал, учебники, компьютер, мультимедийный проектор, интернет.

### **Формируемые на уроке общие компетенции в соответствии с ФГОС СПО:**

ОК. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения.

ОК. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК. Использовать информационно-коммуникационные технологии в деятельности.

ОК. Работать в команде.

ПК. Выполнять работы по техническому обслуживанию сельскохозяйственных машин и оборудования.

ПК. Проводить ремонт, наладку и регулировку отдельных узлов и деталей машин.

ПК. Собирать и устанавливать агрегаты и сборочные единицы машин.

### **Межпредметная связь**

**Профессиональная направленность:** Химия, биология, экология, основы агрономии

### **Ресурсы:**

1. **ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ** среднего профессионального образования по профессии 35.01.13 «Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства»

2. Рабочая программа профессионального модуля «Эксплуатация и техническое обслуживание сельскохозяйственных машин и оборудования»

3. Котиков В.М., Ерхов А.В. Тракторы и автомобили. -М.«Академия», 2008.

4. Родичев В.А. Тракторы.-М. «ПрофОбрИздат», 2001.

Название этапа	Содержание	Методы и формы учебной работы	Средства обучения	Формируемые компетенции
Организационный	Приветствие студентов			
Мотивационный	Рассказ жизненной ситуации, выход на тему занятия	Обсуждение проблемной ситуации. Фронтальная форма	Текст, 1 слайд презентации	
Целеполагание	Беседа о назначении системы охлаждения	Беседа. Фронтальная форма	2 слайд презентации	ПК Выполнять работы по техническому обслуживанию сельскохозяйственных машин и оборудования.
Изложение нового материала	Рассматривают виды системы охлаждения. Просмотр видео. Рассматривают главные компоненты системы охлаждения: поисковая работа, обсуждение, представление информации. Краткая запись в тетради по видам охлаждающей жидкости	Беседа, поисковая работа, краткая запись в тетради, презентация результатов групповой работы Фронтальная, групповая формы	3-5слайды презентации, видеофильм, наглядные пособия, учебники, средства интернет, раздаточный материал	ОК. Осуществлять поиск информации ОК. Использовать информационно-коммуникационные технологии в деятельности ОК. Работать в команде ПК Проводить ремонт, наладку и регулировку отдельных узлов и деталей машин.

Контрольный	Выполнение теста, взаимопроверка, выставление отметок	Индивидуальная, парная формы	6 слайд презентации, тест из 9 заданий	ОК. Осуществлять итоговый контроль, оценку												
Рефлексивный	Рефлексия деятельности учащимися <table border="1"> <thead> <tr> <th>занятие</th> <th>Я на занятии</th> <th>итог</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. интересно</td> <td>1. работал</td> <td>1. понял материал</td> </tr> <tr> <td>2. скучно</td> <td>2. отдыхал</td> <td>2. узнал больше, чем знал</td> </tr> <tr> <td>3. безразлично</td> <td>3. помогал другим</td> <td>3. не понял</td> </tr> </tbody> </table>	занятие	Я на занятии	итог	1. интересно	1. работал	1. понял материал	2. скучно	2. отдыхал	2. узнал больше, чем знал	3. безразлично	3. помогал другим	3. не понял	Индивидуальная форма		ОК. Нести ответственность за результаты своей работы.
занятие	Я на занятии	итог														
1. интересно	1. работал	1. понял материал														
2. скучно	2. отдыхал	2. узнал больше, чем знал														
3. безразлично	3. помогал другим	3. не понял														

Прослушайте жизненную ситуацию и ответьте на вопрос «С какой системой трактора связана случившаяся неисправность»

*Учащийся третьего курса техникума Якушно Михаил, которому недавно исполнилось 18 лет, получил удостоверение тракториста категории «С». В семье Якушно имелся трактор МТЗ-82.1, так скажем старенький.*

*Михаил сменил моторное масло в двигателе, залил масло, прочистил центрифугу и поехал на тракторе на АЗС.*

*Погода стояла жаркая, около плюс 30 градусов. Заправил трактор на АЗС и поехал дальше. Вскоре он почувствовал, что двигатель как-то не так работает: на подъемах стали появляться стуки; трактор снижает скорость, стрелка указателя температуры поползла вправо, дальше, чем обычно; упало давление масла; постоянно горит сигнальная лампа о падении давления масла. Когда он приехал на место, поставил трактор и заглушил. Но, к его большому удивлению, двигатель продолжал работать как-то странно: обороты коленчатого вала были небольшие и неравномерные, появилась вибрация, от которой тряслась вся машина и слышны хлопки. Через несколько секунд двигатель наконец-то остановился. Когда Михаил поднял капот двигателя, то он увидел пустой расширительный бачок со следами вытекшего «Тосола», проверил уровень масла и увидел, что в картере уровень масла был значительно ниже, чем утром.*

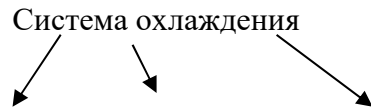
**С какой системой трактора связана случившаяся неисправность? Значит, какова тема сегодняшнего занятия?**

**Как вы думаете, для чего нужна система охлаждения?**

(система охлаждения отводит излишнюю теплоту \_от деталей двигателя. Но это неполный ответ, так как система охлаждения поддерживает нормальную температуру двигателя, не допуская не только перегрев, но и его переохлаждение)

## Как вы считаете, какие виды систем охлаждения бывают?

В зависимости от способа охлаждения различают следующие **виды систем охлаждения**:



Жидкостная    воздушная    комбинированная

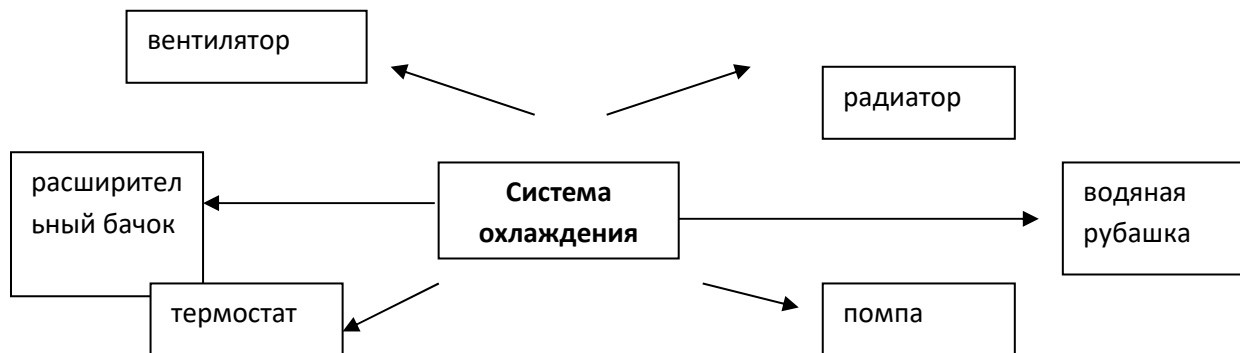
Делаем краткую запись в тетради.

На тракторах и автомобилях наибольшее распространение получили система жидкостного охлаждения, поэтому мы ее и будем рассматривать.

**Познакомьтесь с принципом работы системы охлаждения предлагаю, посмотрев видео.**

Подробнее остановимся на основных составляющих системы охлаждения, рассмотрев назначение и принцип работы.

**Какие составляющие системы охлаждения вы запомнили, посмотрев видеоролик?**



Попутно запись в тетради.

Работать будем в группах. **Первая группа** работает с учебниками: вентилятор, водяной насос.

**Вторая группа** работает с раздаточным материалом: радиатор, водяная рубашка.

**Третья группа** работает с источниками интернет: расширительный бак, термостат.

**Ваша задача:**

1. На листочках прописать назначение ваших составляющих частей.

2. Рассказать о принципе работы.

Заслушивание групп.

<i>прибор</i>	<i>назначение</i>	<i>устройство</i>
<i>радиатор</i>	<i>главный элемент всей системы охлаждения, служит для охлаждения нагретой охлаждающей жидкости потоком воздуха</i>	<p><i>Радиатор установлен в передней части моторного отсека. Прибор состоит из большого количества трубок, каналов и перепонки. Благодаря такой конструкции объем одновременно охлаждающейся жидкости существенно увеличивается.</i></p> <p><i>Наиболее распространенные радиаторы – это ленточные и пластинчатые радиаторы. Так как пластинчатые радиаторы имеют значительно больший вес, они постепенно уходят в прошлое. Современные производители все чаще отдают свое предпочтение ленточным радиаторам. Обычно такие радиаторы изготавливаются из алюминия. Это связано с тем, что он имеет хорошо проводить тепло, улучшая работу всей охлаждающей системы. А благодаря легкости таких радиаторов, капот автомобиля не перегружается лишней тяжестью, тем самым происходит экономия топлива.</i></p>
<i>Центробежный насос (помпа)</i>	<i>Обеспечивает циркуляцию охлаждающей жидкости</i>	<p><i>может иметь различный привод: шестеренный, ременной и др. Он имеет привод от шкива коленчатого вала, с которым соединен ременной передачей. При необходимости натяжение ремня регулируется с помощью натяжного ролика привода распределительного вала или путем отклонения корпуса генератора. <b>СОВЕТ</b> Иногда приводной ремень издаст характерный свист, особенно на холодном двигателе. Проверьте его состояние: ремень</i></p>

		<p>нужно либо подтянуть, либо заменить.</p> <p>На некоторых двигателях, оборудованных турбонаддувом, для охлаждения наддувочного воздуха и турбокомпрессора устанавливается дополнительный <b>насос циркуляции охлаждающей жидкости</b>, подключаемый блоком управления двигателем.</p>
расширительный бачок	компенсирует изменение объема и давления жидкости в системе при ее нагревании либо охлаждении	обычно изготавливается из пластмассы. Он устанавливается под капотом.
термостат	предназначен для регулировки количества охлаждающей жидкости, проходящей через радиатор, чем обеспечивается оптимальный температурный режим в системе.	устанавливается в патрубке между радиатором и «рубашкой охлаждения» двигателя. Термостат направляет жидкость либо по большому, либо по малому кругу циркуляции — в зависимости от текущего режима работы и условий эксплуатации
вентилятор	<p>1. служит для повышения интенсивности охлаждения жидкости в радиаторе</p> <p>2. создает поток</p>	<p>Вентилятор может иметь различный привод:</p> <p>механический (постоянное соединение с коленчатым валом двигателя);</p> <p>электрический (управляемый электродвигатель);</p> <p>гидравлический (гидромуфта).</p> <p>Наибольшее распространение получил электрический привод вентилятора, обеспечивающий широкие</p>





Радиатор является теплообменным узлом и предназначен для передачи тепла от охлаждающей жидкости потоку воздуха. Каркас радиатора образован боковыми стойками 1 (рисунок 5.15, а), соединенными пластиной, припаянными к нижнему бачку. Он крепится к поперечине рамы автомобиля на резиновых подушках 5.

Радиатор состоит из верхнего 4 и нижнего 6 бачков и теплорассеивающей сердцевины 7. В радиаторах (рисунок 5.15) применяют два типа сердцевины – трубчато-пластинчатые (ЯМЗ-238) и трубчато-ленточные (КамАЗ-740.11).

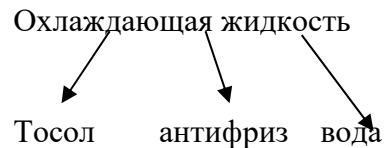
В системах охлаждения закрытого типа горловина радиатора с установленной в ней пароотводной трубкой 5 (рисунок 5.16, а) герметически закрывается пробкой, а температура кипения жидкости находится в пределах 108-119°C. При избыточном давлении около 0,1 МПа паровой клапан 3 открывается, и пар или жидкость поступают к пароотводной трубке 5. Из-за разрежения, возникающего после выхода пара, давление в системе снижается и при его уменьшении на 0,01 МПа открывается воздушный клапан 4 (рисунок 5.12, б).

На двигателях КамАЗ-740.11 в системе охлаждения установлены расширительные бачки 25 (рисунок 5.1) и 21 (рисунок 5.2), служащие для поддержания постоянного объема циркулирующей жидкости. В пробке 26 расширительного бачка размещаются выпускной и впускной клапаны, аналогичные описанным выше паровому и паровоздушному клапанам.

Благодарю за выступление.

### **Что может использоваться в качестве охлаждающей жидкости?**

Как правило, роль охлаждающей жидкости играют **тосол** и **антифриз** (более морозостойчив). Многие водители, ради экономии на охлаждающей жидкости, в систему охлаждения заливают просто дистиллированную воду. Хотя делать этого вовсе не стоит. От постоянного использования воды в качестве охлаждающей жидкости, в системе охлаждения могут образовываться отложения и коррозия.



**Вернемся к началу урока, где мы столкнулись с жизненной проблемой. Предлагаю прочитать другую жизненную ситуацию.**

Было холодное время года-зима. На улице -17 градусов. После прогрева трактора до 75 градусов Яцухно поехал на работу, до которой было 10 километров. Двигался он со скоростью 30 километров в час. После того, как Яцухно проехал 9 километров, трактор прогрелся до 103 градусов. Как вы думаете, почему двигатель нагрелся до такой температуры, какой узел системы охлаждения неисправен?

**Как вы ответите на данный вопрос?**

Что убедиться в правильности ваших предположений, предлагаю посмотреть **видеоролик**.

Сегодня на занятии мы рассматривали устройство и принцип работы системы охлаждения. **Предлагаю проверить знания, выполнив тест индивидуально.** Ответов может быть несколько. Дается время 5 минут.

1. Какие из названных деталей относятся к водяному насосу?  
а) Валик; б) корпус; в) крыльчатка; г) шестерня привода.
2. Укажите причины перегрева двигателя.  
а) Образование накипи на стенках водяной рубашки и в трубках радиатора;  
б) замерзание воды в радиаторе;  
в) наружное загрязнение сердцевины радиатора;  
г) пробуксовывание или обрыв ремня вентилятора.
3. Какие из указанных работ выполняют при техническом обслуживании системы охлаждения?  
а) Промывают систему охлаждения и удаляют из нее накипь;  
б) промывают фильтр-отстойник;  
в) контролируют и регулируют натяжение ремня вентилятора и водяного насоса;  
г) подтягивают крепления всех соединений системы охлаждения и смазывают подшипники водяного насоса.
4. Какие из названных деталей относятся к термостату?  
а) Основной клапан; б) корпус; в) гофрированный баллончик; г) предохранительный клапан.
5. К каким последствиям приводит перегрев двигателя?  
а) Масло становится очень вязким;  
б) уменьшается количество воздуха, поступающего в горячий цилиндр;  
в) увеличивается трение между соприкасающимися поверхностями;  
г) образуется нагар на стенках поршня и камеры сгорания,

6. На каком физическом явлении основан принцип действия системы жидкостного охлаждения?

а) Трение; б) капиллярность; в) инерция; г) конвекция.

7. При какой температуре дизель работает нормально?

а) 30°C; б) 60°C; в) 90°C; г) 120°C.

8. На каких дизелях применяют жидкостную систему охлаждения?

а) Д-50; б) Д-240; в) Д-21А; г) А-41.

9. На каких дизелях термостат не устанавливают?

а) СМД-14; б) Д-240; в) А-41; г) Д-21А.

*Правильные ответы:* 1 — а, б, в; 2 — а, б, в, г; 3 — а, в, г; 4 — а, б, в; 5 — б, в, г; 6 — г; 7 — в; 8 — а, б, г; 9 — а, в, г.

Проводим взаимооценивание. Меняемся тетрадами и оцениваем каждый правильный ответ. Выставляем отметки в соответствии с критериями.

В заключение нашего занятия предлагаю отрефлексировать нашу работу. На листочках необходимо в каждом столбике подчеркнуть пункт, соответствующий вашей работе. .... что подчеркнул в 1 столбике? (2)

..... что ты делал на занятии?

..... что отметил в 3 колонке?

занятие	Я на занятии	итог
1. интересно	1. работал	1. понял материал
2. скучно	2. отдыхал	2. узнал больше, чем знал
3. безразлично	3. помогал другим	3. не понял

Благодарю вас за плодотворную работу, мне с вами было интересно сотрудничать.

ГАПОУ ИО «Заларинский агропромышленный техникум

**Тема урока:** Устройство и принцип работы системы охлаждения

По МДК01.02 Эксплуатация и Техническое обслуживание тракторов  
3 курс, профессия Тракторист-машинист сельскохозяйственного  
производства.

Разработала преподаватель Муканин А.А.  
Залари.2023г

## Структура урока:

1 этап: Организационно-ориентировочный-3мин

2 этап: Введение темы урока, актуализация знаний-5 мин

3 этап: Мотивация к деятельности-4мин

4 этап: Учебно-познавательная деятельность-10 мин

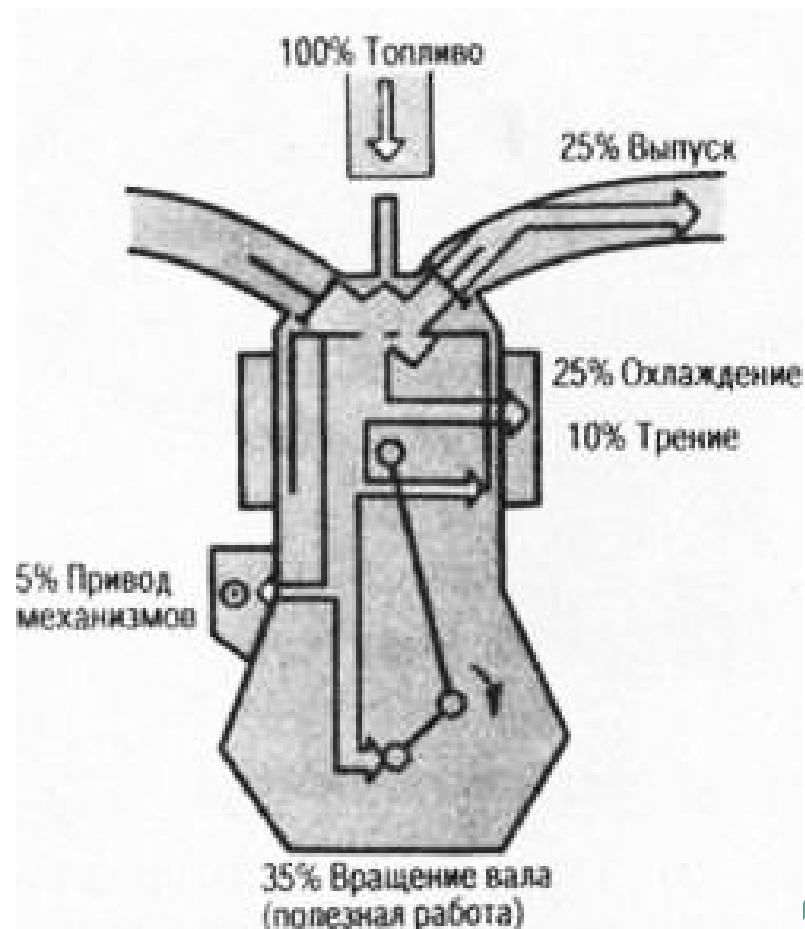
5 этап: Применение знаний и умений при выполнении заданий-  
15мин

6 этап: Рефлексивно-оценочный-5мин

7 этап: Домашнее задание 3мин

## Тепловой баланс дизеля

- При сгорании топлива в цилиндрах дизеля выделяется большое количество теплоты, но только часть ее превращается в полезную механическую работу.
- Часть энергии расходуется на преодоление трения, возникающего между движущимися деталями, часть – на приведение в действие различных механизмов двигателя. Большое количество теплоты уносится в атмосферу с отработавшими газами.
- Одновременно с этим довольно большое количество теплоты идет на нагрев деталей. Поэтому если во время работы дизеля теплоту не отводить, то работоспособность сопряжений и самих деталей будет нарушаться.
- Для отвода избыточной теплоты от дизеля во время работы и поддержания оптимального теплового режима прибегают к его искусственному охлаждению.
- Поэтому на автотракторных двигателях устанавливают систему охлаждения.

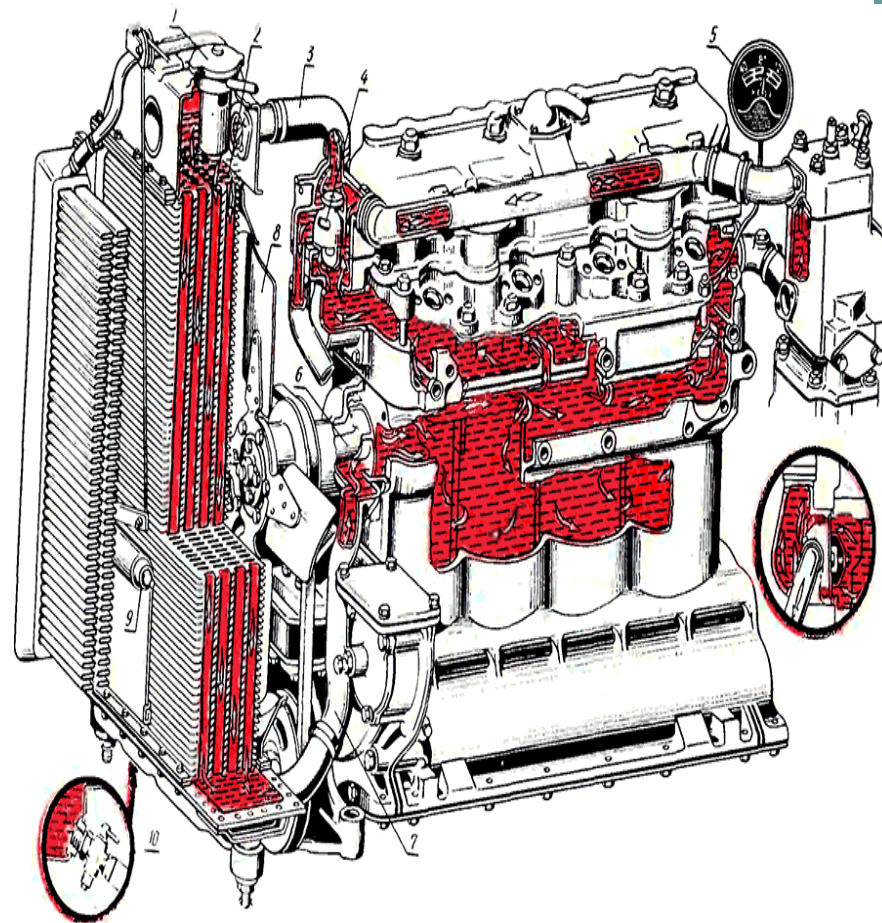


## Назначение системы охлаждения

- **Система охлаждения двигателя служит для** отвода теплоты от нагретых деталей и поддержания нормального температурного режима работы систем двигателя.
- **Типы искусственного охлаждения.**
- **Первый способ** – теплота от деталей двигателя отводится в жидкость, а затем через нее в окружающую среду – это **жидкостное охлаждение**.
- **Второй способ** – теплота передается непосредственно окружающему воздуху
- -это **воздушное охлаждение**.
- На автотракторных двигателях устанавливают чаще всего жидкостную систему охлаждения, так как она поддерживает наивыгоднейший тепловой режим работы двигателя (наименьший износ деталей и расход топлива) достигается при температуре охлаждающей жидкости 85...90гр.

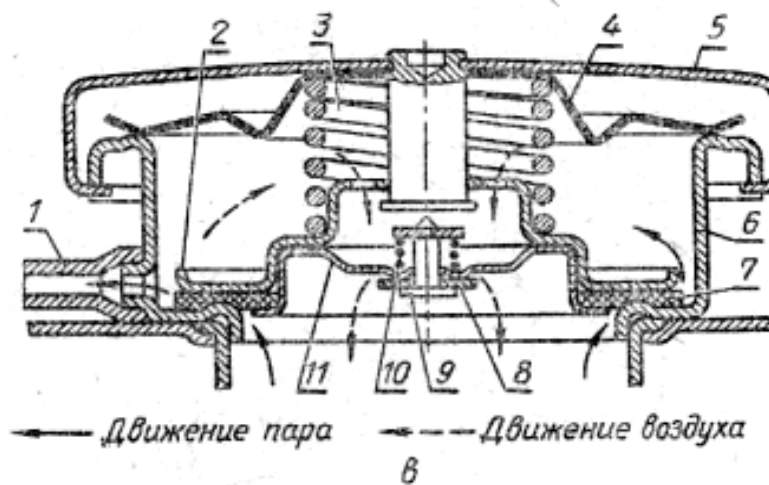
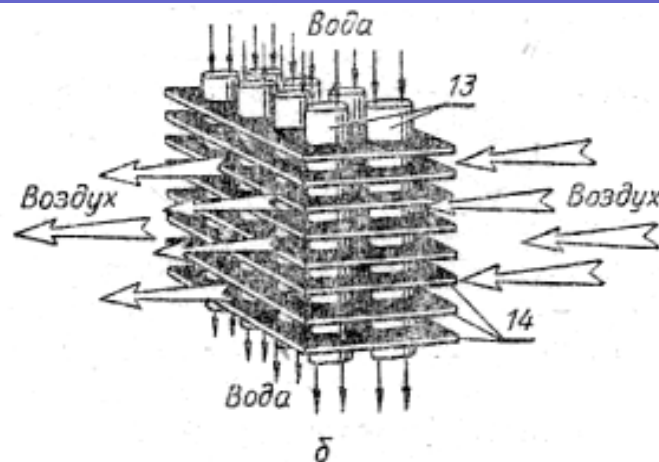
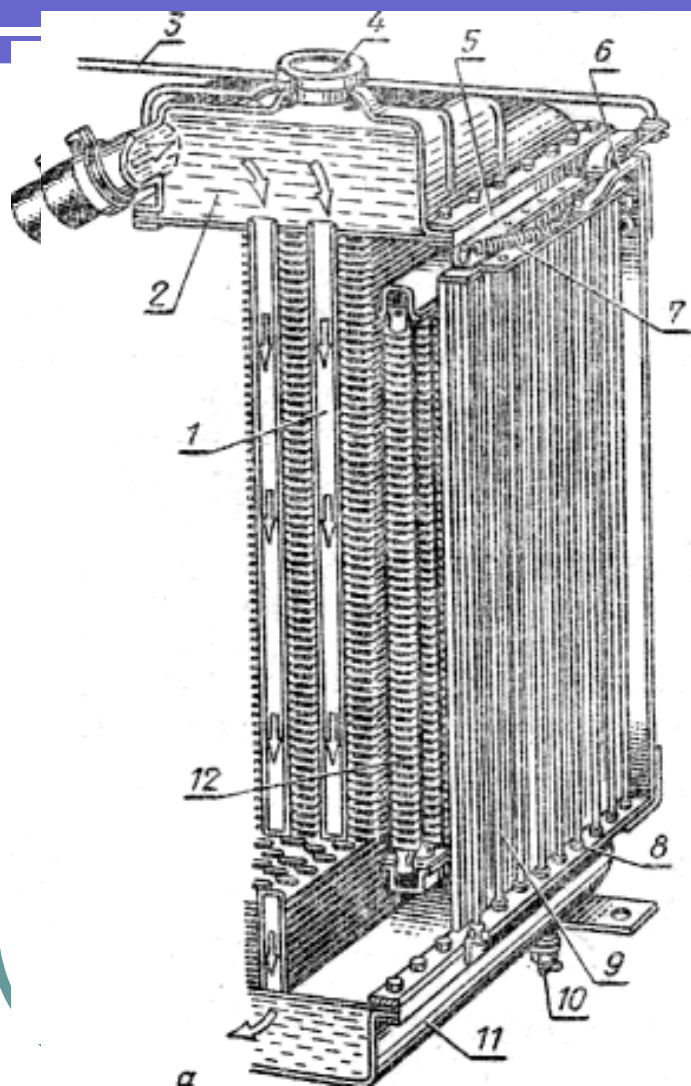
## Схема системы охлаждения

- 1 – пробка радиатора;
- 2 – радиатор;
- 3 – водоподводящий патрубок;
- 4 – термостат;
- 5 – термометр;
- 6 – водяной насос;
- 7 – водоотводящий патрубок;
- 8 – вентилятор;
- 9 – шторка;
- 10 – краник слива воды из радиатора.





# Сборочные единицы системы охлаждения Радиатор и паровоздушный клапан



## Сборочные единицы системы охлаждения

- **Радиатор** предназначен для охлаждения жидкости, нагретой в рубашке двигателя.

- **Устройство радиатора:**

- 1- сердцевина водяного радиатора;
- 2- верхний бак;
- 3- тяга управления жалюзи;
- 4- крышка заливной горловины;
- 5,8- неподвижные планки;
- 6- система рычагов;
- 7- подвижные планки;
- 9- створка;
- 10- кран;
- 11- нижний бак;
- 12- масляный радиатор;
- 13 – латунные трубки;
- 14 – латунные пластины.

**Паровоздушный клапан** регулирует давление охлаждающей жидкости в системе охлаждения.

**Устройство паровоздушного клапана:**

- 1- паропроводная трубка;
- 2- паровой клапан;
- 3- пружина парового клапана;
- 4- запорная пружина;
- 5- корпус крышки;
- 6- горловина радиатора;
- 7,8 - резиновые прокладки;
- 9- воздушный клапан;
- 10- пружина воздушного клапана;
- 11- седло воздушного клапана.

# Термостат

**Термостат предназначен для** автоматического поддержания температуры охлаждающей жидкости на нужном уровне при различных условиях работы двигателя, а также для ускорения прогрева после пуска.

**Термостат состоит** из следящего и исполнительного устройства, установленных в корпусе.

**Следящее устройство** делают двух типов в виде гофрированного цилиндра, частично заполненного легкоиспаряющейся жидкостью (обычно 15 процентный водный раствор этилового спирта).

Исполнительное устройство состоит из двух клапанов – вспомогательного и главного.

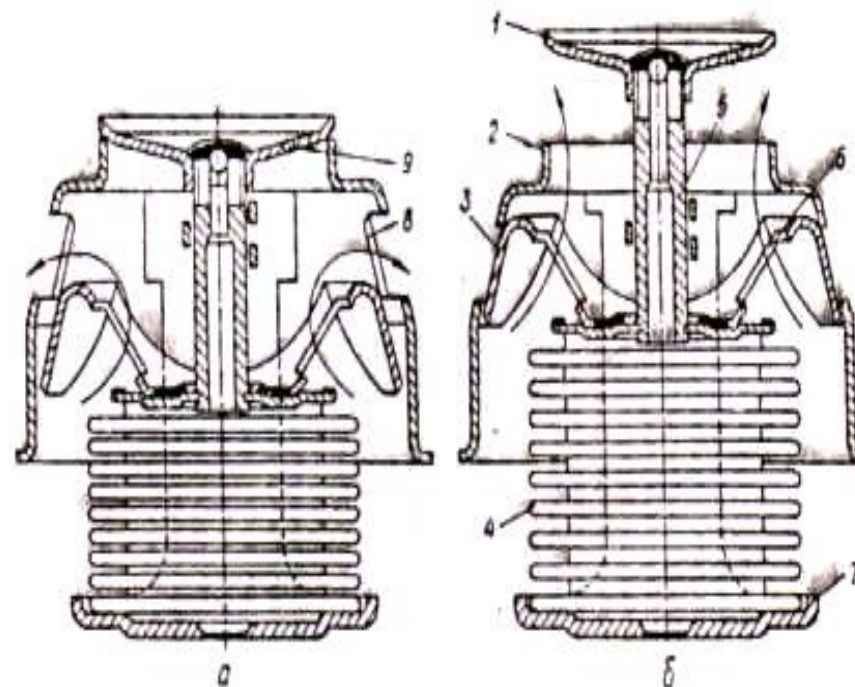


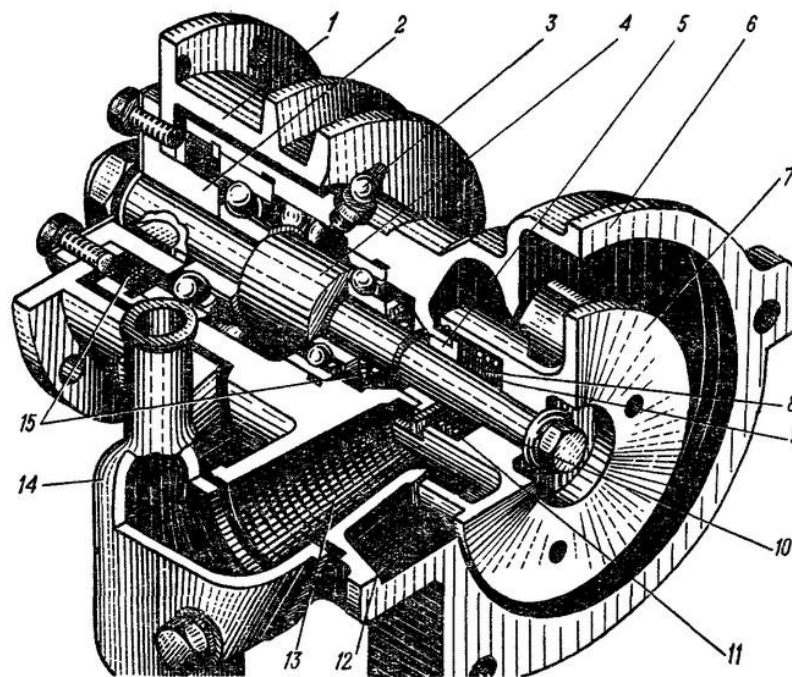
Рис. 2.52. Устройство и работа термостата с жидким наполнителем: а – главный клапан закрыт; б – главный клапан открыт; 1 и 3 – вспомогательный и главный клапаны; 2 – корпус; 4 – гофрированный цилиндр; 5 – шток; 6 и 8 – окна в клапане и корпусе; 7 – скобка; 9 – отверстие для выхода воздуха

## Работа термостата

- Термостат устанавливают в патрубке отводящем жидкость из двигателя в радиатор. Когда температура жидкости ниже  $70^{\circ}\text{C}$ , вспомогательный клапан закрывает верхнее отверстие и не пропускает охлаждающую жидкость в радиатор. Главный клапан постепенно открывает путь охлаждающей жидкости в радиатор, а вспомогательный клапан в это время открывает проход для жидкости в перепускную трубку, по которой она, минуя радиатор, вновь поступает в водяной насос.
- При повышении температуры более  $70^{\circ}\text{C}$  жидкость в гофрированном цилиндре закипает и ее пары давят на стенки, растягивая цилиндр. При этом главный клапан постепенно открывает путь охлаждающей жидкости в радиатор, а вспомогательный клапан уменьшает проход к водяному насосу. При достижении температуры  $85^{\circ}\text{C}$  клапаны занимают свои крайние положения, и весь поток жидкости, участвующий в охлаждении двигателя, проходит через радиатор.
- Исправно действующий термостат, ускоряя прогрев двигателя при пуске, значительно снижает износ его деталей. Установлено, что если термостат удалить из системы охлаждения, то износы, например цилиндров двигателя, увеличатся в 2...3 раза.

## Водяной насос

- **Водяной насос предназначен для принудительной циркуляции охлаждающей жидкости.**
- В дизеле А-41 водяной насос центробежного типа.
- **Устройство насоса:**
  - 1-шкив; 2- ступица шкива; 3- масленка;
  - 4 –валик;
  - 5- втулка корпуса, 6 – корпус; 7 – крыльчатка;
  - 8 – обойма сальника; 9 – манжета сальника;
  - 10 – шайба уплотняющая; 11 – упорная пружина сальника; 12 – полость нагнетания;
  - 13 – полость всасывания; 14 – патрубок;
  - 15 – самоподжимные каркасные сальники.



## Работа водяного насоса

- Во время работы двигателя шкив получает вращение от коленчатого вала клиновидными ремнями. При этом начинают вращаться вал и крыльчатка. При вращении крыльчатки охлаждающая жидкость, поступающая по всасывающему патрубку, попадает на лотки крыльчатки и отбрасывается к стенкам корпуса, откуда по нагнетательному патрубку направляется в рубашку двигателя.
- Насосы, устанавливаемые на тракторных двигателях, потребляют от 0,5 до 1% мощности и подают жидкость под давлением 0,04...0,08 МПа.
- Их подача достигает 5000...7000 л/ч.

## Вентилятор

- **Вентилятор** служит для создания воздушного потока, обдувающего сердцевину радиатора.
- У двигателей с жидкостным охлаждением вентиляторы сделаны в виде крестовины, к которой приклепаны лопасти.
- Число лопастей может быть два, четыре, шесть или восемь.
- Вращение вентилятор получает от коленчатого вала.



## Охлаждающие жидкости

- Безотказную работу дизеля в нужном температурном режиме гарантируют два фактора: **количество** и **качество** охлаждающей жидкости, которая циркулирует в системе охлаждения трактора МТЗ. То есть если просто залить жидкость в радиатор мотора, то это не будет гарантировать качественное охлаждения.
- Оптимальной жидкостью для дизеля является **тосол**. «Тосол» — торговая марка охлаждающей жидкости, которая выпускалась в советскую эпоху. Сегодня тосолом часто называют любую охлаждающую жидкость. Тосол это смесь следующих компонентов: вода, антифриз, присадки. Присадки тосола необходимы для уменьшения коррозии системы охлаждения и самой жидкости от термохимического разрушения. Антифризом в тосоле является **этиленгликоль**.
- В виде исключения можно использовать и воду. Вода должна быть **мягкой** (дождевая или талая). От жесткой воды на стенках системы охлаждения интенсивно осажается накипь. Что в свою очередь приводит к сильному ухудшению качеству охлаждения. Жесткую воду в принципе можно смягчить, добавив в воду кальцинированную соду 10 г на 10 литров воды.
- Второй фактор - количество тосола в системе охлаждения. В верхнем бачке радиатора уровень тосола должен быть на 50 мм ниже заливной горловины. Если выше, то, нагреваясь и расширяясь в процессе работы трактора, тосол вытечет загрязняя окружающую среду и сам двигатель. Если уровень тосола ниже нормы, то охлаждающей жидкости просто не хватит для качественного охлаждения, что приведет к постоянному перегреву двигателя, даже без нагрузки.



## Неисправности системы охлаждения

Неисправности	Причины
Двигатель перегревается	Закрты шторка или жалюзи радиатора Мало жидкости в системе охлаждения Слабо натянут ремень вентилятора Наличие накипи или грязи в системе охлаждения Перегрузка двигателя Заедает клапан термостата (в закрытом положении)
Двигатель переохлаждается	Отсутствует утеплительный чехол Открыта шторка радиатора Заедает клапан термостата (в открытом положении)

## Контрольные вопросы

- **1. Перечислите основные части системы жидкостного охлаждения двигателя.**
- Шторка или жалюзи, радиатор, вентилятор, водяной насос, термостат, водяная рубашка, соединительные патрубки, паровоздушный клапан.
- **2. Каково назначение термостата?**
- Термостат предназначен для автоматического регулирования температуры охлаждающей жидкости и для ускорения прогрева двигателя после пуска.
- **3. Для какой цели в крышке наливной горловины радиатора смонтирован паровоздушный клапан?**
- С помощью паровоздушного клапана внутренняя полость радиатора сообщается с атмосферой.
- **4. Какой тип насоса установлен в системе охлаждения?**
- Центробежный.
- **5. При достижении какой температуры клапаны термостата занимают свои крайние положения?**
- 85°C.
- **6. Перечислите основные детали водяного насоса.**
- Корпус, вал, шкив, крыльчатка, всасывающий и нагнетательный каналы, ремкомплект.

# Тест

1. Какие из названных деталей относятся к водяному насосу?  
а) Валик; б) корпус; в) крыльчатка; г) шестерня привода.
2. Укажите причины перегрева двигателя.
  - а) Образование накипи на стенках водяной рубашки и в трубках радиатора;
  - б) замерзание воды в радиаторе;
  - в) наружное загрязнение сердцевины радиатора;
  - г) пробуксовывание или обрыв ремня вентилятора.
3. Какие из указанных работ выполняют при техническом обслуживании системы охлаждения?
  - а) Промывают систему охлаждения и удаляют из нее накипь;
  - б) промывают фильтр-отстойник;
  - в) контролируют и регулируют натяжение ремня вентилятора и водяного насоса;
  - г) подтягивают крепления всех соединений системы охлаждения и смазывают подшипники водяного насоса.

● 4. Какие из названных деталей относятся к термостату?

● а) Основной клапан; б) корпус; в) гофрированный баллончик; г) предохранительный клапан.

● 5. К каким последствиям приводит перегрев двигателя?

● а) Масло становится очень вязким;

● б) уменьшается количество воздуха, поступающего в горячий цилиндр;

● в) увеличивается трение между соприкасающимися поверхностями;

● г) образуется нагар на стенках поршня и камеры сгорания,

● 6. На каком физическом явлении основан принцип действия системы жидкостного охлаждения?

● а) Трение; б) капиллярность; в) инерция; г) конвекция.

● 7. При какой температуре дизель работает нормально?

а) 30°C; б) 60°C; в) 90°C; г) 120°C.

● 8. На каких дизелях применяют жидкостную систему охлаждения?

а) Д-50; б) Д-240; в) Д-21А; г) А-41.

● 9. На каких дизелях термостат не устанавливают?

а) СМД-14; б) Д-240; в) А-41; г) Д-21А.

## Правильные варианты ответов на тест

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

## Ресурсы

- :
- 1. ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ среднего профессионального образования по профессии 35.01.13 «Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства»
- 2. Рабочая программа профессионального модуля «Эксплуатация и техническое обслуживание сельскохозяйственных машин и оборудования»
- 3. Котиков В.М., Ерхов А.В. Тракторы и автомобили. -М.«Академия», 2008.
- 4. Родичев В.А. Тракторы.-М. «ПрофОбрИздат», 2001.

Спасибо за внимание



## Отзыв

### Открытого урока по теме: «Устройство и принцип работы системы охлаждения.»

Открытого урока по теме: «Устройство и принцип работы системы охлаждения.»

Дата проведения: 27.09.2023г

Проведенного Муканиным Александром Александровичем в группе №82 по профессии «Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства»

Вид урока: Комбинированный урок в форме лекции с обратной связью.

Тип урока: Изучение нового материала

Образовательная технология: ИКТ-технология, технология проблемного обучения, технология сотрудничества.

Межпредметная связь и профессиональная направленность: Химия, биология, экология, основы агрономии.

Урок соответствует требованиям ФГОС СОО и ориентирован на формирование личностных результатов:

ОК. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения.

ОК. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК. Использовать информационно-коммуникационные технологии в деятельности.

ОК. Работать в команде.

ПК. Выполнять работы по техническому обслуживанию сельскохозяйственных машин и оборудования.

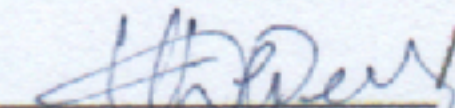
ПК. Проводить ремонт, наладку и регулировку отдельных узлов и деталей машин.

ПК. Собирать и устанавливать агрегаты и сборочные единицы машин.

Александр Александрович продемонстрировал высокие профессиональные навыки, умение доступно, грамотно и интересно излагать учебный материал. Составленный план урока позволяет реализовать деятельный подход и использовать новые технологии обучения в полной мере (творческая деятельность обучающихся, работа в группах). На уроке удачно были использованы технология проблемного обучения, технология сотрудничества, ИКТ-технология. Объяснительно-иллюстративный и частично-поисковые методы помогли преподавателю раскрыть потенциал обучающихся. На уроке используются различные формы работы: фронтальная, групповая, индивидуальная. Использование презентации позволяет реализовать принципы наглядности, доступности и системности изложения материала. Задания для самостоятельной работы на уроке подбирались с учетом реализации системно-деятельного подхода (обучающиеся приобретают знания в ходе выполнения заданий поискового характера. Следует отметить, что хорошо формируются коммуникативные компетенции (задать вопрос, высказать свое мнение, соблюдать нормы этикета).

Я считаю, что Александр Александрович достиг поставленных целей урока. Содержание урока насыщено, доступно. Обучающиеся с интересом выполняли задания, а также были созданы условия для актуализации опыта обучающихся, их личностного общения.

Применение технологии проблемного обучения позволило сделать урок рациональным и результативным.

Председатель методической комиссии  И.Н. Деревянкина/