

Областное государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Ульяновский техникум железнодорожного
транспорта»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.11 «Системы регулирования движения поездов»

общеобразовательный цикл

*программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности*

*23.02.01 Организация перевозок и управление на
транспорте (по видам)*

**ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОЧНОЙ И ЗАОЧНОЙ
ФОРМ ОБУЧЕНИЯ**

Ульяновск, 2020

Составитель: Сайманова Ю.А., преподаватель
ОГБПОУ УТЖТ

Учебно-методический комплекс по дисциплине Системы регулирования движения поездов составлен в соответствии с требованиями к минимуму результатов освоения дисциплины, изложенными в Федеральном государственном стандарте среднего профессионального образования по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам), утвержденном приказом Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2014 г. №376.

Учебно-методический комплекс по дисциплине Транспортная система России адресован обучающимся очной и заочной форм обучения.

Учебно-методический комплекс по дисциплине Системы регулирования движения поездов адресован студентам очной и заочной формы обучения.

УМКД включает теоретический блок, перечень практических занятий, вопросы для самоконтроля, перечень точек рубежного контроля, а также вопросы и задания по промежуточной аттестации.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение

.....

5

2. Образовательный маршрут

.....

9

3. Содержание дисциплины

.....

10

4. Контроль и оценка результатов освоения учебной
дисциплины

.....

64

5. Глоссарий

6. Информационное обеспечение дисциплины

.....

73

УВАЖАЕМЫЙ ОБУЧАЮЩИЙСЯ!

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Системы регулирования движения поездов» (далее УМКД) создан Вам в помощь для работы на занятиях (ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ), при выполнении домашнего задания и подготовки к текущему и итоговому контролю по дисциплине.

В УМКД всё содержание дисциплины «Системы регулирования движением поездов» разбито на темы. Их последовательное изучение сформирует у Вас целостное восприятие изучаемого предмета. Структура каждой темы построена следующим образом:

- **Основные понятия и термины по теме** (определения даются в глоссарии) – Их нужно знать!
- **План изучения темы** (вопросы, необходимые для изучения).
- **Краткое изложение теоретических вопросов.** Наличие тезисной информации по теме позволит Вам вспомнить ключевые моменты, рассмотренные преподавателем на занятии. Данный материал также будет Вам полезен при подготовке к точкам рубежного контроля и практическим работам.

- **Практическая работа** оформляется в виде отчета в тетрадях. Выполнение практических работ обязательно!
- **Задания для самостоятельного выполнения** во внеурочное время (оформляются в тетради в виде рефератов, составления таблиц, схем и т.п.).
- **Вопросы для самоконтроля по теме** (ориентированы на вопросы точек рубежного и итогового контроля по дисциплине).

По итогам изучения дисциплины проводится экзамен.

Экзамен сдается по билетам либо в тестовом варианте, вопросы к которому приведены в конце УМКД.

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, Вы должны внимательно изучить список рекомендованной основной и вспомогательной литературы. Из всего массива рекомендованной литературы следует опираться на литературу, указанную как основную.

По каждой теме в УМКД перечислены основные понятия и термины, вопросы, необходимые для изучения (план изучения темы), а также краткая информация по каждому вопросу из подлежащих изучению. Наличие тезисной информации по теме позволит Вам вспомнить ключевые моменты, рассмотренные преподавателем на занятии.

Основные понятия курса приведены в глоссарии.

После изучения теоретического блока приведен перечень практических работ, выполнение которых обязательно. Наличие положительной оценки по практическим работам необходимо для получения зачета по дисциплине, поэтому в случае отсутствия на уроке по уважительной или неуважительной причине Вам потребуется найти время и выполнить пропущенную работу. В процессе изучения дисциплины предусмотрена самостоятельная внеаудиторная работа, включающая решение кроссвордов и головоломок, технологические и инструкционные карты, таблицы, и т.п.

Содержание рубежного контроля (точек рубежного контроля) составлено на основе вопросов самоконтроля, приведенных по каждой теме.

По итогам изучения дисциплины проводится экзамен.

В зачетную книжку выставляется оценка за сданный экзамен. Итоговая оценка за год выставляется на основании оценок за практические работы и точки рубежного контроля, она является допуском к экзамену.

В результате освоения дисциплины Вы должны уметь:

- *пользоваться станционными автоматизированными системами для приёма, отправления, пропуска поездов, маневровой работы;*

- *обеспечивать безопасность движения поездов при отказах нормальной работы устройств СЦБ;*

- *пользоваться всеми видами оперативно-технологической связи;*

В результате освоения дисциплины Вы должны знать:

- *элементную базу устройств СЦБ и связи, назначение и роль рельсовых цепей на станциях и перегонах;*

- *функциональные возможности систем автоматики и телемеханики на перегонах и станциях;*

- *назначение всех видов оперативной связи.*

В результате освоения дисциплины у Вас должны формироваться общие компетенции (ОК):

Общие компетенции (ОК)	
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<ul style="list-style-type: none">• Видеть объективную картину своей будущей профессии.• Проявлять интерес к выбранной профессии.• Понимать значение своей профессии в формировании гармоничного, экономически процветающего и политически стабильного государства.• Гордится выполненной работой.
ОК 2. Организовывать собственную	<ul style="list-style-type: none">• Формировать цель и определять этапы её достижения при

<p>деятельность, исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем</p>	<p>выполнении заданий, определённых руководителем.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Определять методы и формы выполнения самостоятельных творческих заданий.
<p>ОК 3.Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Уметь анализировать свой труд и корректировать свои действия. • Контролировать уровень производительности труда, анализируя данные, фиксированные в нарядах. • Уметь самостоятельно осмысливать допущенные ошибки, делать выводы и нести ответственность за результаты своей работы.
<p>ОК4.Осуществлять поиск информации, необходимой для выполнения профессиональных задач;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Уметь пользоваться различными источниками информации, сопоставлять и анализировать их, выявлять закономерности, делать прогнозы и выводы. • Систематизировать и организовывать информацию в виде таблиц, технологических и инструкционных карт
<p>ОК5.Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Использовать информационно-коммуникационные технологии для создания электронных презентаций, проектов, графиков и диаграмм, прогнозирования последствий различных модельных ситуаций, явлений и процессов

<p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством и клиентами</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Вести дискуссии, аргументировано высказывать собственную точку зрения, слушать и анализировать мнения оппонентов. • Создавать коллективные проекты решения различных технических и технологических проблем.
---	--

В ОГБОУ СПО «Ульяновский техникум железнодорожного транспорта» на дисциплину «Системы регулирования движения поездов» отводится 180 часов, в том числе 120 часов аудиторной нагрузки и 60 часа самостоятельной работы студентов. Освоение дисциплины требует обязательного выполнения студентами точки рубежного контроля, 10-ти практических работ. Итоговая оценка и допуск к экзамену по дисциплине «Системы регулирования движением поездов» выставляется на основании оценок за практические работы и точки рубежного контроля.

Внимание! Если в ходе изучения дисциплины у Вас возникают трудности, то Вы всегда можете прийти на дополнительные занятия к преподавателю, которые проводятся согласно графику. Время проведения консультаций Вы сможете узнать у преподавателя, а также познакомившись с графиком их проведения, размещенным на двери кабинета преподавателя.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 1

Формы отчетности, обязательные для сдачи	количество
лабораторные занятия	Не предусмотрено
практические занятия	10
Точки рубежного контроля	10
- практическое занятие <i>«Распознавание конструкции, мест установки и видимости светофоров (на ст. Ульяновск I)»</i>	1 неделя
- практическое занятие <i>«Выполнение смены направления движения на однопутной автоблокировке основным режимом»</i>	
- практическое занятие <i>«Выполнение смены направления движения вспомогательным режимом»</i>	
- практическое занятие <i>«Подача извещений на закрытие переезда (на станции Ульяновск-1)»</i>	
- практическое занятие <i>«Составление таблицы зависимости между стрелками и сигналами»</i>	
- практическое занятие <i>«Составление таблиц последовательности действий дежурного по станции при неисправных устройствах СЦБ.»</i>	
- практическое занятие <i>«Выключение стрелок из централизации»</i>	
- практическое занятие <i>«Выполнение работы на аппаратах ДЦ по установке маршрутов»</i>	
- практическое занятие <i>«Выполнение действий дежурного по горке при</i>	

<i>расформировании составов»</i>	
- практическое занятие <i>«Работа на телефонных аппаратах и коммутаторах станционной связи»</i>	
Промежуточная аттестация	экзамен

Желаем Вам удачи!

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

Основные понятия и термины по теме: железная дорога; системы регулирования поездов; станция ; перегон;

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. *Назначение и классификация устройств автоматики и телемеханики.*
2. *Краткий исторический обзор развития средств регулирования движения поездов.*
3. *Перспективы развития устройств автоматики и телемеханики.*

Краткое изложение теоретических вопросов:

1. Назначение и классификация устройств автоматики и телемеханики.

Назначение и классификация устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ), их роль в увеличении пропускной способности железнодорожных линий, обеспечение безопасности движения поездов, повышение культуры и производительности труда работников транспорта.

2. Краткий исторический обзор развития средств регулирования движения поездов.

Внедрение автоматических систем регулирования движения поездов в России началось с 1930-х годов. Системы автоблокировки нашли широкое применение на двух- и однопутных линиях участков с автономной и электрической тягой.

С 1946 года для регулирования поездов на станциях стали применять электрическую централизацию релейного типа.

Механизация сортировочных горок началась с 1930-х годов. Затем стала внедряться горочная автоматическая централизация ГАЦ.

3. Перспективы развития устройств автоматики и телемеханики.

Лабораторные работы - не предусмотрено.

Практическое занятие – не предусмотрено.

Задания для самостоятельного выполнения:

Классификация систем регулирования движения поездов.

Составление схемы.

Форма контроля самостоятельной работы:

- Проверка схемы «*Классификация систем регулирования движения поездов*».

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Что не является основной системой регулирования поездов?
 - а) автоблокировка;
 - б) электрическая централизация;
 - в) диспетчерская централизация;
 - г) ключевая зависимость стрелок и сигналов.

2. Как называется система, предотвращающая проезд запрещающего сигнала, применяемая в комплексе с автоматической блокировкой?
 - а) ГАЦ;
 - б) электрическая централизация;
 - в) АЛСН;
 - г) ключевая зависимость стрелок и сигналов

3. Что не является основной системой регулирования поездов?

а) система, в которой управление показаниями светофоров, ограждающих блок-участки, осуществляется движущимся поездом (без участия человека).;

б) система помогающая оперативно руководить движением поездов на участке;

в) система, при которой сигналы разрешающие поезду занять перегон открываются при определённых действиях работников, управляющих движением поездов, а закрываются автоматически.

4. К устройствам СЦБ на перегонах относятся:

а) полуавтоматическая блокировка, диспетчерская централизация, автоматическая локомотивная сигнализация, автоматическая переездная сигнализация, автоматическая блокировка;

б) устройства горочной автоматики, автоматическая блокировка, автоматическая локомотивная сигнализация, автоматическая переездная сигнализация, полуавтоматическая блокировка;

в) электрическая централизация, автоматическая блокировка, полуавтоматическая блокировка, автоматическая переездная сигнализация.

Тема 1.

Элементная база систем регулирования движения

Основные понятия и термины по теме: светофор, реле, трансмиттеры, электронные приборы, рельсовые цепи.

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. Назначение, классификация светофоров.
2. Обозначение реле и контактов.
3. Трансммиттеры и электронные приборы.
4. Устройство и элементы рельсовых цепей.

Краткое изложение теоретических вопросов:

1. Назначение, классификация светофоров.

Способы передачи сигналов. Восприятие сигналов. Цвета сигналов. Зависимость скорости движения поездов от показания светофоров. Типы светофоров, их устройство и область применения. Устройства светофоров мачтовых, карликовых и консольных. Обозначение светофоров. Линзовые и прожекторные светофоры. Видимость огней светофоров. Осигнализация станционных светофоров.

2. Обозначение реле и контактов.

Классификация и принцип действия реле постоянного и переменного тока. Обозначение реле и контактов в электрических схемах. Реле постоянного тока. Область применения. Нейтральные поляризованные импульсные, комбинированные, кодовые реле СЦБ. Реле переменного тока.

3. Трансммиттеры и электронные приборы.

Область применения, назначение. Маятниковые трансмиттеры МТ. Кодовые путевые трансмиттеры КПП. Логические элементы.

4. Устройство и элементы рельсовых цепей.

Устройство и назначение электрических рельсовых цепей. Элементы рельсовой цепи. Основные режимы работы: нормальный, шунтовой, контрольный, чередование полярности,

*схемы рельсовых цепей при автономной тяге. Рельсовые цепи с электрической тягой постоянного и переменного тока.
Проверка состояния рельсовых цепей внешним осмотром.
Характерные неисправности рельсовых цепей. Контроль состояния рельсовых цепей на аппаратах управления.*

Лабораторные работы - не предусмотрено.

Практическое занятие - *Распознавание конструкции, мест установки и видимости светофоров (на ст. Ульяновск I).*

Задания для самостоятельного выполнения:

Системы электропитания устройств СЦБ.

Составление опорного конспекта

Форма контроля самостоятельной работы:

- Проверка конспекта по теме «Системы электропитания устройств СЦБ»
- Устный опрос.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Какой элемент системы регулирования движения поездов обеспечивает распределение как во времени, так и по отдельным электрическим цепям поданную на его вход серию импульсов?

- А. Трансмиттер
- Б. Трансформатор
- В. Двигатель.
- Г. Распределитель

2. В каком элементе систем регулирования движения поездов осуществляется количественное преобразование напряжения

- А. Трансмиттер
- Б. Трансформатор
- В. Двигатель.
- Г. Распределитель

3. Элемент, преобразующий электрическую энергию в механическое движение это:

- А. Трансмиттер
- Б. Двигатель.
- В. Трансформатор
- Г. Распределитель.

4. Что не является электрическим элементом?

- А. Реле
- Б. Двигатель.
- В. Якорь
- Г. Трансмиттер.

- 5. Назначение и область применения реле постоянного тока, их классификация?
- 6. Назначение светофоров, основные цвета, принятые для сигнализации светофоров.
- 7. Места установки светофоров и требования к ним, нумерация, условное обозначение различных светофоров.
- 8. Назначение электрических рельсовых цепей.
- 9. Классификация рельсовых цепей. Элементы рельсовой цепи и их назначение.

Тема 2. Полуавтоматическая блокировка

Основные понятия и термины по теме: *назначение и область применения полуавтоматической блокировки (ПАБ); пульт-статив ПСРБ; блокпост.*

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. *Назначение, классификация ПАБ.*
2. *Порядок эксплуатации ПАБ.*
3. *Действия дежурного по станции при неисправности ПАБ.*

Краткое изложение теоретических вопросов:

1 Назначение, классификация ПАБ.

Назначение и область определения ПАБ. Полуавтоматическая блокировка относится к перегонным устройствам и служит для регулирования движения поездов на однопутных и двухпутных линиях железных дорог. Требования ПТЭ, предъявляемые к устройствам ПАБ; общие принципы работы; обеспечение безопасности движения поездов; классификация систем.

2. Порядок эксплуатации ПАБ.

Способы фиксации проследования и контроля прибытия поезда. Релейная полуавтоматическая блокировка системы ГТСС (РПБ ГТСС); аппараты управления и порядок работы на них при приеме и отправлении поездов. Назначение и виды блокпостов.

3. Действия дежурного по станции при неисправности ПАБ.

Действия ДСП при приёме поезда. Порядок проверки прибытия поезда в полном составе. Действия ДСП при невозможности открытия выходного светофора, при самопроизвольном закрытии выходного светофора. Порядок движения если «голова» отправляемого поезда находится за выходным светофором. Следование поезда с двойной тягой или с

подталкивающим локомотивом. Неисправности, при которых действие ПАБ прекращается, и устанавливается по телефонным средствам связи.

Лабораторные работы - не предусмотрено.

Практическое занятие – не предусмотрено.

Задания для самостоятельного выполнения:

Последовательность работы устройств и индикации на пульте при двухпутной релейной полуавтоматической блокировке.

Составление схемы.

Форма контроля самостоятельной работы:

- Проверка схемы « *Последовательность работы устройств и индикации на пульте при двухпутной релейной полуавтоматической блокировке*».
- Устный опрос.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Полуавтоматическая блокировка это:

А. Система, в которой управление показаниями светофоров, ограждающих блок-участки, осуществляется движущимся поездом (без участия человека).

Б. Система помогающая оперативно руководить движением поездов на участке.

В. Система, при которой сигналы разрешающие поезду занять перегон открываются при определённых действиях работников, управляющих движением поездов, а закрываются автоматически.

2. Сколько поездов блокируется на перегоне?

3. Что из себя представляет пульт-статив ПСРБ?

4. Что такое блокпост?

5. Как подразделяются блокпосты?

6. Как убедиться, что поезд прибыл на станцию в полном составе?

7. В каких случаях производится переход с ПАБ на телефонные средства связи?

Тема 3.
Автоматическая блокировка (АБ)

Основные понятия и термины по теме: автоматическая блокировка (АБ); блок-участок; трёхзначная сигнализация путевых светофоров; четырёхзначная сигнализация путевых светофоров; смена направления движения; смена направления движения вспомогательным режимом.

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. Общие сведения и классификация систем автоблокировки.
2. Системы сигнализации.
3. Принципы построения автоблокировки постоянного тока.
4. Принципы построения двухпутной автоблокировки переменного тока.

Краткое изложение теоретических вопросов:

1. Общие сведения и классификация систем автоблокировки.

Назначение АБ. Определение минимального интервала попутного следования поездов. Системы автоблокировки. Автоматическая блокировка является наиболее современным средством регулирования движения поездов на перегонах. Перегоны делятся проходными светофорами на блок-участки длиной от 1000 до 2600 м (длина перегонов должна быть не менее длины тормозного пути при полном служебном торможении и максимальной реализуемой скорости). При автоблокировке светофоры закрываются автоматически при вступлении поезда на ограждаемый блок – участок и открываются автоматически после освобождения блок-участка.

Автоматическая смена сигнальных показаний проходных светофоров достигается тем, что в пределах каждого блок-участка устраивают электрические рельсовые цепи

светофора 1 к светофору 3 по проводам пойдет ток, и на светофоре 3 загорится желтый огонь. Это означает, что впереди свободен один блок-участок. От светофора 3 к светофору 5 пойдет ток, и на нем загорится зеленый огонь. Это означает, что свободно не менее двух блок-участков.

В зависимости от рода тока и способа питания различают несколько типов рельсовых цепей. Автоблокировка при этом подразделяется на **автоблокировку постоянного тока** (применяется на участках с автономной, тепловозной тягой) и **кодovou автоблокировку** (обычно применяется на электрифицированных участках, ее рельсовые цепи питаются переменным током).

4. Принципы построения двухпутной автоблокировки переменного тока.

Двухпутная односторонняя автоблокировка переменного тока. Автоблокировка переменного тока системы ЦАБ-АЛСО. Автоблокировка с рельсовыми цепями тональной частоты АБТ. Автоблокировка с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением оборудования АБТЦ-2000. Системы автоблокировки на новой элементной базе.

Лабораторные работы - не предусмотрено.

Практические занятия

1. Выполнение смены направления движения на однопутной автоблокировке основным режимом.
2. Выполнение смены направления движения вспомогательным режимом.

Задания для самостоятельного выполнения:

Принцип работы двусторонней автоблокировки на двухпутном перегоне.

Составление схемы.

Составление конспекта.

Форма контроля самостоятельной работы:

- Проверка схемы « Принцип работы двусторонней автоблокировки на двухпутном перегоне».

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Автоматическая блокировка это:

А. Система, в которой управление показаниями светофоров, ограждающих блок-участки, осуществляется движущимся поездом (без участия человека).

Б. Система помогающая оперативно руководить движением поездов на участке.

В. Система, при которой сигналы разрешающие поезду занять перегон открываются при определённых действиях работников, управляющих движением поездов, а закрываются автоматически.

2. Автоматическая блокировка, в зависимости от принятой значности светофоров подразделяется на:

А. однозначная, двузначная, трёхзначная;

Б. двузначная, трёхзначная, четырёхзначная;

В. трёхзначная, четырёхзначная, пятизначная.

3. Какая система применяется совместно с АБ?

А. Полуавтоматическая блокировка;

Б. Диспетчерская централизация;

В. Электрожелезная система.

4. Какие требования Правил технической эксплуатации применяются к АБ?

5. Какими кнопками расположенными на пульте управления необходимо воспользоваться для смены направления движения на однопутном перегоне с двусторонней АБ?

6. Назовите отличия автоблокировки от полуавтоблокировки.

Тема 4.

Автоматическая локомотивная сигнализация и автостопы

Основные понятия и термины по теме: АЛС; автотормоза;

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. *Общие сведения.*
2. *Автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного действия.*
3. *Система автоматического управления автотормозами.*

Краткое изложение теоретических вопросов:

1. Общие сведения.

Для повышения безопасности движения поездов АБ дополняется устройствами **автоматической локомотивной сигнализации**, которые передают в кабину локомотива информацию о показании светофора, к которому приближается поезд. Это обеспечивает машинисту, особенно при плохих условиях видимости (туман, снегопад, дождь и др.) возможность уверенно и безопасно вести поезд с высокой скоростью.

2. Автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного действия.

Увязка показаний путевых и локомотивных светофоров при трёхзначной автоблокировке. Недостатки системы АЛСН. Аппаратура КЛУБ. Автоматическая локомотивная сигнализация единого ряда с непрерывным каналом связи.

В зависимости от способа передачи сигнальных показаний путевых сигналов на локомотив различают **АЛСН – автоматическую локомотивную сигнализацию непрерывного типа с автостопом** или **АЛСТ – точечного типа** (сигнальные показания передаются только в определенных точках пути – применяется на участках, оборудованных ПАБ). Создана также новая система на микроэлементной базе АЛС-ЕН, которая предусматривает ступенчатый контроль скорости движения.

Для передачи сигналов на локомотивный светофор движущегося поезда, подаваемых путевыми светофорами, в устройствах АЛС непрерывного типа используются рельсовые цепи автоблокировки, в которые навстречу поезду посылаются импульсы тока, образующие кодовые комбинации числового кода такие же, какие применяются в кодовой автоблокировке. Комбинации принимаются локомотивными устройствами и преобразуются в соответствующие им сигналы локомотивного светофора.

3. Система автоматического управления автотормозами.

Структурная схема САУТ.

АЛС должна дополняться автостопом с устройствами проверки бдительности машиниста и контроля скорости движения поезда (служит для экстренной остановки поезда, если машинист не примет мер к торможению и своевременной остановке поезда перед светофором).

На отдельных участках, где отсутствуют проходные светофоры, АЛС может использоваться как самостоятельное средство сигнализации и связи.

Лабораторные работы - не предусмотрено.

Практические занятия - не предусмотрено.

Задания для самостоятельного выполнения:

Структурная схема устройств АЛСН.

Составление схемы.

Форма контроля самостоятельной работы:

- Проверка схемы «*Структурная схема устройств АЛСН*».

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. В чем заключается принцип действия автоматической локомотивной сигнализации?

2. Какими средствами (кроме сигнальных и скоростных) дополняют системы АЛС? Для чего они необходимы?
3. Что такое система КЛУБ?

Тема 5.

Автоматическая переездная сигнализация и автошлагбаумы

Основные понятия и термины по теме: *переезд; шлагбаум; заградительный светофор; участок приближения.*

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. *Назначение и виды автоматических ограждающих устройств на переезде.*
2. *Управление переездными светофорами и автоматическими шлагбаумами.*
3. *Устройство заграждения железнодорожного переезда.*

Краткое изложение теоретических вопросов:

1. ***Назначение и виды автоматических ограждающих устройств на переезде.***

Назначение переездной сигнализации и автошлагбаумов. Виды автоматических устройств на переездах. Категории переездов. Оборудование переезда устройствами светофорной сигнализации и автошлагбаумами. Определение участков приближения перед переездом.

2. ***Управление переездными светофорами и автоматическими шлагбаумами.***

Схема управления переездными светофорами и автошлагбаумами. Заградительные светофоры. Включение заградительных светофоров и автошлагбаума на его закрытие в экстренных случаях. Извещение на переезд о приближении поездов к переезду на перегонах. Извещение на переезд при открытии станционных светофоров. Извещение на переезд при отправлении поездов по запрещающему показанию светофора. Щиток управления переездной сигнализации. Кнопки управления, индикация ламп.

3. ***Устройство заграждения железнодорожного переезда.***

Лабораторные работы - не предусмотрено.

Практическое занятие

Подача извещений на закрытие переезда (на станции Ульяновск-1).

Задания для самостоятельного выполнения:

Схема щитка управления.

Составление схемы.

Форма контроля самостоятельной работы:

- Проверка схемы «Схема щитка управления».

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Основное назначение железнодорожных переездов?
2. Какие категории переездов вы знаете? От чего они зависят?
3. Что включает в себя автошлагбаум?
4. Что такое УЗП, для чего оно необходимо?

Тема 6.

Электрическая централизация стрелок и сигналов

Основные понятия и термины по теме: станция; стрелочный перевод; электропривод; электрическая централизации; релейная централизация; изолированный стык; маршрут.

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. Назначение и классификация систем ЭЦ. Оборудование станции устройствами релейной централизации.
2. Стрелочные электроприводы.
3. Схемы управления стрелками.
4. Релейная централизация станций.
5. Принципы построения блочной маршрутно-релейной централизации.
6. Микропроцессорные системы ЭЦ.

Краткое изложение теоретических вопросов:

1. Назначение и классификация систем ЭЦ. Оборудование станции устройствами релейной централизации.

Назначение и область применения ЭЦ стрелок и сигналов; технико-экономические показатели; требования ПТЭ, предъявляемые к работе устройств ЭЦ. Способы управления стрелками и сигналами, классификация систем ЭЦ, виды пультов управления. Принципы осигнализации и маршрутизации станции, понятие маршрута; понятие пошерстной и противощерстной стрелки, плюсового и минусового положения стрелки; таблицы зависимости стрелок и сигналов. Условное обозначение централизованной стрелки, принципы разделения станции на изолированные участки и

расстановки изолирующих стыков. Оборудование станции рельсовыми цепями. Двухниточный план станции.

2. Стрелочные электроприводы.

Назначение стрелочных электроприводов, требования, предъявляемые, к работе стрелочного электропривода; типы электроприводов; их устройство и принцип работы; назначение курбельной заслонки.

3. Схемы управления стрелками.

Принцип построения схем управления стрелками, в электрической централизации, условия перевода стрелки с пульта управления и передачи стрелки на местное управление; порядок действий ДСП при передаче централизованной стрелки на местное управление.

4. Релейная централизация станций.

Этапы работы релейной централизации промежуточной станции. Способы замыкания и размыкания маршрута. Особенности работы и построения релейной централизации РЦЦ. Типы и элементы пульта управления. Порядок действий ДСП при установке маршрутов приема, отправления поездов и маневрового. Отмена маршрута. Принцип построения релейной централизации с маршрутным управлением стрелками и сигналами. Аппарат управления МРЦ; назначение его элементов, порядок работы при установке поездных, маневровых и вариантных маршрутов.

5. Принципы построения блочной маршрутно-релейной централизации.

Блочная маршрутно-релейная централизация (БМРЦ); этапы работы. Пульт-манипулятор; назначение и устройство. Назначение и принципы работы наборной и исполнительной групп. Порядок работы ДСП на аппарате БМРЦ при установке маршрутов и их использование.

6. Микропроцессорные системы ЭЦ.

Элементная база микропроцессорных систем ЭЦ, преимущества применения таких систем. Разновидности, принципы построения и состав оборудования. АРМ ДСП;

назначение, функциональные возможности, установка маршрутов приема, отправления и маневрового, принцип отмены маршрута.

Лабораторные работы - не предусмотрено.

Практические занятия

- 1. Составление таблицы зависимости между стрелками и сигналами.*
- 2. Составление таблиц последовательности действий дежурного по станции при неисправных устройствах СЦБ.*
- 3. Выключение стрелок из централизации.*

Задания для самостоятельного выполнения:

Действия ДСП и ДНЦ при неисправности устройств СЦБ:

- не открывается входной (выходной) светофор из-за ложной занятости рельсовых цепей.*
- не переводится стрелка с пульта управления.*
- стрелка не имеет контроля положения.*

Составление таблицы. Подготовка к практическому занятию.

Форма контроля самостоятельной работы:

- Проверка таблицы « Действия ДСП и ДНЦ при неисправности устройств СЦБ».*
- Устный опрос.*

Вопросы для самоконтроля по теме:

- 1. Для чего необходимы устройства ЭЦ?*
- 2. Что должны обеспечивать системы ЭЦ?*
- 3. Что используют в качестве аппарата управления в системах ЭЦ?*
- 4. Что такое полезная длина пути?*

5. На каком расстоянии от предельного столбика в сторону пути устанавливают изолирующий стык? Что такое негабаритный изолирующий стык?
6. С какой целью производят разделение станции на изолированные участки?
7. Как подразделяются маршруты?
8. Что такое враждебный маршрут?
9. Что из себя представляет таблица зависимости по враждебности маршрутов?
10. Перечислите основные режимы работы электропривода?
11. Какие способы схем управления стрелками вы знаете?
12. Опишите порядок работы по установке маршрутов?
13. Как можно переделать установленный:
 - А) поездной маршрут;
 - Б) маневровый маршрут?

Тема 7.

Диспетчерская централизация и диспетчерское руководство движением поездов

Основные понятия и термины по теме: диспетчерский контроль; ПОНАБ; КРАП; ДИСК-БКВ-Ц; поездной диспетчер; дежурный по станции.

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. *Назначение ДЦ. Диспетчерское руководство движением поездов.*
2. *Аппараты управления и контроля.*
3. *Основные требования, предъявляемые к поезвному диспетчеру и дежурному по станции.*

Краткое изложение теоретических вопросов:

1. ***Назначение ДЦ. Диспетчерское руководство движением поездов.***

Понятие диспетчерского контроля. Применение диспетчерской централизации. Особенности построения ДЦ. Системы диспетчерской централизации.

2. ***Аппараты управления и контроля.***

Пульт-манипулятор. Выносное табло. Табло ТВБУ-ДЦ. Автоматизированное рабочее место ДНЦ. Система частотного диспетчерского контроля. Автоматизированная система диспетчерского контроля АСДК. Система телеконтроля. Системы контроля состояния подвижного состава на ходу поезда.

3. ***Основные требования, предъявляемые к поезвному диспетчеру и дежурному по станции.***

Лабораторные работы - не предусмотрено.

Практические занятия

1. *Выполнение работы на аппаратах ДЦ по установке маршрутов.*

Задания для самостоятельного выполнения:

*Последовательность действий поезвного диспетчера и индикации при наборе и использовании маршрута.
Составление таблицы.*

Форма контроля самостоятельной работы:

- Проверка таблицы « *Последовательность действий поездного диспетчера и индикации при наборе и использовании маршрута*».
- Устный опрос.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Что должны обеспечивать устройства ДЦ?
2. Какие системы ДЦ наиболее распространены на сети железных дорог?
3. Как происходит передача стрелок на местное управление?
4. Какие требования необходимо выполнять поездному диспетчеру?
5. Какие требования обязан выполнять дежурный по станции?

Тема 8.

Автоматизация и механизация сортировочных горок

Основные понятия и термины по теме: сортировочная станция; сортировочный парк; сортировочная горка; отцеп; вагонные замедлители; дежурный по горке; ГАЦ.

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

- 1. Принципы механизации и автоматизации работы сортировочной станции.*
- 2. Горочный пульт управления.*
- 3. Комплексная автоматизация работы сортировочной станции.*

Краткое изложение теоретических вопросов:

1. Принципы механизации и автоматизации работы сортировочной станции.

Схема парков. План и профиль работы горки. Маневровые передвижения в парке СП. Скорость скатывания вагонов с горке, её нормализация. Механизация торможения. Вагонные замедлители. Тормозные позиции. Модуль Управления силовой(МУС).

2. Горочный пульт управления.

3. Комплексная автоматизация работы сортировочной станции.

Горочная АЛС с передачей по радиоканалу и телеуправлением локомотивом ГАЛСР. Горочное программно-задающее устройство ГПЗУ. ГАЦ с введением накопления вагонов ГАЦ-МН. Устройство управления прицельным торможением УУПТ.

Лабораторные работы - не предусмотрено.

Практические занятия

1. *Выполнение действий дежурного по горке при расформировании составов.*

Задания для самостоятельного выполнения:

Аппараты горочного поста и поста ЭЦ парка прибытия.

Составление схемы.

Составление конспекта.

Форма контроля самостоятельной работы:

- Проверка схемы « *Аппараты горочного поста и поста ЭЦ парка прибытия*».

- Устный опрос по конспекту на тему « *Аппараты горочного поста и поста ЭЦ парка прибытия*».

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Из каких основных частей состоит план сортировочной станции?
2. Какие тормозные позиции существуют у вагонных замедлителей?
3. Для чего используют горочный пульт управления?
4. Что такое надвиг?

Тема 9.
Средства и виды транспортной связи

Основные понятия и термины по теме: связь; проводная связь; линии связи; телефон; технологическая телефонная связь.

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

- 1. Особенности и назначение железнодорожной связи.**
- 2. Виды железнодорожной связи и их назначение.**

Краткое изложение теоретических вопросов:

- 1. Особенности и назначение железнодорожной связи.**
Состояние сети связи. Основные понятия и определения.
- 2. Виды железнодорожной связи и их назначение.**

Линии связи. Телефонные аппараты и коммутаторы. Телеграфная связь и передача данных. Автоматическая телефонная связь на железнодорожном транспорте. Многоканальные системы передачи. Технологическая телефонная связь на железнодорожном транспорте. Радиосвязь.

Лабораторные работы - не предусмотрено.

Практические занятия

- 1. Работа на телефонных аппаратах и коммутаторов станционной связи.**

Задания для самостоятельного выполнения:

Перспективы развития телекоммуникаций на железнодорожном транспорте.

Изучение учебной и справочной литературы.

Форма контроля самостоятельной работы:

- Устный опрос на тему *«Перспективы развития телекоммуникаций на железнодорожном транспорте»*.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Виды железнодорожной связи и их назначение?
2. Перечислите принципы создаваемые перспективной цифровой сетью железнодорожной связи?
3. Каковы перспективы развития телекоммуникаций на железнодорожном транспорте?
4. Что такое телефонный коммутатор? Их назначение и принцип действия?

Основные источники:

1. Безопасность движения на железных дорогах на основе применения многофункциональных комплексных систем регулирования движения поездов. – М.: Издательство Дизайн. Информация. Картография, 2008. – 280 с.

2. Боровикова М.С. Организация движения на железнодорожном транспорте. учебник. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 2009. - 496 с.
3. Кондратьева Л.А., Ромашкова О.Н. Системы регулирования на железнодорожном транспорте: учебник. – М.: Маршрут, 2003. – 432с.

Дополнительные источники:

1. Казаков А.А., Бубнов В.Д., Казаков Е.А. Автоматизированные системы интервального регулирования движения поездов. - М.: Транспорт, 1990
2. Ковалев В.И., Осьминин А.Т. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте. В 2-х томах. Т.1. Технология работы станций: учебник. – М.: Транспорт, 2009. - 263 с
3. Лисенков В.М. Системы управления движением поездов на перегонах. Т. 1. Функциональные схемы систем: Учебник в 3-х ч. – М.: Транспорт, 2009. – 160 с.

Интернет-ресурсы:

1. www.rzd.wmsite.ru
2. <http://пгупс.пф/>
3. <http://www.kodges.ru/82233-sistemy-regulirovaniya-dvizheniya-na.html>
4. http://sgups-foto.narod.ru/Ucheba/knigi5_1.htm

Автоматическая блокировка

Автоматическая блокировка является наиболее современным средством регулирования движения поездов на перегонах. Перегоны делятся проходными светофорами на блок-участки длиной от 1000 до 2600 м (длина перегонов должна быть не менее длины тормозного пути при полном служебном торможении и максимально реализуемой скорости). При автоблокировке светофоры закрываются автоматически при вступлении поезда на ограждаемый блок – участок и открываются автоматически после освобождения блок-участка.

Автоматическая смена сигнальных показаний проходных светофоров достигается тем, что в пределах каждого блок-участка устраивают электрические рельсовые цепи (цепи, проводником в которых служат рельсовые нити), через которые поезд воздействует на аппаратуру управления огнями светофора.

Две смежные рельсовые цепи разделяются **изолирующими стыками**.

Современные электрические схемы рельсовых цепей сложны, поэтому рассмотрим схему двузначной блокировки (рис. 20.4)

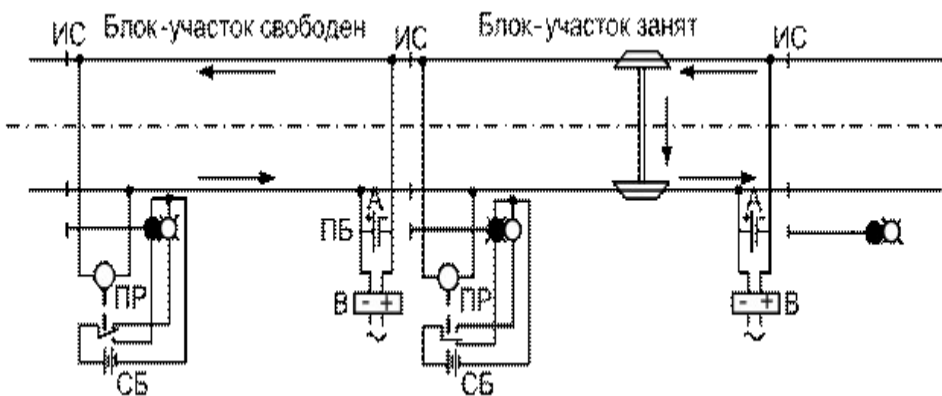


Рис. 20.4. Схема рельсовой цепи двужначной автоматической блокировки: ИС – изолирующие стыки; СБ – сигнальная батарея; ПБ – путевая батарея (источник тока), в состав которой входят: А – аккумулятор, В – выпрямитель; ПР – путевое реле (потребитель тока)

На одном конце рельсовой цепи подключается источник электрического тока (путевая батарея, состоящая из аккумулятора и выпрямителя), на другом – приемник тока (путевое реле). При свободном блок-участке ток от источника по одной рельсовой нити проходит к путевому реле и возвращается к источнику питания по другой рельсовой нити. Путевое реле под действием тока, проходящего по его обмотке, срабатывает, замыкая цепи питания проходного светофора, на котором включается разрешающее показание.

При вступлении поезда на блок-участок колесными парами электрически соединяются противоположные рельсы пути. Так как колесные пары имеют меньшее сопротивление, чем путевые реле, ток до реле не доходит, возвращаясь к источнику тока через колесные пары. Путевое реле отпускает якорь, размыкая своими контактами цепь питания огня и замыкая цепь питания лампы красного огня (рис. 20.5).

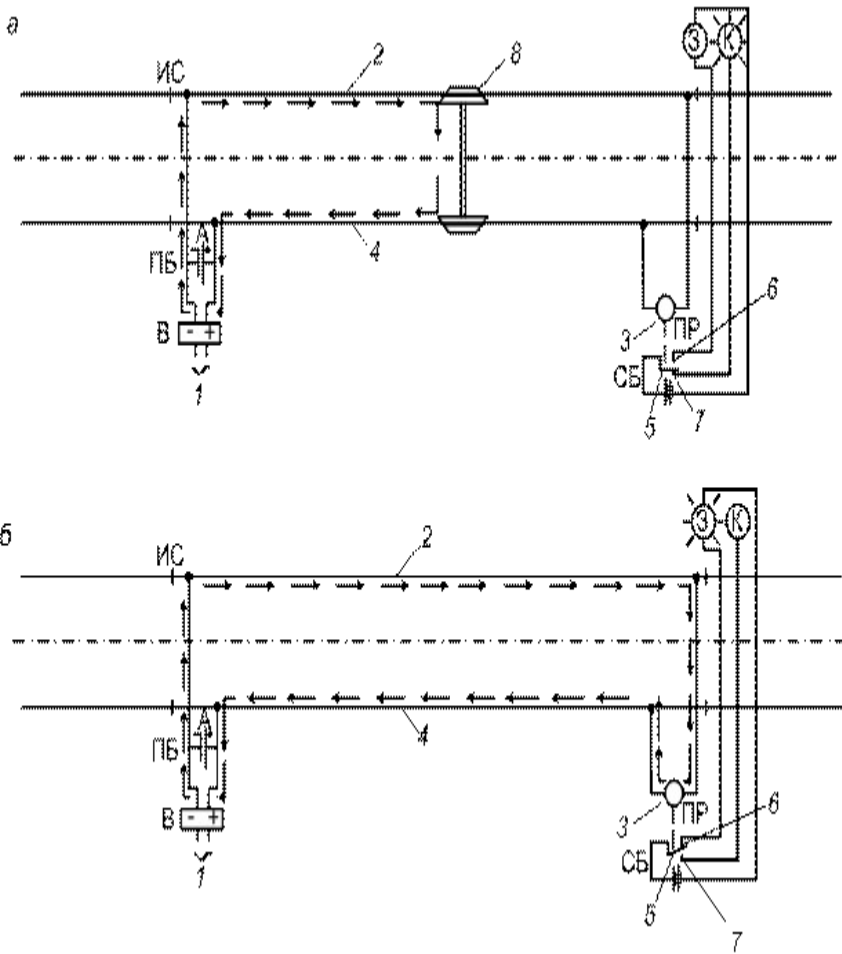


Рис. 20.5. Схема прохождения тока по рельсовой цепи при свободном (а) и занятом (б) блок-участке: 1 (ПБ) – путевая батарея (источник тока), в состав которой входят: А – аккумулятор, В – выпрямитель; источник тока; 2 и 4 – рельсовые нити; 3 (ПР) – путевое реле; 5 – якорь путевого реле; 6 – контакт разрешающего зеленого огня; 7 – контакт запрещающего красного огня; 8 – колесная пара; СБ – сигнальная батарея; ИС – изолирующие стыки

Через электрические рельсовые цепи осуществляется не только контроль занятости блок-участка, но и целости рельсового пути (обнаруживается, например, полный излом или изъятие рельса). Информация от впередистоящего светофора передается к позади стоящему светофору по линейным проводам током прямой или обратной полярности в зависимости от занятости или свободности блок-участков (рис. 20.6).

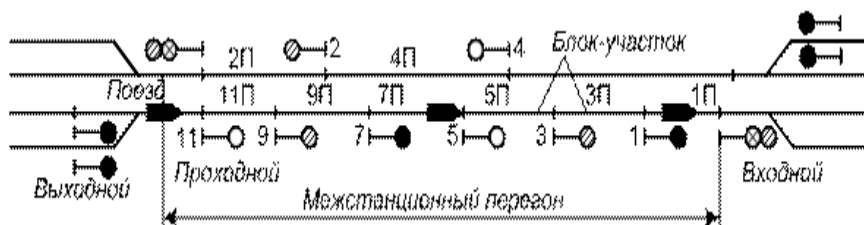


Рис. 20.6. Схема сигнальных показаний светофоров при кодовой трехзначной автоблокировке: 1П – 5П, 7П, 9П, 11П – блок-участки; 1...5, 7, 9, 11 – проходные светофоры; сигнальные показания: \odot – зеленый, \otimes – желтый, \circ – красный

Например, поезд находится на участке 1П. Светофор 1, ограждающий этот участок, горит красным. От светофора 1 к светофору 3 по проводам пойдет ток, и на светофоре 3 загорится желтый огонь. Это означает, что впереди свободен один блок-участок. От светофора 3 к светофору 5 пойдет ток, и на нем загорится зеленый огонь. Это означает, что свободно не менее двух блок-участков.

В зависимости от рода тока и способа питания различают несколько типов рельсовых цепей. Автоблокировка при этом подразделяется на **автоблокировку постоянного тока** (применяется на участках с автономной, тепловозной тягой) и **кодovou автоблокировку** (обычно применяется на электрифицированных участках, ее рельсовые цепи питаются переменным током).

В зависимости от числа главных путей автоблокировка бывает одно- и двухпутной (рис. 20.7).

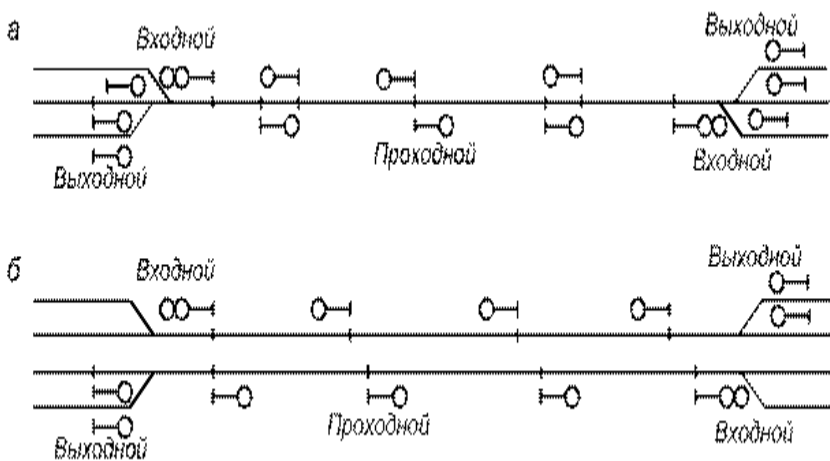


Рис. 20.7. Однопутная (а) и двухпутная (б) автоблокировка

Однопутная автоблокировка всегда двухсторонняя (светофоры установлены с обеих сторон пути, и движение может осуществляться в обоих направлениях). На двухпутных участках может применяться как двухсторонняя, так и односторонняя автоблокировка.

Различают автоблокировку с двузначной (К, З), трехзначной (К, З, Ж) и четырехзначной сигнализацией (К, Ж, ЖиЗ, З). При трехзначной автоблокировке между движущимися поездами должно быть не менее трех свободных блок-участков, а при четырехзначной – не менее четырех (рис. 20.8), что позволяет обеспечить минимальный интервал попутного следования поездов с любой скоростью. Четырехзначная автоблокировка применяется на высокоскоростных линиях пассажирского и пригородного движения.

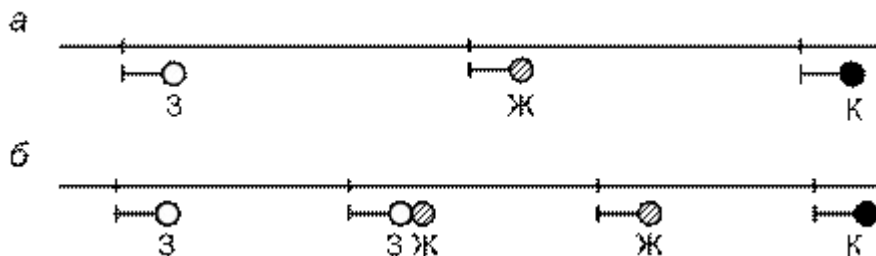


Рис. 20.8. Трехзначная (а) и четырехзначная (б) сигнализация: З – зеленый; Ж – желтый; К – красный

В настоящее время технические средства автоблокировки постепенно заменяются микропроцессорной элементной базой. Созданы микропроцессорные числовые кодовые системы автоблокировки *АБ КЭБ* и *АБЧКЕ*, которые являются взаимозаменяемыми.

20.7.2. Автоматическая локомотивная сигнализация

Для повышения безопасности движения поездов *АБ* дополняется устройствами *автоматической локомотивной сигнализации*, которые передают в кабину локомотива информацию о показании светофора, к которому приближается поезд. Это обеспечивает машинисту, особенно при плохих условиях видимости (туман, снегопад, дождь и др.) возможность уверенно и безопасно вести поезд с высокой скоростью.

В зависимости от способа передачи сигнальных показаний путевых сигналов на локомотив различают *АЛСН* – *автоматическую локомотивную сигнализацию непрерывного типа с автоостаном* или *АЛСТ* – *точечного типа* (сигнальные показания передаются только в определенных точках пути – применяется на участках, оборудованных ПАБ). Создана также новая система на микроэлементной базе АЛС-ЕН, которая предусматривает ступенчатый контроль скорости движения.

Для передачи сигналов на локомотивный светофор движущегося поезда, подаваемых путевыми светофорами, в устройствах АЛС непрерывного типа используются рельсовые цепи автоблокировки, в которые навстречу поезду посылаются импульсы тока, образующие кодовые комбинации числового кода такие же, какие применяются в кодовой автоблокировке. Комбинации принимаются локомотивными устройствами и преобразуются в соответствующие им сигналы локомотивного светофора.

АЛС должна дополняться автостопом с устройствами проверки бдительности машиниста и контроля скорости движения поезда (служит для экстренной остановки поезда, если машинист не примет мер к торможению и своевременной остановке поезда перед светофором).

На отдельных участках, где отсутствуют проходные светофоры, АЛС может использоваться как самостоятельное средство сигнализации и связи.

20.7.3. Устройства диспетчерского контроля

На линиях, оборудованных автоблокировкой, применяют устройства ДК, которые передают поезвному диспетчеру информацию об установленном направлении движения, занятии блок-участков, главных и приемоотправочных путей на промежуточных станциях, показаниях входных и выходных светофоров и другой информации.

С перегона сведения о состоянии контролируемых объектов, а также о появлении неисправностей в устройствах АБ и АПС передаются на промежуточную станцию, к которой примыкает перегон. Затем по цепи ДК поступает на центральный диспетчерский пункт. Информация передается одновременно со всех станций. Каждая из станций ведет ее независимо от других на определенной частоте. Когда участок свободен или светофор закрыт, сигнал отсутствует. Система ДК дает возможность дежурным по промежуточным станциям следить за движением

поездов на прилегающих перегонах, а поезвному диспетчеру получать непрерывную информацию о продвижении поездов на участке и избавляет его от многих переговоров с дежурными по станциям.

20.7.4. Полуавтоматическая блокировка

Полуавтоматическая блокировка применяется для интервального регулирования движения поездов на малодейственных участках железных дорог. Полуавтоматической она называется потому, что часть действий по изменению показаний сигналов производится автоматически (от воздействия поездов), а часть – работниками, занятыми приемом, отправлением и пропуском поездов. Каждый межстанционный перегон со стороны станции огражден выходными светофорами. Нормально выходные светофоры закрыты. При этом на перегоне может находиться только один поезд. Если перегон длинный, то его разделяют блок-постами с установкой проходных светофоров, которые открываются дежурными по блок-постам, а закрываются автоматически – под действием поезда. Разрешением поезду на занятие перегона служит открытый выходной светофор, который ДСП открывает нажатием кнопки на пульте управления. На однопутных перегонах это возможно только при согласии ДСП по соседней станции, а на двухпутных – после получения с соседней станции блокировочного сигнала о прибытии ранее отправленного поезда. При этом на аппаратах обеих станций появляются указатели занятости перегона, что исключает отправление на него другого поезда.

На железных дорогах применяется *электромеханическая ПАБ* с полярной линейной цепью и *релейная (РПАБ)*. При первом типе применяются упрощенные аппараты для посылки блокировочных сигналов в виде токов разной полярности. В РПАБ всеми зависимостями управляют реле. Эта система по сравнению с электромеханической обеспечивает более высокий уровень автоматизации управления.

20.7.5. Автоматическая переездная сигнализация

На пересечении железной дороги в одном уровне с автомобильными дорогами устраивают переезды. Они могут быть *регулируемыми* (оборудованы устройствами переездной сигнализацией) и *нерегулируемыми*. В ряде случаев переездная сигнализация обслуживается дежурным работником, тогда такие переезды называются *охраняемыми*.

К *переездным устройствам* относятся: автоматическая светофорная сигнализация, автоматические шлагбаумы, электрошлагбаумы и механизированные шлагбаумы.

Они применяются для обеспечения безопасности на переездах с интенсивным движением. Автоматические шлагбаумы, перекрывающие проезжую часть автодороги, и светофоры устанавливаются на правой обочине. Для приведения в действие автоматической переездной сигнализации используют рельсовые цепи автоблокировки или устраивают специальные цепи. В момент вступления поезда на участок приближения на светофорах в сторону дороги загораются два попеременно мигающих красных огня, и передается звуковой сигнал, через 10–12 с опускается брус шлагбаума и звонок выключается. Мигающая сигнализация применяется для того, чтобы водитель автотранспортного средства не мог принять переезд за обычный городской перекресток.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие устройства относятся к устройствам системы автоматики и телемеханики, предназначенным для регулирования движения поездов?
2. На какие две группы делятся устройства СЦБ в зависимости от их назначения?
3. Укажите назначение электрической централизации стрелок и сигналов.
4. Что такое диспетчерская централизация?
5. Как классифицируются сигналы?
6. Назовите основные средства интервального регулирования движения поездов.

7. В чем заключается принцип действия автоблокировки?

8. Назовите отличия автоблокировки от полуавтоблокировки.

9. В чем заключается принцип действия автоматической локомотивной сигнализации?

10. Для чего применяются устройства диспетчерского контроля?