

Государственное профессиональное образовательное учреждение  
«Беловский многопрофильный техникум»

Методическая разработка теоретического занятия  
тема «Рельсовые цепи»

Автор:  
Маркович Татьяна Юрьевна  
преподаватель ГПОУ БМТ,

Белово, 2019

## Оглавление

Аннотация	3
Введение	4
Технологическая карта занятия теоретического обучения	5
Ход урока	8
Приложение 1	10
Приложение 2	13
Приложение 3	30
Приложение 4	32
Литература	

## Аннотация

Методическая разработка предназначена для проведения занятия по дисциплине МДК 01.01. Устройство и технология монтажа воздушных и кабельных линий и устройств СЦБ, по теме «Рельсовыецепи» рассчитан на 1 час 20 минут учебного времени.

Вид урока можно охарактеризовать, как урок комбинированного типа. Этот документ содержит подробную методику проведения занятия, описывая его основные этапы, а также методы приёма, используемые при объяснении и закреплении нового материала.

Особое внимание уделяется наглядному материалу, служащему для изложения нового материала: Рельсовые цепи (презентация), учебно-тренировочного материала (в виде теста). Урок состоит из основных этапов: организационного момента, актуализации знаний, повторение прошлого материала, изучение нового материала, закрепление нового материала, оценки результатов урока и рефлексии.

Новый материал частично излагает преподаватель, а частично изучение идет через проверку выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы. Закрепление новых знаний - через решение ситуационных задач ложная занятость и ложная свобода рельсовых цепей.

Для достижения поставленных результатов на уроке используются разнообразные методы обучения: словесный (объяснено-иллюстративный), наглядный (презентация, дидактический материал), практический (решение ситуационных задач), интерактивный метод обучения.

В ходе урока используются разнообразные методы обучения: словесный, наглядный, метод решения ситуационных задач. Используемые приемы деятельности преподавателем: беседа, показ презентаций, проверка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы, закрепление новых знаний, инструктирование о домашних работах. На достижение цели урока работает междисциплинарная связь. В конце урока проводится рефлексия в форме дополнения предложений, предложенных преподавателем.

## Введение

Железные дороги играют решающую роль в выполнении перевозок важнейших грузов, обеспечивающих бесперебойное функционирование промышленного комплекса страны.

С целью повышения качества транспортного обслуживания грузовладельцев, пассажиров – прежде всего это касается скорости и надежности доставки – в настоящее время он подвергнут коренному реформированию.

Решение стратегической задачи повышения эффективности работы компании ОАО "РЖД" невозможно без оснащения железных дорог современными и надежными техническими средствами. При этом особая роль принадлежит средствам автоматики и связи. Основой всех систем железнодорожной автоматики являются рельсовые цепи (РЦ), выполняющие функции датчиков информации о местонахождении подвижного состава, а также используемые как телемеханические каналы для передачи информации между путевыми устройствами и между путевыми и поездными устройствами.

Электрические рельсовые цепи применяют на железных дорогах всего мира. Ученые многих стран создают принципиально новые устройства, способные выполнять те же функции, что и рельсовые цепи. В частности, разработаны системы с использованием путевых шлейфов, счетчиков осей, радиолокационных устройств. Однако специалистами признано, что эти устройства по надежности и функциональным возможностям значительно уступают рельсовым цепям. С возрастанием скоростей и интенсивности движения поездов повышаются требования к рельсовым цепям.

Следовательно, специалист, связанный с разработкой, проектированием, эксплуатацией и строительством систем железнодорожной автоматики и телемеханики, должен не только хорошо знать основные направления развития современных способов контроля состояния участков пути, принципы работы различных типов рельсовых цепей, методы защиты их от влияния тягового тока и других источников повышенного напряжения, но и уметь выполнять регламентные работы по их текущему содержанию, своевременно выявлять и устранять повреждения.

### Технологическая карта занятия теоретического обучения

<b>Специальность</b>	23.01.14 Электромонтер устройств сигнализации, централизации, блокировки (СЦБ)		
<b>МДК 02.01</b>	МДК 1. 1. Устройство и технология монтажа воздушных и кабельных линий и устройств СЦБ		
<b>Раздел 1.3</b>	Монтаж рельсовых цепей		
<b>Междисциплинарные связи</b>	<b>Предшествующие МДК</b>	<b>Последующие МДК</b>	
	МДК 02.01 МДК 03.01	МДК 01.03 ПП01.01	
<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Общие компетенции</b>	<b>Профессиональные компетенции</b>	
	<p>ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес</p> <p>ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество</p> <p>ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p> <p>ОК4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p> <p>ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p> <p>ОК6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами</p> <p>ОК7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)</p>	<p>ПК 1.1. Выполнять электромонтажные работы при монтаже устройств СЦБ, воздушных и кабельных линий автоматики и телемеханики в соответствии с технологическим процессом.</p> <p>ПК 1.2. Производить сборку арматуры, укомплектование по конструктивным чертежам, установку основных узлов оборудования.</p> <p>ПК 1.3. Выполнять установочные работы элементной базы и исполнительных механизмов систем автоматики и телемеханики.</p>	
<b>Тема учебного занятия</b>	Рельсовые цепи		
<b>Цели учебного занятия</b>	<b>Обучающая</b>	<b>Развивающая</b>	<b>Воспитательная</b>

	Ознакомиться устройством и классификацией рельсовой цепи	1.Развитие: -мышления:учить анализировать, выделять главное, сравнивать, определять и объяснять понятия; -речи: усложнения смысловой функции, усиление коммуникативных свойств, -укрепление познавательной способности обучающихся, интереса к профессии	1. Формировать умение работать организованно, контролировать и анализировать итоги своей работы; 2 Воспитание у обучающихся профессиональных качеств работников железнодорожного транспорта – дисциплинированности, самостоятельности, ответственности;
<b>Тип урока</b>	Изучение и первичное закрепление нового материала.		
<b>Планируемые образовательные результаты</b>	<b>Усвоенные знания</b>		<b>Освоенные умения</b>
	31. необходимую технологическую документацию, 32.особенности работы с исполнительными механизмами систем автоматики и телемеханики		У1.читать электрические схемы и чертежи устройств СЦБ, У2. выполнять установочные работы элементов и механизмов устройств СЦБ;
<b>Уровень усвоения</b>	Репродуктивный		
<b>Методы обучения</b>	словесные: объяснения, беседа наглядные: демонстрация презентация, практические: работа в группах		
<b>Образовательные технологии</b>	Развивающее обучение, компетентностное обучение, решение ситуационных задач, самостоятельная работа, интерактивный метод.		
<b>Формы учебной работы на уроке</b>	Фронтальная, индивидуальная, групповая деятельность		
<b>Организация образовательного пространства урока</b>	<b>Ресурсы учебногo занятия</b>		
	<b>Материально-техническое обеспечение</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение</b>	<b>Электронные Информационные ресурсы</b>

	Компьютер, проектор для презентации, экран. презентации, раздаточный материал	Устройства СЦБ их монтаж и обслуживание В.Д.Бубнов, В.С. Дмитриев Москва 1981	
--	--	--	--

### Ход урока

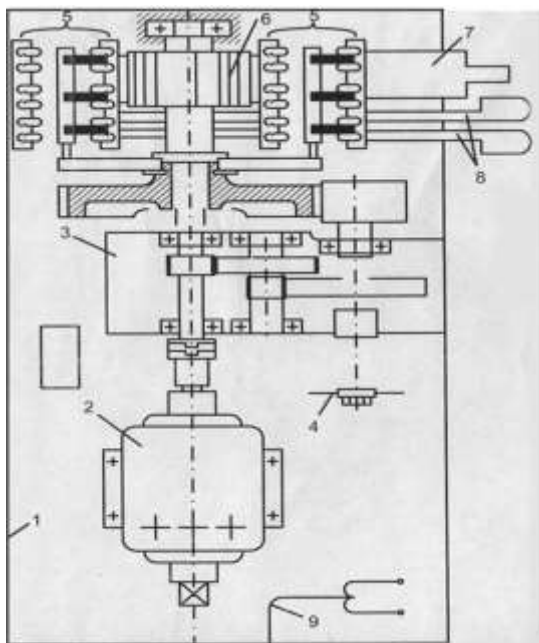
Этапы урока	Деятельность преподавателя, ее содержание, методы и приемы	Деятельность обучающихся, ее содержание, формы и методы	КУМО	Планируемые результаты (компоненты ПК и ОК)		
				ОК 1		
<b>Организационный этап 2мин</b>	-приветствие; - проверить явку обучающихся и готовность к уроку	- отвечают на приветствие; -готовятся к уроку;		ОК 1		
<b>Актуализация знаний мотивирование обучающихся 13мин</b>	--сообщение темы урока; -совместная постановка цели урока;  -повторение прошлого материала по теме «Электропривод СП-6» (карточки-задание)	-слушают, -формулируют цель урока; -записывают тему.  -Отвечают на вопросы по карточкам-заданиям	Приложение №1	ОК1,ОК2 ОК3, ОК4,ОК5 ОК6, ОК7	31, 32	
<b>Изучение нового материала, способов деятельности 50мин.</b>	-Объяснение нового материала (организовывается просмотр презентации по темам): -Демонстрация слайдов по плану: -Определение рельсовых цепях - Назначение РЦ - Схема устройство рельсовой цепи - Режимы работы рельсовых цепей -Классификация рельсовых цепей - Отказы в работе рельсовых цепей	- Слушают;  - Ведут краткий конспект; - Отвечают на поставленные вопросы; - Высказывают свои предположения; -Осуществляют: самопроверку;	Приложение №2  Слайд№1-17 Слайд №3 Слайд №4 Слайд №5 Слайд №6-13 Слайд №14-15 Слайд №16-17	ОК1,ОК2 ОК3, ОК4,ОК5 ОК6, ОК7	31, 32	

<b>Закрепление нового материала 10 мин.</b>	Перечень вопросов с вариантами ответов (тест)	Выбирают правильный вариант ответа	Приложение№3	ОК1,ОК2 ОК3, ОК4,ОК5 ОК6, ОК7	31, 32	
<b>Оценка результатов урока 2мин.</b>	Организует беседу, связывая результаты урока с его целями. -Акцентирует внимание на конечных результатах учебной деятельности обучающихся на уроке;	-Высказывают свое мнение. -Формулируют конечный результат своей работы на уроке.		ОК1,ОК2 ОК3, ОК4,ОК5 ОК6, ОК7		
<b>Инструктирование о домашнем задании 1мин.</b>	-Написать сообщение по теме: «Станционные рельсовые цепи, их назначение, виды и принцип действия ».	-Записывают тему сообщения.		ОК1,ОК2 ОК3, ОК4,ОК5 ОК6, ОК7		
<b>Рефлексия 2мин.</b>	-Предлагает обучающимся дорисовать лицо смайлика (рефлексия эмоционального состояния)	-Каждый обучающийся дорисовывает лицо смайлика	Приложение№4	ОК1,ОК2 ОК3, ОК4,ОК5 ОК6, ОК7		



Карточка- задание №1

1. Перечислите устройство электропривода



Ответ:

1 – корпус;

2 – электродвигатель постоянного или переменного тока;

3 – редуктор со встроенным в том же блоке фрикционным сцеплением – 4;

5 – блок автопереключателя;

6 – главный вал с шиберной шестерней;

7 – шибер с кулачковым запирающим механизмом;

8 – контрольные линейки;

9 – кurbельная заслонка.

## Карточка - задание №2

1. Для чего предназначен стрелочный электропривод?
2. Назовите причины отказов в работе электропривода?

1 .Ответ:

Стрелочный электропривод предназначен для перевода в повторно- кратковременном режиме, запираия положения в непрерывном режиме стрелок с нераздельным ходом остряков.

2. Ответ:

- повреждение редуктора;
- нарушение работы фрикционного сцепления;
- разрегулирование контрольных тяг;
- подгар или нарушение регулировки контактов автопереключателя;
- обледенение контактов автопереключателя;
- излом контактов автопереключателя;

## РЕЛЬСОВЫЕ ЦЕПИ

### Цель урока:

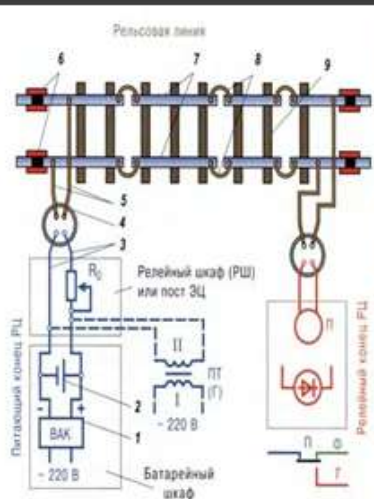
Ознакомиться с устройством и классификацией рельсовой цепи.

Рельсовой цепью называется электрическая цепь, проводниками которой служат рельсовые нити пути.

### Назначение РЦ

1. Позволяют осуществлять связь движущихся поездов с путевыми сигналами.
2. Позволяют получать автоматическую смену сигнальных показаний светофоров.
3. РЦ служат для контроля свободности блок - участков на перегонах, изолированных стрелочных участков и приемо-отправочных путей на станциях.
4. РЦ служат для контроля исправности рельсовых нитей на станциях и перегонах.

## Устройство рельсовой цепи



Электрическая схема РЦ состоит из питающего конца, рельсовой линии и релейного конца.

На питающем конце РЦ устанавливают источник питания: аккумулятор 2, выпрямитель 1 или путевой трансформатор ПТ (генератор Г).

Рельсовая линия имеет две рельсовые нити 7, которые состоят из отдельных рельсовых звеньев, соединенных между собой токопроводящими стыковыми соединителями 8.

Рельсовые нити изолированы друг от друга деревянными или железобетонными шпалами 9.

Рельсовые линии смежных РЦ электрически разделены с помощью изолирующих стыков 6.

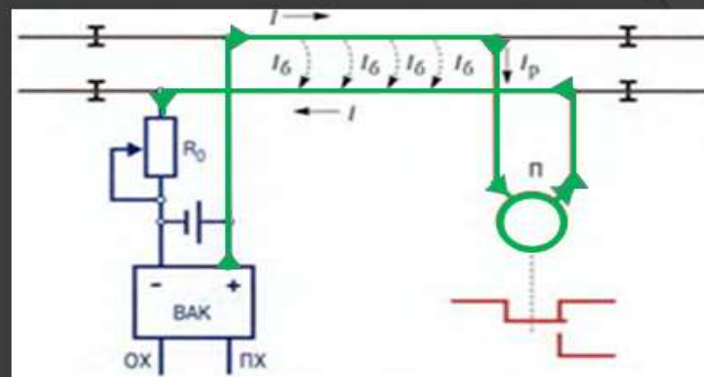
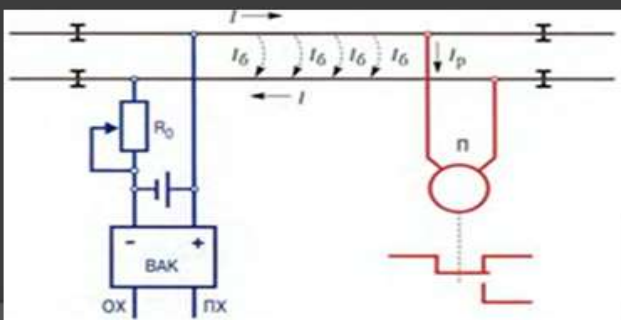
На релейном конце сигналный ток из рельсовой линии принимает путевое реле П постоянного или переменного тока, которое фиксирует состояние РЦ занятое подвижным составом или свободное.

## Режимы работы рельсовых цепей

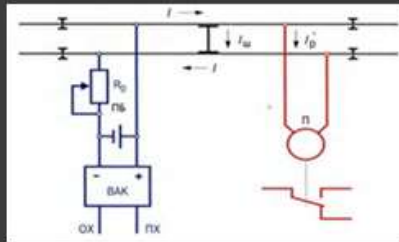
- Нормальный режим
- Шунтовый режим
- Контрольный режим
- Режим короткого замыкания
- Режим АЛС

## Нормальный режим

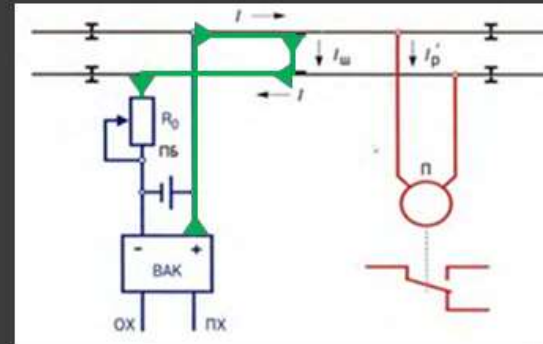
В нормальном режиме сигналный ток протекает по рельсовым нитям от источника к путевому реле, фронтальные контакты которого замыкаются, чем фиксируют свободу контролируемого участка.



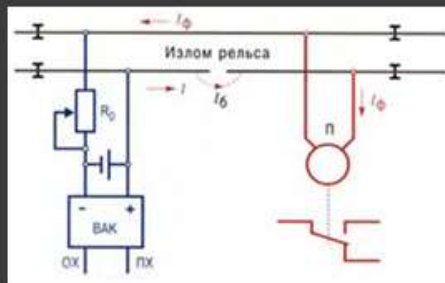
### Шунтовый режим



⊙ В шунтовом режиме, рельсовые нити замыкаются между собой через малое сопротивление колёсных пар, резко уменьшается сила тока, протекающего через путевое реле, которое размыкает фронтные контакты и замыкает тыловые, чем фиксирует занятость контролируемого участка.

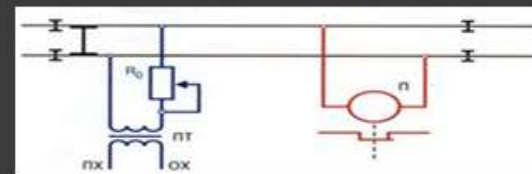


### Контрольный режим



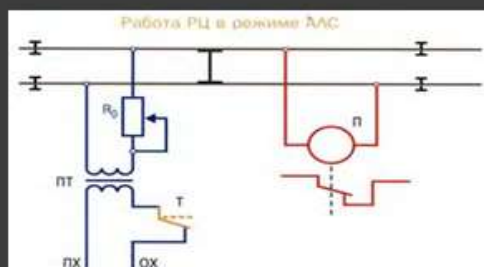
⊙ Контрольный режим, или режим поврежденного рельса, соответствует нарушению целостности рельсовой нити (лопнувший или изъятый рельс) при свободной РЦ. В этом режиме путевое реле не срабатывает.

### Режим короткого замыкания



⊙ Режим короткого замыкания – это такое состояние рельсовой цепи, когда поезд находится на питающем конце рельсовой цепи.

## Режим АЛС



–Режим АЛСН – существует только в кодируемых РЦ и обеспечивает надежную передачу кодов АЛС на локомотив.

## КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ

Рельсовые цепи делятся:

- 1) По роду питающего тока:
  - а) переменного тока частотой 25, 50, 420-780 Гц и 4,5-5,5 кГц;
  - б) постоянного тока
- 2) По характеру подачи сигнального тока в рельсы:
  - а) с непрерывным питанием;
  - б) с импульсным питанием;
  - в) с кодовым питанием
- 3) По способу контроля замыкания изолирующих стыков:
  - а) с нейтральными приемниками;
  - б) с поляризованными приемниками
  - в) с фазочувствительными приемниками;
  - г) с частотными приемниками
- 4) По характеру путевого развития:
  - а) разветвленные;
  - б) неразветвленные

### 5) По способу наложения работы АЛС:

- а) кодированные только с релейного конца;
- б) кодированные только с питающего конца;
- в) кодированные с питающего и релейного концов

### 6) По типу путевого приемника:

- а) с одноэлементными приемниками;
- б) с двухэлементными приемниками

### 7) По принципу действия:

- а) нормально замкнутые РЦ (источник питания и приемник располагаются по концам РЦ; имеется контроль исправности всех элементов РЦ);
- б) нормально разомкнутые РЦ (источник питания и приемник размещаются на одном конце РЦ; отсутствует контроль состояния рельсовых нитей)

### 8) По способу пропуска обратного тягового тока:

- а) двухниточные РЦ;
- б) однниточные РЦ

## Отказы в работе РЦ

«Ложная занятость» появляется, когда при отсутствии на РЦ подвижного состава путевое реле находится без тока (т.е. не притягивает свой якорь) и через свои тыловые контакты выдает информацию об ее занятости. В этом случае стрелки не переводятся, светофоры по маршрутам не открываются, на перегонах закрывается автоблокировка, т.е. происходят сбои в движении поездов, влияющие на пропускную способность железнодорожных линий. ложная занятость РЦ может быть по причине отсутствия или плохого контакта в рельсовом соединителе, при замыкании рельсов металлическим предметом, пробое изоляции в изолирующих стыках, загрязненности и плохой подрезке балласта, ненадежном электропитании, обрыве кабельных и дроссельных перемычек.

## Ложная свобода

Появляется, когда при занятой подвижным составом РЦ, путевое реле не опускает свой якорь.

В этом случае резко нарушается безопасность движения поездов, что приводит к возникновению аварийных ситуаций, приводящих к крушению поездов, к появлению возможности перевода стрелки под подвижным составом, открытию светофора на занятый путь или блок-участок. Причинами такого отказа является не обеспечение шунтовой чувствительности РЦ и срабатывание путевого реле от другого постоянного источника питания. Не обеспечение шунтовой чувствительности РЦ происходит из-за резкого увеличения сопротивления поездного шунта. Причинами этого являются ржавчина, напескованный снег, лед и грязь на головках рельсов и т.д.

### Приложение 3

#### Тест

Выберите один правильный вариант ответа

#### 1 Вопрос.

**"Ложная занятость" -это когда**

- a. при нахождении состава на РЦ путевое реле обесточено
- b. при свободности РЦ путевое реле под током
- c. при свободности РЦ стрелочное путевое реле обесточено
- d. при вступлении поезда на РЦ путевое реле встает под ток
- e. при нахождении состава на РЦ на табло дежурного горит красная лампочка

#### 2 Вопрос.

**РЦ по роду питающего тока делятся на**

- a. тягового и обратного
- b. разветвленные и неразветвленные
- c. постоянного и переменного
- d. однониточные и двухниточные
- e. станционные и перегонные

#### 3 Вопрос.

**Одним из элементов рельсовой цепи является**

- a. светофор
- b. шпалы
- c. противоугоны
- d. стыковые соединители
- e. крестовины

#### 4 Вопрос.

**Контрольный режим работы соответствует следующему состоянию РЦ**

- a. Свободна
- b. свободна и исправна
- c. свободна и неисправна
- d. занята и исправна
- e. занята подвижным составом

#### 5 Вопрос.

**Причина ложной свободности**

- a. проезд запрещающего сигнала
- b. ржавчина на рельсах
- c. снижение напряжения источника питания
- d. пробой изоляции в изолирующих стыках
- e. плохой контакт в рельсовых соединителях

#### 6 Вопрос.

**РЦ по способу наложения АЛС делятся на кодируемые**

- a. с питающего конца
- b. переменным током
- c. постоянным током
- d. однониточные
- e. разветвленные



## Критерии оценки теста

**6 вопросов верно -5**

**5 вопроса верно -4**

**3 вопроса верно -3**

Ответы

1 Вопрос.

**"Ложная занятость" -это когда**

с.при свободности РЦ стрелочное путевое реле обесточено

2 Вопрос.

**РЦ по роду питающего тока делятся на**

с.постоянного и переменного

3 Вопрос.

**Одним из элементов рельсовой цепи является**

d.стыковые соединители

4 Вопрос.

**Контрольный режим работы соответствует следующему состоянию РЦ**

с.свободна и неисправна

5 Вопрос.

**Причина ложной свободности**

b. ржавчина на рельсах, попадание стружки в изолирующий стык.

6 Вопрос.

**РЦ по способу наложения АЛС делятся на кодируемые**  
а.с питающего конца

## Приложение 4

### Рефлексия эмоционального состояния:

Нарисуй лицо смайлику:

Мне было интересно и понятно -



Было сложно, но интересно -



Было неинтересно и непонятно -



## **Литература**

1. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, 2012 г.;
2. Инструкция по движению поездов и маневровой работе железных дорог Российской Федерации, 2011 г.;
3. Станционные системы автоматики: Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта / Под ред. Рогачевой И.Л.- М.:ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007г.;
4. Устройства СЦБ. Технология обслуживания. «Транспорт», 2013 г.;