

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВПО РГУПС)
Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта
(ТТЖТ – филиал РГУПС)

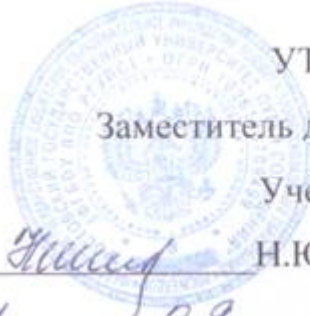
А.Н. Орищенко

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

по дисциплине
Общий курс железных дорог

для специальности
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Тихорецк
2015


УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
Учебной работе
Н.Ю. Шитикова
01 / 09 2015 г.

Методические указания для выполнения практических занятий по дисциплине «Общий курс железных дорог», специальность 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ – филиал РГУПС)

Разработчик:

А.Н. Орищенко, преподаватель ТТЖТ- филиала РГУПС

Рецензенты:

Т.А. Березкина – преподаватель ТТЖТ - филиал РГУПС

Д.В. Афанасов, главный инженер Тихорецкой дистанции пути

Рекомендована цикловой комиссией № 8 «Специальных дисциплин».
Протокол заседания № 1_ от 01.09.2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт
2. Структура, содержание и методические указания к выполнению практических работ
3. Условия реализации дисциплины.
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины.

1 . ПАСПОРТ

1.1 Область применения

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Общий курс железных дорог» предназначены для изучения в учреждениях среднего профессионального образования, реализующих образовательную программу среднего (полного) общего образования, при подготовке квалифицированных рабочих и специалистов среднего звена.

1.2 Цели и задачи - требования к результатам освоения дисциплины

Целью выполнения практических работ по дисциплине «Общий курс железных дорог» является освоение следующих умений и навыков:

уметь:

- классифицировать подвижной состав, основные сооружения и устройства железных дорог;
- определять ширину рельсовой колеи;
- определять тип и марку стрелочного перевода;
- замерить возвышение одной рельсовой колеи над другой.

знать:

- подвижной состав железных дорог;
- путь и путевое хозяйство;
- раздельные пункты;
- организацию движения поездов

обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

2. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

2.1 Содержание практических работ

Практическая работа 1	Определение видов соединений и пересечений путей
Практическая работа 2	Изучение принципиального устройства тепловоза и электровоза
Практическая работа 3	Изучение устройств пассажирского и грузового вагонов
Практическая работа 4	Изучение порядка работы устройств автоматики на перегонах и станциях
Практическая работа 5	Изучение порядка нумерации путей и стрелочных переводов
Практическая работа 6	Изучение принципа действия устройств электроснабжения
Практическая работа 7	Изучение порядка составления графика движения поездов

2.2 Методика выполнения лабораторных работ

Практическое занятие № 1

Определение видов соединений и пересечений путей

Цель: ознакомиться и составить понятие о видах соединений и пересечений путей.

Оборудование: раздаточный материал, плакаты, схемы, наглядные пособия.

Краткие теоретические сведения

Основными видами соединений и пересечений являются съезд, соединяющий два пути; стрелочная улица, соединяющая ряд параллельных путей; петля и треугольник для поворота подвижного состава (рис. 1). Основными видами пересечений являются глухое пересечение под прямым или острым углом и сплетение путей (рис. 2). Указанные соединения и пересечения осуществляются при помощи стрелочных переводов и глухих пересечений.

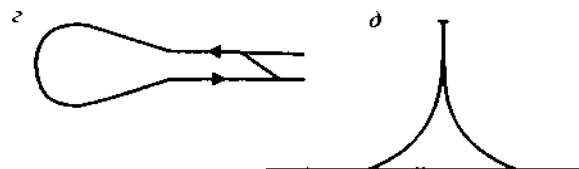


Рис. 1. петля ; угольник

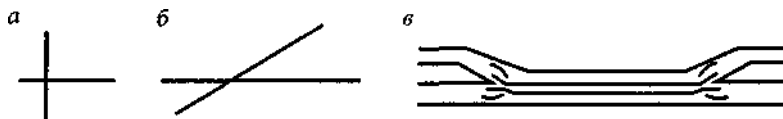


Рис. 2. Глухое пересечение путей (в осях путей): под прямым углом (а), под острым углом (б) и сцепление путей (в)

Стрелочные переводы могут быть одиночными, двойными и перекрестными.

Одиночные служат для разветвления одного пути на два. Двойные разветвляют один путь на три.

При помощи перекрестных переводов осуществляется комбинация пересечения и соединения путей (рис. 3).

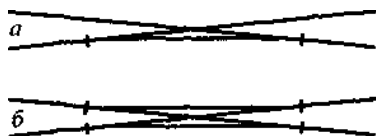


Рис. 3. Схемы пересечений с односторонним (а) и двусторонним (б) соединением путей (в осях путей)

Обыкновенные стрелочные переводы — это переводы, у которых один путь прямой, а второй (боковой) криволинейный.

Такие переводы бывают:

правые или левые, в зависимости от того, в какую сторону ответвляется боковой путь, если смотреть против остяков;

симметричные — оба пути кривые и направлены в разные стороны под одинаковыми углами;

несимметричные разносторонние — отличаются тем, что оба пути кривые и направлены в разные стороны под разными углами;

несимметричные односторонние — оба пути кривые и направлены в одну сторону (рис. 4).

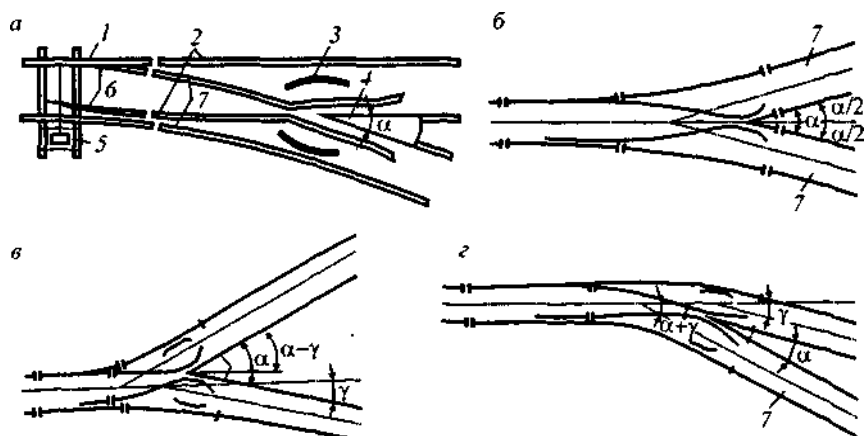


Рис. 4. Обыкновенные (а) стрелочные переводы, разносторонние симметричные (/7), разносторонние несимметричные («), односторонние несимметричные (г): / — рамный рельс; 2 — соединительные пути; 3 — контррельс; 4 — сердечник крестовины; 5 — переводной механизм; б — остяки; 7 — рельсы бокового пути

В месте пересечения двух путей, по каждому из которых необходимо обеспечить независимое движение, укладывают глухое пересечение (рис. 5, 5.23).

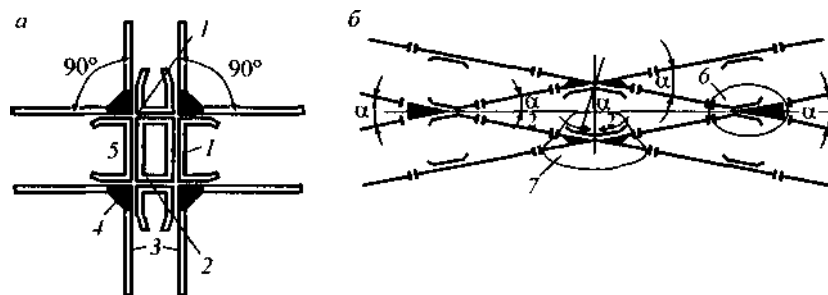


Рис. 5. Глухое (а), косоугольное (б) пересечение: 1 — контррельс; 2 — контурно-замкнутый внутренний контррельс; 3 — узкая колея; 4 — крестовина; 5 — широкая колея; 6 — острая крестовина; 7 — тупая крестовина

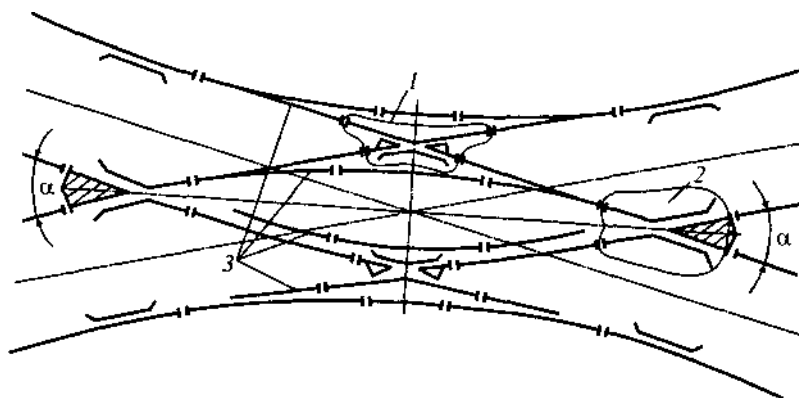


Рис. 5.23. Двойной перекрестный стрелочный перевод: 1 — тупая крестовина; 2 — острая крестовина; 3 — острия

Если необходимо переводить подвижной состав с одного пересекающегося пути на другой, то вместо глухого пересечения укладывают перекрестный стрелочный перевод, допускающий движение с любой стороны каждого пути в двух направлениях.

Обыкновенный стрелочный перевод

Этот перевод состоит из следующих составных частей (рис. 7): стрелки с переводным механизмом (I), соединительных путей (II), крестовины с контррельсами (III), комплекта переводных брусьев или плит (I, II).

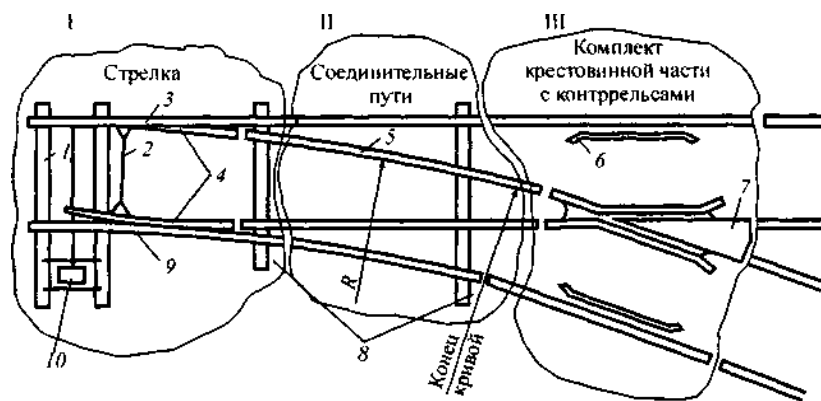


Рис. 7. Основные элементы одиночного обыкновенного стрелочного перевода: I — флюгарочный брус; 2 — соединительная тяга; 3, 9 — рамные рельсы; 4 — остряк; 5 — упорная нить переводной кривой; 6 — контррельс; 7 — крестовина; 8 — переводные брусья; 10 — переводной механизм

Основной характеристикой перевода являются его тип и марка. Тип перевода определяется типом рельсов, из которых он изготовлен (Р-50, Р-65, Р-75).

Маркой перевода или маркой крестовины называется тангенс угла крестовины (tga) или отношение ширины сердечника в хвосте крестовины K_k длине сердечника до математического центра. Марка обозначается в виде дроби. На железных дорогах укладывают обыкновенные стрелочные переводы марок $1/9$, $1/11$, $1/18$, $1/22$. Наибольшее применение получили переводы марок $1/9$, $1/11$. Стрелка состоит из двух рамных рельсов, двух остряков, двух комплектов корневого крепления остряков, переводного механизма, опорных, упорных и крепежных деталей. Рамные рельсы изготавливают из обычных рельсов, как правило, стандартной длины 12,5 м — при марках $1/9$, $1/11$, при марках $1/18$ — 25 м.

Рамный рельс, лежащий на прямом направлении — прямолинейный, а на боковом — криволинейный. В отличие от путевых рельсов, рамные рельсы имеют ряд дополнительных отверстий для крепления корневого узла, упорных накладок и переводного устройства.

Остряки изготавливают из остряковых рельсов ОР50, ОР65, ОР75 пониженной на 40 мм высоты. Пониженная высота остряков принята для того, чтобы не ослаблять подошву рамного рельса, к которому прижимается остряк.

Масса остряковых рельсов составляет ОР50 — 64,8 кг/м; ОР65 — 83,8 кг/м; ОР75 — 92,14 кг/м.

В концевой части (в корне) остряк выпрессовывают до высоты нормального рельса, для

удобства стыкования его с примыкающим рельсом. Для плотного прижатия острижков к рамному рельсу делают их боковую строжку. Строжка позволяет получить тонкое острие острижка, не мешающее движению колес.

Острижок подвергают еще и вертикальной строжке. Это позволяет понизить острижок относительно головки рамного рельса и обеспечить постепенное накатывание колеса на острижок.

Корневое крепление острижка — наиболее сложный и ответственный узел. В этом узле нужно обеспечить поворот острижка при переводе стрелки, надежную связь с примыкающим рельсом и сохранить постоянную ширину желоба в корне острижка.

Применяют два варианта корневых креплений: вкладышно-накладочное и обычный накладочный стык на весу при длинных гибких острижках.

Соединительные пути представляют собой прямолинейный и криволинейный отрезки пути, соединяющие стрелку с крестовинной частью. Криволинейный отрезок пути называется переводной кривой. Переводная кривая может быть очерчена одним или несколькими радиусами. В стрелочных переводах марки 1/11 она очерчена радиусом 300 м, в переводах марки 1/9 — радиусами 300 и 200 м. Стрелочные переводы не имеют подуклонки рельсов за исключением стрелочного.

Порядок выполнения

- 1 Изучить виды соединений и пересечений.
- 2 Изучить и вычертить соединения петля, треугольник и глухое пересечение.
- 3 Изучить конструкцию обыкновенных стрелочных переводов, указать основные их части.
- 4 Вычертить один из видов обыкновенного стрелочного перевода.
- 5 По заданию преподавателя вычислить марку крестовины взяв величину ширины сердечника крестовины и длину сердечника крестовины.
- 6 Сделать вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Назначение соединений и пересечений путей?
- 2 Что такое стрелочный перевод?
- 3 Какие основные части стрелочного перевода?
- 4 Что означает маркировка Р-65 1/11?

Список используемых источников

1. Нормативно - техническая документация
2. Соколов В.Н., Жуковский В.Ф., Котенкова С.В., Наумов А.С. «Общий курс железных дорог» Москва, УМК МПС России. 2002.

Практическое занятие № 2

Изучение принципиального устройства тепловоза и электровоза

Цель: ознакомиться и составить понятие об устройстве тепловоза и электровоза.

Оборудование: раздаточный материал, плакаты, схемы, наглядные пособия.

Краткие теоретические сведения

Локомотив представляет собой силовое тяговое средство, относящееся к подвижному составу и предназначенное для передвижения по рельсовым путям железных дорог поездов.

В зависимости от первичного источника энергии локомотивы делятся на тепловые и электрические.

Устройство электровозов

Электровозы относятся к электрическому неавтономному тяговому подвижному составу. В зависимости от рода применяемого тока различают электроподвижной состав постоянного и переменного тока. Кроме электровозов к электрическому подвижному составу относятся и электропоезда.

Электрический подвижной состав включает в себя механическую часть, пневматическое и электрическое оборудование.

К механическому оборудованию электровозов относятся кузов и тележки (экипажная часть).

К электрическому оборудованию электровозов постоянного тока относятся токоприемники, тяговые электродвигатели, вспомогательные машины, аппараты управления, предназначенные для пуска тяговых двигателей, изменения

скорости и направления движения электровоза, электрического торможения, защиты оборудования от перегрузок, перенапряжений и токов короткого замыкания.

Кузов электровоза служит для размещения в нем кабины машиниста, электрического оборудования, вспомогательных машин и компрессора. Каркас кузова выполняется из металла, его наружная обшивка состоит из стальных листов, а кабина машиниста имеет внутреннюю обшивку с тепло- и звукоизоляцией. У четырех- и шестиосных (односекционных) электровозов кабины машиниста расположены с обеих сторон кузова, а у двухсекционных – на одном конце каждой секции.

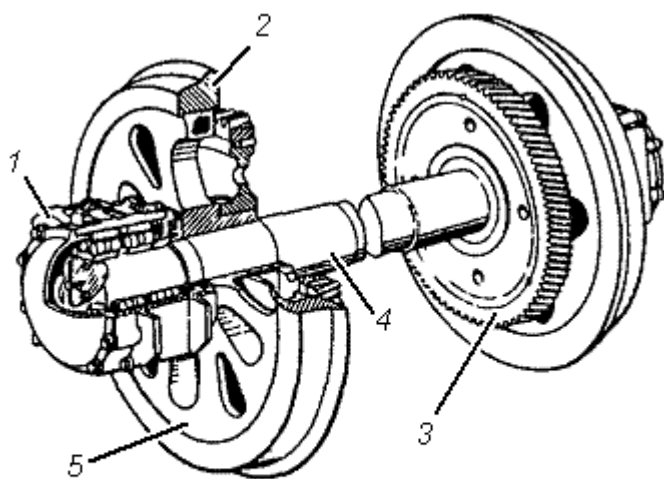


Рис. 7.2. Колесная пара электровоза: 1 – корпус буксы; 2 – бандаж; 3 – зубчатое колесо; 4 – ось; 5 – колесный центр

Тележка электровоза (литая или сварная) состоит из рамы, колесных пар с буксами, рессорного подвешивания и тормозного оборудования. К тележкам крепят электродвигатели.

Рама тележки представляет собой конструкцию, состоящую из двух продольных балок – боковин и соединяющих их поперечных балок. Рама воспринимает вертикальную нагрузку от кузова и через рессорное подвешивание передает ее на колесные пары.

Колесные пары воспринимают вес электровоза, на них передается крутящий момент тяговых электродвигателей (рис. 7.2). Колесную пару формируют

из отдельных элементов: оси, двух колесных центров с бандажами (или безбандажных для цельнолитых колес) и зубчатых колес тяговой передачи. Оси колесных пар заканчиваются шейками, на которые опираются бусы с роликовыми подшипниками.

Рессорное подвешивание является промежуточным звеном между рамой тележки и буксами. Оно служит для смягчения толчков и ударов при прохождении колесами неровностей пути и равномерного распределения нагрузки между колесными парами.

Основными аппаратами управления электровозом являются контроллеры машиниста, устанавливаемые в каждой кабине управления

Контроллер машиниста является основным аппаратом в цепи управления, предназначенный для дистанционного пуска и управления работой тяговых двигателей. Главная рукоятка контроллера служит для переключения тяговых электродвигателей с одной схемы соединения на другую. С помощью реверсивной рукоятки изменяется направление движения электропоезда (ток в обмотках возбуждения тяговых электродвигателей изменяет направление).

Устройства защиты от перегрузок и коротких замыканий цепи тяговых электродвигателей представлены быстродействующим выключателем, дифференциальным реле и реле перегрузки.

Токоприемник соединяет силовую цепь электровоза с контактным проводом. Электровозы имеют по два токоприемника, при движении в нормальных условиях работает один из них. В некоторых случаях, например при разгоне с тяжелым составом или при гололеде, поднимают одновременно оба токоприемника.

К *вспомогательным электрическим машинам* электровоза относятся мотор-вентиляторы, мотор-компрессоры, мотор-генераторы и генераторы тока управления. Вспомогательные машины электровоза приводятся в действие от контактной сети.

В электровозах переменного тока, кроме вышеперечисленного вспомогательного оборудования, имеются мотор-насосы, обеспечивающие циркуляцию масла для охлаждения трансформатора и мотор-вентиляторы для охлаждения трансформатора и выпрямителя.

Устройство тепловозов

Тепловозы, дизельпоезда, автомотрисы, мотовозы и газотурбовозы относятся к автономному тяговому подвижному составу.

По конструкции тепловозы подразделяют на одно-, двух- и многосекционные.

Магистральные односекционные тепловозы для управления имеют две кабины машиниста; двухсекционные – по одной кабине в каждой секции. У многосекционных тепловозов в промежуточных секциях кабин нет, а управление локомотивом осуществляется из кабин головных секций.

Увеличение количества секций преследует цели увеличения мощности локомотива, так как в каждой секции размещаются дополнительные энергетические установки. Если число колесных пар не превышает шести, тепловоз, как правило, односекционный. При большем числе колесных пар кузов тепловоза оказывается слишком длинным и тяжелым, что усложняет его

конструкцию. Поэтому такие тепловозы строят из нескольких секций, которые соединяются между собой автосцепкой и межсекционными соединениями электрических цепей для управления из одной кабины машиниста. При необходимости, каждая секция может работать как отдельный локомотив.

Тепловоз включает в себя следующие основные части: первичный двигатель, передачу, кузов, экипажную часть, аппаратуру управления и вспомогательное оборудование.

Первичным двигателем на тепловозе является дизель. Чтобы привести во вращение колесные пары тепловоза от дизеля, требуется специальная передача. На тепловозах применяют двухконтактные бескомпрессорные двигатели внутреннего сгорания. Мощность двигателя пропорциональна количеству сжигаемого в цилиндрах топлива. Однако чем значительнее его расход, тем больше нужно подавать воздуха.

Передача обеспечивает трогание тепловоза с места и реализацию полезной мощности дизеля во всем диапазоне значений скорости движения. *Передача может быть механической, электрической или гидравлической.* Наиболее широко применяется электрическая передача постоянного или постоянно-переменного тока.

Экипажная часть состоит из следующих узлов: рамы тележки, колесных пар с буксами и рессорного подвешивания. У большинства тепловозов главная рама кузова опирается на две трехосные тележки через восемь боковых опор. На главной раме, представляющей собой жесткую сварную конструкцию, размещаются кабина машиниста, кузов, силовое и вспомогательное оборудование тепловоза. *Тележки* имеют раму, опоры, буксы, колесные пары, рессорное подвешивание и тормозное оборудование.

Аппаратом управления тепловозом является контроллер, расположенный на пульте в кабине машиниста

Контроллер имеет главную рукоятку для включения электрических цепей управления и регулирования частоты вращения вала дизеля, а также

реверсивную рукоятку для изменения направления движения тепловоза. Главная рукоятка может иметь до 16 ходовых позиций. Реверсивная рукоятка необходима для переключения обмоток возбуждения тяговых двигателей с целью изменения направления движения. Рукоятка имеет три рабочих положения: «Вперед», «Нулевое» и «Назад». Если реверсивную рукоятку снять, то тепловоз нельзя привести в движение. В кабине машиниста также расположена и другая аппаратура, обеспечивающая безопасность движения.

К *вспомогательному оборудованию* относится топливная система, системы смазки и охлаждения и др.

Электровозом называют локомотив, приводимый в движение электрическими двигателями, которые получают электрическую энергию через токоприемник от контактной сети. В контактную сеть электроэнергия поступает от тяговой подстанции. В зависимости от рода используемого тока различают электровозы постоянного тока и электровозы переменного тока. Есть также электровозы двойного питания постоянным и переменным током. В редких случаях электровоз получает электроэнергию от аккумуляторов (так называемые контактно-аккумуляторные электровозы), установленных на нем же. Электровозы имеют сложное механическое, электрическое и пневматическое оборудование.



Рис. 1. Схематическое устройство электровоза

Рисунок 2 Схематическое устройство электровоза

К механической части электровоза относятся кузов и тележки. Тележка включает в себя раму, колесные пары с буксами, подвески тяговых двигателей, тяговые передачи, рессорное подвешивание, рычажно-тормозные передачи. Кузов электровоза специальными опорами (рис. 1), а иногда и рессорами опирается на тележки. Отечественные электровозы имеют две, четыре или шесть тележек. При двух тележках в каждой из них устанавливают три колесные пары (шестиосные электровозы), при четырех и шести тележках — две колесные пары (соответственно восьмиосные и двенадцатиосные электровозы). Рессорами и буксами с подшипниками рамы тележек связаны с колесными парами. Благодаря рессорам уменьшается воздействие электровозов на путь, меньше изнашивается оборудование электровоза, так как снижается сила ударов, воспринимаемых им при прохождении стыков и неровностей пути.

Колесные пары электровозов приводятся во вращение двигателями, называемыми тяговыми. Валы двигателей соединяют с осями колесных пар зубчатыми передачами — редукторами. Колесные пары, приводимые во вращение тяговыми двигателями, называют движущими. Широкое применение получил индивидуальный тяговый привод, при котором каждая колесная пара приводится во вращение своим тяговым двигателем.

Электрическая часть электровозов, кроме тяговых двигателей, содержит множество различных аппаратов, предназначенных для пуска тяговых двигателей, изменения скорости и направления движения локомотива, электрического торможения, защиты оборудования от перегрузок, перенапряжений и токов короткого замыкания. Конструкция этих аппаратов зависит от рода используемого тока, но, как и тяговые двигатели, они находятся под высоким напряжением. Управляют ими обычно дистанционно (на расстоянии) — из кабины машиниста. Это система косвенного управления. Она применена на всех отечественных магистральных электровозах. В качестве источника тока низкого напряжения при системе косвенного управления используют генераторы управления или полупроводниковые преобразователи.

От них, кроме низковольтных аппаратов (т. е. аппаратов низкого напряжения), получают энергию приборы освещения и заряжается аккумуляторная батарея.

Для управления многими аппаратами используется сжатый воздух. Его получают с помощью компрессоров. Чтобы привести в действие пневматические (воздушные) тормоза локомотива и состава, т. е. чтобы управлять ими, также используют воздух, сжимаемый компрессорами. Тяговые двигатели, часть электрических машин и аппаратов, выделяющих при работе значительное количество тепла, охлаждают потоками воздуха, создаваемыми вентиляторами. Мощные трансформаторы на электровозах переменного тока охлаждают маслом, циркуляция которого обеспечивается центробежными насосами.

Вентиляторы, компрессоры и насосы (вспомогательные механизмы) приводятся в действие отдельными электрическими двигателями (моторами). Агрегат, состоящий из вспомогательного механизма и мотора, представляет собой вспомогательную машину и его принято называть соответственно мотор-вентилятором, мотор-компрессором, мотор-насосом. К вспомогательным машинам относятся и генераторы тока управления, которые обычно отдельных двигателей не имеют; их устанавливают на одном валу с каким-либо вспомогательным двигателем (например, с двигателем вентилятора). Известно, что электрические машины обладают свойством обратимости, т. е. могут работать в качестве как двигателей, так и генераторов. На многих электровозах при движении по спуску, а в некоторых случаях и перед остановками тяговые двигатели переключают для работы в качестве генераторов. При этом кинетическая энергия и потенциальная, запасенная в поезде, преобразуются в электрическую и передаются в контактную сеть. Этот процесс называется рекуперацией электрической энергии. Рекуперация используется для электрического торможения поезда. На части электровозов электрическая энергия, вырабатываемая в генераторном режиме, поглощается в резисторах, превращаясь в тепловую. Такой способ электрического торможения называют реостатным. Чтобы осуществить рекуперацию, на электровозах постоянного

тока устанавливают специальные мотор-генераторы для возбуждения тяговых двигателей, без которых они не могут устойчиво работать как генераторы.

Электрическое оборудование электровозов, работающее под высоким напряжением, объединено в две электрические высоковольтные цепи — силовую цепь, включающую в себя тяговые двигатели, пусковую и регулирующую аппаратуру, и цепь вспомогательных машин со своей аппаратурой. Низковольтные электрические аппараты, с помощью которых управляют аппаратами силовой и вспомогательных цепей, объединены в цепь управления.

Основным аппаратом цепи управления является контроллер машиниста. Контроллер машиниста и некоторые другие низковольтные электрические аппараты размещены в кабине машиниста. Пневматическое оборудование электровоза состоит из компрессоров, резервуаров для хранения сжатого воздуха, трубопроводов, пневматических приводов электрических аппаратов.

Все локомотивы, в том числе и электровозы, обязательно имеют автоматические тормоза, приводимые в действие сжатым воздухом, и ручные.

Порядок выполнения

- 6 Изучить понятие локомотив
- 7 Изучить классификацию локомотивов
- 8 Изучить конструкцию локомотивов
- 9 Указать основное оборудование локомотивов
- 5 Сделать вывод.

Контрольные вопросы

- 5 Принципы классификации локомотивов?
- 6 Что такое локомотив?
- 7 Какое основное оборудование локомотива?
- 8 Назначение кузова локомотива?

Список используемых источников

1. Нормативно - техническая документация
2. Соколов В.Н., Жуковский В.Ф., Котенкова С.В., Наумов А.С. «Общий курс железных дорог» Москва, УМК МПС России. 2002.

Практическое занятие № 3

Изучение конструкции пассажирских и грузовых вагонов

Цель: познакомиться с устройствами грузовых и пассажирских вагонов

Оборудование: наглядные пособия, чертежи, схемы, раздаточный материал.

Краткие теоретические сведения

Вагон - это единица подвижного состава, предназначена для перевозки пассажиров или груза по сети железных дорог. Вагонный парк, отражающий состав и объем грузооборота, характеризуется многообразием типов и конструкций вагонов, а также их массовостью. Важнейшими требованиями, предъявляемыми к вагонам, являются:

- полное обеспечение безопасности движения поездов;
- обеспечение рациональности конструкций вагонов, а также рациональности их технико-экономических параметров.

Целью лабораторной работы является изучение классификации вагонов по роду выполняемой перевозочной работы, осности, материалу и конструкции кузова, грузоподъемности, tare, осевой и погонной нагрузке, габариту подвижного состава, месту эксплуатации, изучение общего устройства вагонов в зависимости от их назначения, связанных с этим особенностей конструкции их основных частей и технико-экономических параметров.

В зависимости от рода выполняемой перевозочной работы вагоны подразделяется на две основные группы [1] - пассажирские и грузовые, по осности - двухосные, трехосные, четырехосные, шестиосные, восьмиосные, по материалу и конструкции кузова - металлические, сварные и т.д., по габариту подвижного состава - вагоны габарита Т, Т_ц, Т_{пр} и др., по месту эксплуатации - вагоны общесетевого транспорта и вагоны промышленного транспорта.

К *пассажирским вагонам* относятся не только вагоны, непосредственно перевозящие пассажиров, но и:

- вагоны-рестораны;
- почтовые;
- багажные;
- почтово-багажные;
- вагоны-лаборатории;
- служебные;

- санитарные и другие, созданные на базе пассажирских цельнометаллических вагонов.

В *грузовых вагонах* могут перевозиться грузы одного-двух или нескольких наименований. В зависимости от этого вагоны грузового парка подразделяются на специализированные и универсальные.

По роду это могут быть грузы:

- сыпуче-навалочные;
- наливные;
- зерновые;
- длинномерные, тарно-штучные;
- контейнерные;
- скоропортящиеся;
- продукция машиностроения;
- строительные изделия;
- колесно-гусеничные изделия.

При необходимости в грузовых вагонах могут осуществляться перевозки людей.

Основные технико-экономические параметры вагона:

- грузоподъемность;
- осноть;
- тару;
- коэффициент тары;
- объем кузова (площадь пола платформы);
- удельный оптимальный объем, либо удельную оптимальную площадь пола (для платформы);
- тип тележки;
- максимальную конструктивную скорость движения вагона;
- статический прогиб рессорного подвешивания вагона;
- допустимую величину осевой нагрузки;
- допустимую величину погонной нагрузки

Колесная пара является одной из основных частей, определяющих безопасность движения вагона и его техническую пригодность к выполнению перевозочного процесса. Она направляет движение вагона по рельсовой колее и воспринимает все нагрузки, передающиеся от вагона на рельсы и обратно. Поэтому колесная пара может рассматриваться и как наиболее ответственный узел вагона, составляющие элементы которого - ось и колеса, нагружены наиболее интенсивно, а ось колесной пары, как основной ее элемент, к тому же в эксплуатации испытывает сложный вид нагружения - изгиб с вращением, что дополнительно снижает срок службы осей.

Опасным для движения является вертикальный подрез и остроконечный накат гребня. При таком дефекте вагонного колеса также может произойти накатывание колеса на остяк пера или самопроизвольный взрез стрелки, сопровождаемые сходом вагона с рельсов. Для измерения подреза гребня используется специальный шаблон.

Для проверки правильности формирования колесной пары производится ряд проверок, а именно:

- измеряется расстояние между внутренними гранями ободов колес;
- измеряется расстояние между серединами шеек и кругами катания или между торцами оси и внутренними торцевыми гранями колес на одной оси;
- измеряются диаметры колес, насаженных на одну ось.

Первое измерение необходимо для предупреждения схода колесной пары с рельсов в кривой (при малом указанном расстоянии) и для предупреждения повреждения стрелочных переводов, подреза гребня и схода вагона на стрелках (при большом расстоянии). Измерения производятся специальным штангенциркулем в четырех диаметрально противоположных точках на каждой колесной паре.

Измерение расстояния между торцами оси и внутренними гранями ободов колес позволяет исключить интенсивный износ гребней колес, корпусов букс в их направляющих, а также удары в детали стрелочных переводов, что продляет срок службы колесных пар, стрелочных переводов и повышает безопасность движения поездов.

Измерение диаметров колес на одной оси необходимо для обеспечения правильного расположения колесной пары в рельсовой колее с целью исключения проскальзывания колес по рельсам и перекосов колесной пары во время движения, а также для правильного подбора колесных пар для одной тележки и в двух тележках одного вагона с целью достижения наиболее благоприятного распределения нагрузки между различными узлами вагона и повышения устойчивости вагона от схода с рельсов.

Автосцепное устройство служит для автоматического сцепления железнодорожного подвижного состава, передачи и смягчения действия продольных усилий, возникающих при движении или остановке поезда, а также для удержания вагонов на определённом расстоянии друг от друга.

Автосцепные устройства подвижного состава российских железных дорог подразделяются на два типа: вагонные и паровозные. Автосцепное устройство вагонного типа установлено на пассажирских и грузовых вагонах, вагонах дизель- и электропоездов, электровозах и тепловозах, а паровозного – на паровозах и специальном подвижном составе.

Вагоны бывают *несамоходные*, перемещение которых осуществляется локомотивами, и *самоходные*, называемые автовагонами, которые для передвижения имеют свою энергетическую установку (автомотрисы, трансферкары, дизель - поезда) или получают энергию от контактной сети (электропоезда, вагоны метро).

Вагоны разделяются по назначению, технической характеристике и месту эксплуатации.

По своему назначению вагоны разделяются на две основные группы - пассажирские и грузовые.

Грузовые вагоны в зависимости от вида перевозимых грузов разделяются на следующие основные типы (рисунок 1):

крытые, предназначенные для перевозки зерновых и других сыпучих грузов, нуждающихся в защите от атмосферных осадков, для транспортировки тарно-упаковочных и высокоценных грузов. Вагон имеет закрытый кузов, обычно оборудованный дверями и люками (рисунок 1, а);

полувагоны, предназначенные для перевозки навалочных грузов (руда, уголь, флюсы, лесоматериалы и т.п.), контейнеров, различных машин и др. Вагон имеет открытый сверху кузов, часто оборудован разгрузочными люками, а иногда и дверями (рисунок 1, б);

платформы, предназначенные для перевозки длинных и громоздких грузов (лесоматериалы, прокат, строительные материалы и их полуфабрикаты), контейнеров, автомашин и т.д. Эти вагоны обычно имеют настил пола на раме и откидные борта (рисунок 1, в) ;

цистерны, предназначенные для перевозки жидких и газообразных грузов (нефть, керосин, бензин, масла, кислоты, сжиженные газы и т.п.). Кузовом вагона является резервуар (котёл) обычно цилиндрической формы, имеющий люки для налива и устройства для слива груза;

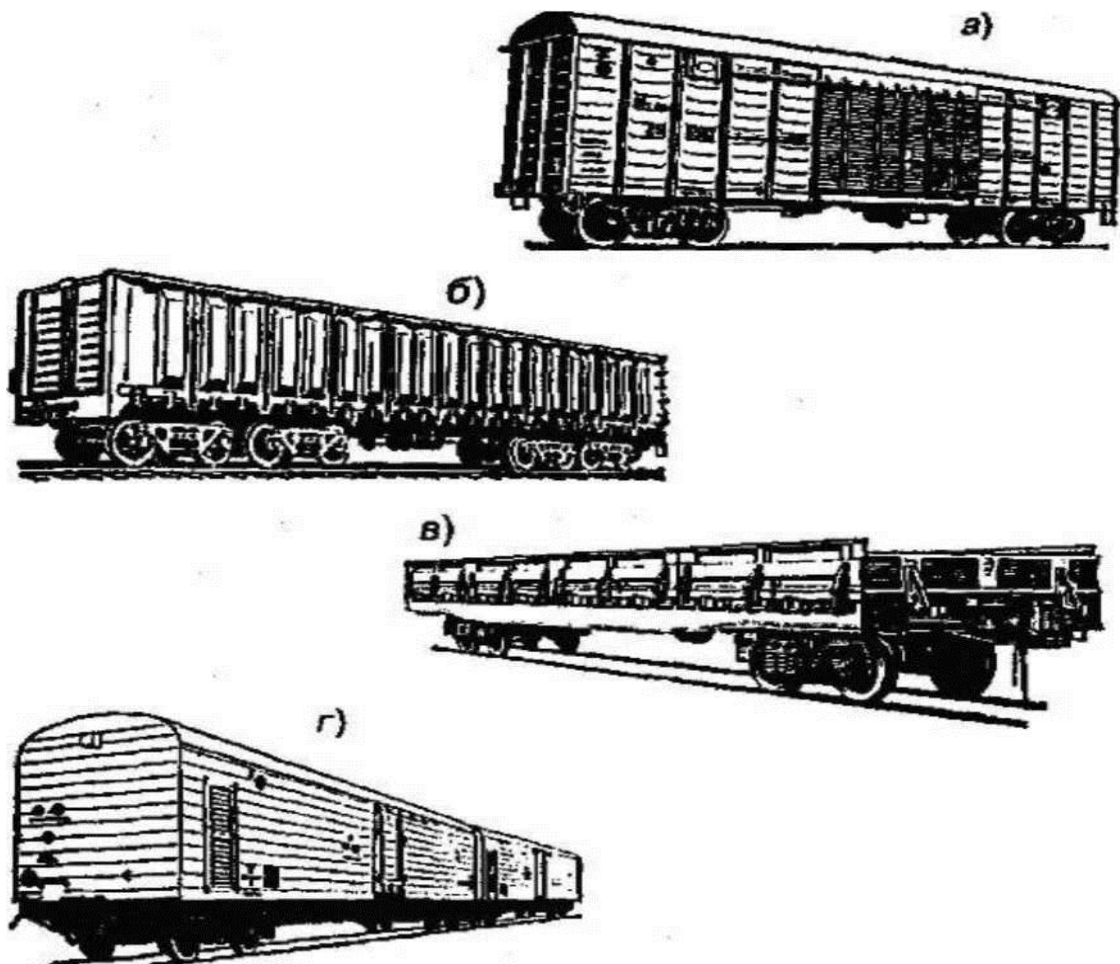


Рисунок 1 Основные типы грузовых вагонов

изотермические, предназначенные для перевозки скоропортящихся грузов (мясо, рыба, фрукты и т.п.). Кузов вагона имеет изоляцию и оборудование для создания необходимых температурного и влажностного режимов (рисунок 1, г);

вагоны специального назначения, предназначенные для грузов, требующих особых условий перевозок. К этой группе относятся транспортёры для перевозки тяжеловесных и громоздких грузов, вагоны для перевозки автомашин, цемента, скота и других специфических грузов, а также вагоны, предназначенные для технических нужд железных дорог (вагоны-мастерские, вагоны восстановительных и пожарных поездов и др.)

Кузов вагона предназначен для размещения пассажиров или грузов. Его конструкция зависит от типа вагона. У многих вагонов основанием кузова является рама, состоящая в основном из совокупности продольных и поперечных балок, жёстко соединённых между собой. Рама кузова опирается на ходовые части, на ней размещены ударно-тяговые приборы и часть тормозного оборудования.

Ходовые части предназначены для безопасного движения вагона по рельсовому

пути, с необходимой плавностью хода и наименьшим сопротивлением движению. К ходовым частям относятся колёсные пары, буксы и рессорное подвешивание. В современных (имеющих более четырёх колёсных пар) вагонах ходовые части объединяются в самостоятельные узлы, называемые тележками. Кроме перечисленных элементов, тележка имеет раму, на которой крепятся детали рессорного подвешивания и тормозного оборудования, а также надрессорные и иные балки с подпятниками и скользунами, непосредственно воспринимающими нагрузки от рамы кузова.

Ударно-тяговые приборы предназначены для сцепления вагонов между собой и с локомотивом, для передачи и смягчения действия растягивающих (тяговых) и сжимающих усилий от локомотива и от одного вагона к другому. Современным ударно-тяговым прибором является автосцепное устройство, выполняющее основные функции ударных (буфера) и тяговых (сцепка) приборов.

Тормоз предназначен для создания искусственного сопротивления движению поезда или отдельного вагона с целью регулирования скорости движения или остановки, а также для удержания их на месте.

Пассажирский вагон имеет кузов, который представляет собой закрытое помещение со всеми основными устройствами, необходимыми для пассажиров (оборудование для сидения или лежания, системы отопления, вентиляции и освещения, туалетные помещения, удобные входы и выходы и т.п.).

Парк пассажирских вагонов состоит из вагонов для перевозки пассажиров, вагонов - ресторанов, почтовых, багажных и специального назначения. В зависимости от дальности перевозок пассажирские вагоны отличаются своим устройством.

По назначению различают вагоны:

дальнего следования, предназначенные для перевозки пассажиров на большие расстояния. Такие вагоны бывают купейные или не купейные. Они оборудованы жёсткими или мягкими диванами для лежания и по этому признаку называются жёсткими или мягкими вагонами (рисунок 2);

местного сообщения, предназначенные для перевозки пассажиров на более короткие расстояния преимущественно в дневное время. В этих вагонах имеются удобные кресла для сидения;

пригородные, предназначенные для перевозки пассажиров на небольшие расстояния в сравнительно короткое время; они оборудованы жёсткими или мягко-жёсткими диванами для сидения.



Рисунок 2 Плацкартный цельнометаллический вагон

Вагоны-рестораны предназначены для организации питания пассажиров в пути следования. Каждый из них имеет зал, кухню, кладовые, холодильные камеры для хранения продуктов и другие отделения.

Почтовые вагоны служат для перевозки почтовых грузов. Такой вагон имеет зал для почтовых операций и помещения для обслуживающего персонала.

Багажные вагоны предназначены для перевозки багажа в пассажирских поездах. Они имеют кладовые с погрузочно-разгрузочными механизмами и помещения для обслуживающего персонала. Имеются также почтово-багажные вагоны, эксплуатируемые на участках железных дорог с небольшими пассажирскими перевозками.

Пассажирскими вагонами **специального назначения** являются вагоны-лаборатории, служебные, санитарные, вагоны-клубы и др.

1. Указать на схеме восьмиосного универсального вагона (рисунок 3) основные элементы вагона и описать назначение каждого из элементов.

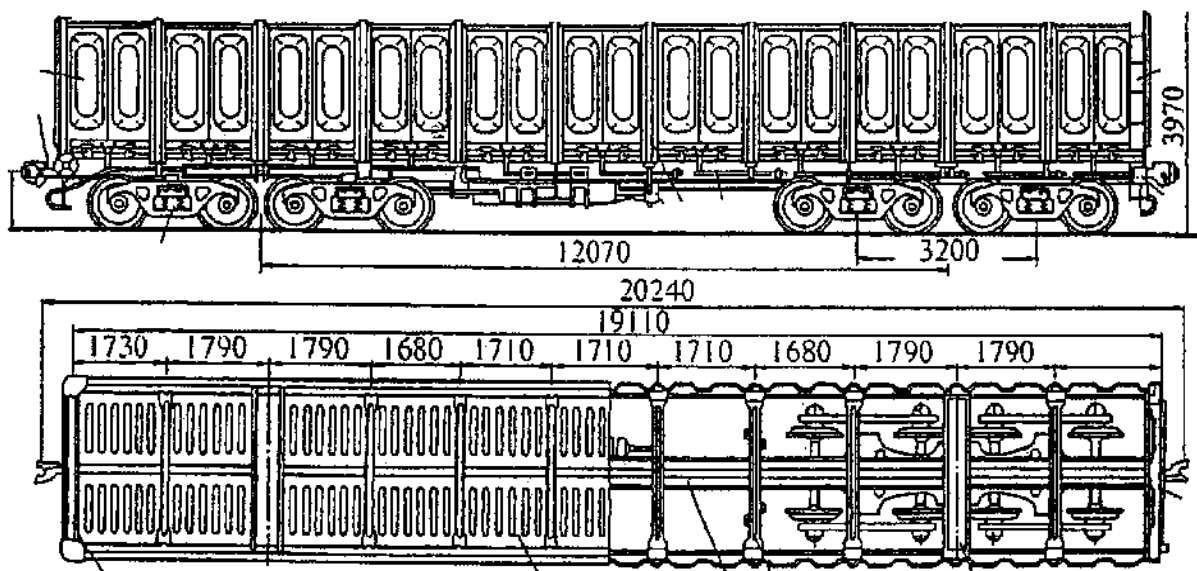


Рисунок 3 Восьмиосный универсальный вагон

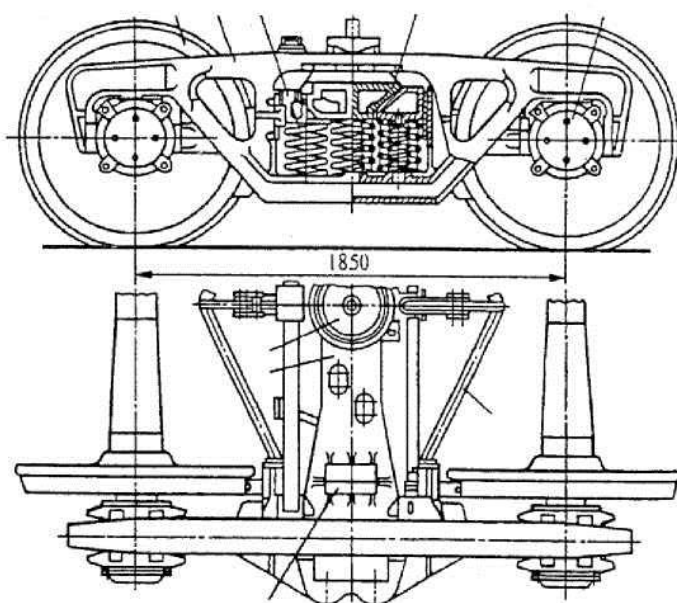


Рисунок 4 Двухосная тележка грузового вагона

Порядок выполнения

- 1 Изучение конструкции вагона
- 2 Изучение конструкции тележки.
- 3 Изучение классификации вагона..
- 4 Изучение перевозимых грузов.
- 5 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Что такое вагон?
- 2 По каким признакам классифицируются вагоны?
- 3 Из чего состоит вагон?

Список используемых источников

1. Нормативно - техническая документация
2. Соколов В.Н., Жуковский В.Ф., Котенкова С.В., Наумов А.С. «Общий курс железных дорог» Москва, УМК МПС России. 2002.

Практическое занятие № 4

Изучение порядка работы устройств автоматики на перегонах и станциях

Ц е л ь з а н я т и я : изучить виды светофорной железнодорожной сигнализации, уметь определять направление движения поезда по показаниям проходных, входных и выходных светофоров.

Порядок выполнения

1. **Изучить подразделение видимых сигналов, область их применения.**

Передача всей совокупности необходимых приказов, указаний и извещений производится с помощью сигналов. На железнодорожном транспорте применяются только утвержденные сигналы.

а) Назначение сигналов

- передача машинисту информации, разрешающей или запрещающей движение;
- при разрешении движения — о режиме ведения поезда.
- сообщение с локомотива работникам, связанным с движением поездов, о предполагаемых действиях машиниста.
- др.

б) Видимые сигналы

по времени применения подразделяют на:

- **дневные**, подаваемые в светлое время суток;
- **ночные**, подаваемые в темное время суток;
- **круглосуточные**, подаваемые в светлое и темное время суток.

В сигнализации, связанной с движением поездов, применяются следующие основные сигнальные цвета:

- **зеленый**, разрешающий движение с установленной скоростью;
- **желтый**, разрешающий движение и требующий уменьшения скорости;
- **красный**, требующий остановки.

Помимо трех основных цветов, применяются также огни:

- **синего**;
- **белого**; (лунно-белого, прозрачно-белого, молочно-белого) цветов.

Синий цвет, хотя хорошо опознается, но обладает ограниченной дальностью видимости из-за малой прозрачности светофильтров.

Белые огни близки по цвету посторонним источникам света, поэтому эти цвета имеют ограниченную область использования.

На железных дорогах применяют двух-, трех- и четырехзначную светофорную сигнализацию.

в) Двухзначная сигнализация

При двухзначной сигнализации, применяемой в полуавтоматической блокировке, сигналы основных светофоров только запрещают или разрешают движение поездов на ограждаемый ими участок пути, не предупреждая об открытом или закрытом положении следующего светофора. В этом случае запрещающий сигнал светофора должен быть виден на расстоянии не менее требуемого для остановки поезда перед закрытым светофором. При существующих скоростях движения поездов этого обеспечить нельзя, поэтому машинист должен заблаговременно предупреждаться об остановке у следующего светофора. Этому требованию отвечает трехзначная сигнализация, применяемая, как правило, при автоблокировке и в пределах станций.

г) Трехзначная сигнализация

На проходных светофорах при трехзначной сигнализации (рисунок 19,

а) применяют три сигнала:

- **одинзеленый** огонь — “Разрешается движение с установленной скоростью; впереди свободны два или более блок - участка”;
- **одинжелтый** огонь — “Разрешается движение с готовностью остановиться; следующий светофор закрыт”;
- **одинкрасный** огонь — “Стой! Запрещается проезжать сигнал”. Такая сигнализация предусматривает наличие между попутными смежными светофорами расстояния не менее требуемого тормозного пути.

д) Четырехзначная сигнализация

На линиях с интенсивным движением (пригородные участки крупных городов) для пропуска большого числа поездов необходимо сокращать время между их отправлением. Для этого уменьшают расстояние между смежными светофорами,

чтобы ранее отправленный поезд за меньшее время прошел более короткий блок - участки и дал возможность скорее отправить следующий поезд. Для того чтобы при уменьшении расстояния между смежными светофорами было известно о закрытом светофоре на расстоянии не менее требуемого тормозного пути от него, машинист предупреждается о сигнале «Стой!» за два блок - участка, встречая при приближении поезда к закрытому светофору два предупредительных светофора (рисунок 19, б).

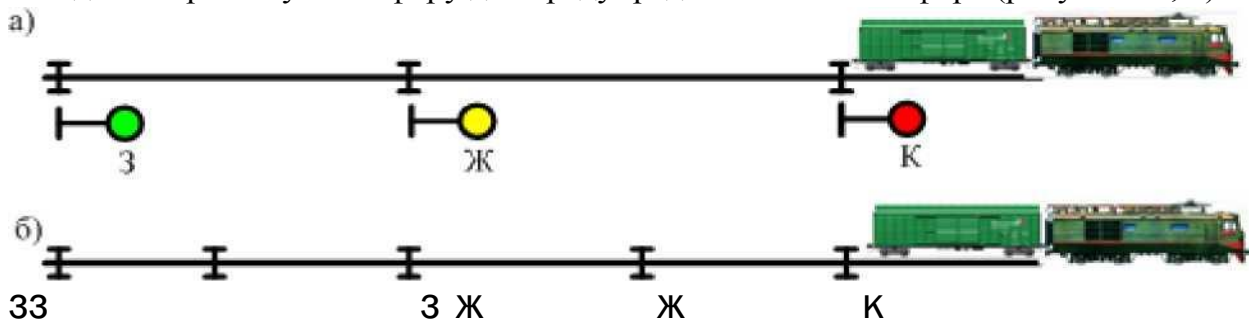


Рисунок 19 Автоблокировка а) трёхзначная, б) четырёхзначная

2. Изучить значение показаний входных и выходных светофоров. **Входными** светофорами подаются сигналы:

один зеленый огонь — “Разрешается поезду следовать на станцию по главному пути с установленной скоростью; следующий светофор (маршрутный или выходной) открыт”;

один желтый мигающий огонь — “Разрешается поезду следовать на станцию по главному пути с установленной скоростью; следующий светофор (маршрутный или выходной) открыт и требует проследования его с уменьшенной скоростью”

один желтый огонь — “Разрешается поезду следовать на станцию по главному пути с готовностью остановиться; следующий светофор (маршрутный или выходной) закрыт”;

два желтых огня, из них верхний — мигающий, — “Разрешается поезду следовать на станцию с уменьшенной скоростью на боковой путь; следующий светофор (маршрутный или выходной) открыт”;

два желтых огня — “Разрешается поезду следовать на станцию с уменьшенной скоростью на боковой путь и готовностью остановиться; следующий светофор закрыт” ;

один красный огонь — “Стой! Запрещается проезжать сигнал”.

На входных и маршрутных светофорах при приеме поездов на боковые пути по стрелочным переводам с крестовинами пологих марок применяются сигналы: **один зеленый мигающий и один желтый огни и одна зеленая светящаяся полоса** — “Разрешается поезду следовать на станцию со скоростью не более 80 км/ч на боковой путь; следующий светофор (маршрутный или выходной) открыт и требует проследования его со скоростью не более 80 км/ч”;

два желтых огня, из них верхний мигающий, и одна зеленая светящаяся полоса — “Разрешается поезду следовать на станцию со скоростью не более 80 км/ч на боковой путь; следующий светофор (маршрутный или выходной) открыт и требует проследования его с уменьшенной скоростью”;

два желтых огня и одна зеленая светящаяся полоса — “Разрешается поезду следовать на станцию со скоростью не более 60 км/ч на боковой путь и готовностью остановиться; следующий светофор закрыт”

В необходимых случаях на входных и маршрутных светофорах может применяться сигнал — **один зеленый мигающий огонь** — “Разрешается поезду следовать на станцию по главному пути с установленной скоростью; следующий светофор (маршрутный или выходной) открыт и требует проследования его со скоростью не более 60 км/ч”.

На отдельных станциях в случаях, предусмотренных Правилами технической эксплуатации железных дорог Украины, на входных и маршрутных светофорах может применяться сигнал — **три желтых огня** — “Разрешается мотор-вагонному поезду, одиночному локомотиву, дрезине несъемного типа следовать на свободный участок пути с особой осторожностью и со скоростью не более 20 км/ч до маршрутного светофора с красным огнем” **Пригласительный сигнал**

один лунно-белый мигающий огонь — разрешает поезду проследовать светофор с красным огнем (или погасшим) и продолжать движение до следующего светофора (или до предельного столбика при приеме на путь без выходного светофора) со скоростью не более 20 км/ч с особой бдительностью и готовностью немедленно остановиться, если встретится препятствие для дальнейшего движения.

Этот сигнал применяется на входных, а также маршрутных и выходных (кроме групповых) светофорах. Отправление по пригласительному сигналу выходного светофора разрешается только по правильному пути двухпутного перегона, оборудованного автоблокировкой.

Выходными светофорами на участках, оборудованных автоблокировкой, подаются сигналы:

один зеленый огонь — “Разрешается поезду отправиться со станции и следовать с установленной скоростью; впереди свободны два или более блок - участка”;

один желтый огонь — “Разрешается поезду отправиться со станции и следовать с готовностью остановиться; следующий светофор закрыт”;

два желтых огня, один из них, верхний — мигающий, — “Разрешается поезду отправиться со станции с уменьшенной скоростью; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор открыт”; **один красный огонь**—“Стой! Запрещается проезжать сигнал”. **Выходными** светофорами на участках, оборудованных автоблокировкой, при отправлении поездов с отклонением по

стрелочным переводам с крестовинами пологих марок подаются сигналы:

один зеленый мигающий и один желтый огни и одна зеленая светящаяся полоса — “Разрешается поезду отправиться со станции со скоростью не более 80 км/ч; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор открыт”;

два желтых огня и одна зеленая светящаяся полоса — “Разрешается поезду отправиться со станции со скоростью не более 60 км/ч; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор закрыт”.

Выходными светофорами на участках, оборудованных полуавтоматической блокировкой, подаются сигналы:

один зеленый огонь — “Разрешается поезду отправиться со станции и следовать с установленной скоростью; перегон до следующей станции (путевого поста) свободен”;

один красный огонь — “Стой! Запрещается проезжать сигнал”; **два желтых огня** — “Разрешается поезду отправиться со станции с уменьшенной скоростью; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; перегон до следующей станции (путевого поста) свободен”;

два желтых огня, из них верхний — мигающий — “Разрешается поезду отправиться со станции с уменьшенной скоростью; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; перегон до следующей станции (путевого поста) свободен; входной светофор следующей станции открыт”.

Выходными светофорами на участках, оборудованных автоматической локомотивной сигнализацией, применяемой как самостоятельное средство сигнализации и связи, подаются сигналы:

один зеленый и один лунно-белый огни — “Разрешается поезду отправиться со станции; впереди свободны два или более блок - участка”;

один зеленый огонь — “Разрешается поезду отправиться со станции; перегон до следующей станции (путевого поста) свободен”;

один желтый и один лунно-белый огни - “Разрешается поезду отправиться со станции; впереди свободен один блок-участок”;

один красный огонь - “Стой! Запрещается проезжать сигнал”.

один желтый мигающий и один лунно-белый огни — “Разрешается поезду отправиться со станции с уменьшенной скоростью не более 40 км/ч и далее следовать по неправильному пути по показаниям локомотивного светофора”

На станциях, имеющих выходные светофоры, при наличии ответвления, не оборудованного путевой блокировкой, готовность маршрута отправления на ответвление указывается **одним лунно-белым огнем** выходного светофора; поезда отправляются на ответвление с выдачей **машинисту жезла** или **путевой записки при лунно-белом огне и погашенном красном огне** выходного светофора.

3. Составить путь следования поезда при различных показаниях входного светофора

4. Сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. Как подразделяются сигналы по времени действия?
2. На каком расстоянии устанавливается входной светофор?
3. Когда используется пригласительный сигнал, кто его включает и какие при этом действия машиниста поезда?
4. Светофор, разрешающий или запрещающий поезду проследовать с одного блок-участка на другой:
 - а) предупредительный
 - б) прикрытия
 - в) проходной
 - г) маршрутный

Список используемых источников

1. Нормативно - техническая документация
2. Соколов В.Н., Жуковский В.Ф., Котенкова С.В., Наумов А.С. «Общий курс железных дорог» Москва, УМК МПС России. 2002.

Практическое занятие № 5

Нумерация станционных путей и стрелочных переводов переводов

Цель: приобрести навыки нумерации путей и стрелочных переводов.

Оборудование: методические указания, схемы развития станций.

Краткие теоретические сведения

Все станционные пути имеют свою нумерацию. Главные пути нумеруются римскими цифрами: по нечетному направлению нечетными — I, III и т.д., по четному направлению — четными II, IV и т.д.

Станционные пути, расположенные на схеме слева и справа от главных путей, называются боковыми. Боковые четные пути, расположенные за главным четным, имеют номера 4, 6, 8 ... , нечетные 1, 3, 5, 7, В условном обозначении путей цифры всегда дополняются буквой П (от слова «путь»): III, IIII, 3П, 4П, а для того чтобы отличить стрелочные участки, к номерам стрелок добавляют буквы СП (стрелочный путь).

Для нумерации стрелок также установлен определенный порядок. Все стрелки нумеруются арабскими цифрами, порядковый номер стрелок начинается от входного сигнала и увеличивается к оси пассажирского здания. В

четной горловине станции стрелки будут иметь только четные номера, в нечетной — нечетные. Стрелки съездов нумеруются ближайшими цифрами. Для обозначения стрелочных участков применяют цифры, указывающие номера входящих в изолированную секцию стрелок, с добавлением букв СП: 2СП, 8-12СП и т. д. Если стрелочная секция включает в себя три стрелки, то ее обозначение соответствует номерам двух крайних (например, 4-10СП).

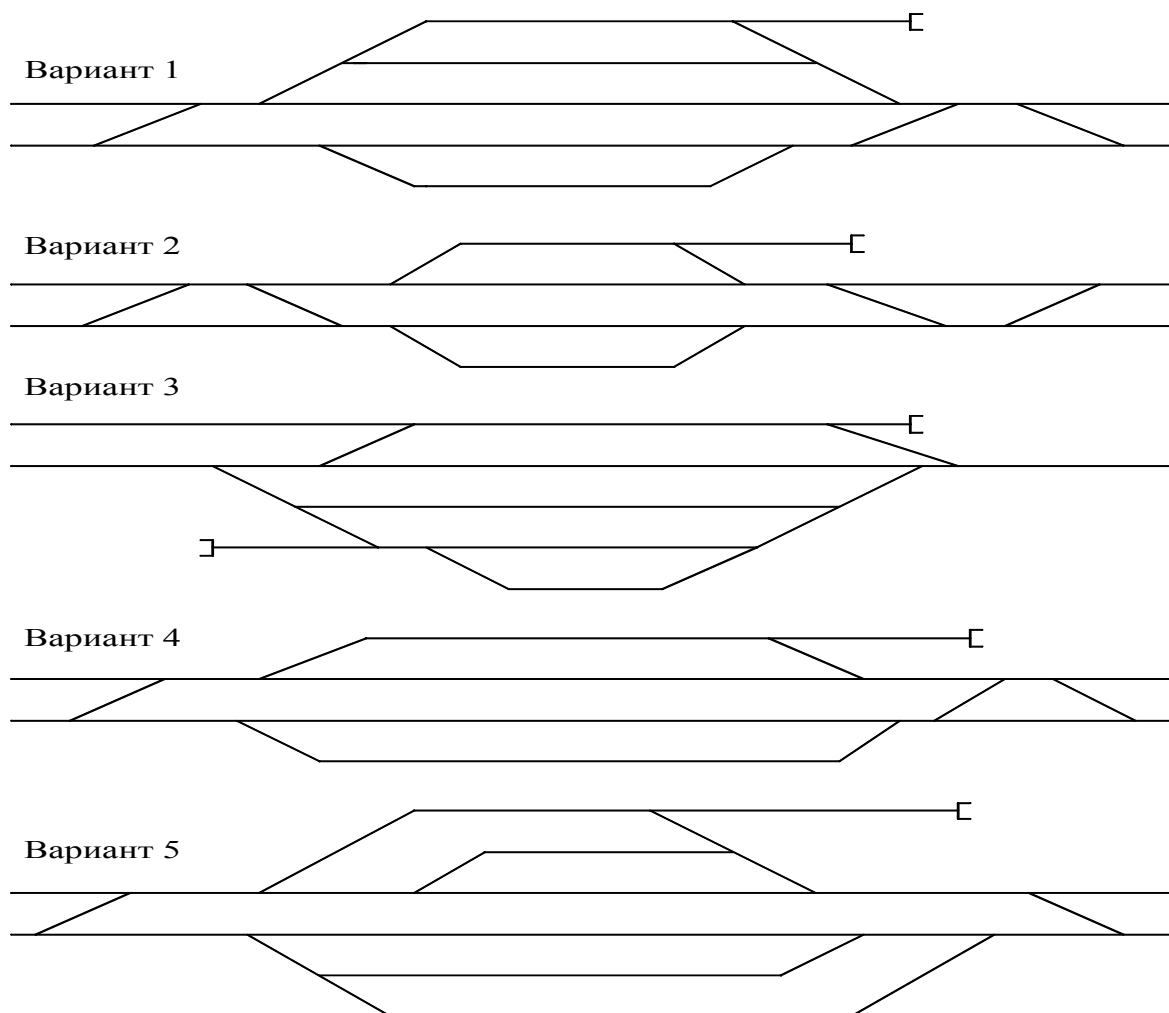
Перегоном называется часть железнодорожной линии, которая ограничивается смежными станциями, разъездами, обгонными пунктами, блок-участками или путевыми постами.

Нечетным направлением движения поездов считается движение с Севера на Юг и с Востока на Запад, а движение поездов в обратном направлении — четным.

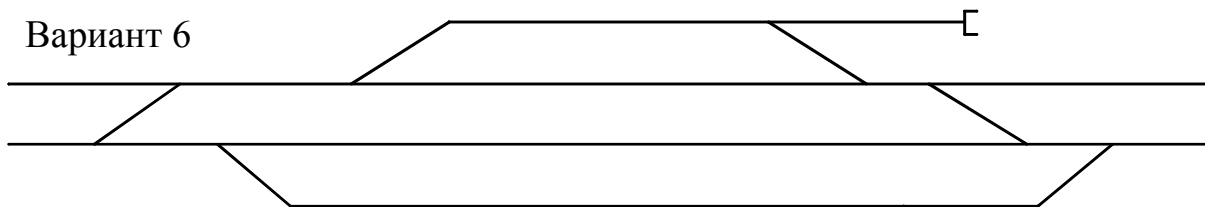
У каждого станционного пути различают **полную** и **полезную** длину.

Полная длина представляет собой расстояние между стыками рамных рельсов стрелочных переводов, ограничивающих данный сквозной путь.

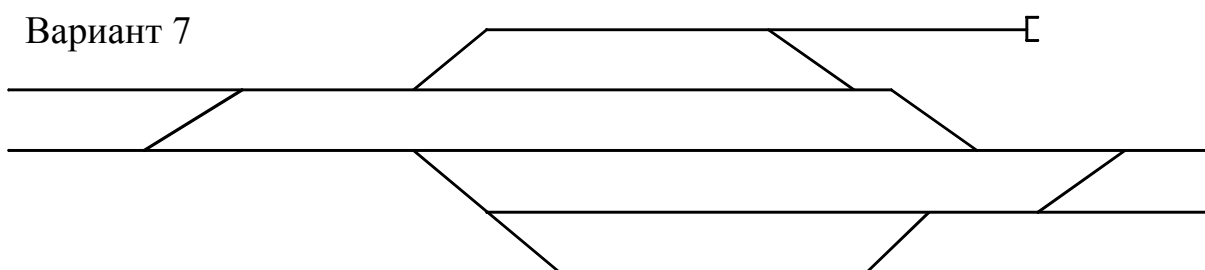
Варианты путевого развития



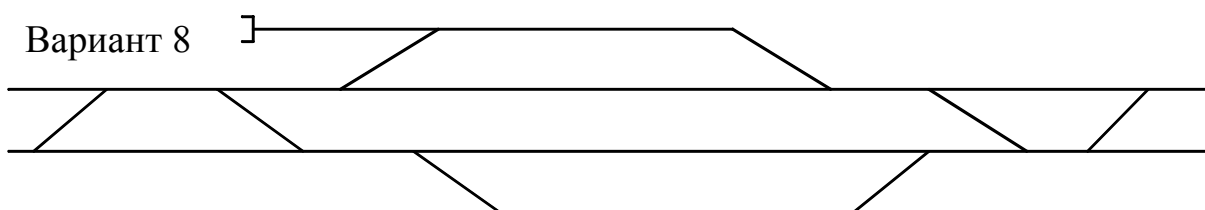
Вариант 6



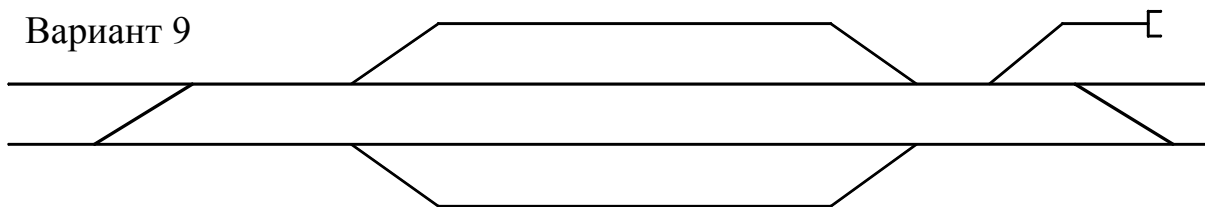
Вариант 7



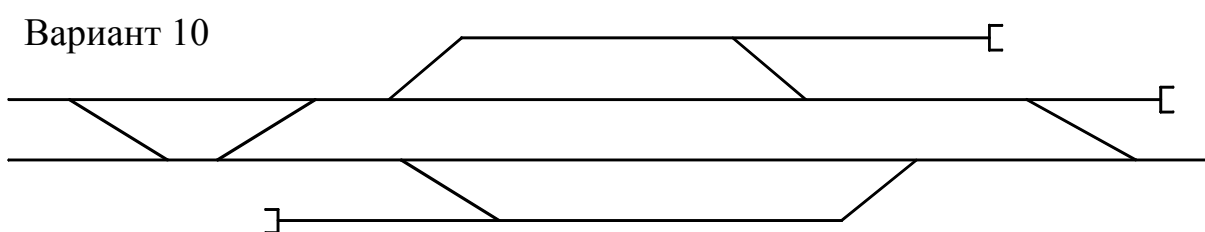
Вариант 8



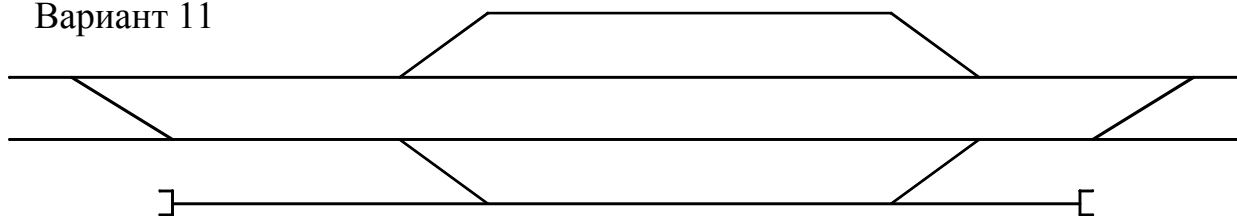
Вариант 9



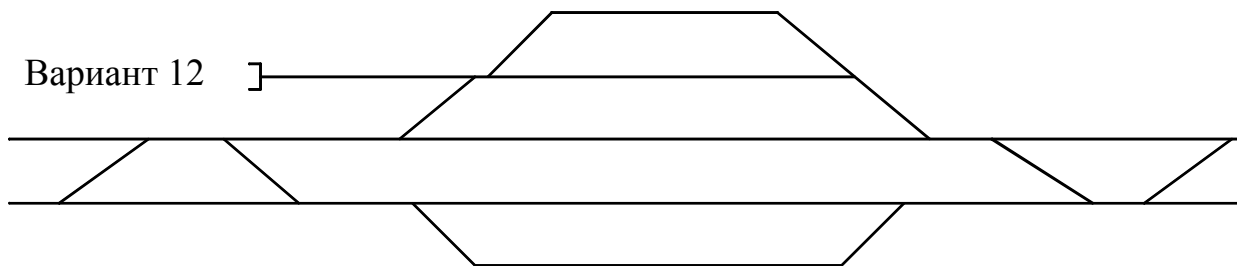
Вариант 10



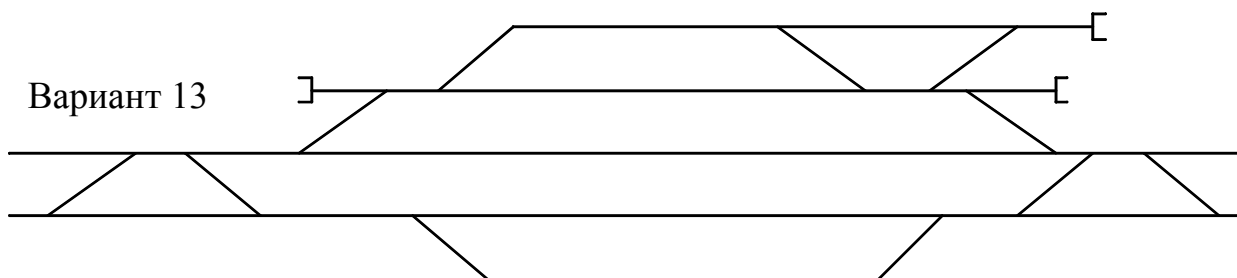
Вариант 11



Вариант 12



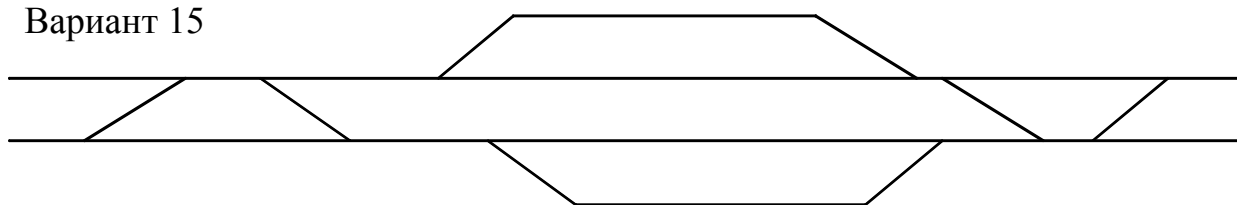
Вариант 13



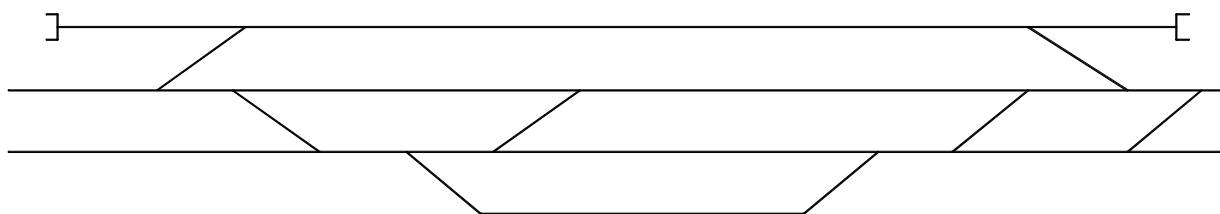
Вариант 14



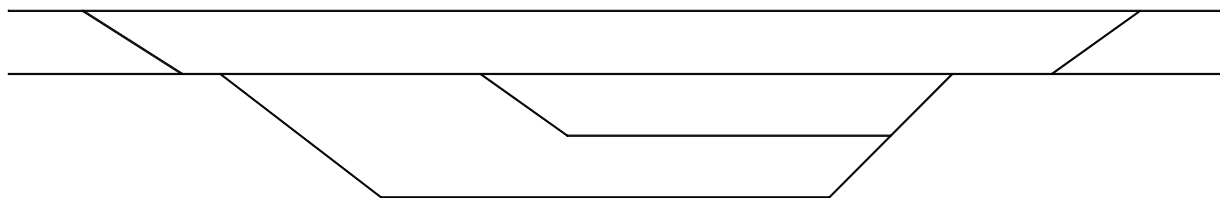
Вариант 15



Вариант 16



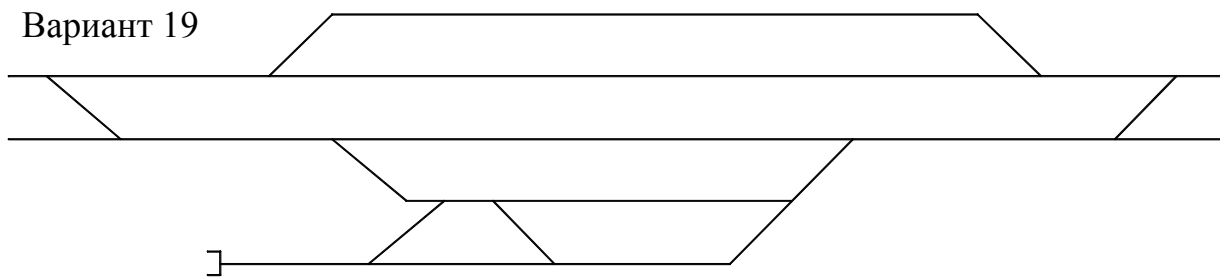
Вариант 17



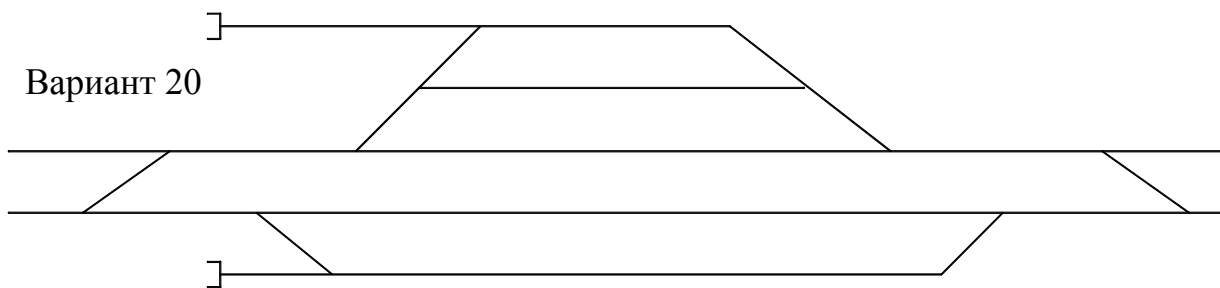
Вариант 18



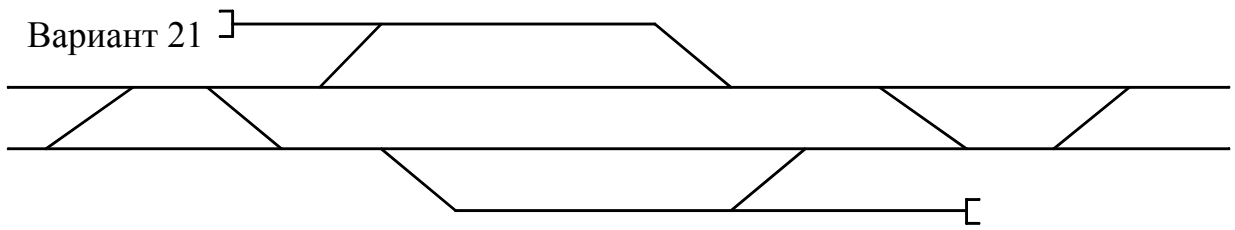
Вариант 19



Вариант 20



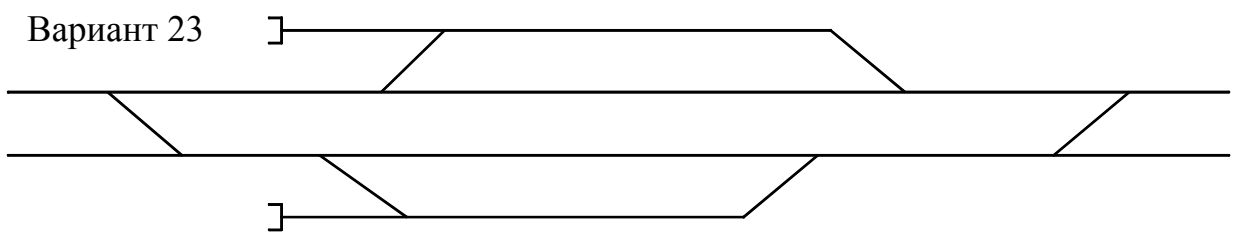
Вариант 21



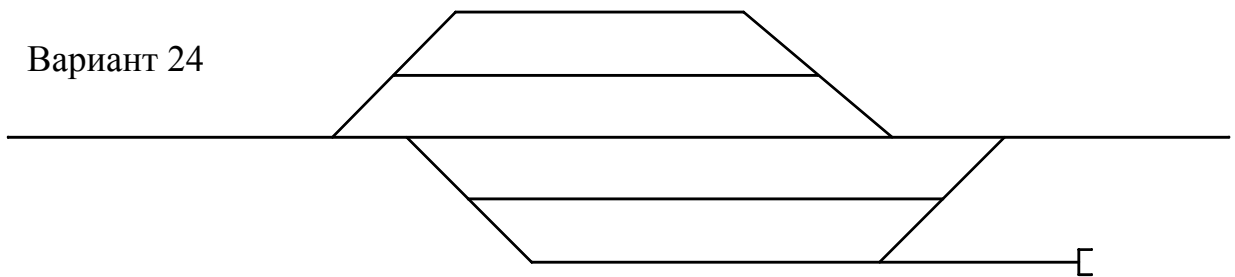
Вариант 22



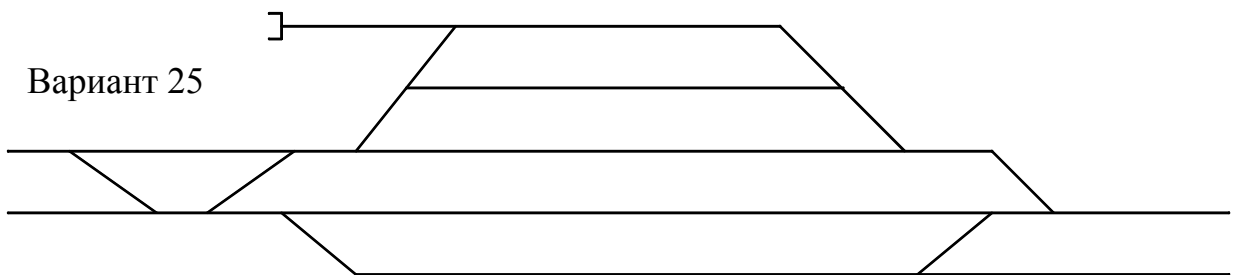
Вариант 23



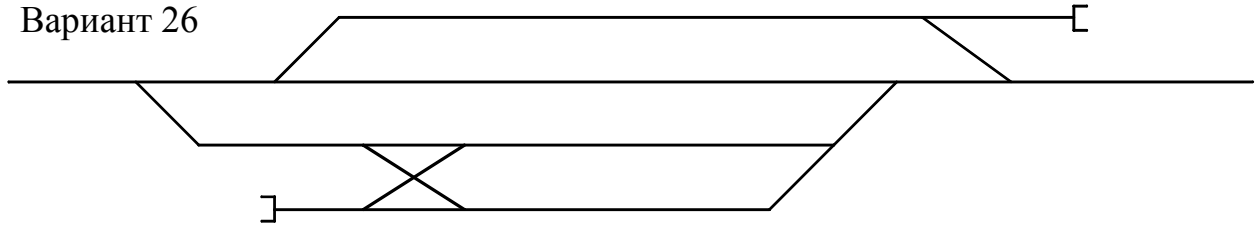
Вариант 24



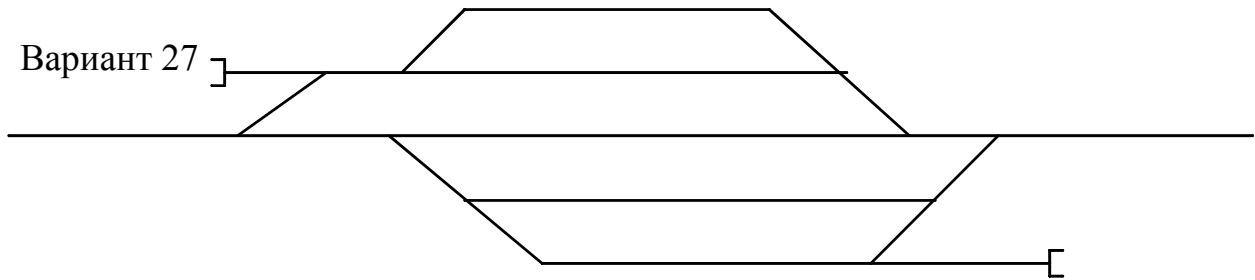
Вариант 25



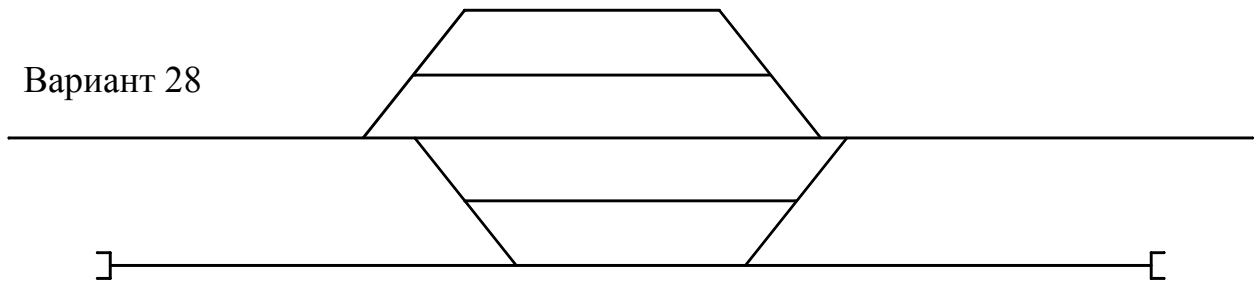
Вариант 26



Вариант 27



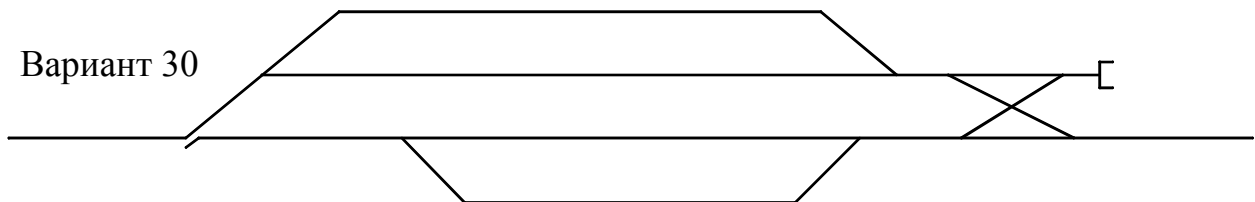
Вариант 28



Вариант 29



Вариант 30



Порядок выполнения

- 1 Изучение порядка нумерации путей и стрелочных переводов.
- 2 Произвести нумерацию путей и стрелочных переводов на схеме выбранной согласно варианту.
- 3 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Принцип нумерации стрелочных переводов?
- 2 Как производится нумерация путей на станции?
- 3 Расскажите зависимость сторон света и нумерации главных путей?

Список используемых источников

1. Нормативно - техническая документация
2. Соколов В.Н., Жуковский В.Ф., Котенкова С.В., Наумов А.С. «Общий курс железных дорог» Москва, УМК МПС России. 2002.

Практическое занятие № 6

Изучение принципа действия устройств электроснабжения

Цель работы :изучить принципы энергоснабжения

Оборудование: плакаты, чертежи, методические указания

Краткие теоритические сведения.

Железнодорожный транспорт потребляет около 7 % энергии, производимой электростанциями России. В основном она расходуется на обеспечение тяги поездов и питания не тяговых потребителей, к которым относятся станции, депо, мастерские и устройства регулирования движения поездов. Кроме того, к системе электроснабжения железной дороги могут быть подключены

расположенные вблизи нее предприятия и небольшие населенные пункты. Система электроснабжения электрифицированных дорог состоит из внешней (электростанции, районные трансформаторные подстанции, сети и линии электропередач) и тяговой (тяговые подстанции и электротяговая сеть) частей.

На тепловых, гидравлических и атомных электростанциях вырабатывается трехфазный переменный ток напряжением 6...21 кВ и частотой 50 Гц. Для передачи электрической энергии к потребителям напряжение на трансформаторных подстанциях повышают до 750 кВ в зависимости от протяженности высоковольтных линий электропередачи (ЛЭП). Вблизи мест потребления электроэнергии напряжение понижают до 110... 220 кВ и подают в районные сети, к которым наряду с другими потребителями подключены тяговые подстанции электрифицированных железных дорог и трансформаторные подстанции дорог с тепловозной тягой.

Нарушение электроснабжения железных дорог может привести к сбою в движении поездов. Чтобы обеспечить надежное питание электроэнергией тяговой сети железнодорожного транспорта, как правило, предусматривают ее подключение к двум независимым источникам. В отдельных случаях допускается питание от двух одноцепных линий электропередачи или одной двухцепной.

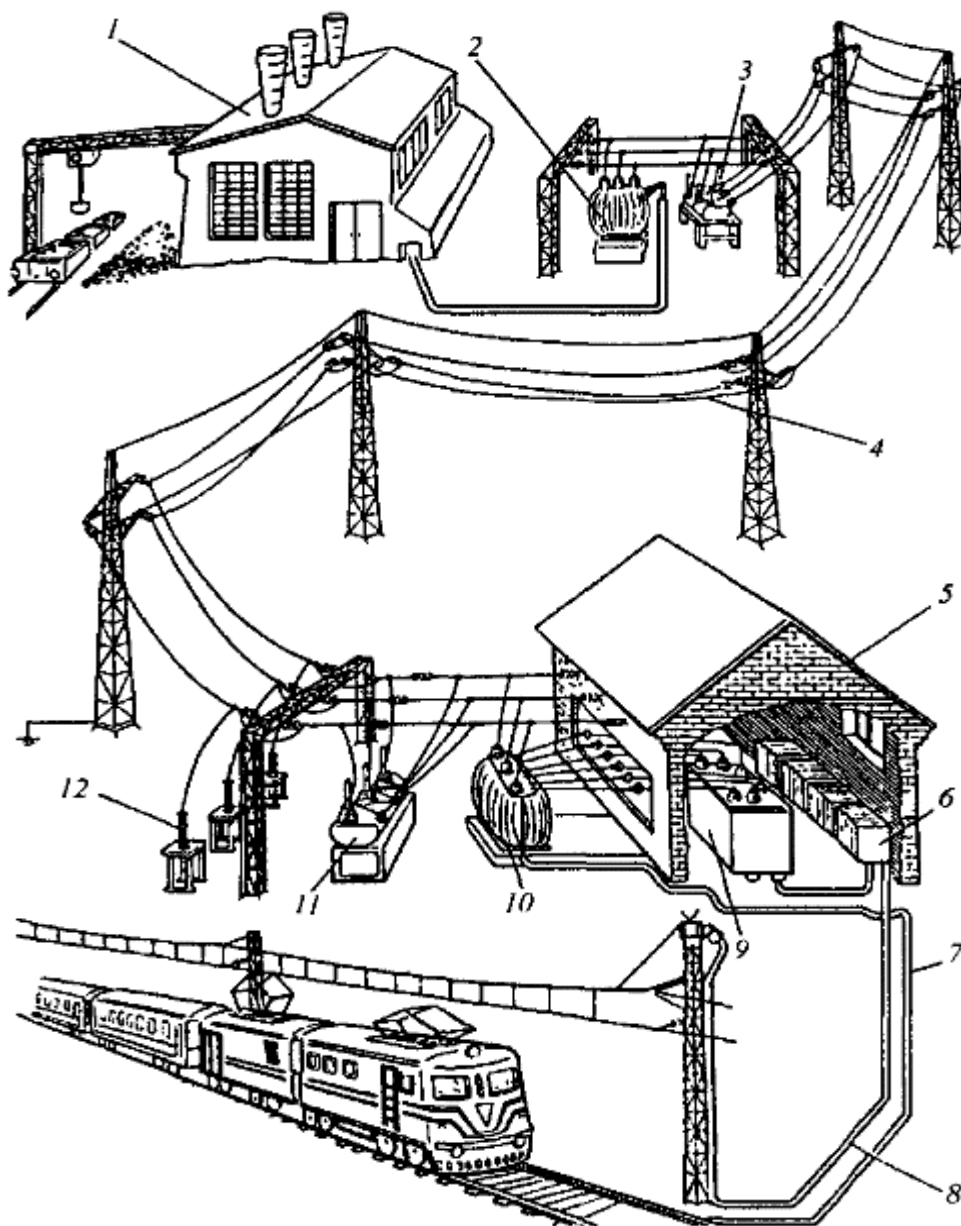
Тяговая сеть состоит из контактных и рельсовых проводов, представляющих собой соответственно питающую и отсасывающую линии. Участки контактной сети подсоединяют к соседним тяговым подстанциям. Это позволяет более равномерно загружать подстанции и контактную сеть, что в целом способствует снижению потерь электроэнергии в тяговой сети.

Системы тока. Напряжение в контактной сети

На железных дорогах России используют две системы электроснабжения: постоянного и однофазного переменного тока. Тяга на трехфазном переменном токе не получила распространения, поскольку технически сложно изолировать близко расположенные провода двух фаз контактной сети (третья фаза — рельсы).

Электрический подвижной состав обеспечивают тяговыми двигателями постоянного тока, так как предлагаемые модели двигателей переменного тока не отвечают предъявляемым требованиям по мощности и надежности. Поэтому железнодорожные линии снабжают системой однофазного переменного тока, а на локомотивах устанавливают специальное оборудование, преобразующее переменный ток в постоянный.

Правилами технической эксплуатации регламентированы номинальные уровни



Общий вид электрифицированной железной дороги постоянного тока и питающих ее устройств: 1 — электростанция; 2 — повышающий трансформатор; 3 — высоковольтный выключатель; 4 — линия электропередачи; 5 — тяговая подстанция; 6 — блок быстродействующих выключателей и разъединителей; 7 — отсасывающая линия; 8 — питающая линия; 9 — выпрямитель; 10 — тяговый трансформатор; 11 — высоковольтный выключатель; 12 — разрядник

напряжения на токоприемниках электрического подвижного состава: 3 кВ — при постоянном токе и 25 кВ — при переменном. При этом определены допустимые с точки зрения обеспечения стабильности движения колебания напряжения: при постоянном токе — 2,7...4 кВ, при переменном — 21 ...29 кВ. На отдельных участках железных дорог допускается уровень напряжения не менее 2,4 кВ при постоянном токе и 19 кВ — при переменном.

Основными параметрами, характеризующими систему электроснабжения электрифицированных железных дорог, являются мощность тяговых подстанций, расстояние между ними и площадь сечения контактной подвески. На железных дорогах, электрифицированных на постоянном токе, тяговые подстанции выполняют две функции: понижают напряжение подводимого трехфазного тока и преобразуют его в постоянный. Все оборудование, подающее переменный ток, размещается на открытых площадках, а выпрямители и вспомогательные агрегаты — в закрытых помещениях. От тяговых подстанций электроэнергия поступает в контактную сеть по питающей линии — фидеру.



Основными недостатками системы электроснабжения постоянного тока являются его полярность, относительно низкое напряжение и отсутствие возможности обеспечить полную электроизоляцию верхнего строения пути от нижнего. Рельсы, служащие проводниками тока разной полярности, и земляное полотно представляют собой систему, в которой возможна электрохимическая реакция, приводящая к коррозии металла. В результате снижается срок службы рельсов и искусственных сооружений. Для предотвращения этого применяют соответствующие защитные устройства (анодные заземлители, катодные станции и др.).

Из-за относительно низкого напряжения ($U = 3 \text{ кВ}$) в системе постоянного тока по контактной сети к электрическому подвижному составу подводится мощность при большой силе тягового тока. Для этого тяговые подстанции размещают недалеко друг от друга (10... 20 км) и увеличивают площадь сечения проводов контактной подвески.

При переменном токе повышается эффективность использования электрической тяги, поскольку по контактной сети передается требуемая мощность при меньшей силе тока по сравнению с системой постоянного тока. Тяговые подстанции в этом случае располагаются на расстоянии 40... 60 км друг от друга. Их задачей является только понижение напряжения со ПО...220 до 25 кВ, поэтому их техническое оснащение проще и дешевле, чем у тяговых подстанций постоянного тока. Кроме того, в системе однофазного переменного тока площадь сечения проводов контактной сети примерно в два раза меньше. Для размещения оборудования на тяговых подстанциях при переменном токе используют открытые площадки. Однако конструкция локомотивов и электропоездов при переменном токе сложнее, а их стоимость выше.

В результате воздействия электромагнитного поля переменного тока на металлические конструкции и коммуникации, расположенные вдоль железнодорожных путей, в них появляется опасное для людей напряжение, а в линиях связи и автоматики возникают помехи. Поэтому применяют особые меры защиты сооружений. Затраты на такие защитные меры, как улучшение

электрической изоляции между рельсами и землей, замена воздушных линий кабельными или радиорелейными, составляют 20...25 % общей стоимости работ по электрификации.

Порядок выполнения работы:

1. Объемы потребления железнодорожным транспортом.
2. Система электроснабжения железнодорожного транспорта.
3. Выработка тока и его характеристики.
4. Меры для обеспечения надежности электроснабжения.
5. Схема электроснабжения железных дорог.
6. Виды токов потребляемых подвижным составом.
7. Характеристики системы электроснабжения железных дорог.
8. Достоинства и недостатки различных систем токов.
9. Общие сведения электромагнитного поля на железнодорожном транспорте.
10. Вывод о проделанной работе.

Список используемых источников

1. Нормативно - техническая документация
2. Соколов В.Н., Жуковский В.Ф., Котенкова С.В., Наумов А.С. «Общий курс железных дорог» Москва, УМК МПС России. 2002.

Практическое занятие № 7

Изучение порядка составления графика движения поездов

Цель работы: изучить назначение и классификацию графиков движения; знать какую роль в перевозочном процессе занимает график движения поездов; уметь определять время хода поезда по графику движения поездов.

Оборудование: График движения поездов, методические рекомендации

Краткие теоритические сведения

Основой для организации движения по железным дорогам является график движения поездов, он объединяет работу всех подразделений железных дорог, обеспечивает слаженную и ритмичную работу по перевозке пассажиров и грузов, наиболее эффективное использование пропускной способности железнодорожных линий и станций, а также подвижного состава.

График движения поездов дает наглядную картину движения, определяет время хода поездов по перегонам, время их отправления со станции и прибытия на станцию, продолжительность стоянок в пунктах скрещивания и обгона и другие показатели, характеризующие условия движения поездов.

График движения поездов составляется поездным диспетчером и дежурным по станции на стандартном бланке, имеющем сетку из горизонтальных и вертикальных линий (рис.1).

Горизонтальные линии на графике обозначают оси отдельных пунктов, а вертикальные – интервалы времени (часы суток – от нуля до 24). На всей территории РФ время на графиках установлено единое – московское.

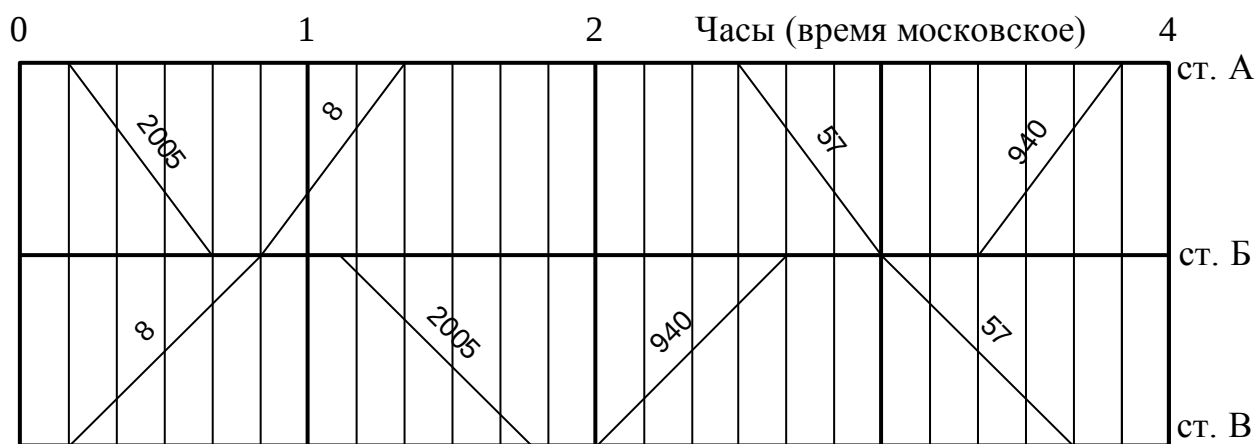


Рис. 1. График движения поездов

Масштаб времени на графике: 10 мин = 5 мм. Движение поезда на графике показывают прямой наклонной линией, называемой линией хода, или ниткой графика.

Все поезда на территории РФ имеют единую систему нумерации – идущие на запад нумеруются нечетными цифрами, на восток – четными. Поезда четного направления имеют на графике линии хода, идущие снизу вверх направо, а нечетного – сверху вниз направо.

На железных дорогах принята следующая нумерация поездов: скорые и скоростные поезда, пропускаемые в первую очередь, имеют номера от 1 до 169, пассажирские – от 171 до 699, почтово-багажные – от 901 до 949, грузовые – от 2001, электропоезда – от 6601.

Характер графика зависит

от соотношения скоростей поездов разных категорий, следующих в одном направлении, – непараллельные и параллельные;

числа путей на перегоне – одно- или двухпутные;

соотношения размеров движения в четном и нечетном направлениях – парные и непарные. На парном графике число поездов четного и нечетного направлений одинаково, на непарном – в одном из направлений число поездов больше.

На графике движения поездов могут быть несколько характерных точек, именуемых станционными интервалами (рис. 2).

Для станций, оснащенных МКУ, каждый станционный интервал может приниматься равным 5 мин. При пропуске поездов по станциям, оборудованным устройствами ЭЦ, эти интервалы не превышают нескольких десятков секунд.

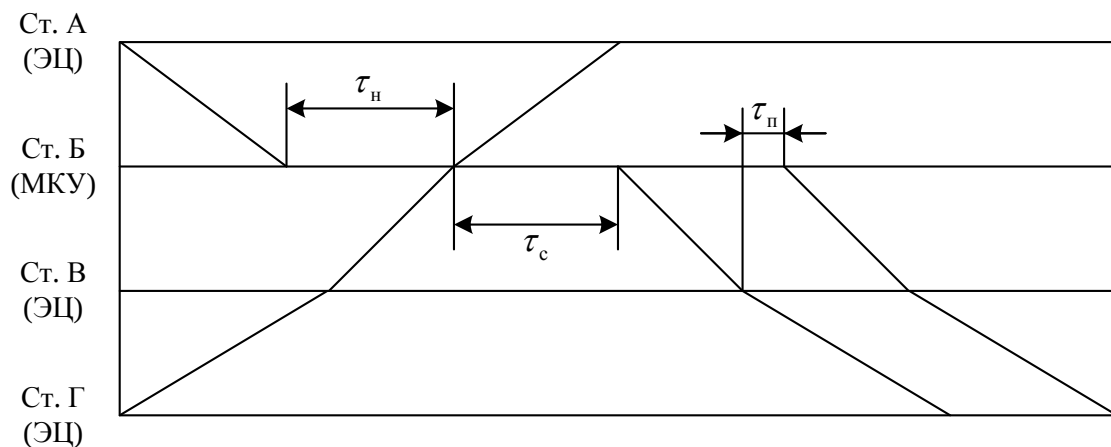


Рис.2. Характерные элементы графика:

τ_n – интервал неодновременного прибытия поездов;

τ_c – интервал скрещивания; τ_p – интервал попутного следования

Движение поездов по графику обеспечивается соблюдением действующих нормативов, правильной организацией и выполнением технологического процесса работы станций, депо, тяговых подстанций, пунктов технического обслуживания и других подразделений железных дорог, связанных с движением поездов.

Нарушение графика движения поездов не допускается. В исключительных случаях, когда из-за отказа технических средств или явлений стихийного бедствия происходит нарушение графика движения поездов, работники всех служб обязаны принимать

оперативные меры для ввода в график опаздывающих пассажирских и грузовых поездов и обеспечивать их безопасное проследование.

График движения поездов должен обеспечивать:

- удовлетворение потребностей в перевозках пассажиров и грузов;
- безопасность движения поездов;
- наиболее эффективное использование пропускной и провозной способности участков и перерабатывающей способности станций;
- рациональное использование подвижного состава;
- соблюдение установленной продолжительности непрерывной работы локомотивных бригад;
- возможность производства работ по текущему содержанию и ремонту пути, сооружений, устройств СЦБ, связи и электроснабжения.

Поезда делятся на:

А. Внеочередные — восстановительные, пожарные, снегоочистители, локомотивы без вагонов, специальный самоходный подвижной состав, назначаемые для восстановления нормального движения и для тушения пожара.

Б. Очередные — в порядке приоритетности:

- 1) пассажирские скоростные;
- 2) пассажирские скорые;
- 3) пассажирские всех остальных наименований;
- 4) почтово-багажные, воинские, грузо-пассажирские, людские и ускоренные грузовые поезда;
- 5) грузовые (сквозные, участковые, сборные, вывозные, передаточные), хозяйственные поезда и локомотивы без вагонов.

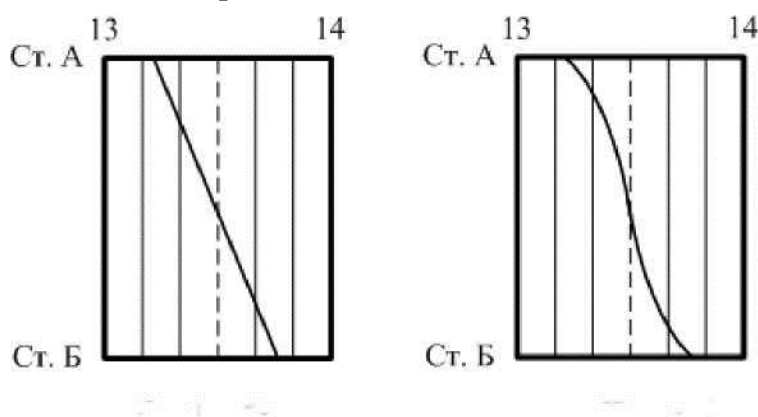
В. Поезда, назначаемые по особым требованиям, очередность которых устанавливается при назначении.

Движение поездов производится по московскому поясному времени в 24-часовом исчислении.

График устанавливает: размеры движения пассажирских и грузовых поездов на каждом участке, серии локомотивов, которые их обслуживают, нормы массы и длины

составов.

Прямые линии соответствуют равномерному движению поездов, хотя в действительности поезда следуют неравномерно, с ускорением и замедлением. Наклон линий хода поездов на графике характеризует скорость движения, чем круче линия, тем больше скорость поезда.



На графике

Фактически

Рисунок 26 Изображение хода поезда

Нормативный график движения поездов составляется для всей сети железных дорог один раз в год. При составлении нормативного графика должны обеспечиваться: минимальная продолжительность перевозок грузов и пассажиров, наиболее благоприятные условия проезда пассажиров, рациональное использование локомотивов, вагонов, пропускной способности линий и перерабатывающей способности станций, соблюдения норм работы локомотивных бригад, безопасность движения и экономичность перевозок. Нормативный график движения составляется (НГДП) технологами отдела разработки графиков движения поездов. Новый НГДП вводится во второй половине мая до начала кампании летних пассажирских перевозок, с возможной корректировкой на зиму. На основе НГДП составляются книги расписаний поездов.

Плановый график разрабатывается для организации оперативной работы ДНЦ на предстоящую смену. Его получают путем корректировки нормативного графика с учетом работы хозяйственных поездов, изменений в расписаниях, ограничения скоростей движения, плановых «окон» для выполнения ремонтных и строительных работ. На основе плана-графика ДНЦ обеспечивает выполнение перевозочного процесса.

График исполненного движения (ГИД) строится по данным о временах прибытия, отправления и проследования поездами отдельных пунктов. Координатная сетка графика, исполненного движения аналогична сетке планового графика. ГИД служит для контроля поездного положения на участке, своевременного принятия регулировочных мер и последующего анализа работы участка. Фактическое следование поездов показывается на ГИД линиями (нитками) разного цвета с выделением пассажирских, грузовых наливных, сквозных, длинносоставных, соединенных поездов. Номера их указываются над линией движения. Дополнительно к номеру длинносоставного поезда добавляется буква «Д», тяжеловесного — «Т», со взрывоопасными материалами — «ВМ», с негабаритным грузом — «Н» и цифра, обозначающая степень негабаритности.

Нагон поезда на перегоне по сравнению с план-графиком отмечается знаком «-» с числом минут против линии хода, а опоздание — соответственно знаком «+». Остановки поездов отображаются горизонтальными отрезками на путях станций. Остановки вне графика дополнительно показываются с краткой пометкой причины.

Порядок выполнения работы:

1. Назначение и общие сведения о графике движения.
2. Схематическое изображение графика движения поездов.
3. Характеристика графика движения.
4. Меры по соблюдению графика движения поездов.
5. Обеспечение графика движения поездов.
6. Деление поездов на графике движения.
7. Нормативный и плановый график.
8. График исполненного движения.
9. Вывод о проделанной работе.

Список используемых источников

1. Нормативно - техническая документация
2. Соколов В.Н., Жуковский В.Ф., Котенкова С.В., Наумов А.С. «Общий курс железных дорог» Москва, УМК МПС России. 2002.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы выполнения практических работ требует наличия учебного кабинета с наглядными пособиями

Оборудование учебной лаборатории и рабочих мест лаборатории «Общий курс железных дорог»:

- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- стенд по охране труда и техники безопасности;
- заземление;
- сигнализация охранная, пожарная;
- огнетушитель;
- аптечка;
- стол преподавателя с компьютером;
- стол на два рабочих места - 15;
- стул - 30;
- классная доска - 1;
- экран - 1;
- шторы.

Технические средства обучения лаборатории «Общий курс железных дорог»:

- компьютер мультимедийный - 1;
- компьютер - 1;
- проектор - 1;
- телевизор - 1;
- DVD - проигрыватель - 1;

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест лаборатории «Общий курс железных дорог»:

- полигон со стрелочным переводом

ЛОК .

- подвижной состав
- Чертежи отдельных пунктов
- Устройства автоматики телемеханики и связи
- раздаточный материал для выполнения практических работ;
- компьютерные программы
- Обучающие видео

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических работ, тестирования, опроса студентов.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения: производить: - классификацию подвижного состава, основных сооружений и устройств железных дорог;	Выполнение практических работ, их защита
-определять ширину рельсовой колеи; -определять тип и марку стрелочного перевода;	
- замерить возвышение одной рельсовой колеи над другой	
Знания:	
-подвижной состав железных дорог;	Выполнение практических работ, их защита.
-путь и путевое хозяйство; - отдельные пункты;	Выполнение практических работ.

Список используемых источников

1. Нормативно - техническая документация
2. Соколов В.Н., Жуковский В.Ф., Котенкова С.В., Наумов А.С. «Общий курс железных дорог» Москва, УМК МПС России. 2009.