

## МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

<b>Образовательное учреждение</b>	Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Тюменской области «Тюменский колледж транспортных технологий и сервиса»
<b>Преподаватель</b>	Захаров Олег Михайлович
<b>Профессия/Специальность</b>	23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог
<b>Группа</b>	ТЭ-1-18
<b>Дисциплина/профессиональный модуль/МДК</b>	МДК.01.01. Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состав (по видам подвижного состава).
<b>Тема учебного занятия</b>	Тема: «Назначение, устройство поршня шатунно-поршневой группы дизеля Д49 тепловоза 2ТЭ116»
<b>Продолжительность учебного занятия</b>	1 час 30 мин.

**Цель учебного занятия:** формирование знаний, по назначению, устройству поршня шатунно-поршневой группы дизеля Д49.

### **Задачи учебного занятия:**

*Образовательные* (дидактические):

- ✓изучить общие сведения о шатунно-поршневой группе дизелей и назначения поршня;
- ✓определить основные функции поршней дизеля с определением последствий нагрева поршня;

- ✓выявить преимущества и недостатки видов поршней;

- ✓исследовать устройство поршня дизеля Д49;

*Развивающие:*

- ✓развивать умения анализа текста
- ✓умение давать сравнительную характеристику объектам изучения через создания таблицы сравнительных характеристик

- ✓развивать умения организовывать собственную деятельность.

- ✓способствовать развитию коммуникативных навыков общения через групповую деятельность и работу в парах.

- ✓умение осуществлять взаимоконтроль и взаимопомощь.

*Воспитательные:*

- ✓воспитание личностных качеств, обеспечивающих успешность деятельности, познавательного интереса, способности к самооценке, оценке хода и результата деятельности.

- ✓воспитание положительных мотивов к обучению, через создания ситуации успеха.

**Формы организации учебной деятельности:**

- ✓ фронтальная работа;
- ✓ индивидуальная работа;
- ✓ групповая работа.

**Результаты обучения на учебном занятии:**

Результат обучения	Показатели результата
<b>Знания</b>	
МДК 01.01. Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состав (по видам подвижного состава).	
31. конструкцию, принцип действия и технические характеристики оборудования подвижного состава	формулируют общие сведения о шатунно-поршневой группе дизелей и назначение поршня, определяют устройство поршня дизеля Д49
33. систему технического обслуживания и ремонта подвижного состава.	определяют основные функции поршней дизеля и последствия нагрева поршня
<b>Умения</b>	
У 1. определять конструктивные особенности узлов и деталей подвижного состава;	выявляют преимущества и недостатки видов поршней

## Формируемые общие и профессиональные компетенции на учебном занятии:

Формируемые компетенции	Показатель оценки результата
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	–формулирование цели и задач предстоящей деятельности; –умение представить конечный результат деятельности в полном объеме; планирование предстоящей деятельности
ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	–проявление ответственности за результаты собственной работы.
ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	–умение самостоятельно работать с информацией, понимать замысел текста; –умение отделять главную информацию от второстепенной.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	–умение грамотно ставить и задавать вопросы; –способность контролировать свое поведение, эмоции и настроение; - умение воздействовать на партнера общения.
ПК1.2. Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.	определяют основные характеристики и функции поршней дизеля и последствия неправильной эксплуатации, правильно выявляют неисправности и определяют виды необходимого ремонта

### Внутридисциплинарные связи:

Раздел ПМ 1. Устройство дизеля Д49

Тема 3.5. Назначение и устройство дизельных поршней.

Тема 3.6 Назначение и устройство дизельных шатунов.

Лабораторно-практическая работа № 4 Исследование конструкции шатунно-поршневой группы.

### Междисциплинарные связи:

Наименование дисциплины/МДК	Раздел, тема
Материаловедения	Тема 3. Свойства металлов и сплавов. Их деформация, испытания и методы анализа
Инженерная графика	Тема Сборочные чертежи

**Тип урока:** урок изучения новых знаний

**Форма проведения занятия (вид урока):** урок-лекция

**Педагогическая технология (ее элементы):** элементы интерактивных, элементы здоровьесберегающих технологий и ИКТ.

**Методы обучения, используемые на учебном занятии:**

✓наглядный

✓практический

**Методическое обеспечение:**

✓ методическая разработка учебного занятия;

✓ дидактические средства (информационные, учебные и раздаточные материалы)

**Средства обучения:**

✓ компьютер с лицензионным программным обеспечением,

- ✓ мультимедиа проектор,
- ✓ электронные средства обучения (презентация);
- ✓ натуральный макет поршня дизеля Д49
- ✓ видеофильм.

**Используемая основная литература:**

1 Белозеров И.Н. Электрическое оборудование тепловозов и дизель-поездов: учебное пособие для студ. СПО. – М.: УМЦ ЖДТ, 2017

**Дополнительные источники**

1. Кобаская И.А. Технология ремонта подвижного состава: учебное пособие для студ. СПО. – М.: УМЦ ЖДТ, 2016

2. Криворудченко В.Ф. Техническая диагностика вагонов. Ч.1. Теоретические основы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей вагонов: учебник для студ. ВПО ж.д. тр-та. – М.: УМЦ ЖДТ, 2013

**Интернет - ресурсы:**

1 Тепловозы и подвижной состав – образовательный портал [Цветные иллюстрации] Конструкция блока цилиндров тепловоза марки 2ТЭ116. Режим доступа: [https://www.dieselloc.ru/books/kuzmich/page\\_20.html](https://www.dieselloc.ru/books/kuzmich/page_20.html)

2 Железнодорожный форум «СЦБИСТ - железнодорожный форум, блоги, фотогалерея, социальная сеть» Режим доступа: <http://scbist.com/>

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

Этап занятия (время, мин)	Время	Задачи этапа	Деятельность преподавателя	Деятельность обучающихся	Формы контроля	Ожидаемый результат (показатели)
<b>I. Организационный этап</b>  <b>Цель:</b> организация обучающихся на учебную деятельность	1. мин.	Организовать обучающихся, настроить на занятие	Приветствует обучающихся. Отмечает присутствующих. Проверяет готовность обучающихся к занятию.	Приветствуют преподавателя. Проверяют готовность своего рабочего места.	Наблюдение	Полная готовность группы к занятию, быстрое включение обучающихся в деловой ритм.
<b>II. Подготовка к основному этапу занятия.</b>  <b>Цель:</b> актуализация опорных знаний и мотивация на работу, целеполагание.	10 мин.	Актуализировать опорные знания обучающихся.          Мотивировать к усвоению новых знаний Совместное определение темы и задач учебного занятия.	Проводит фронтальный опрос по теме «Коленчатый вал»:  Организует опрос и проверку знаний, обучающихся с использованием интерактивных технологий. Подводит итоги опроса.   Организует просмотр видеоролика «Кривошипно-шатунного механизма» с целью определения темы урока:  Организует обсуждение просмотренного видеосюжета по вопросам	Отвечают на вопросы          смотрят видеоролик формулируют тему урока и задачи	Фронтальный опрос, наблюдение.          Наблюдение	Знают конструкцию коленчатого вала дизеля Д49          Умеют формулировать тему урока и ставить задачи изучения

			Выводит обучающихся на формулирование темы и задач урока			
<b>III. Этап получения новых знаний</b>	60 мин.	Обеспечить восприятие, осмысление и первичное запоминание знаний по теме.	<p>1. Предлагает обучающимся изучить Приложение №1 «Общие сведения об узле» и ответить на вопросы к тексту. Организует групповую работу методом мозгового штурма по предложенным вопросам</p> <p>2. Предлагает обучающимся: а) изучить Приложение №2 «Техническая характеристика поршней дизелей» б) заполнить таблицу преимуществ и недостатков видов поршней в) организует проверку правильности заполнения таблицы</p>	<p>Читают текст. Отвечают на вопросы</p> <p>Изучают текст Заполняют таблицу Проверяют правильность заполнения таблицы с устранением ошибок</p>	<p>Наблюдение Самооценка</p> <p>Самооценка</p> <p>Взаимооценка</p>	<p>Изучают текст Знакомятся с вопросами принимают активное участие в формулировке ответов на поставленные вопросы. Оценивают свою работу на данном этапе</p> <p>Умеют составлять сравнительные таблицы. Выявлять ошибки и исправлять их</p> <p>Знают основные элементы</p>

			<p>3.  а) Дает вводную лекцию о устройстве поршня дизеля Д49  б) Выдает практическое задание для определения основных элементов поршня  Приложение №3  в) организует самооценку деятельности обучающихся</p>	<p>Слушают преподавателя  Выполняют практическое задание  Проводят взаимопроверку</p>		<p>поршня дизеля Д49  Выявляют правильность выполнения практического задания</p>
<b>Физ. минутка</b>	2 мин.	улучшить мозговое кровообращение	Выполняет физкультминутку вместе с обучающимися	Выполняют упражнения физкультминутки		Повысилась работоспособность обучающихся
<b>IV. Этап закрепления знаний,</b>	10 мин.	Рассмотреть натуральный макет головки поршня дизеля Д49	<p>Представляет натуральный макет головки поршня дизеля Д49  Предлагает обучающимся назвать видимые элементы макета.</p>	<p>Рассматривают натуральный макет головки поршня дизеля Д49  Называют видимые элементы поршня дизеля</p>	Самооценка	Практическое усвоение устройства головки поршня дизеля Д49
<b>V. Подведение итогов занятия.  Цель: рефлексия.</b>	5 мин.	Подвести итоги занятия.	Выясняет вопрос достижения цели занятия и решения задач. Оценивает работу обучающихся.		Фронтальный опрос	Выставление итоговой оценки за работу на уроке Цель урока достигнута

						Задачи решены
<b>VI. Домашнее задание</b> <b>Цель:</b> подготовиться к фронтальному опросу по теме	2 мин.	Закрепление знаний, полученных на уроке	Акцентирует внимание на содержании домашнего задания. «С помощью интернет ресурсов и других источников исследовать процесс модернизации поршня дизеля Д49 с оформлением конспекта»	Записывают в тетрадь.	Наблюдение	Понимают содержание домашнего задания.



## 1. Общие сведения об узле

Шатунно-поршневая группа представляет группу деталей кинематической пары - поршень-шатун, играющей важную роль в рабочем процессе дизеля.

Шатунно-поршневая группа вместе с коленчатым валом являются основным рабочим механизмом поршневого двигателя внутреннего сгорания. Поступательное движение поршня преобразуется во вращательное движение коленчатого вала при помощи шатуна, сочлененного шарнирно с верхней головкой поршневым пальцем и нижней головкой с шейкой колена вала. Рабочая полость располагается между поршнями. Поршень - наиболее ответственная и напряженная часть двигателя. Он выполняет следующие функции:

- обеспечивает требуемую форму камеры сгорания и герметичность внутрицилиндрового пространства;
- передает силу давления газов на шатун и систему цилиндра;
- управляет открытием и закрытием окон.

В процессе работы на поршень действуют механические нагрузки давления газов и сил инерции, а также высокие тепловые нагрузки в период непосредственного соприкосновения его с горячими газами при сгорании топлива и расширении продуктов сгорания. Дополнительно поршень нагревается от трения о стенки цилиндра. При нагреве поршня понижаются механические свойства его материала и возрастают термические напряжения в нем. К тому же ухудшается наполнение цилиндра свежим зарядом, из-за чего уменьшается мощность двигателя, появляются условия для заклинивания поршня в цилиндре, ухудшается работа кольцевого уплотнения.

Поршень, наряду с достаточной прочностью и жесткостью, должен иметь возможно меньшую массу для уменьшения сил инерции, обладать высокой теплопроводностью и износостойкостью.

Конструкция поршня обеспечивает свободное перемещение его в цилиндре и достаточную герметичность для предотвращения прорыва газа из камеры сгорания в картер и попадания масла со стороны картера в рабочую полость цилиндра, что наблюдается при больших зазорах между кольцом и канавкой поршня.

На всех дизелях типа Д49 применен поршень составной конструкции и относительно малой массы, что создает умеренные инерционные нагрузки на детали шатунно-кривошипного механизма.

Поршни могут изготавливаться из чугуна, стали и сплавов алюминия, что влияет на их конструктивные формы (алюминий имеет в 2,5 раза меньшую плотность и в 5 раз большую теплопроводность, чем чугун).

Вопросы:

**1. Чем является шатунно-поршневая группа в механизме поршневого двигателя внутреннего сгорания.**

---

**2. Определите основные функции поршня дизеля**

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**3. Перечислите нагрузки действующие на поршень в процессе работы:**

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**4. Последствия нагрева поршня:**

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**5. Исходя из последствий нагрева поршня, какие требования предъявляются при изготовлении поршня.**

---

**Техническая характеристика поршней**

Поршни изготавливают из стали, чугуна, алюминиевых и магниевых сплавов. На тепловозах применяют поршни в основном чугунные, а также из алюминиевых сплавов.

Чугунные поршни отличаются малым коэффициентом линейного расширения, высокой прочностью и износостойкостью, но имеют большую массу по сравнению с алюминиевыми. Поршни из алюминиевых сплавов обладают меньшей прочностью и износостойкостью, но значительно легче чугунных. Теплопроводность алюминиевых сплавов в 3.4 раза выше, чем у чугуна, поэтому температура днища поршней из алюминиевых сплавов ниже, чем у чугунных поршней. В этой связи в двигателях с поршнями из алюминиевых сплавов улучшается наполнение цилиндра свежим зарядом и уменьшаются затраты энергии на трение поршня о цилиндр вследствие меньшего коэффициента трения алюминиевых сплавов.

Существенным недостатком поршней из алюминиевых сплавов является высокий коэффициент линейного расширения по сравнению с чугунными (примерно в 2.2,5 раза больше, чем у чугуна). Поэтому поршни из этих сплавов устанавливают в цилиндры с большим зазором, который затрудняет пуск дизеля, вызывает стук при работе непрогретого двигателя и на малых оборотах коленчатого вала.

Поршни из алюминиевых сплавов применяются на дизелях ПДШ, Д50, ЗЮБЯ, М750, 1Д12 и др. На дизелях 11Д45, 14Д40 применяются составные поршни, состоящие из тронка, головки и вставки. На дизелях типа Д100 установлены поршни, у которых чугунная головка и тронк отлиты в единую деталь.

Таблица сравнительных характеристик видов поршней  
Преимущества и недостатки

Чугунные	Алюминиевые
<b><u>Преимущества</u></b>	<b><u>Преимущества</u></b>
1. _____	1. _____
_____	2. _____
2. _____	3. _____
_____	<b><u>Недостатки</u></b>
<b><u>Недостатки</u></b>	1. _____
_____	2. _____
_____	3. _____

## Устройство поршня дизеля Д49

Поршни дизелей типа Д49 имеют стальную головку, тронк и вставка их изготовлены из алюминиевого сплава в виде единой детали (рис1).

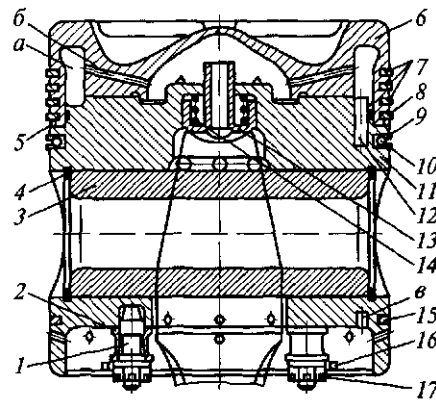


Рис.1 Поршень дизеля 1А-5Д49-2: 1 - шпилька; 2 - втулка; 3 - палец; 4 - стопорное кольцо; 5 - уплотнительное кольцо; 6 - головка поршня; 7 - компрессионные кольца с односторонней трапецией; 8 - компрессионное (минутное) кольцо; 9, 15 - маслосъемные кольца; 10 - экспандер; 11 - тронк; 12 - трубка; 13 - стакан; 14 - пружина; 16 - проволока; 17- гайка; а - полость охлаждения днища крышки; б - отверстие для перетока масла; в - канал для слива масла из полости охлаждения.

### Практическое задание

1. Изучите еще раз устройство поршня, рассмотрите рисунок 1 и описание к нему, попытайтесь запомнить расположение элементов поршня Д49 и если вы уверены, то выполните задание № 3 Определить названия отдельных элементов поршня дизеля Д49 на рис. 2



Лист оценивания работы на уроке \_\_\_\_\_

Ф.И. обучающегося

№ задания	№1 Самооценка	№2 Самооценка	№3 Взаимооценка	Натуральный макет поршня самооценка	Итоговая оценка
оценка					

Лист оценивания работы на уроке \_\_\_\_\_

Ф.И. обучающегося

№ задания	№1 Самооценка	№2 Самооценка	№3 Взаимооценка	Натуральный макет поршня самооценка	Итоговая оценка
оценка					

Лист оценивания работы на уроке \_\_\_\_\_

Ф.И. обучающегося

№ задания	№1 Самооценка	№2 Самооценка	№3 Взаимооценка	Натуральный макет поршня самооценка	Итоговая оценка
оценка					

Лист оценивания работы на уроке \_\_\_\_\_

Ф.И. обучающегося

№ задания	№1 Самооценка	№2 Самооценка	№3 Взаимооценка	Натуральный макет поршня самооценка	Итоговая оценка
оценка					

Лист оценивания работы на уроке \_\_\_\_\_

Ф.И. обучающегося

№ задания	№1 Самооценка	№2 Самооценка	№3 Взаимооценка	Натуральный макет поршня самооценка	Итоговая оценка
оценка					

Лист оценивания работы на уроке \_\_\_\_\_

Ф.И. обучающегося

№ задания	№1 Самооценка	№2 Самооценка	№3 Взаимооценка	Натуральный макет поршня самооценка	Итоговая оценка
оценка					