

Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение

Иркутской области

«Нижеудинский техникум железнодорожного
транспорта»

Методические рекомендации

Задания к практическим занятиям и лабораторным
работам для студентов, обучающимся по очной и заочной
форме обучения.

По учебной дисциплине «Система регулирования
движения поездов»

Специальность: Организация перевозок и управление на
транспорте (по видам)

С о с т а в и т е л ь:

Е.В.Рукосуева преподаватель ГБПОУ НТЖТ

Нижеудинск 2020

Методические рекомендации. Задания к практическим занятиям и лабораторным работам для студентов, обучающимся по очной и заочной форме обучения./ Составитель Рукосуева Е.В.- Нижнеудинск: ГБПОУ НТЖТ, 2015.

Методические рекомендации «Задания к практическим занятиям и лабораторным работам для студентов, обучающихся по очной и заочной форме обучения» предназначены для специальности Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) реализуемой в Нижнеудинском техникуме железнодорожного транспорта. Рекомендации разработаны в соответствии с Положением об организации образовательного процесса в ГБПОУ НТЖТ. Содержат требования к структуре, содержанию и оформлению практических работ учебной дисциплины. Руководство содержит описание 10 лабораторных работ и 10 практических занятий.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И	5
Практическое занятие №1	
Построение таблицы с элементами системы железнодорожной автоматики и телемеханики.....	6
Лабораторная работа №1	
Изучение маркировки и условных обозначений реле.....	9
Практическое занятие №2	
Изучение устройства и работы линзового светофора в различных случаях сигнализации.....	16
Лабораторная работа №2.	
Исследование и анализ работы неразветвленной рельсовой цепи.....	20
Лабораторная работа №3.	
Исследование и анализ работы разветвленной рельсовой цепи.....	25
Практическое занятие №3	
Изучение пульт штатива ПСРБ и последовательность работы ДСП.....	30
Лабораторная работа №4	
Исследование и анализ работы схемы двухпутной АБ переменного тока при движении поезда.....	35
Лабораторная работа №5	
Исследование работы однопутной двусторонней автоблокировки и действий ДСП при смене направления движения.....	44
Практическое занятие №4 (1,2,3)	
Составление однопутного плана промежуточной станции и таблицы зависимости по враждебности маршрутов.....	50
Практическое занятие №5(1,2,3,4)	
Составление однопутного плана участковой станции и таблиц перечня маршрутов.....	56
Практическое занятие №6,7	
Составление двухпутного плана части участковой станции.....	61
Лабораторная работа №6	
Исследование и анализ работы электропривода и схемы управления стрелкой.....	67
Лабораторная работа №7.	
Исследование и анализ Действий ДСП и индикации на аппарате РЦЦ при приеме и отправлении поездов.....	75
Лабораторная работа №8	
Исследование и анализ действий ДСП, аппарата БМРЦ и индикации при приеме и отправлении поездов.....	80
Лабораторная работа №9	
Исследование и анализ действий оператора и индикации на горочном пульте управления при задании маршрутов следования отцепов и управлении замедлителями.....	91
Лабораторная работа № 10	
Исследование и анализ действий ДНЦ на пульте-манипуляторе и индикации на табло при задании маршрутов.....	108
Практическое занятие №8.	
Составить таблицу примеров неисправностей устройств ЭЦ.....	121
Практическое занятие №9	
Изучение устройства и порядок работы телефонного аппарата и коммутатора станционной связи	
Практическое занятие №10.	

Изучение работы приборов поездной диспетчерской связи и порядка пользования ими.....	136
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	68

ПРЕДИСЛОВИЕ

Практические работы по учебной дисциплине «Система регулирования движения поездов» охватывают следующие разделы:

- «Элементы систем регулирования движения поездов»;
- «Перегонные системы»;
- «Электрическая централизация стрелок и сигналов»;
- «Устройства механизации и автоматизации сортировочных горок»;
- «Диспетчерская централизация»;
- «Диспетчерский контроль за движением поездов и системы технической диагностики»;
- «Безопасность движения поездов при неисправности устройств СЦБ»;
- «Связь».

В описании каждой работы приведены:

- 1) краткие сведения из теории, необходимые для выполнения практических работ;
- 2) порядок выполнения работы;
- 3) указания по оформлению отчёта;
- 4) контрольные вопросы для проверки усвоенного материала.

При выполнении практических и лабораторных работ студенты должны достичь следующих целей:

- убедиться в правильности теоретических положений, рассмотренных на лекционных занятиях, повторить и закрепить теоретический материал этих занятий;
- получить практический опыт по использованию технических средств на полигоне техникума;
- на основе составления отчетов по практическим работам получить навыки оформления документации.

Коллоквиум по проверке готовности студентов к выполнению практической работы проводится в начале каждого занятия.

Хорошая подготовка к практическому занятию и лабораторной работе — непременное условие ее эффективности, так как проведение любого практического занятия и лабораторной работы имеет смысл только в том случае, если практикант отчетливо представляет себе цель практической работы и характер ожидаемых результатов.

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Подготовка к практическим и лабораторным работам.

Работы проводятся в соответствии с расписанием учебных занятий в техникуме и в течение определенного времени. Поэтому для выполнения практических работ студент должен руководствоваться следующими положениями:

- 1) предварительно ознакомиться с графиком выполнения практических и лабораторных работ;
- 2) внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической или лабораторной работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;
- 3) по лекционному курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной практической или лабораторной работе;
- 4) неподготовленные к работе студенты к выполнению практической и лабораторной работы не допускаются.

Выполнение практических и лабораторных работ.

Успешное выполнение практических и лабораторных работ может быть достигнуто в том случае, если обучающийся отчетливо представляет себе цель работы и ожидаемые результаты, поэтому важным условием обстоятельности проводимых исследований является тщательная подготовка к работе.

Оформление отчета по практическим занятиям или лабораторным работам.

Составление отчета о проведенных исследованиях является важнейшим этапом выполнения практической или лабораторной работы. По каждой выполненной работе студенты в тетради составляют отчет, руководствуясь следующими положениями:

- 1) указать название и порядковый номер практической или лабораторной работы, а также кратко сформулировать цель работы;
- 2) схемы и графики вычертить с помощью линейки с соблюдением принятых стандартных условных обозначений;
- 3) отчет по каждой практической работе должен содержать основные выводы.

2. ЦЕЛЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

В ходе лабораторных работ и практических занятий студенты должны выработать практические навыки:

- пользоваться станционными автоматизированными системами для приема, отправления, пропуска поездов, маневровой работы;
- обеспечивать безопасность движения поездов при отказах нормальной работы устройств СЦБ;
- пользоваться всеми видами оперативно-технологической связи.

Практическое занятие №1

Построение таблицы с элементами системы железнодорожной автоматики и телемеханики.

Цель работы: ознакомление студентов с элементами системы железнодорожной автоматики и телемеханики.

1. Теория

ми передаются в кабину машиниста. Кроме этого, АЛС дополняется авто стопом с устройством проверки бдительности машиниста и контроля скорости движения поезда;

- автоматическая переездная сигнализация, а также автоматические шлагбаумы, применяемые на железнодорожных переездах для предупреждения водителей транспортных средств о приближении поезда к переезду и запрещающие движение через переезд.

Станционные системы обеспечивают взаимную зависимость стрелок и сигналов при приеме и отправлении поездов, контролируют положение стрелок, не допускают их перевод при уже заданном маршруте, замыкают их в одном из крайних положений, при оборудовании путей и стрелочных участков рельсовыми цепями, контролируют их свободу или занятость подвижным составом. К станционным устройствам относятся:

- ключевая зависимость, используемая на станциях, где сохранено ручное управление стрелками для обеспечения взаимного замыкания стрелок и сигналов посредством контрольных замков;

- станционная блокировка, с помощью которой осуществляется взаимное замыкание стрелок и сигналов, управляемых с разных постов;

- электрическая централизация стрелок и сигналов ЭЦ, обеспечивающая управление стрелками и сигналами с пульта, их взаимозависимость, контролирующую взрез стрелки и исключающую перевод стрелки под составом, а также открытие светофора на занятый путь. Разновидностями такой системы являются релейная централизация промежуточных станций, блочная маршрутно-релейная централизация БМРЦ крупных станций и микропроцессорная ЭЦ-МПЦ;

- диспетчерская централизация ДЦ, позволяющая управлять стрелками и сигналами ряда станций из одного пункта и контролировать положение стрелок, состояние занятости или свободности путей, стрелочных участков и прилегающих блок-участков, изменять показания входных и выходных сигналов в пределах диспетчерского круга;

- средства автоматизации и механизации сортировочных станций и горок, позволяющие управлять стрелками и горочными сигналами, регулировать скорости надвига и роспуска составов.

Автоматическая локомотивная сигнализация, диспетчерская централизация и автоматические ограждающие устройства на переездах могут регулировать движение поездов как по перегонам, так и по станциям, поэтому эти системы отнесены к перегонным и к станционным.

Из систем полуавтоматической блокировки наибольшее распространение получила релейная блокировка, в которой все маршрутные зависимости осуществляются электрическим способом, что повышает ее надежность. Наиболее совершенной системой регулирования движения поездов на перегонах является АБ, которая обеспечивает повышение пропускной способности по сравнению с ПАБ.

Среди станционных систем наиболее эффективной с точки зрения сокращения времени на приготовление маршрута является ЭЦ

стрелок и сигналов, которая по сравнению с ключевой зависимостью увеличивает пропускную способность станции на 50...70 %.

Средства механизации и автоматизации сортировочных станций и горок включают системы АРС (автоматическое регулирование скорости скатывания отцепов), ГПЗУ (горочно-программное задающее устройство), ГАЦ-МН на микропроцессорах, ГАЛСР (горочная АЛС с передачей информации по радиоканалу и телеуправлением локомотивом) и др.

Таким образом, системы регулирования движения служат для автоматизации процессов управления и регулирования движения поездов. Эти системы постоянно совершенствуются, благодаря чему повышаются технико-экономические показатели эксплуатационной работы железнодорожного транспорта. В настоящее время в указанных системах осуществляется переход на новую элементную базу, применяются микроэлектронная и микропроцессорная техника, малогабаритные реле повышенной надежности РЭЛ.

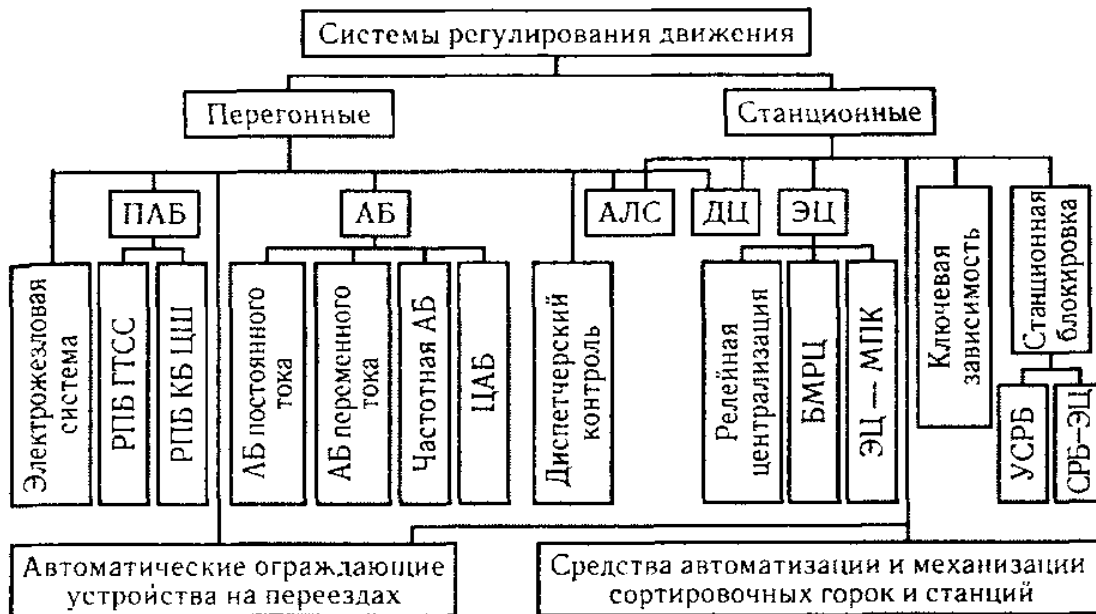


Рис. 1.1. Классификация систем регулирования движения поездов

2. Задание

Составить таблицу с элементами системы железнодорожной автоматики и телемеханики. Общие системы перегонные и станционные выделить ярким цветом.

Перегонные системы	Станционные системы

3. Содержание отчёта

1. Перечень используемого материала.
2. Таблица систем регулирования движения поездов.
3. Выводы по работе.

4. Контрольные вопросы

1. Дать краткую характеристику каждому элементу системы регулирования движения поездов.

Литература

Л.А.Кондратьева, О.Н.Ромашкова «Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте» стр.6-8

Изучение маркировки и условных обозначений реле

Цель работы:

1. Изучить особенности маркировки и условных обозначений реле I и низшего классов надежности
2. Научиться расшифровывать реле и понимать их условные обозначения.

1. Теория

Электромагнитное реле – это коммутационный прибор, в котором для коммутации электрических цепей используются механические контакты, а управление состоянием контактов осуществляется путем измерения магнитного потока.

Применяемые в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики реле имеют специальную маркировку (условное наименование), состоящую из буквы цифр, занимающих определенное место в обозначении.

Первая буква или сочетание двух первых букв в обозначении указывают на физический принцип действия реле:

Н – нейтральное,

П – поляризованное,

К – комбинированное,

СК – самоудерживающее комбинированное,

И – импульсное,

ДС – индукционнопеременного тока (двухэлементное секторное).

А – автоблокировочное - для реле, используемых в автоблокировке (например АН – автоблокировочное нейтральное)

Буква Т на втором месте – транзитное, если на первом месте А-аварийное и О-огневое)

Буква М, стоящая на втором месте в условном обозначении штепсельных реле, указывает на *малогабаритное* исполнение реле в отличие от ранее выпускавшихся больших штепсельных реле, в которых буква М отсутствует.

Буква М отсутствует также у малогабаритных реле автоблокировки, у которых буква А означает, что это реле автоблокировки малогабаритное.

У пусковых реле в условном наименовании имеется буква **П**, а у реле с выпрямителями – буква **В**.

Конструкция реле, которая характеризуется в основном видом электрического контактного соединения с другими приборами, обозначается буквой **Ш** (штепсельное) или **Р** (реле с разборным болтовым соединением).

У медленнодействующих на отпускание реле в обозначении имеется дополнительная буква **М**, а у реле с замедлением на срабатывание, достигаемым спомощью термоэлемента, – буква **Т**,

например **НМШМ** – нейтральное малогабаритное штепсельное медленнодействующее;

НМШТ – нейтральное малогабаритное штепсельное с термоэлементом;

НРТ – нейтральное с болтовым соединением и термоэлементом.

Цифра после указанных букв характеризует контактную систему реле.

У штепсельных реле:

цифра 1 указывает на наличие восьми контактных групп на переключение 8 фт (ф – фронтowej, т – тыловой контакты);

цифра 2 обозначает четырехконтактное реле (4 фт),

цифра 3 указывает на наличие у реле двухконтактных групп на переключение и двух фронтowych контактов (2 фт, 2 ф);

Цифра 4 обозначает четыре полных тройника и четыре фронтowych контакта (4 фт, 4 ф);

цифра 5 указывает на наличие двух тройников на переключение и двух тыловых контактов (2 фт, 2 т). (Например НМШ1, АНШ2, НМШ3)

У реле типа НР:

цифра 1 указывает на наличие шести групп контактов,

цифра 2 и цифра 3 – на наличие двух групп контактов.

У некоторых типов реле (ДСШ, ИМШ и др.) цифры, характеризующие контактную систему, не ставят.

Второе число, которое пишется через черточку, указывает на значение общего сопротивления (в **Омах**) обмоток постоянному току **при последовательном включении** обмотки (НМШ1-1800, АНШ2-1600, НР2-2000).

Если обмотки включают отдельно или они включены параллельно, или они имеют различное сопротивление, то его значение указывают дробью: в числителе указывают сопротивление первой катушки, а в знаменателе – второй.

Пример: **НМВМШ1-1000**

Первая буква в данном случае **Н** – нейтральное реле

Вторая буква – **М** – малогабаритное

Третья буква – **В** – реле с выпрямителем

Четвертая буква – **М** – медленнодействующее (с замедлением),





Пятая **Ш** – штепсельное

Цифра 1 – указывает на наличие восьми контактных групп на переключение 8 фт (ф – фронтной, т – тыловой контакты);

Через тире – 1000 – последовательное соединение обмотки в 1000 Ом

Условные графические обозначения реле в электрических схемах приведены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Наименование реле	Условное обозначение	Тип реле
<p><u>Нейтральное постоянного тока:</u> однообмоточное или с последовательно соединенными обмотками</p>		НМШ, НМ
<p>с двумя параллельно соединенными обмотками</p>		НМПШ, НМП
<p>с отдельно соединенными обмотками</p>		АНШ, НШ, НР и др.
<p>с выпрямительным элементом</p>		НМВШ, ОМШ, АНВШ, АСШ и др.

с замедлением при
отпускании



НМШМ,
АНШМ и др.

Поляризованные:

нормального
действия



ПМШ, ПМПШ,
ППРЗ

и др

с преобладанием
полярности



ИМШ-0,3, ИР-
0,3 и др.

с выпрямительным
элементом



ИМВШ-110,
ИРВ-110

Комбинированное

нормального
действия



КМШ, КЩ КР и
др.

Переменного тока:

одноэлементное



АР, АПШ и др.

двухэлементное



ДСШ, ДСР и др.

Кодовое



КДР, КДРШ,
УКДР,
ТШ, РКН и др.

Задание 1. Изучить особенности маркировки и условных обозначений реле I и низшего классов надежности. Составить таблицу:

<u>Первая буква</u> <u>в</u> <u>обозначении</u> <u>реле</u>	<u>Вторая и</u> <u>третья буквы</u> <u>в</u> <u>обозначении</u> <u>реле</u>	<u>Последующие</u> <u>буквы в</u> <u>обозначении</u> <u>реле</u>	<u>Цифра около</u> <u>букв в</u> <u>обозначении</u> <u>реле</u>	<u>Цифра после</u> <u>тире в</u> <u>обозначении</u> <u>реле</u>

Задание 2. Расшифровать приведенные в табл. 3.2. реле и указать их условные обозначения. Вариант выбрать по последней цифре в зачетке:

Таблица 3.2

№ варианта	Реле
0	НМШМ1-360, НМПШЗ-0,2/220, ИМВШ2-1000/1000, АНШМ2-310, РЭЛ1М-5/200, А2-220, КДР5М, СКШ1-250, ИР5-74/140, ИМШ1-0,3
1	НМШМ1-1000/560, АНШМТ-380, НМП-0,035/90, ПМПШ-150/150, БНУМ-360, НМПЗ-0,2/220, ППРЗ-5000, НР1-375/200, НР2-2, ИРВ-110,
2	НПМ1-1000/560, НМПШ2-400, АНВШ2-2400, АНШ2-2, КДР1М, ПМП-150/150, ДСШ-12, СКПР2-104/6, НПР4-150/300, ИМВШ-110
3	НМШ2-900, АНШ2-1230, ПМШ-1400, ПЛЗМ (У)-600/1300, ДЗМ-3,5/600, ДСШ-13, НР2-450/1, ТР-3В, ИМШ1-1700, ОМ2-40

- 4 ОМШМ, НМ2-900, АШ2-110/220, КПШ-3000, УКДР-35/180, ПМПУ-150/150, ДСШ-13А, АР-9, ТШ-65В2, ИР5
- 5 НМШТ-1800, АУШ2-220, КМ-450, НМПШ-1000, ПЛЗ(У)-73/1000, ДЗ-3,5, ДСШ-15, АРП-24, ТШ-2000В (РИ), СКР1-270
- 6 НМ4-3, АСШ2-220М, АОШ2-180/0,45, РЭЛ1-1600, КДРШ1М, БДЗ-3,5, ДСШ-16, НР2А-1000, ТШ2000В (РТ), СКПШ1-250
- 7 НМШМ2-1,5, АОШ2-1, АПШ-24, РЭЛ1-6,8, КМ-300, БН1М-600, НШ1М-200/400, АРУ-127, ДСР-12, ОМШ2-40
- 8 НМШМ4-100/1100, АПШ-220, АУШ2-24, РЭЛ1М-160, О2-0,7/150, БДЗМ-600, НШ1-400/30, ИР5-1800, АСШ2-110/220, КДРЗ-МБ
- 9 НМПЗ-0,2/220, АСШ2-12, АПШ-110/220, КДР1, ОЛ2-88, БО2-88, СКПШ1А-100, ИР5-110, АШ2-12/24, ДСШ2

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с маркировкой реле и их обозначениями.
2. Составить таблицу значений букв и цифр в обозначении реле
2. Расшифровать реле, указанные в варианте.

3. Содержание отчёта

2. Перечень используемого материала.
3. Таблица Обозначения реле.
4. Расшифровка обозначения реле, согласно варианта.
5. Выводы по работе.

4.Контрольные вопросы:

1. Первая буква или сочетание двух первых букв в обозначении реле.
2. Цифра после букв характеризует контактную систему реле (привести примеры)

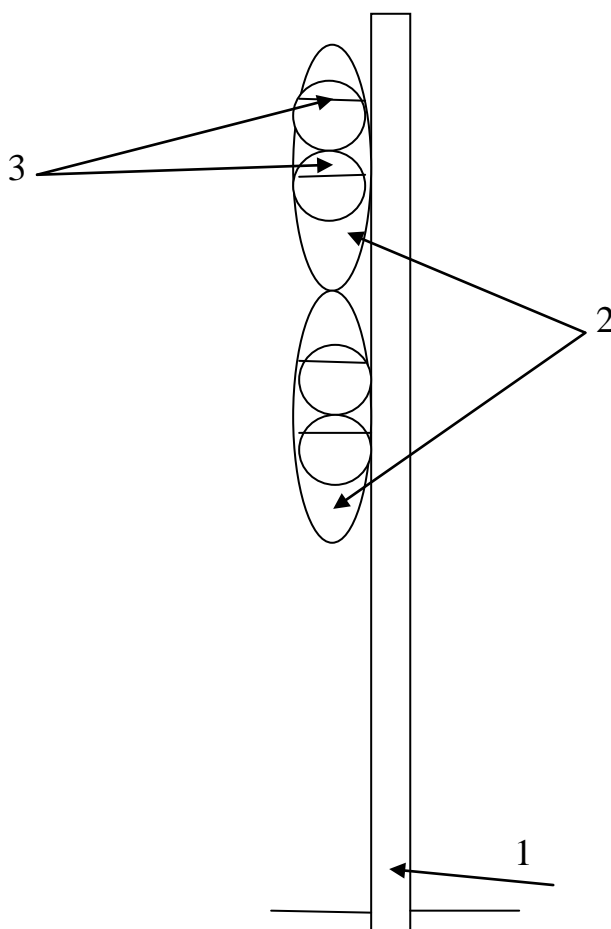
Литература: Л.А.Кондратьева, О.Н.Ромашкова «Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте»

Изучение устройства и работы линзового светофора в различных случаях сигнализации.

Цель работы: ознакомление с устройством линзового светофора.

1. Теория

Мачтовый линзовый светофор состоит из мачты 1 (железобетонный или металлический) на которой укрепляют одну или несколько светофорных головок со щитами 2 и козырьками 3. Железобетонные мачты, представляющие собой полые конические стойки длиной 8-10 м, устанавливают в грунт на глубину 1800-2200 мм. Металлические мачты используют тогда, когда светофоры с железобетонными мачтами нельзя применять по условиям габарита.



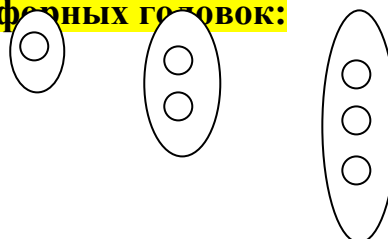
Светофорные головки по числу сигнальных показаний бывают:

- однозначные;

- двузначные;

- трехзначные.

Для получения более трех сигнальных показаний на мачте устанавливают несколько светофорных головок:



Трехзначная светофорная головка состоит из чугунного корпуса с дверцей, трех линзовых комплектов, разделенных внутри корпуса перегородками, исключающими возможность проникновения света от горящей лампы соседнего комплекта, козырьков, предотвращающих попадание в линзовые комплекты солнечных лучей и появление ложной сигнализации светофора.

Для улучшения видимости сигнальных огней устанавливается щит черного цвета овальной формы или круглой у однозначной светофорной головки.

Основной частью светофорной головки является линзовый комплект, который состоит из корпуса, наружной бесцветной ступенчатой линзы, линзы светофильтра красного, зеленого, желтого, синего или белого цвета, ламподержателя с лампой накаливания мощностью 15, 25 или 35 Вт напряжение 12 В.

Нить светофорной лампы находится в фокусе линз комплекта. За счет ступенчатых линз концентрируется световой поток электрической лампы. Световой поток, проходящий через линзу-светофильтр, окрашивается, а проходя через бесцветную линзу, преобразуется в сигнальный луч с малым углом рассеивания.

Карликовый линзовый светофор не имеет мачты и состоит из светофорной головки с линзовыми комплектами без фонового щита, устанавливаемой непосредственно на бетонный фундамент. В линзовых комплектах карликовых светофоров используют линзы меньшего диаметра, в остальном линзовые комплекты карликовых светофоров имеют такое же устройство, что и мачтовые.

Основной частью светофорной головки является линзовый комплект (рис. 2.9), который состоит из корпуса 1, наружной бесцветной ступенчатой линзы 2, внутренней цветной линзы 5 красного, зеленого, желтого, синего или лунно-белого цвета, ламподержателя 3 с лампой накаливания 4.

Нить светофорной лампы находится в фокусе линз комплекта. За счет ступенчатых линз рассеивающийся световой поток электрической лампы собирается и концентрируется. Проходя через линзу-светофильтр, световой поток окрашивается, а пройдя через бесцветную линзу, преобразуется в прямолинейный сиг-

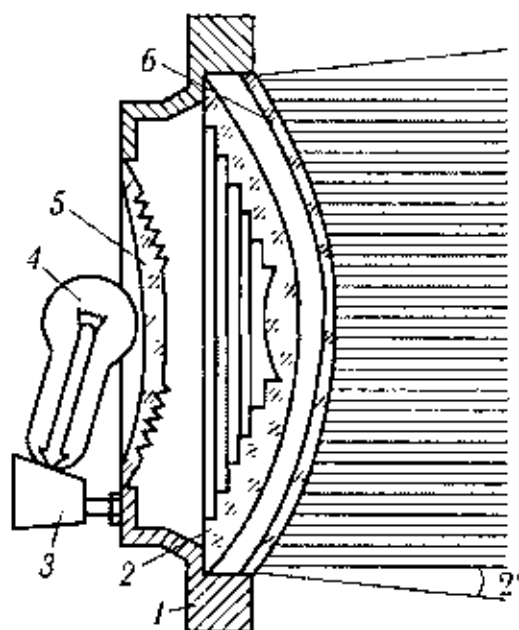


Рис. 2.9. Линзовый комплект

2. Задание.

1 вариант.

Начертить в цвете линзовый комплект светофора зеленого огня.

2 вариант

Начертить в цвете линзовый комплект светофора желтого огня.

3 вариант

Начертить в цвете линзовый комплект светофора желтого огня.

4 вариант

Начертить в цвете линзовый комплект светофора синего огня.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с устройством линзового комплекта.
2. Выполнить чертеж линзового комплекта, согласно выданного варианта.

3. Содержание отчёта

1. Перечень используемого материала.
2. Чертеж линзового комплекта
3. Выводы по работе.

4. Контрольные вопросы:

1. Отличие карликового светофора от мачтового.
2. Назначение линзового комплекта.

Литература: **Л.А.Кондратьева, О.Н.Ромашкова «Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте»**

Лабораторная работа №2.

Исследование и анализ работы неразветвленной рельсовой цепи.

Цель работы: изучить работу рельсовой цепи неразветвленной

1. Теория

Рельсовые цепи (РЦ) являются основным элементом ж.д. автоматики и телемеханики систем регулирования движения поездов и в значительной степени определяют надежность работы устройств и безопасность движения поездов.

РЦ представляет собой электрическую цепь, в которой имеется источник питания и нагрузка (реле), а проводниками электрического тока являются нити железнодорожного пути. Она предназначена для непрерывного контроля свободности путевых изолированных участков на станциях и перегонах, электрической целостности рельсовых нитей, связи движущегося поезда с путевым и локомотивным светофором, а также для исключения перевода стрелок под подвижным составом.

Рельсовые нити состоят из отдельных рельсовых звеньев. Для уменьшения и стабилизации электрического сопротивления звенья соединяют токопроводящими стыковыми соединителями.

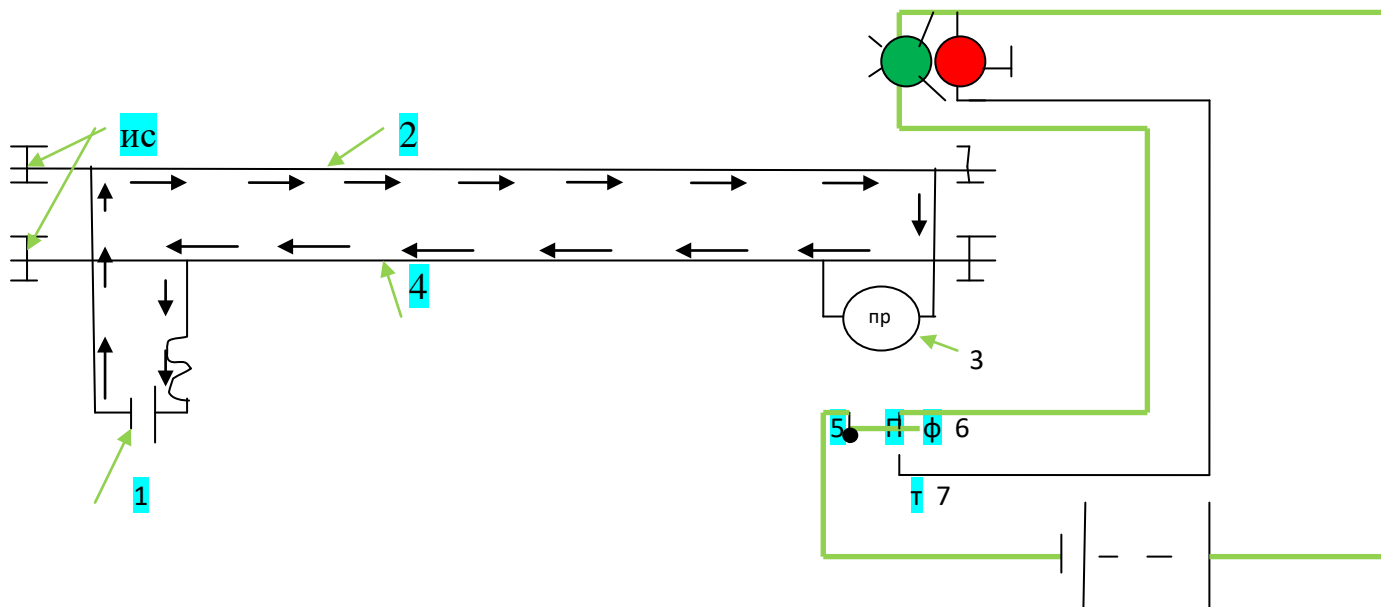
Для электрического разделения смежных рельсовых цепей служат **изолирующие стыки** ИС. Бывают ИС:

- 1) С **объемлющими металлическими накладками**. В зазор между торцами рельсов (5-8 мм) укладывается фибровая прокладка. Анализ эксплуатации этих стыков показывает, что большой выход (нарушения) изоляции наблюдается весной и осенью, т.е. в период наибольшей влажности. Это приводит к нарушению рельсовых цепей.
- 2) ИС **клееболтовой**, который долговечнее и надежнее сборных.

Если между ИС нет подвижных единиц, т.е. изолированный участок свободен (рис.а), то электрический ток протекает от источника тока 1 по рельсовой нити 2 через катушку путевого реле 3 к рельсовой нити 4 и возвращается к источнику тока (показано стрелками). Сердечник путевого реле 3 намагничивается и притягивает якорь 5 к контакту 6, который

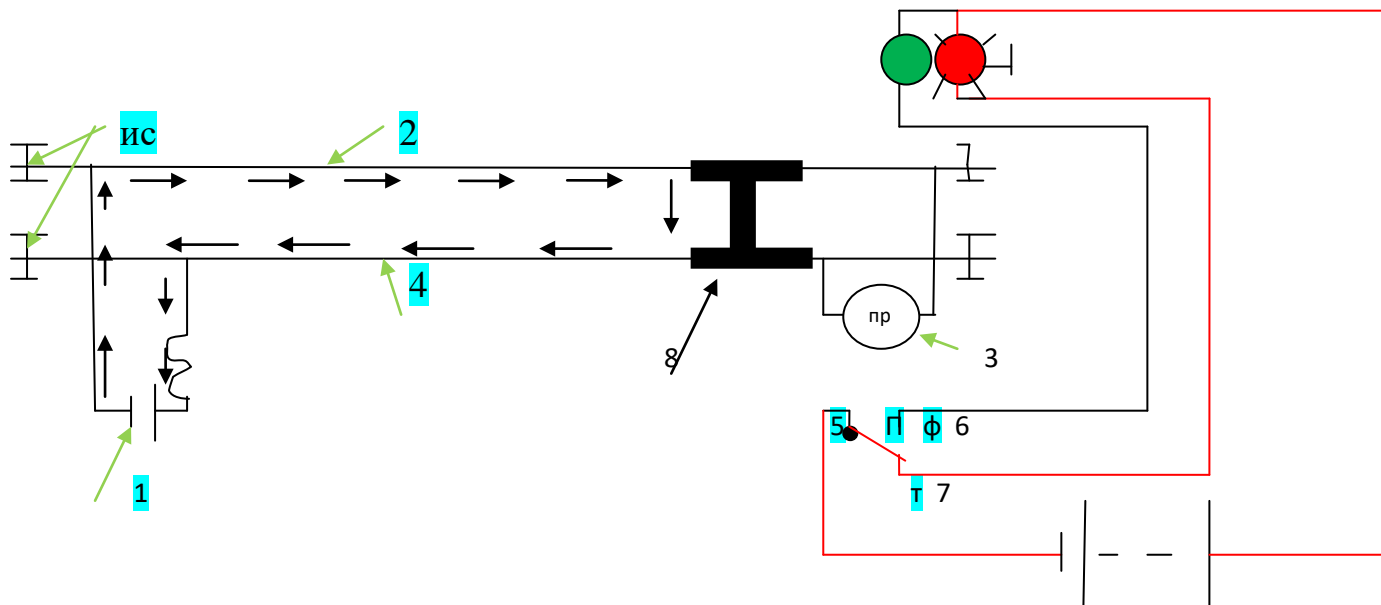
замыкает электрическую цепь разрешающего зеленого огня на светофоре (цепь жирной линией). Если эта рельсовая цепь на станции, то замыкает фронтového контакта путевого реле создает возможность ДСП открыть сигнал.

Рисунок А. Изолированный участок свободен.



Когда на участке РЦ находится подвижной состав, его колесные пары замыкают электрическую цепь. Ток проходит через колесную пару 8, сопротивление которой значительно меньше, чем обмотки путевого реле (показано стрелками). Путевое реле 3 зашунтировано, тока в обмотке нет. Такое изменение в электрическом состоянии РЦ называется **шунтовым эффектом**. Якорь отпадает от контакта 6 и замыкает контакт 7. На светофоре горит красный огонь (цепь красная). Если это станционная электрическая цепь, размыкание фронтových контактов путевого реле исключит возможность ДСП открыть сигнал на занятый подвижным составом участок пути. Замыкание контактов путевого реле, соответствующее занятому состоянию рельсовой цепи, включит на пульте управления у ДСП контроль занятости этой рельсовой цепи.

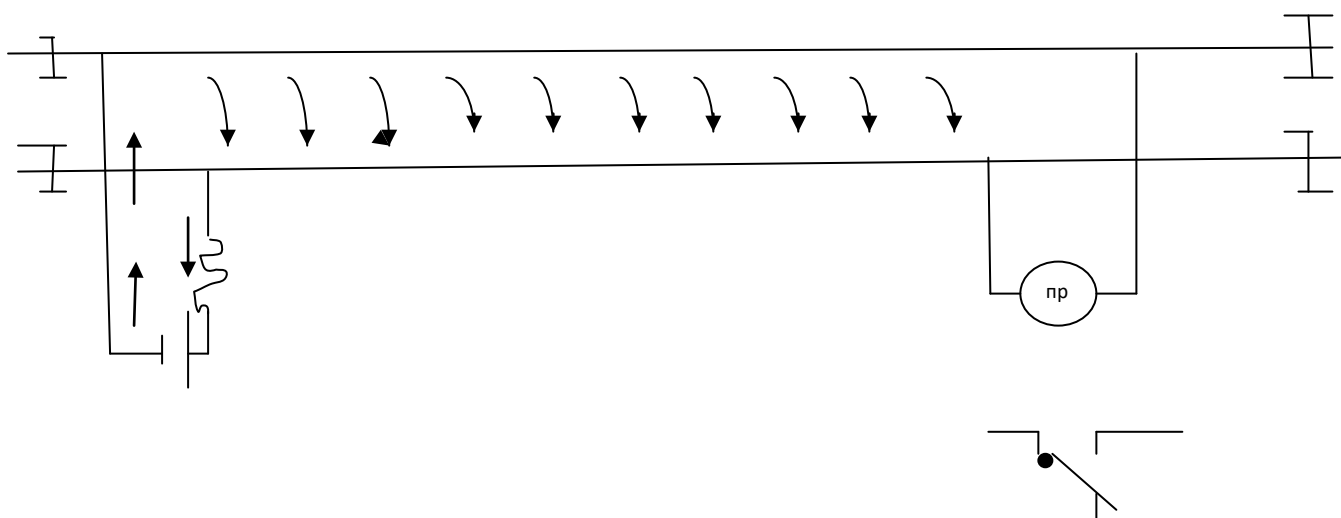
Рисунок Б Изолированный участок занят подвижным составом.
Шунтовой эффект.



Шунт — устройство, которое позволяет электрическому току протекать в обход какого-либо участка схемы (проводник)

Проводниками тока для рельсовой цепи служат сами рельсы. Так как они не изолированы от балласта и шпал, то часть тока в виде тока утечки (рисунок В) замыкается через шпалы и балласт не достигая обмотки путевого реле. Чем больше в рельсовой цепи ток утечки, тем неустойчивее ее работа. Во время сырой погоды, особенно при длительных дождях, напряжение на обмотках путевого реле в такой рельсовой цепи может понизиться настолько, что реле самопроизвольно отпустит свой якорь и изолированный участок покажет **ложную занятость**.

Рисунок В **Ток утечки.**



На утечку тока влияет наличие в пути гнилых шпал, шпал с пропиткой токопроводящими антисептиками. Особенно большую роль играет качество балласта, его загрязненность, наличие подрезки. Подрезка балласта (расстояние от подошвы рельсов до поверхности балласта по всему шпальному ящику) должно быть не менее 30 мм.

Напряжение между рельсами в рельсовой цепи небольшое $\approx 1-3$ В. Ток с таким незначительным напряжением может беспрепятственно проходить через стыки рельсов только в том случае, если рельсы будут соединены между собой посредством рельсовых соединителей. Соединители бывают медные и стальные, они привариваются на концах рельсов к подошве или наружной головке рельсов. Для отделения рельсовых цепей друг от друга применяют ИС (изостык).

2. Задание.

Заполнить сравнительную таблицу работы неразветвленной рельсовой цепи

	<u>Изолированный участок свободен</u>	<u>Изолированный участок занят подвижным составом.</u> <u>Шунтовой эффект.</u>	<u>Ток утечки.</u>
Протекание тока			

Работа реле			
Работа светофора			

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с работой неразветвленной рельсовой цепи.
2. Заполнить сравнительную таблицу.

3. Содержание отчёта

1. Перечень используемого материала.
2. Таблица сравнительная работы неразветвленной рельсовой цепи
3. Выводы по работе.

4. Контрольные вопросы:

1. Назначение стыкового соединителя
2. Назначение изолирующего стыка.
3. Шунтовой эффект как достигается.
4. Причина Тока утечки.
5. Причины Ложной занятости.
6. Причина Ложной свободности.

Литература : Л.А.Кондратьева, О.Н.Ромашкова «Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте» стр.56-57

Лабораторная работа №3.

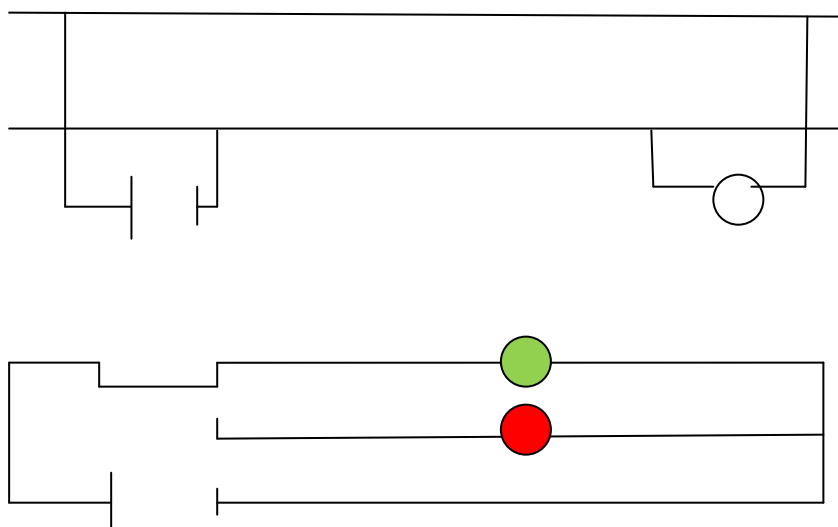
Исследование и анализ работы разветвленной рельсовой цепи.

Цель работы: изучить работу разветвленной рельсовой цепи

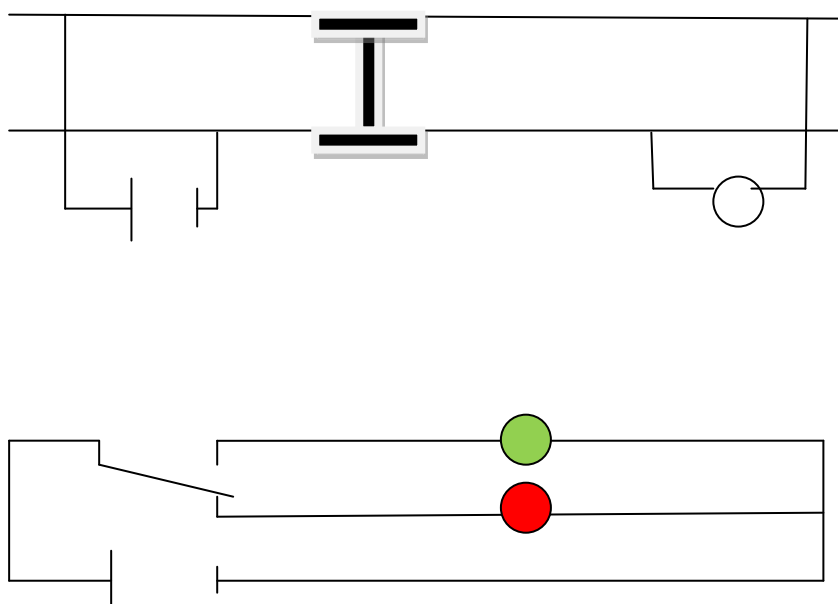
1. Теория

Режимы работы рельсовых цепей.

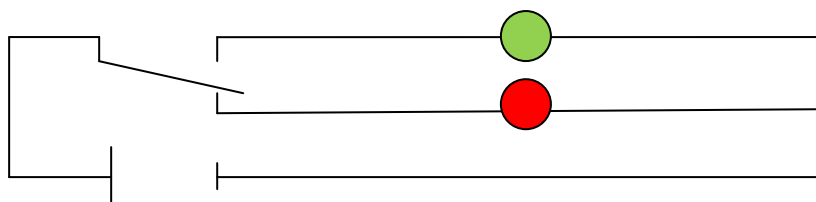
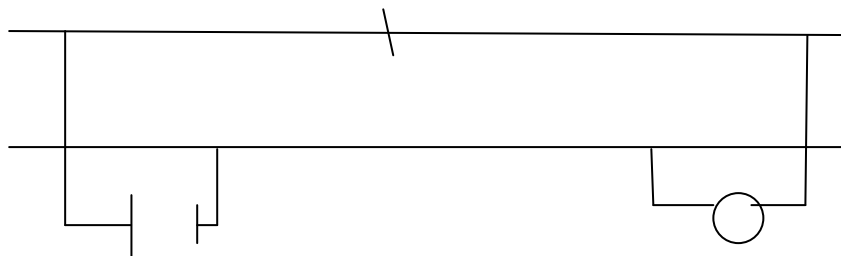
1. **Нормальный** – изолированный участок свободен, реле возбуждено, контакты фронтовые.

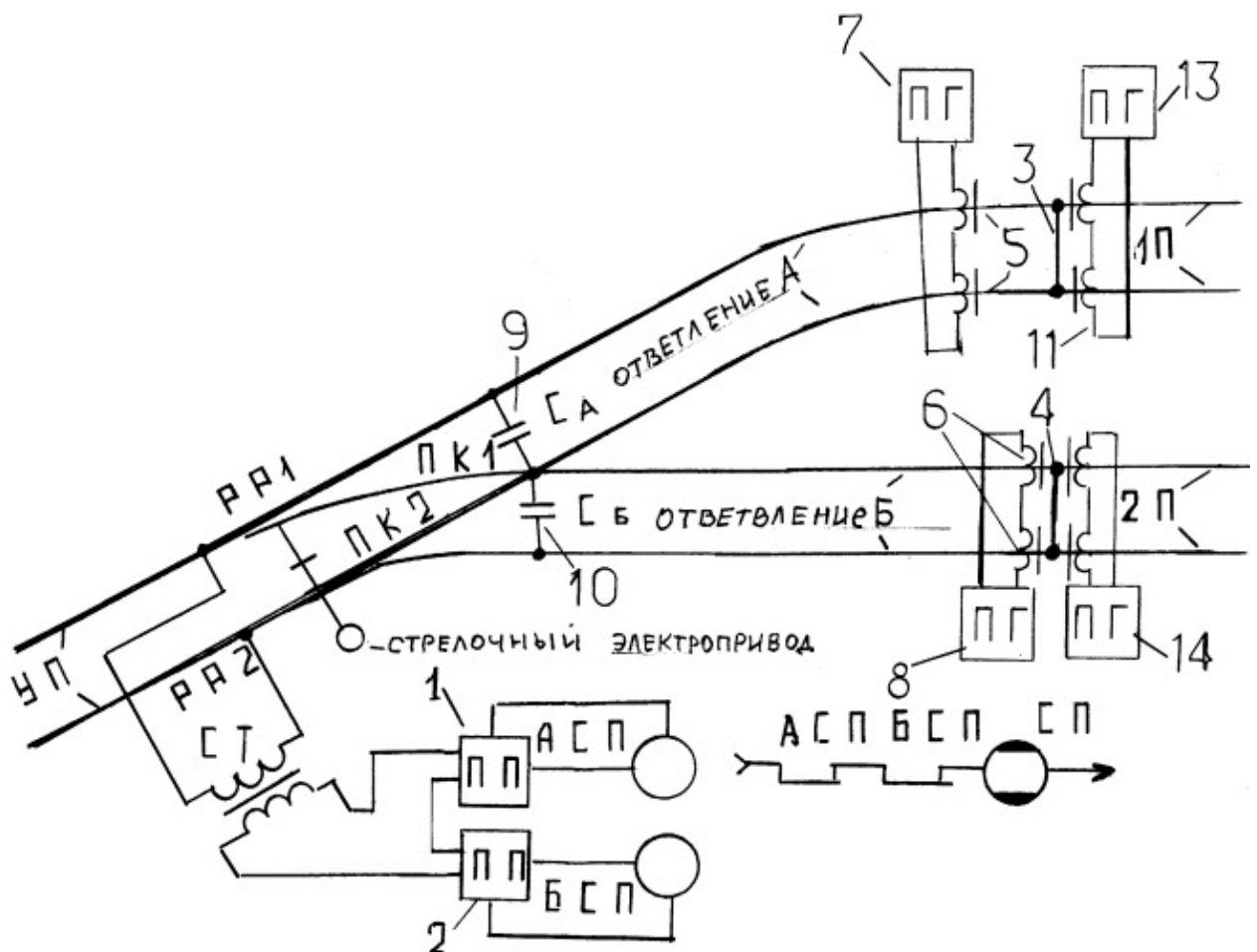


2. **Шунтовой** – изолированный участок занят, реле обесточено, контакты тыловые.



3. **Контрольный** – участок свободен, но реле обесточено и контакты тыловые, потому что путь неисправен.





На чертеже представлено устройство разветвленной рельсовой цепи с короткозамкнутыми рельсами по концам ответвлений.

Устройство содержит разветвленную рельсовую линию (стрелочную секцию), включающую в себя стрелочный перевод с острьяками и рамными рельсами РР1 и РР2, к которым через согласующий трансформатор СТ подключены последовательно путевые приемники 1 и 2, переводные кривые ПК1 и ПК2 и рельсы ответвлений А и Б, закороченные по концам перемычками 3 и 4 и оснащенные питающими индукторами 5 и 6, соединенными с путевыми генераторами 7 и 8. Один и другой конденсаторы 9 и 10 одними выводами подключены к внешним рельсам разветвленных участков рельсовой цепи, другими выводами соответственно подключены к внутренним рельсам ответвлений А и Б. К выходам путевых приемников 1 и 2 подключены реле АСП и БСП. К рельсовым нитям ответвлений А и Б в местах установки перемычек 3 и 4 примыкают рельсовые нити приемоотправочных путей 1П и 2П, запитываемых индуктивно индукторами 11 и 12, соединенными соответственно с путевыми генераторами 13 и 14. Индуктируемые в рельсах 1П и 2П сигнальные токи принимаются приемниками (на чертеже не показаны), подключенными к серединам соответствующих приемоотправочных путей. Не показаны также путевые приемники, которые могут быть использованы для контроля смежной стрелочной цепи бесстрелочной секции УП, примыкающей к рамным рельсам РР1 и РР2.

Устройство работает следующим образом. При отсутствии колесных пар на стрелочном переводе и ответвлениях А и Б в рельсы этих ответвлений поступают сигнальные токи (например, токи частот 4,5 кГц и 5,5 кГц), индуцируемые соответственно индукторами 5 и 6. Эти токи создают требуемые сигналы для срабатывания резонансных приемников 1 и 2, а следовательно, и необходимые для возбуждения реле АСП и БСП напряжения, причем

напряжения на конденсаторах 9 и 10, входящих в состав резонансных контуров, образованных с участием перемычек и индуктивностей рельсовых переводных кривых ПК1 и ПК2 и других рельсов, образуют замкнутые рельсоконденсаторные LC-контуры, настроенные соответственно на сигнальные частоты токов, поступающих от путевых генераторов 7 и 8 через индукторы 5 и 6 в разветвленную рельсовую цепь. Напряжение с резонансных контуров через согласующий трансформатор СТ поступает на входы путевых приемников (резонансных усилителей) 1 и 2. Границы между ответвлениями А и Б и примыкающими к ним смежными рельсовыми цепями приемоотправочных путей 1П и 2П четко определяются местами установки соответствующих перемычек 3 и 4, а нормальный режим работы заявленного объекта протекает значительно надежнее, чем в прототипе, поскольку не зависит от состояния путей 1П и 2П.

В нормальном режиме заявленная рельсовая цепь работает устойчиво еще и потому, что индуцируемые в рельсы ответвлений А и Б сигнальные токи не растекаются в смежные рельсовые цепи приемоотправочных путей 1П и 2П (сопротивление перемычек 3 и 4 ниже сопротивления поездного шунта). Длины зон дополнительного шунтирования равны нулю. Например, при сближении колесных пар, находящихся на 1П с перемычкой 3, уровень сигнала в путевом приемнике 1 практически не меняется и реле АСП остается под током. Вместе с тем надежно обеспечивается шунтовой режим работы разветвленной рельсовой цепи в момент входа передней колесной пары поезда на ответвление А, поскольку индуцируемые токи будут циркулировать практически только в ограниченном контуре, образованном перемычкой 3 и колесными парами с участком рельсов между перемычкой и ближайшей к ней колесной парой, следовательно реле АСП будет обесточено надежно. Дальнейшее продвижение поезда в сторону стрелочного перевода, вплоть до выхода последней колесной пары с неразветвленного участка за точку подключения трансформатора СТ к рамным рельсам РР1 и РР2, будет сопровождаться надежным шунтированием путевых приемников 1 и 2. Таким образом при пошерстном направлении движения поезда (например от перемычки до крестовины) в обесточенном состоянии будет вначале реле АСП, а реле БСП обесточится только после входа поезда на переводную кривую ПК2.

Через последовательно включенные фронтальные контакты реле АСП и БСП подключено питание медленнодействующего реле СП. После выхода последней колесной пары на участок УП (по освобождению рамных рельсов РР1 и РР2) возбуждаются реле АСП и БСП и их общий повторитель СП. При движении поезда в противошерстном направлении вначале обесточатся оба реле (АСП и БСП). После выхода последней колесной пары за крестовину на участок ответвления А реле БСП возбуждётся, а реле АСП будет надежно обесточено вплоть до выхода последней колесной пары за точку подключения перемычки 3. Индукторы 11 и 12 и генераторы 13 и 14 обеспечивают индуктивную запитку смежных рельсовых цепей сигнальными токами с использованием других несущих частот (например, 980 и 920 Гц).

3. Задание.

Заполнить сравнительную таблицу работы разветвленной рельсовой цепи

	<u>участок свободен</u>	<u>участок занят подвижным составом. Шунтовой эффект.</u>
--	--------------------------------	--

Протекание тока		
Работа реле		

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с работой разветвленной рельсовой цепи.
2. Заполнить сравнительную таблицу.

3. Содержание отчёта

1. Перечень используемого материала.
2. Таблица сравнительная работы разветвленной рельсовой цепи
3. Выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Режимы работы рельсовой цепи.
2. Устройство разветвленной рельсовой цепи.
3. Нормальный режим работы разветвленной рельсовой цепи.

Литература:

1. Разработка станционных рельсовых цепей тональной частоты без изолирующих стыков. Воронин В.А. Журнал “Автоматика, связь и информатика”, №4, 2000 год (прототип).
2. Сороко В.И., Розенберг Е.Н. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики, книга 2. - М.: НПФ Планета, 2000 год

Практическое занятие №3

Изучение пульта штатива ПСРБ и последовательность работы ДСП

Цель работы:

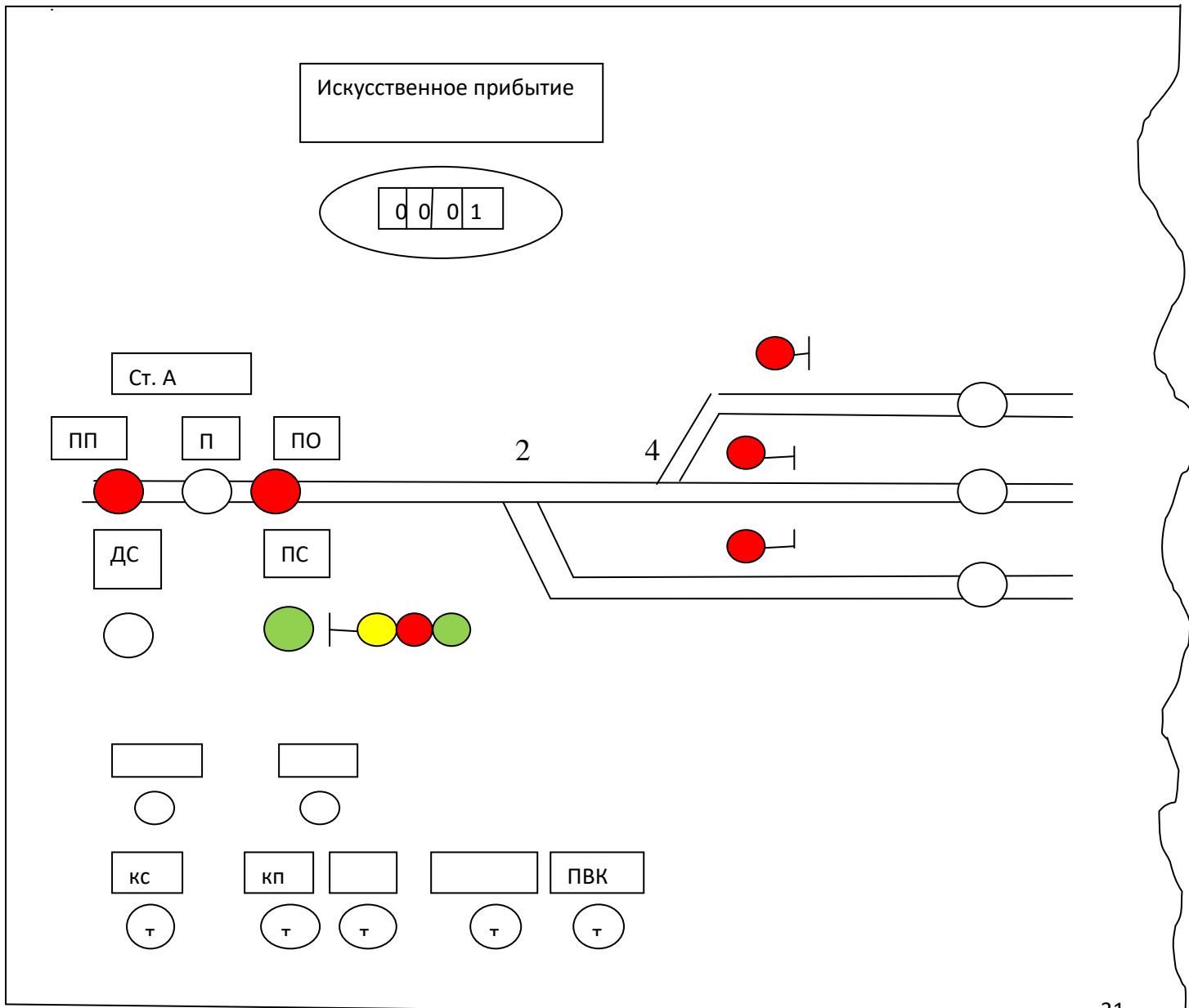
Научиться выполнять последовательность действий ДСП на пульт штативе ПСРБ.

1. Теория

Релейная ПАБ системы ГТСС.

В помещении ДСП находится пульт-табло со схематическим планом станционных путей, различными кнопками, контрольными лампочками.

ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ПБ



Кнопка согласия **КС** – служит для подачи и отмены согласия соседней станции на отправление поезда. Кнопка самовозвращающегося типа, трехпозиционная, не пломбируется, нормально находится в среднем положении.

Кнопка путевого прибытия **КП** – самовозвращающегося типа, не пломбируется, служит для подачи на соседнюю станцию сигнала о прибытии отправленного ею поезда.

Вспомогательная кнопка прибытия **ПВК** – самовозвращающегося типа, нормально запломбирована, применяется в исключительных случаях для искусственного приема поезда.

Световые указатели (лампочки):

ДС – «Дача согласия» - белого цвета;

ПС – «Получение согласия» - зеленого;

ПО – «Путевое отправление» - красного;

ПП – «Путевой прием» - красного;

П – «Прибытие» - белого.

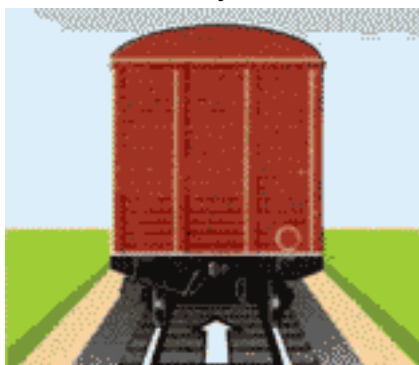
П на станции загорается белым, когда поезд перекрывает входной светофор.

Обязательная цепочка для получения блок-сигнала прибытия:

1. Занятость РЦ → 2. Перекрытие входного светофора
3. Лампочка П горит белым огнем.

Условия для подачи **блок-сигнала прибытия** (нажатие кнопки ПК):

1. ДСП должен убедиться, что поезд прибыл полностью.





2. Нажать кнопку ПК.

Блок-сигнал отправления проходит автоматически с открытием выходного сигнала.

Релейная ПАБ системы ГТСС. Действия ДСП на аппаратах.

1. Получив по телефону запрос соседней станции на отправление поезда, ДСП на 2-3 секунды нажимает кнопку «Дача согласия» (КС). При этом на табло загорается белым цветом указатель «Дача согласия», а на станции отправления зеленым цветом указатель «Получение согласия» (ПС).
2. С этого момента ДСП станции отправления после приготовления маршрута получает возможность открыть выходной светофор, а станции, давшей согласие отменить его. В последнем случае надо на 2-3 секунды вытянуть до отказа кнопку КС и опустить ее, после чего блок-схема приходит в нормальное состояние. Если же выходной светофор на станции отправления уже был открыт, то отмена согласия невозможна.
3. После открытия выходного светофора на табло станции отправляющей поезд гаснет указатель «Получение согласия» (ПС) и загорается красным цветом указатель «Путевое отправление» (ПО), а на станции, ожидающей поезд, гаснет цветовой указатель «Дача согласия» и загорается красным цветом указатель «Путевой прием» (ПП). Это состояние сохраняется на все время движения поезда по перегону.
4. После прибытия поезда на табло станции приема автоматически загорается белым цветом указатель «Прибытие» «П».

5. ДСП обязан убедиться, что поезд прибыл на станцию в полном составе, установленным порядком разделить маршрут, затем на 2-3 секунды нажать до отказа кнопку «Путевое прибытие» (КП) и плавно ее опустить. Блок-система приходит в нормальное положение, световые указатели гаснут.

Если при свободном перегоне и правильно установленном маршруте выходной светофор не открывается из-за ложной занятости изолированного стрелочного участка, то ДСП после фактической проверки этого участка с согласия ДНЦ может открыть выходной светофор после предварительного нажатия кнопки «Выключение контроля свободы стрелочных изолированных участков в маршрутах

отправления» (на станциях де она есть). При этом ДСП запрещается прием следующего того же направления.

Следующему поезду выходной светофор возможно открыть только при условии возвращения кнопки «Выключение контроля свободы стрелочных изолированных участков в маршрутах отправления» в исходное положение.

Если указатель «Прибытие» (П) после приема поезда не загорается, это указывает на неисправность устройств.

ДСП обязан:

1. лично или через сигналиста убедиться, что поезд прибыл в полном составе,
2. сделать запись в настольном журнале движения поездов (ДУ-2, ДУ-3 журнал движения поездов)
3. сообщить ДНЦ
4. Получить от ДНЦ регистрируемый приказ на пользование кнопкой ПВК и записать его в журнал ДУ-58 –(диспетчерских распоряжений)
5. оформить запись в журнале ДУ-46 (журнал осмотра)
6. сорвать пломбу со вспомогательной кнопки ПВК нажать ее на 2-3 секунды, отпустить и подать блок-сигнал путевого прибытия (КП), нажав и отпустив кнопку КП, после чего блок-схема приходит в нормальное исходное положение

2.Задание

1. Составить таблицу №1 кнопок и индикаций при Релейной ПАБ системы ГТСС.

Кнопки	Индикаторы	Описание и назначение

2. Заполнить таблицу №2: «Действия ДСП на аппаратах и индикация на табло при ПАБ»

Действия ДСП на аппаратах и индикация на табло

<i>Станция отправления поезда</i>	<i>Станция приема поезда</i>
1.	1.
2.	2.
3.	
4.	3.
	4.
	5.
	6.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с Релейной ПАБ системы ГТСС и действиями ДСП на аппаратах.
2. Заполнить таблицы №1 и №2.

3. Содержание отчёта

- 1.Перечень используемого материала.
- 2.Таблица кнопок и индикаций при Релейной ПАБ системы ГТСС.
- 3.Таблица Действия ДСП на аппаратах и индикация на табло.
- 4.Выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Пояснить назначение кнопок КС, КП, ПВК.
2. Когда загорается индикатор «П».
3. Каковы условия для подачи блок-сигнала прибытия.
4. Как проходит срабатывание блок-сигнала отправления.
5. Пояснить обозначение хвоста пассажирского и грузового поезда.

Лабораторная работа №4.

Исследование и анализ работы схемы двухпутной АБ переменного тока при движении поезда

Цель работы:

Проанализировать работу односторонней АБ переменного тока при движении поезда

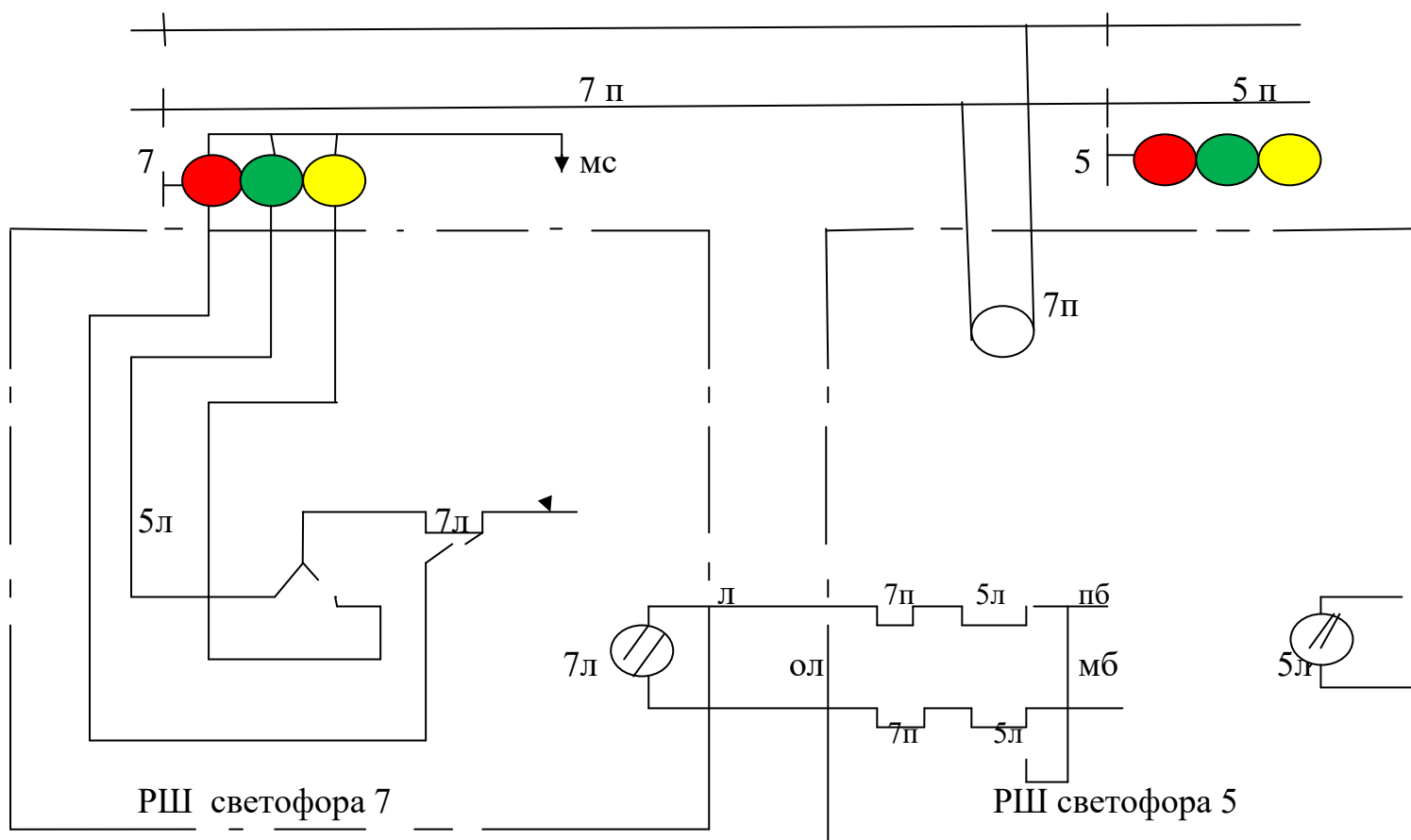
1. Теория

Исследование и анализ работы Трехзначной АБ постоянного тока.

Двухпутная АБ постоянного тока применяется на участках с тепловозной тягой. В этой АБ применяются РЦ постоянного тока с импульсным питанием.

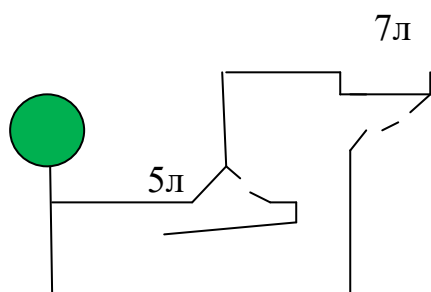
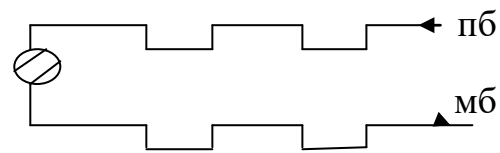
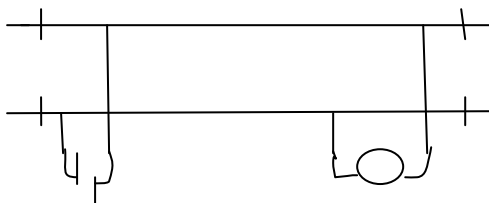
Основные 3 электрические цепи:

1. Рельсовая
2. Линейная (между светофорами, потому что при 3-х значной АБ показания светофора зависит от впередистоящего светофора. Проходит по проводам вдоль линии). В эту цепь включается комбинированное линейное реле. Через контакты 7-го и 5-го блок-участка.
3. Светофорная (через контакты линейного комбинированного реле).

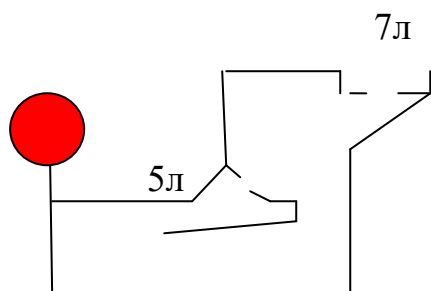
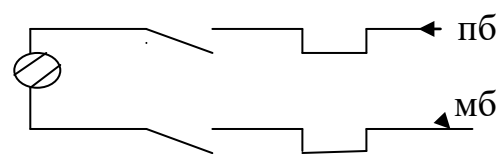
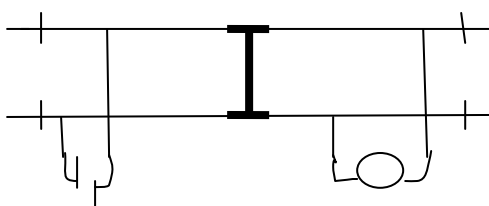


Электрические цепи при движении поезда:

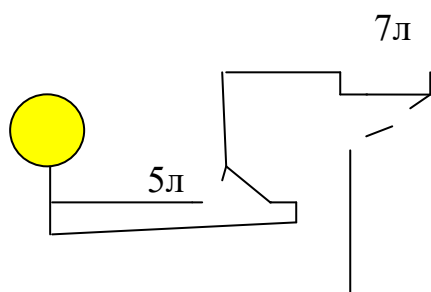
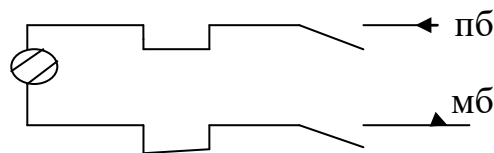
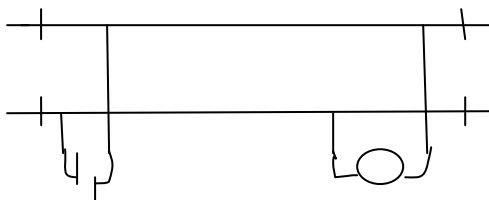
1. 7П и 5П свободны.



2. 7П занят и 5П свободен.



3. 7п свободен и 5п занят.



2. Задание №1

1. Начертить 3 электрические схемы при движении поезда, если 5п и 7п заняты.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с работой электрических цепей односторонней АБ переменного тока при движении поезда.
2. Начертить электрические схемы.

3. Содержание отчёта

1. Перечень используемого материала.
2. Электрические схемы при движении поезда по односторонней АБ переменного тока если 5п и 7п заняты.
3. Выводы по работе.

4. Контрольные вопросы:

1. Дать понятие Автоблокировки.
2. Пояснить работу односторонней АБ.
3. Пояснить работу АБ трехзначной.

Литература: Л.А.Кондратьева, О.Н.Ромашкова «Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте» стр.107-109

Числовая кодовая АБ.

При скоростях более 160 км/ч и повышении интенсивности движения необходимы более совершенные системы АБ и многозначной АЛС (автоматической локомотивной сигнализации).

В связи с этим для участков с высокоскоростным движением разработана частотная АБ.

Три основные электрические цепи:

1. Рельсовая
2. Дешифраторная
3. Светофорная.

РЦ при кодовой АБ питается кодовым током. Коды получаются от трансмиттера (вспомнить пройденную тему). Количество импульсов зависит от показания того светофора, который стоит заданным блок-участком и импульсы посылаются навстречу движущемуся поезду.

Питающий конец РЦ расположен у следующего светофора.

Путь тока: **путевой трансформатор;**

Трансмиттер

Вторичная обмотка дроссель трансмиттера

Дешифраторная цепь: через контакт импульсного путевого реле включена дешифраторная ячейка, а за нею два реле (реле «Ж», реле «З»).

Дешифратор считает количество импульсов и направляет: один импульс только в реле – «Ж», два и три импульса – в оба реле.

Светофорная цепь: Через контакты реле «Ж» и «З» подключаются три лампочки светофора.

Работа устройств при движении поезда.

1-й блок-участок занят:

ИП обесточено (известительное реле)

Дешифратор во второй цепи обесточен, значит реле «Ж» и «З» обесточены, их контакты в светофорной цепи тыловые, на светофоре горит красный огонь.

2-й блок-участок свободен.

РЦ идет 1 импульс от первой колесной пары.

ИП – возбуждено, через его контакт ДЯ получает 1 импульс и посылает его только в реле «Ж», а реле «З» обесточено.

В светофорной цепи «Ж» - фронтальной, «З» - тыловой – горит желтый.

3-й блок-участок свободен.

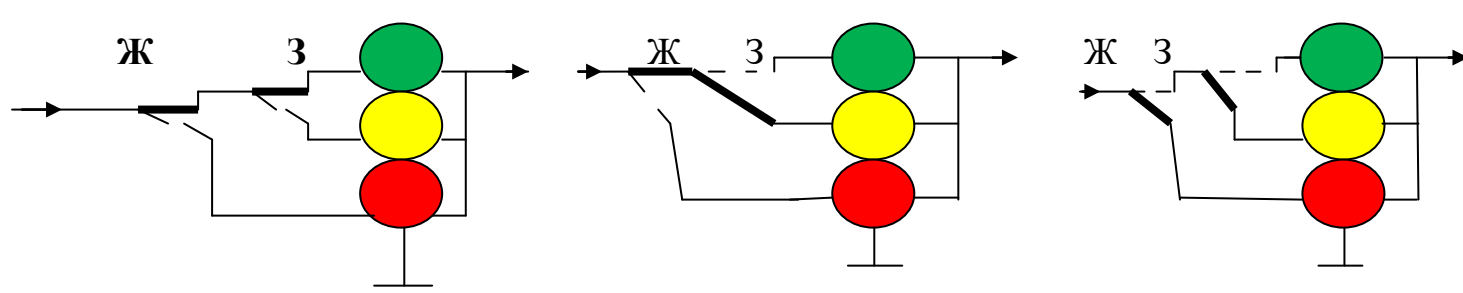
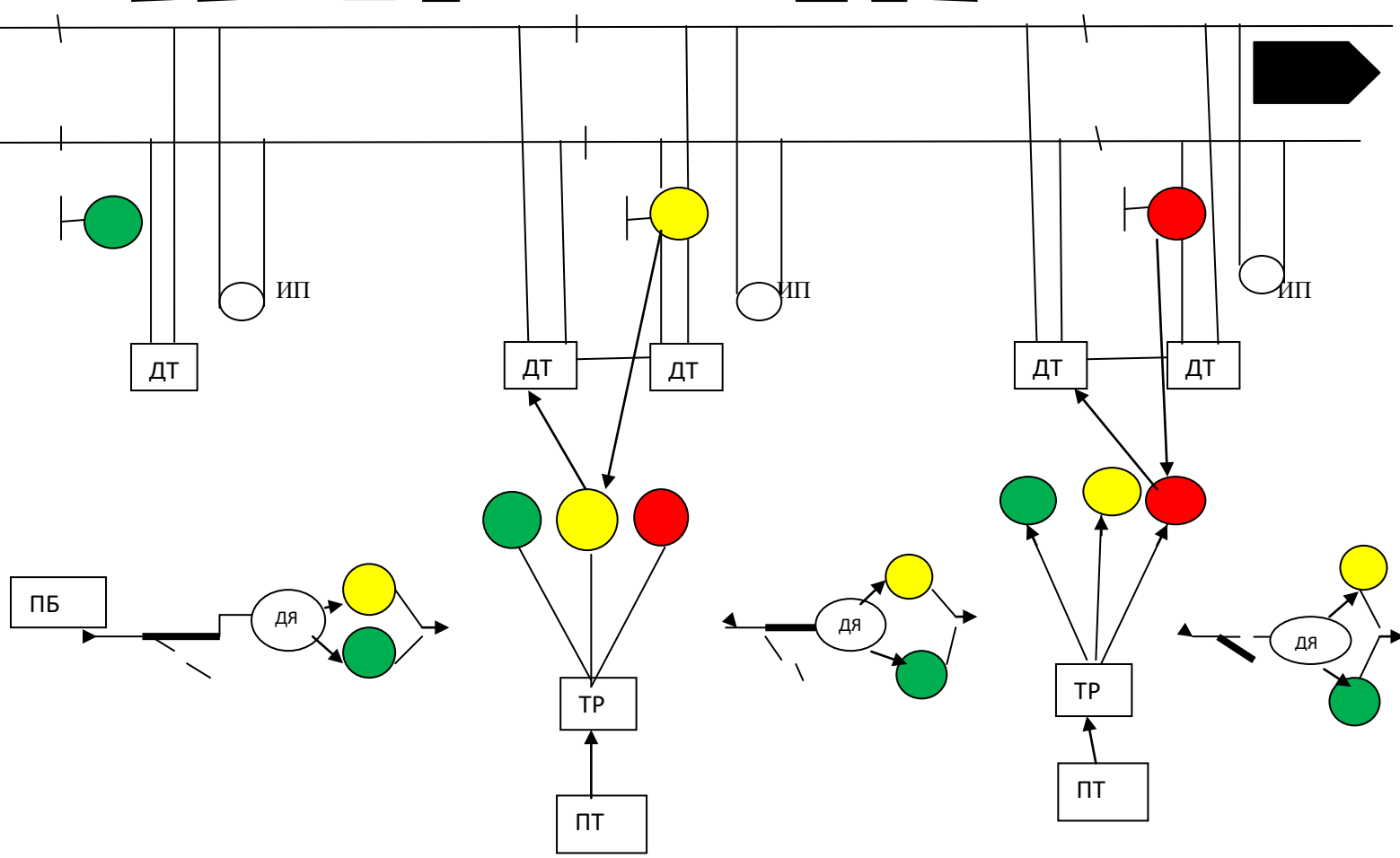
Через трансмиттер идут 2 импульса от желтого огня светофора.

ИП – возбуждено, его контакт фронтальной. ДЯ получает 2 импульса и направляет его в оба реле – «Ж» и «З», поэтому в светофорной цепи оба контакта фронтальные – горит зеленый огонь.

3 блок-участок

2 блок-участок

1 блок-участок

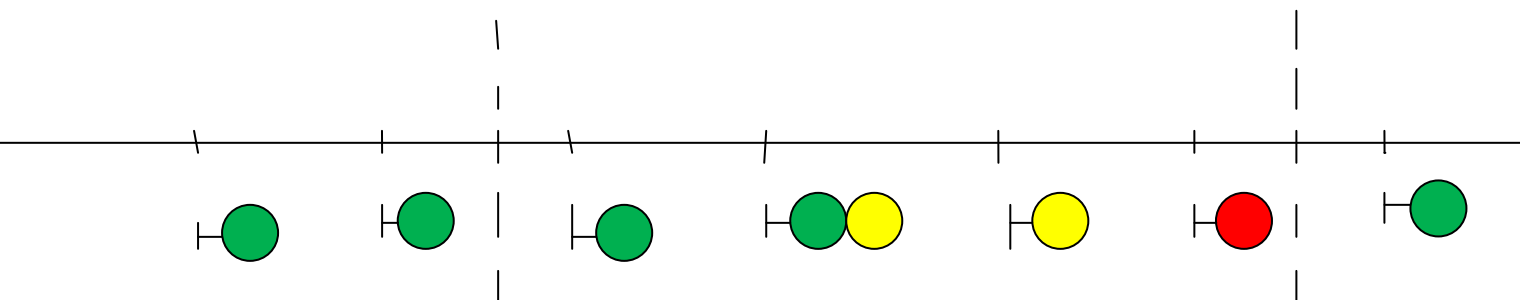


Принцип построения частотной АБ.

При существующих системах АБ, начиная от РЦ до светофора работают несколько последовательных электрических цепей.

На переключение контактов каждого реле уходит какое-то время, в результате огни светофора меняются только через 5-6 секунд – это устраивает, если скорости поездов до 100 км/ч.

При больших скоростях за время смены огня поезд может пройти более 1000 м, поэтому на скоростных линиях устраивают частотную АБ с четырьмя показаниями светофора.



В каждую РЦ подаются не импульсы, а разные частоты от 100 до 300 ГЦ, в зависимости от количества свободных блок-участков.

Частотная АБ всегда дополняется многозначной локомотивной сигнализацией. На локомотивных светофорах, кроме зеленого огня, горит максимальная скорость. С которой можно двигаться.

Преимущества частотной АБ:

1. Позволяет реализовать скорости движения выше 160 км/ч;
2. В зависимости от категории поезда торможение начинать у разных светофоров.

АБ с централизованным расположением аппаратуры (ЦАБ)

Вся аппаратура: генераторы, приемники, реле расположены на соседних станциях, что позволяет быстрее находить неисправность, улучшает условия труда, сокращает затраты на содержание АБ.

Проходные светофоры на перегоне не ставят, руководствуются по показаниям локомотивных светофоров.

АБ только частотная, никаких импульсов нет.

Границу блок-участков показывают указатели.

На участках железнодорожных путей общего пользования, где применяется автоматическая локомотивная сигнализация как самостоятельное средство сигнализации и связи с фиксированными блок-участками, на границах таких блок-участков устанавливаются указатели границы блок-участков со светоотражателями и цифровыми литерными табличками для обоих направлений движения (рис. 138).



Рис. 138

2.Задание№2

1. Начертить схему работы устройств у числовой кодовой АБ, если 1 блок-участок свободен, второй блок-участок занят, третий блок-участок свободен.
2. Описать работу устройств при движении поезда.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с работой электрических цепей числовой кодовой АБ при движении поезда.

2. Начертить схему работы устройств.
3. Выполнить описание работы устройств при движении поезда.

3. Содержание отчёта

- 1.Перечень используемого материала.
- 2.Схема работы устройств.
- 3.Описание работы устройств при движении поезда.
- 3.Выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Пояснить работу рельсовой электрической цепи.
2. Пояснить работу дешифраторной электрической цепи.
3. Пояснить работу светофорной электрической цепи.
4. Назначение ЦАБ.
5. Назначение частотной АБ.

Литература: **Л.А.Кондратьева, О.Н.Ромашкова «Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте» стр. 110- 111.**

Лабораторная работа №5

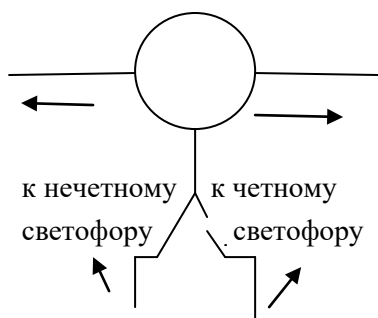
Исследование работы однопутной двусторонней автоблокировки и действий ДСП при смене направления движения

Цель работы: Изучить работу однопутной двусторонней АБ усвоить правила действий ДСП на аппарате.

1.Теория

Однопутная АБ

На однопутных участках к одному и тому-же блок-участку подключается два комплекта электрических устройств. Один для нечетного направления, второй – для четного. Но они подключаются через реле направления (поляризованное).



Преимущественное направление – нечетное, обратное направление – четное.

Станция контролирует направление лампочками –

«Ж» - принимает

«З» - отправляет

«Б» - контроль перегона (горит – значит занято)

На двухпутных перегонах контроль другой – путь свободен – «Б», занят – «К».

Сменить направление можно только тогда, когда путь перегона свободен.

Для смены направления станции имеют кнопку **СНК** (смена направления).

Меняет направление станция отправления поезда.

Смена направления действия АБ

Кнопка СНК работает только при свободности перегона. При неисправностях РЦ, при фактической свободности будет гореть лампочка занятости.

Смена направления невозможна, поэтому предусмотрен вспомогательный режим смены направления.

Вспомогательный режим может быть в виде двух пломбируемых кнопок ЧВК и НВК или одной пломбируемой рукояткой.

Порядок пользования во вспомогательном режиме.

1. Доложить ДНЦ.
2. ДНЦ через обоих ДСП проверяет свободность перегона и обоим дает приказ на пользование вспомогательным режимом.

После записи приказа ДНЦ в журнале ДУ-58, ДСП оформляют запись в журнале ДУ-46 и, согласованно, нажимают одинаковые кнопки или переводят рукоятку. По лампочкам проверяют, что смена произошла и рукоятку ставят в нормальное положение.

Связь АБ со станционными устройствами.

Все станции участка оборудуют РЦ. Аппараты управления станционными устройствами СЦБ имеют контроль занятости путей, стрелок, входных и выходных сигналов. Станции должны быть оборудованы ЭЦ.

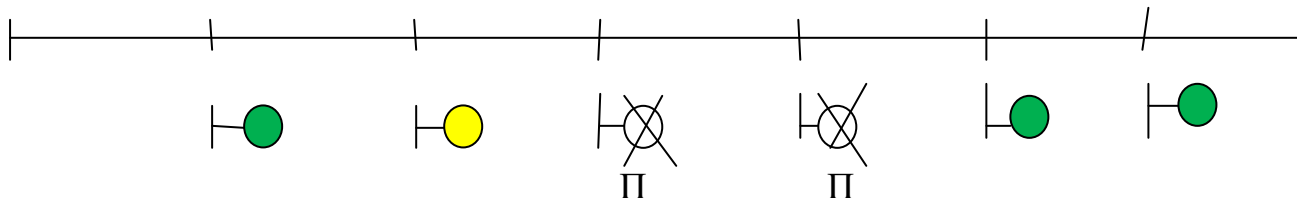
Если прилегающий 2-х путный перегон оборудован односторонней АБ, то на табло с обеих сторон должен быть контроль двух ближайших блок-участков (*они называются участки удаления и приближения*).

Контрольные лампочки этих участков нормально погашены и загораются белым светом при вступлении на участки поезда. Чтобы привлечь внимание ДСП в момент приближения поезда одновременно с появлением контроля на табло кратковременно горит звонок. При отправлении поезда звонок не звонит. Контроль перегона на двухпутных участках: при свободном перегоне лампочка горит белым светом, при занятом – **красным**.

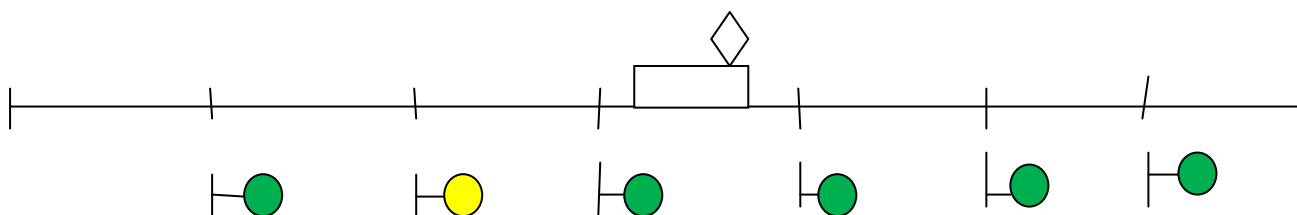
Если прилегающий к станции перегон оборудован двусторонней АБ, то контроль приближения и удаления осуществляется только двумя контрольными лампочками. Одна из них **желтая** – загорается если АБ установлена в направлении, в котором станция принимает поезд, вторая – **зеленая** – когда отправляет. Занятость перегона контролирует специальная лампочка, нормально погашенная – когда перегон свободен и загорается белым светом, когда занят перегон.

Неисправности АБ

1. Подряд погасли 2 и более светофора.



2. При занятом блок-участке светофор разрешающий



3. Невозможность смены направления и со вспомогательным режимом.

Действия ДСП при неисправностях АБ.

Обнаружив неисправность АБ, ДСП обязан сделать соответствующую запись в журнал ДУ-46, сообщить об этом ШН и ДНЦ и потребовать перехода на другие средства связи по движению поездов. При этом на кнопки или сигнальные рукоятки выходных сигналов надеваются красные колпачки.

Примеры оформления записей в журнале ДУ-46 в графе №3.

Не происходит изменение направления движения при свободном от поездов перегоне Мурино-Березовка. Горит красная лампочка занятости перегона.

ДСП Борисова.

На перегоне Нижнеудинск-Уда 2в четном направлении на 3-х светофорах подряд потушены огни.

ДСП Петрова.

На перегоне Нижнеудинск-Курят горит разрешающий огонь проходного светофора при занятом блок-участке.

ДСП Петрова.

Временная АБ

Для двустороннего движения поездов по одному пути двухпутного перегона могут применяться временные устройства АБ.

При этом движение в правильном направлении осуществляется по сигналам АБ, а в неправильном – по сигналам локомотивных светофоров, показания которых в зависимости от свободности или занятости впереди лежащих блок-участков изменяются у проходных светофоров, установленных для движения в правильном направлении.

Путевые светофоры встречного направления разделяют границы блок-участков. Прием на станцию поездов, следующих по правильному и по неправильному пути, производится по показаниям входных светофоров. Входной светофор по неправильному пути может устанавливаться с левой стороны и может быть мачтовым или карликовым.

Если из-за неисправности открыть выходной светофор для отправления поезда на перегон по неправильному пути невозможно, то отправление производится по разрешению на бланке зеленого цвета.

Перед каждой переменной направления движения ДСП, ограничивающие перегон, обязаны выяснить свободность перегона от поездов по контрольным приборам и телефонным переговорам и согласовать с ДНЦ изменение направления.

2.Задание.

1. Составить таблицу действий ДСП при смене направления действия АБ.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с работой ДСП при смене направления на однопутной АБ.
2. Составить таблицу действий ДСП при смене направления действия АБ.

Действия ДСП	Индикация на табло

3. Содержание отчёта

- 1.Перечень используемого материала.
2. Таблица действий ДСП при смене направления действия АБ.
- 3.Выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Пояснить преимущественное направление.
2. Назначение смены направления АБ.
3. Назначение вспомогательного режима при смене направления АБ.
4. Какова связь АБ со станционными устройствами.
5. Перечислить неисправности АБ.
6. Назначение временной АБ.
7. Привести примеры записи в журнале ДУ-46 при неисправности АБ.

Литература:

Л.А.Кондратьева, О.Н.Ромашкова «Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте» стр100-101.

Практическое занятие №4 (1,2,3)

Составление однониточного плана промежуточной станции и таблицы зависимости по враждебности маршрутов

Цель работы: усвоить основные понятия при приготовлении маршрутов, научиться пространственно мыслить, научиться готовить маршруты приема, отправления и пропуска поездов на промежуточной станции

1. Теория

Станция – является раздельным пунктом, который имеет путевое развитие, позволяющее принимать, отправлять и обгонять поезда, а при развитых путевых устройствах выполнять маневровую работу. Движение поездов по станциям осуществляется по маршрутам.

Маршрут – это путь следования поезда в пределах станции по установленным в определенное положение запертыми стрелками при открытом сигнале.

Пошерстная стрелка – движение по стрелки от крестовины к острьякам.

Противошерстная стрелка – движение по стрелки от острьяков к крестовине.

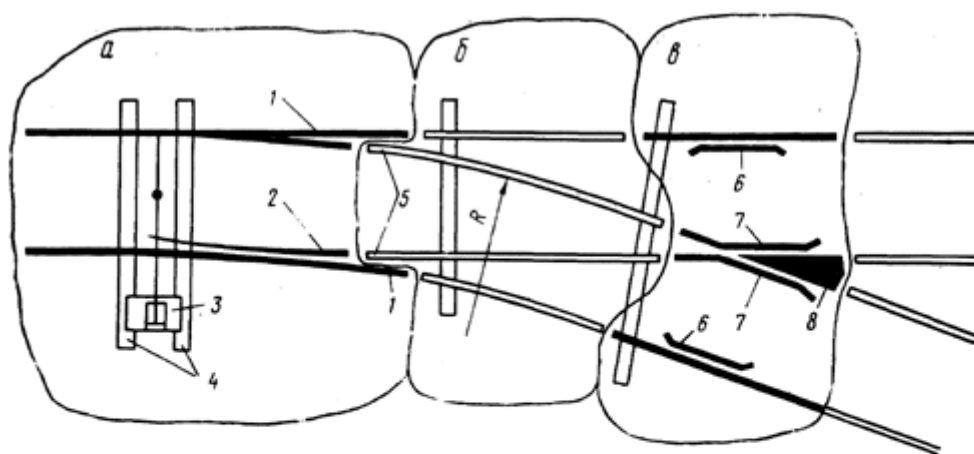


Рис. 159. Обыкновенный (одиночный) стрелочный перевод:
а – стрелка с переводным механизмом; б – соединительные пути; в – крестовина с контррельсами;
1 – рамные рельсы; 2 – остряки (перья); 3 – переводной механизм стрелки; 4 – переводные брусья;
5 – корни (неподвижные концы) остряков; 6 – контррельсы; 7 – усювики крестовины; 8 – сердечник крестовины

Процесс подготовки пути следования поезда или маневрового состава называют заданием или установкой маршрута.

Задать (установить) маршрут – это значит:

- перевести ходовые и охранные стрелки в требуемое положение и исключить возможность их перевода, т. е. замкнуть стрелки;
- проверить условия безопасности движения по всем элементам маршрута;
- исключить возможность задания маршрутов, враждебных задаваемому;
- включить на соответствующем светофоре разрешающее сигнальное показание.

Такой алгоритм функционирования систем ЭЦ гарантирует безопасность движения поездов: переводятся и замыкаются стрелки и исключаются враждебные маршруты, и только после этого открывается светофор.

Процесс, обратный замыканию маршрута, называется размыканием маршрута.

Размыкание маршрута может происходить несколькими способами:

- автоматически, т. е. после проследования подвижного состава;
- путем автоматической отмены, если до прохода подвижного состава необходимость в маршруте пропала;
- искусственной разделкой, если после прохода подвижного состава маршрут или отдельные секции по какой-либо причине не разомкнулись автоматически.

Поездные и маневровые маршруты делятся на основные и вариантыные.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ. **Основным маршрутом** называют кратчайший путь следования подвижного состава по станции, имеющий наименьшее число враждебных маршрутов и допускающий наибольшую скорость передвижения.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ. **Вариантные маршруты** имеют начало и конец, совпадающий с основным, но отличаются от основного маршрута положением стрелок.

На примерной станции (рис. 1.1) по сигналу ЧД возможно установить маршрут

приема на 3п по двум трассам:

- по плюсовому положению съездов 4/6 и 8/10;
- по минусовому положению этих съездов.

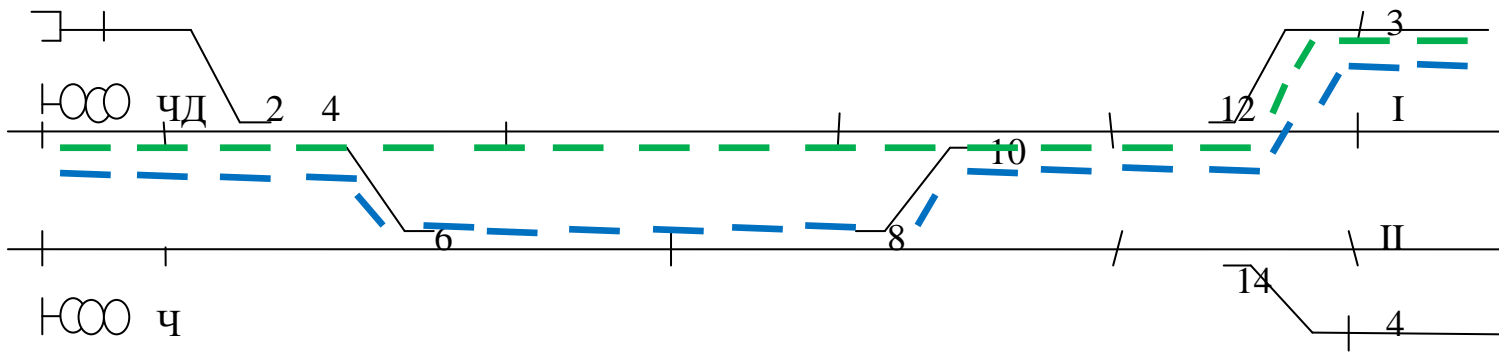
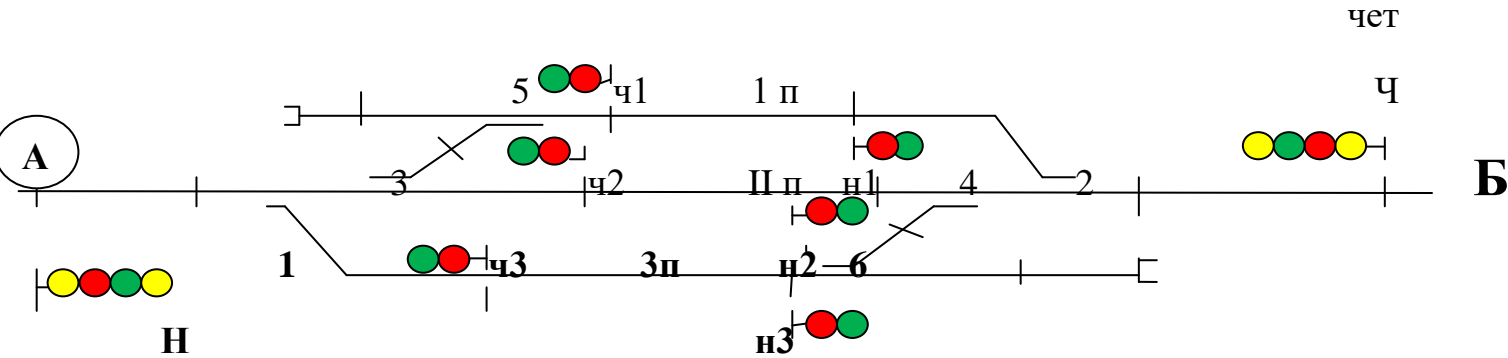


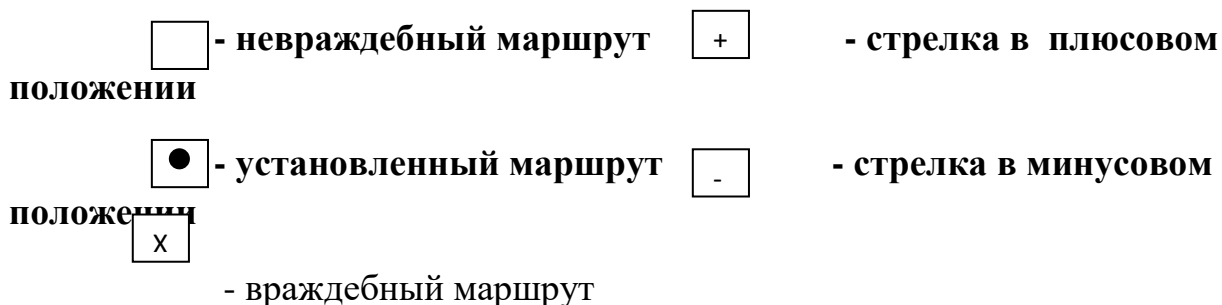
Рис. 1.1. План примерной станции

Кратчайший путь имеет маршрут, проходящий по плюсовому положению съездов, поэтому он будет считаться основным, а другой вариантным. Вариантные маршруты необходимы для того, чтобы дежурный по станции (ДСП) имел возможность пропускать поезда в случае неисправности устройств централизации или занятости участков. Например, если на участке 4/10П будут находиться вагоны, прием и отправление поездов, а также маневровые передвижения возможно производить по вариантному маршруту.

Таблица зависимости между маршрутами, стрелками и сигналами



Нап Рав Ле ние	Наименование маршрута	По Сиг налу	№ 54аа р шру та	Маршруты												Стрелки						сигналы												
																1	3	5	6	4	2	1	2	3	4	5	6	7	8					
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																			
А	прием	На путь IIп	Н	1	●														+	+							Н	чII	ч1	ч3	Н3	нII	н1	ч
		На путь 1п		2																														
		На путь 3п		3																														
	отправление	С пути IIп		4																														
		С пути 1п		5																														
		С пути 3п		6																														
Б	отправление	С пути IIп		7																														
		С пути 1п		8																														
		С пути 3п		9																														
прием	На путь IIп		10																															
	На путь 1п		11																															
	На путь 3п		12																															
А-Б	Пропуск по пути IIп		1/7																															
Б-А	Пропуск по пути IIп		10/4																															


 - невраждебный маршрут + - стрелка в плюсовом положении
 - установленный маршрут - - стрелка в минусовом положении
 X - враждебный маршрут

На плане станции в однониточном изображении показана специализация путей, расстановка входных и выходных светофоров по направлению движения, нормальное положение стрелок, нумерация путей, стрелок и светофоров.

Станция имеет один главный путь **II п**, два боковых приемоотправочных пути **1п** и **3п**, два стрелочных съезда 3/5 и 4/6 и два однониточных стрелочных перевода 1 и 2.

Таблица зависимости включает только поездные маршруты. В графе **Наименование маршрута** – перечисляются по порядку все маршруты, которые могут быть установлены на станции. В горизонтальной строке каждого маршрута знаком **X** указываются маршруты, враждебные рассматриваемому, положение стрелок, замыкаемых в маршруте, показание сигнала по которому следует поезд при данном маршруте.

Пример: маршрут 1 – прием на **II п** с направления А. В месте пересечения горизонтальной строчки этого маршрута с вертикальной строчкой того же номера поставлен темный кружок ●, означающий, что данный маршрут установлен. В графе **сигналы** показано открытое положение входного светофора **Н** на ●, что соответствует приему поезда на главный путь с остановкой.

В графе **маршруты** в горизонтальной строчке маршрута 1 условными знаками показано отношение к этому маршруту остальных поездных маршрутов. В местах пересечения маршрутов 2, 3,4,5,6,7,10 поставлены косые кресты, показывающие, что маршруты с данными номерами враждебны маршруту 1. Места пересечения с номерами 8,9,11,12 остаются незаполненными, что означает. Что маршруты с этими номерами не являются враждебными.

Нормальное положение стрелок – это то положение стрелки, в котором она лучше обеспечивает безопасность. Обозначается знаком (+). Другое положение – переводное (-).

2.Задание.

1.Заполнить таблицу зависимости между маршрутами стрелками и сигналами, используя однопутный план станции.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с однопутным планом станции.
2. Начертить однопутный план станции.
3. Начертить и заполнить таблицу зависимости между маршрутами, стрелками и сигналами, используя однопутный план станции.

3. Содержание отчёта

- 1.Перечень используемого материала.
2. Однопутный план станции.
- 3.Таблица зависимости между маршрутами, стрелками и сигналами.
- 4.Выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Дать определение станции.
2. Что такое маршрут.
3. Пояснить Пошерстную стрелку и показать на схеме.
4. Пояснить Противошерстную стрелку и показать на схеме.
5. Пояснить однопутную схему станции.
6. Что значит задать маршрут.
7. Основной маршрут - дать определение.
8. Пояснить - разделить маршрут.
9. Пояснить вариантный маршрут и показать на схеме пример.
- 10.Показать на схеме станции в данной работе маршрут приема поезда с направления Б на 3 путь.

Литература: Л.А.Кондратьева, О.Н.Ромашкова «Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте» стр.162-163

Практическое занятие №5(1,2,3,4)

Составление однониточного плана участковой станции и таблиц перечня маршрутов.

Цель работы: научиться на плане участковой станции определять основные, вариантные, маневровые и враждебные маршруты.

1. Теория

Для маршрутизации крупной станции составляют три таблицы маршрутов:

1. Основные поездные маршруты
2. Вариантные поездные маршруты
3. Маневровые маршруты

Основным

поездным маршрутом называется кратчайший путь следования поезда по станции, имеющий наименьшее число пересечений с другими маршрутами и обеспечивающий наибольшую допустимую скорость движения по маршруту.

Вариантным маршрутом является путь следования поезда, имеющий одинаковые с основным маршрутом начало и конец, но отличающийся положением стрелок от основного маршрута. Все

Каждый записанный маневровый маршрут является простым и составляется от данного светофора до первого попутного, или за последний встречный светофор, или на приемо-отправочный путь. Все маневровые светофоры для данной горловины станции заносят в таблицу в возрастающем порядке: М1, М3, М5 и т.д. В графе «Наименование маршрута» для каждого маневрового светофора записывают, до какого попутного, за какой встречный светофор или на какой приемо-отправочный путь устанавливается маневровый маршрут. Когда есть варианты установки маневровых маршрутов, указывают стрелки, определяющие направление маршрута.

Из простых маршрутов можно образовать сложные маршруты с пересечением прямо-отправочных путей на вытяжки, в тупики, а также сложные вариантные маршруты.

Сложный маневровый маршрут с пути 4П за светофор МЗ может быть составлен из следующих простых маршрутов: от светофора Ч4 до светофора М13 — маршрут 58; от светофора М13 до светофора М7 — маршрут 42; от светофора М7 за светофор МЗ — маршрут 35. Аналогично устанавливаются и другие сложные основные и вариантные маневровые маршруты.

А) таблица основных поездных маршрутов

Направление	№ маршрута	Наименование маршрута	Литер светофора	Положение стрелок									
				1/3	5/7	9/11	13/15	17/19	21	23/25	31	27/29	
А	Прием	1	На I путь										
		2	На 3 путь										
		3	На 4 путь										
		4	На 5 путь										
		5	На 6 путь										
	Отправление	6	Со II пути										
		7	С 3 пути										
		8	С 4 пути										
		9	С 5 пути										
		10	С 6 пути										

Б) таблица вариантных маршрутов

Направление		№ маршрута	Наименование маршрута	Стрелки, определяющие направление маршрута
А	прием	11	На I путь	- 17/19
		12	На 4 путь	- 9/11
		13	На 4 путь	- 17/19
		14	На 6 путь	
		15	На 6 путь	

Направление		№ маршрута	Наименование маршрута	Стрелки, определяющие направление маршрута
А	отправление	16	Со II пути	- 1/3, -23/25
		17	Со II пути	- 1/3, -9/11
		18	Со II пути	
		19	Со II пути	
		20	С 4 пути	
		21	С 4 пути	
		22	С 4 пути	
		23	С 4 пути	
		24	С 6 пути	

В) маневровые маршруты

Направление	№ маршрута	Наименование маршрута	Стрелки, определяющие направление маршрута	Направление	№ маршрута	Наименование маршрута	Стрелки, определяющие направление маршрута
От светофора	М1	25	До светофора М17	+ 5/7, + 17/19	М19	46	До светофора М13
		26	--- М21			47	За светофор М9
		27	На 3 путь		М21	48	На II путь
		28	--- 5 путь			49	--- 4 путь
	М3	29	До светофора М17	+ 5/7, + 17/19	ЧII	51	За светофор М9
		30	--- М21			52	--- М11
		31	На 3 путь			53	До светофора М5
		32	--- 5 путь			54	--- М7
	М5	33	До светофора М1	От светофора	Ч4	55	--- М13
		М7	34			--- М1	56
	35		--- М3			57	--- М7
	М9	36	До светофора М17			58	--- М13
			На 3 путь			59	--- М15
			--- 5 путь			60	За светофор М9
	М11	39	--- 4 путь		61	--- М11	
			--- 6 путь		Ч6	62	--- М9
			До светофора М21			63	--- М11
	М13	42	--- М7			64	До светофора М5
			М15			43	65
					66		--- М13
М17	44	До светофора М21	67		--- М15		
		На I путь	Ч3		68	--- М7	
45	На I путь	69			За светофор М9		
		45	На I путь		Ч5	70	--- М9
71	До светофора М7						

2.Задание.

1.Заполнить таблицу зависимости между маршрутами, стрелками и сигналами, используя однопутный план станции задания.

Порядок выполнения работы:

- 1.Ознакомьтесь с горловиной однопутного плана участковой станции.
- 2.Начертите однопутный план горловины участковой станции.
3. Начертите и заполните таблицу зависимости между маршрутами, стрелками и сигналами, используя однопутный план станции.

3. Содержание отчёта

1. Перечень используемого материала.
2. Одноточный план горловины участковой станции.
3. Таблица зависимости между маршрутами, стрелками и сигналами.
4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Пояснить основной поездной маршрут
2. Пояснить основной вариантный маршрут
3. Пояснить маневровый маршрут

Литература: **Л.А.Кондратьева, О.Н.Ромашкова «Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте» 166-167**

Практическое занятие №6,7

Составление двухниточного плана части участковой станции

Цель работы: Научиться из однопутного плана станции создавать двухпутный план станции и расставлять на схеме станции аппаратуру.

1. Теория

Построение двухпутного плана станции.

Двухпутный план станции создается на стадии проектирования станции и является основным документом по оборудованию станции рельсовыми цепями и размещению путевого оборудования электрической централизации.

Основой для построения двухпутного плана является однопутный план станции (рис.1)

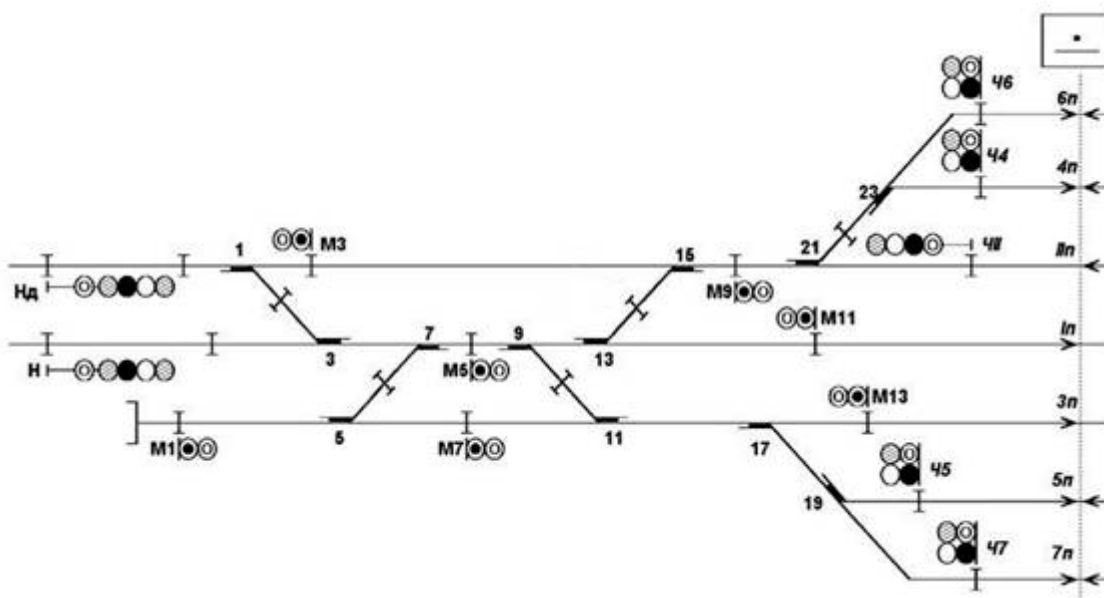


Рис. 1. Однопутный план станции.

Составление двухпутного плана выполняют в следующем порядке:

- 1) Расстановка изолирующих стыков на станции.
 - 2) Чередование полярности в смежных р.ц.
 - 3) Расстановка ДТ и аппаратуры р.ц.
 - 4) Нумерация секций.
 - 5) Расстановка приводов, светофоров и их нумерация.
- Рассмотрим эти пункты поподробнее.

1. РАССТАНОВКА ИЗОЛИРУЮЩИХ СТЫКОВ НА СТАНЦИИ.

Первым этапом необходимо начертить план станции в двухлинейном

представлении. После этого переносят с однопутного плана изолирующие стыки. На однопутном плане приведены не все изостыки, в частности там не указаны внутренние изостыки устанавливаемые на стрелках.

При расстановке изостыков на стрелках расположенных на главных путях необходимо все изостыки ставить на ответвлении (рис.2) (изостыки обозначены буквой «а») чтобы не снижать надежность действия АЛС (передаче кодов на локомотив по р.ц).

В остальных случаях лучше ставить стыки так, чтобы стрелочный соединитель обтекался сигнальным током т.е. контролировалась его целостность (рис. 2) (изостыки обозначены буквой «б»). В обоих случаях используется параллельная изоляция. У стрелки №3 изостыки установлены по главному пути, для чего это сделано будет объяснено ниже (обозначены буквой «с»).

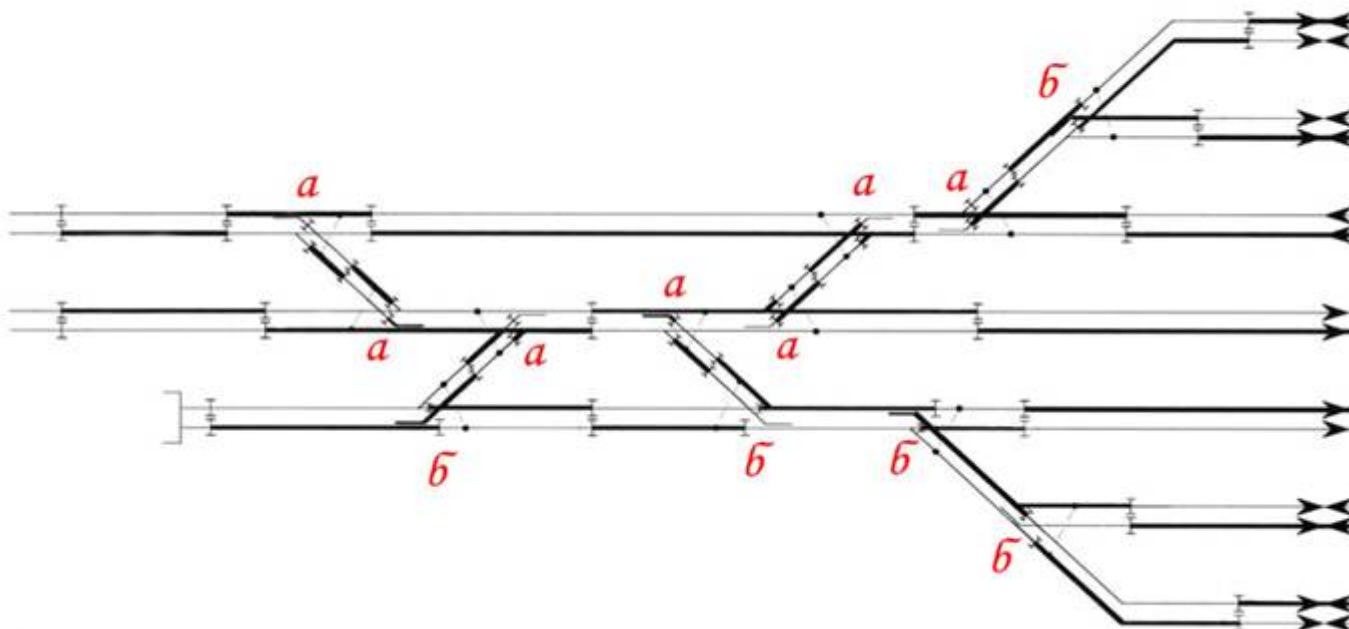


Рис.2. Расстановка изостыков.

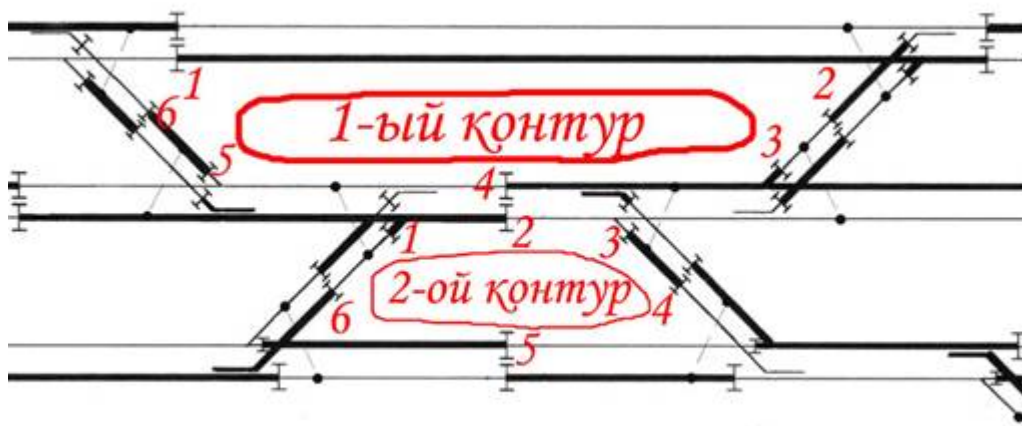


Рис. 3. Проверка на четность.

Следующим шагом необходимо проверить количество изолирующих стыков в замкнутых контурах на четность. Для этого в замкнутом контуре (рис.3) считают изостыки, двигаясь по внутреннему рельсу. В нашем случае изостыков шесть. Нечетное число говорит о том, что в дальнейшем мы не сможем осуществить на станции чередование полярностей в смежных цепях. Чтобы сделать число четным можно либо разбить какую-нибудь входящую р.ц. на две, либо применить другую изоляцию стрелок (поставить иначе изостыки). Аналогично проверяют на четность все контуры. В нашем случае их только два, если же вы проектируете станцию полностью таких контуров будет больше (например, такие контуры будут образовываться между соседними приемо-отправочными путями).

2. ЧЕРЕДОВАНИЕ ПОЛЯРНОСТИ В СМЕЖНЫХ Р.Ц.

На этом этапе необходимо обозначить на схеме полярность сигнального тока.

Рельс, по которому течет мгновенный плюс, показывают утолщенной линией.

Разгонку полярностей можно начинать с любого изолированного участка.

Выбираем рельс, по которому у нас будет течь плюс (произвольно), и делаем его толще. При этом в соседней цепи полярность должна быть обратной (рис. 2). При раскрашивании не забывать участки, к которым ток идет через стрелочный соединитель, и остряки стрелок.

3. РАССТАНОВКА ДТ И АППАРАТУРЫ Р.Ц.

На этом этапе необходимо расставить дроссель-трансформаторы для

пропуска тягового тока и указать где будут релейные и питающие концы у р.ц.

Дроссель трансформаторы устанавливают по концам рельсовых цепей, при этом учитывают, что с каждого изолированного участка должно быть не менее двух выходов для тягового тока (больше двух тоже нежелательно → увеличение аппаратуры). В тупике ДТ не устанавливают, исключение тяговый тупик, к рельсам которого подключают обратный провод тяговой подстанции. Средние точки ДТ соседних путей у входных светофоров объединяют (рис.4) (отмечено «б»).

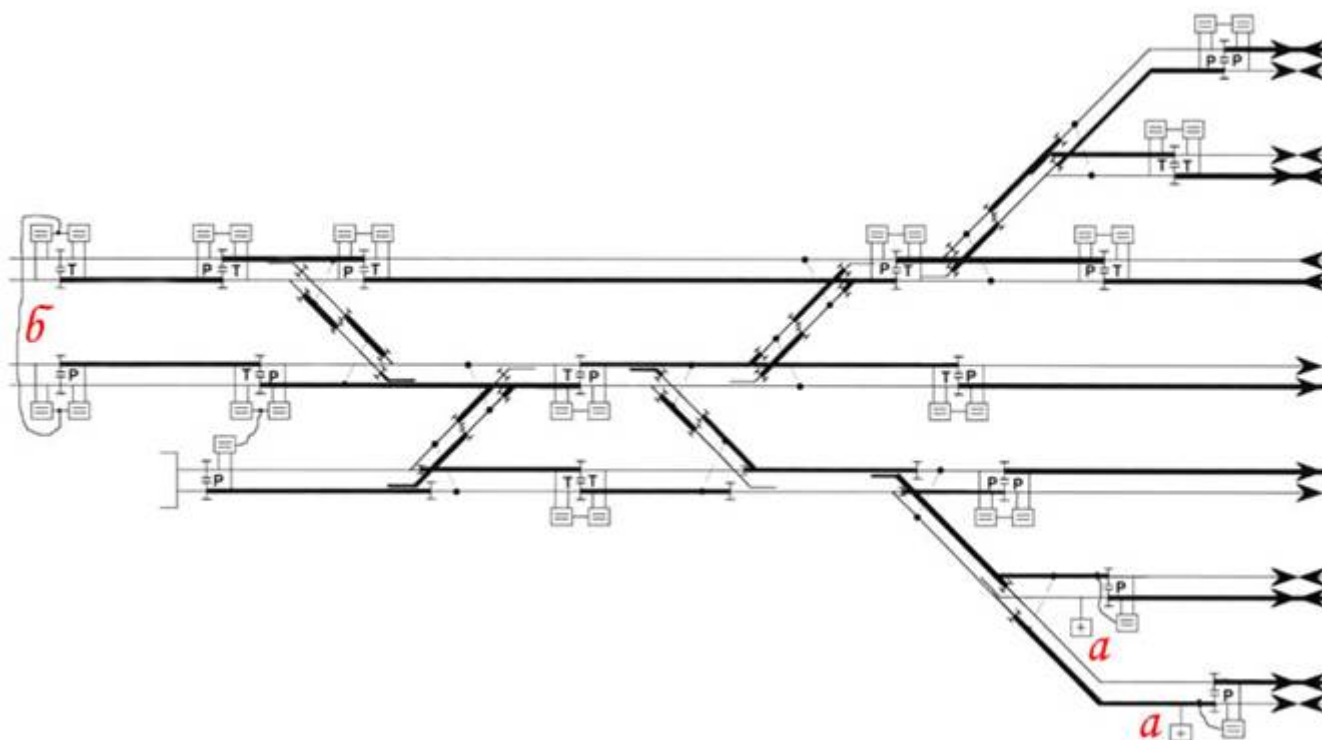


Рис. 4. Расстановка аппаратуры.

После установки ДТ необходимо проверить, нет ли коротких тяговых контуров. Пример тягового контура: от ДТ входного Н до ДТ входного Нд далее до ДТ Ч, ДТ Чд (Ч и Чд на схеме не указаны, т.к. находится в другой горловине станции), а от туда вновь к ДТ Н (рис.4). Необходимо чтобы в таких контурах было не менее 13 рельсовых цепей. В противном случае такой контур надо «разорвать».

На главных путях аппаратуру р.ц. расставляют таким образом, чтобы поезд въезжал на релейный конец р.ц. При этом между рельсами по концам р.ц. ставят буквы «р» или «т» соответственно обозначающие, что это релейный и питающий концы. На рельсовых цепях, по которым не предусматривается кодирование (р.ц. не принадлежащие к главным путям), необходимо стремиться по обе стороны изостыка ставить

одноименную аппаратуру (релейный-релейный или питающий-питающий).

В разветвленных р.ц. необходимо ставить релейные концы на каждом ответвлении, исключение – ответвление съезда. При отсутствии на конце р.ц. ДТ вместо букв «т» или «р» рисуется условное обозначение аппаратуры (рис.4) (на схеме обозначено буквой «а»).

4. НУМЕРАЦИЯ СЕКЦИЙ.

Стрелочные, бесстрелочные и приемоотправочные пути нумеруются на двухниточном плане между рельсами пути.

Приемо-отправочные пути нумеруются так же как на однопутном плане.

Номер стрелочного участка состоит из номеров стрелок входящих в участок (номеров крайних стрелок, если их три) и букв «СП». Бесстрелочные участки после входных светофоров нумеруются «НАП» и «НБП», в четной горловине – «ЧАП» и «ЧБП». Бесстрелочные участки в горловине нумеруются номерами стрелок между которыми заключен участок, например участок между стрелками 1 и 9 называют 1/9П (рис. 5).

Ответвления на разветвленных р.ц. имеющие путевые реле нумеруются с добавлением букв а, б, в, в нашем примере 11-19СПА, 11-19СПБ, 11-19СПВ (рис. 5)

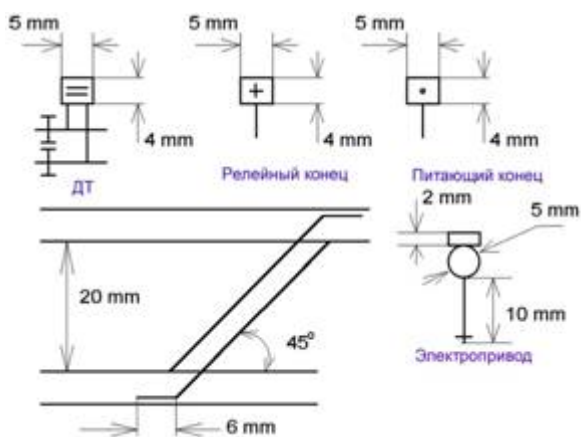
5. РАССТАНОВКА ПРИВОДОВ, СВЕТОФОРОВ ИХ НУМЕРАЦИЯ.

Нумерация стрелочных приводов аналогично нумерации стрелок на однопутном плане.

Стрелочные приводы одиночных и ближайших к оси станции спаренных стрелок имеют путевые коробки и на схеме обозначаются кругом с прямоугольником. Дальние стрелки съезда имеют муфты и на схеме обозначаются кружком с точкой (рис. 5).

Положение светофоров переносится на двухниточный план с однопутного, их нумерация так же не изменяется.

Окончательный двухниточный план для нечетной горловины на рисунке (рис. 5).



При построении двухниточного плана соблюдайте размеры, приведенные на рисунке (рис. 6).

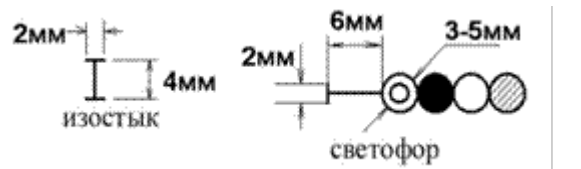


Рис. 6. Размеры.

2.Задание.

1.Составить двухниточный план станции.

Порядок выполнения работы:

- 1) Начертить однопутный план станции
- 2) Расставить изолирующие стыки на станции.
- 3) Произвести чередование полярности в смежных р.ц.
- 4) Расставить ДТ и аппаратуру р.ц.
- 5) Произвести нумерацию секций.
- 6) Расставить привода, светофоры и их нумерацию.

3. Содержание отчёта

- 1.Перечень используемого материала.
2. Двухниточный план горловины станции.
- 4.Выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Пояснить назначение изолирующего стыка на станции.
2. Как производится чередование полярности в смежных р.ц.
3. Как производится расстановка ДТ и аппаратуры р.ц.
4. Как нумеруются секций.
5. Как производится расстановка приводов, светофоров и их нумерация.

Литература: **Л.А.Кондратьева, О.Н.Ромашкова «Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте»** стр.168-172

Лабораторная работа №6

Исследование и анализ работы электропривода и схемы управления стрелкой.

Цель работы: изучить устройство стрелочного электропривода, научиться переводить стрелку вручную, научиться составлять схему управления стрелкой.

1. Теория

Назначение стрелочных электроприводов

<http://www.youtube.com/watch?v=gZYVvhQIESg> – учебный фильм

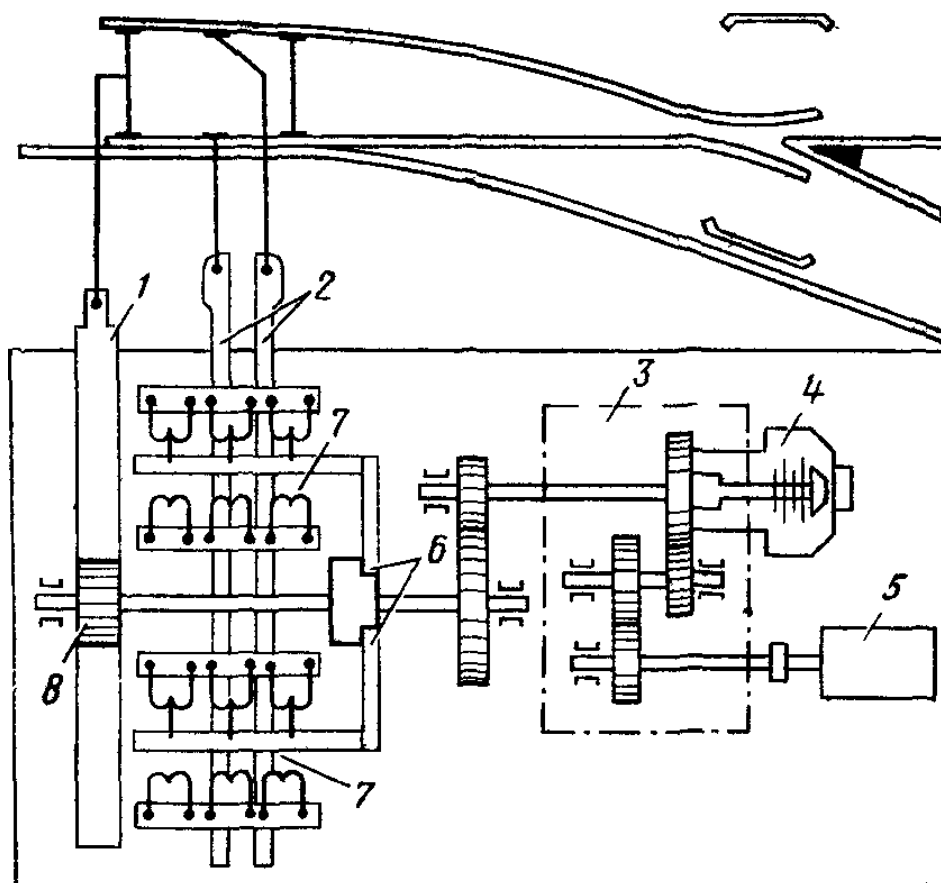
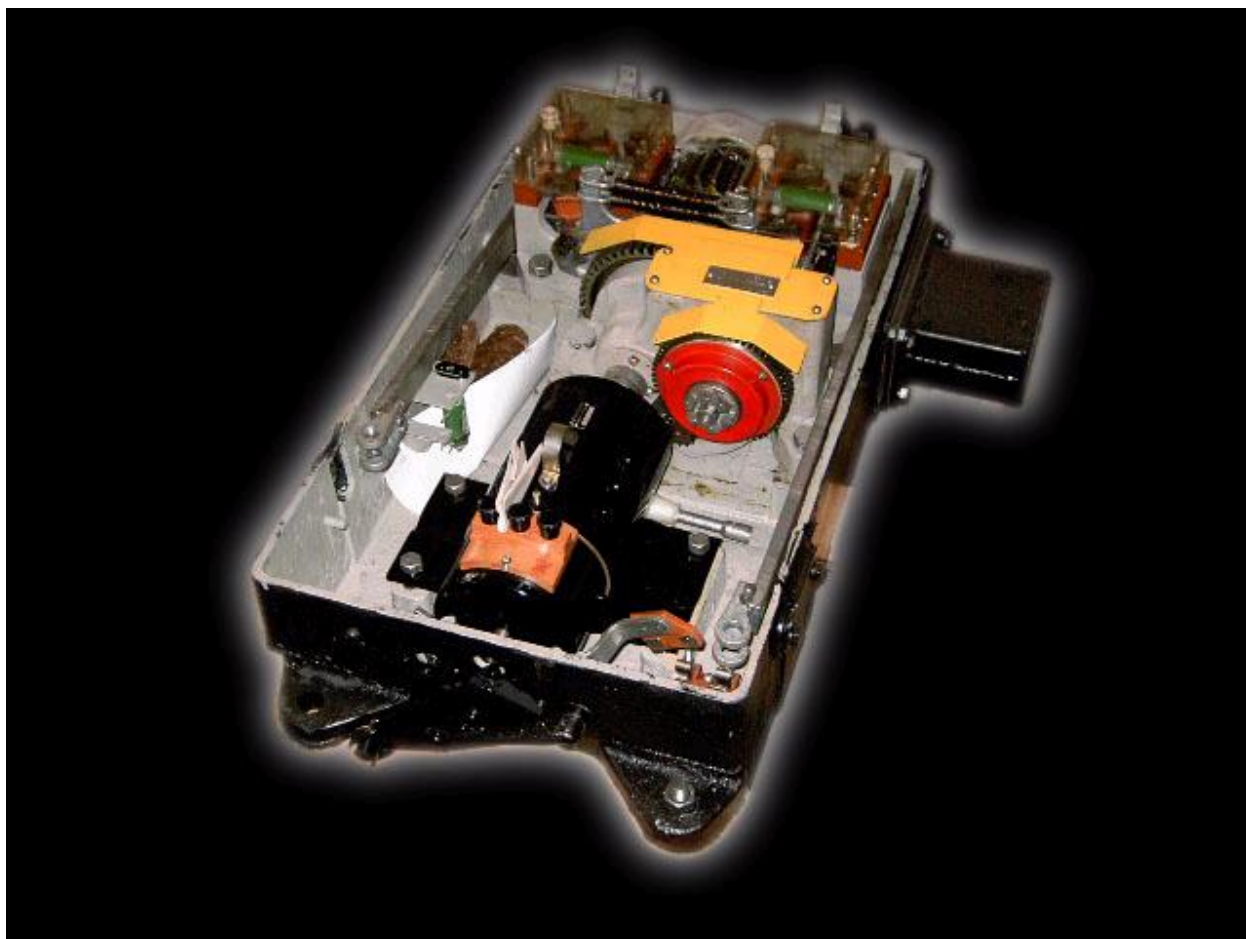


Рис. 178 Схема стрелочного электропривода СП:

1 — рабочий шибер; 2 — контрольные линейки; 3 — редуктор 4 — фрикционная муфта, 5 — электродвигатель; 6 — рычаги автопереключателя, 7 — автопереключатель; 8 — приводное зубчатое колесо



Переводной механизм.

1. Электродвигатель с 3-мя контактами (клеммами)
2. Редуктор (система зубчатых колес)
3. Шибер с шиберной шестерней (рабочая линейка с рабочей шестерней)
4. Автопереключатель с контрольными линейками.

Перед редуктором устроена фрикционная муфта, которая гасит перегрузки на двигатель в случае если остряки почему-то не переводятся.

Стрелочные приводы типа СП используются на всех станциях на приемоотправочных путях. Тип СПГ – на сортировочных горках.

При переводе стрелки ДСП нажимает кнопку перевода (переводит рукоятку) и замыкается электрическая цепь привода, вращение оси двигателя приводит в движение редуктор, а он поворачивает шиберную шестерню. Шестерня двигает шибер (рабочую линейку). Линейка перемещает остряки. Остряки двигают контрольные линейки. В конце перевода одна плоскость большого зуба шестерни ложится на поверхность шибера – стрелка замкнулась.

В начале перевода меняет свое положение один комплект ножей автопереключателя. Контроль положения стрелки на пульте меняется.

В конце перевода второй комплект ножей перебрасывается со щелчком, появляется контроль нового положения стрелки.

Назначение привода:

1. Переводить стрелку
2. Замыкать стрелку
3. Давать контроль положения стрелки.

Ручной перевод стрелки.

Взрез стрелки.

Происходит при пошерстном движении подвижного состава на стрелке, когда ее положение не соответствует направлению движения. На пульте-табло взрез стрелки вызывает нарушение контроля и звонок. Получив сигнал, ДСП обязан немедленно вызвать ШН и дорожного мастера или бригадира пути, сообщить ДС и ДНЦ для осмотра взрезанной стрелки и сделать запись в журнале ДУ-46.

Взрезанная стрелка до осмотра выключается из централизации без сохранения пользования сигналами и переводится на ручное управление. ДСП выключает звонок и надевает красные колпачки на рукоятку взрезанной стрелки.

После осмотра стрелки ДСП выдает курбель сигналисту (оформив запись в журнале ДУ-46)

Устранив последствия взреза, ШН, ПД, ПДБ, по согласованию с ДСП проверяет стрелку с пульта. После этого делается запись в журнал ДУ-46.

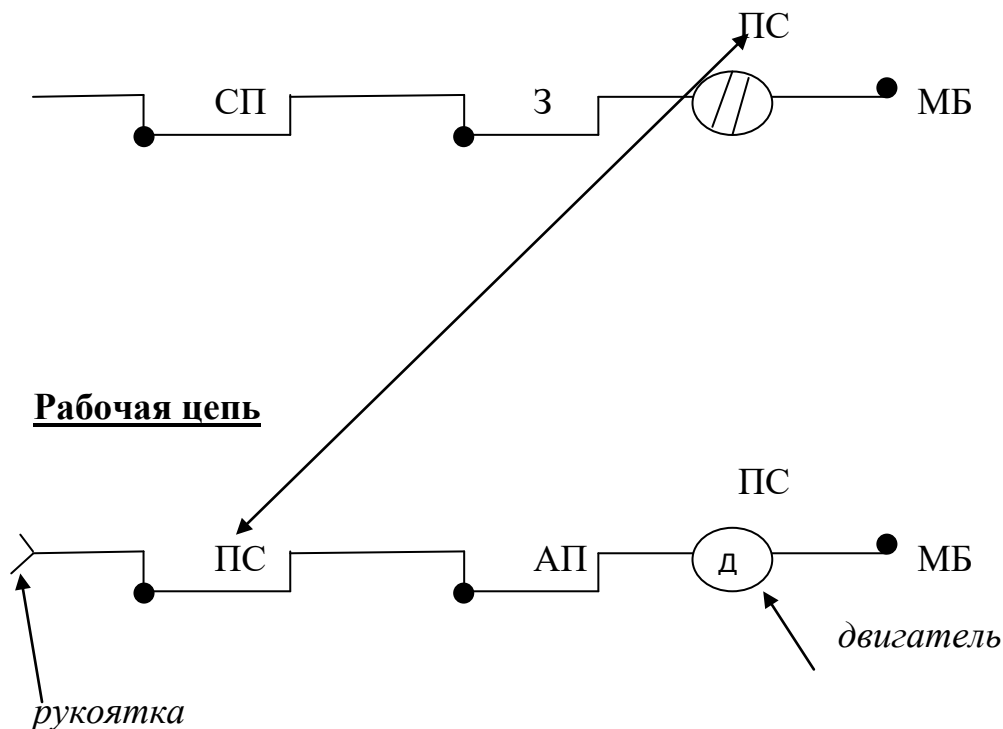
Прием поездов производится по пригласительному сигналу. Отправление – по запрещающему сигналу выходного светофора.

<http://www.youtube.com/watch?v=LE7JhoZJb9M> – **взрез стрелки**

Условия перевода стрелок:

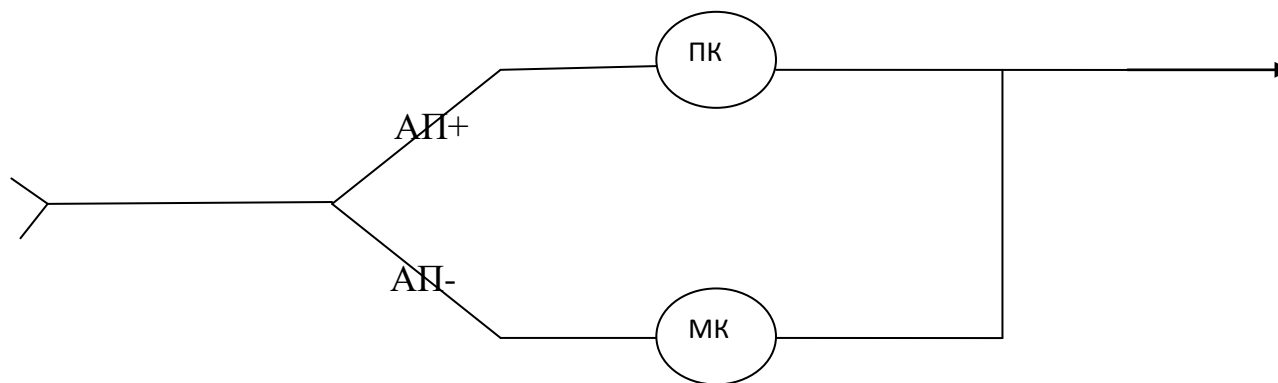
- 1) Свободность стрелочного участка
- 2) Стрелка в другом маршруте не замкнута
- 3) Есть контроль положения стрелки

В первой управляющей цепи участвуют контакты двух реле: стрелочного путевого и замыкающего, при условии, что эти реле возбуждены, под ток встает пусковое реле.



Подает ток на двигатель при условии, что данная стрелка имеет контроль.

Цепь переключателя.

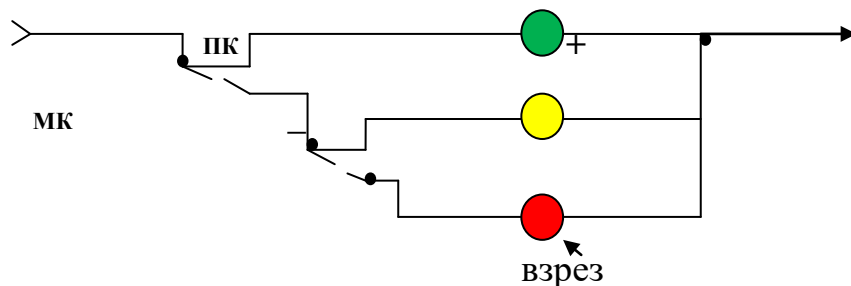


В (+) положении стрелки контакты автопереключателя замыкает ПК. ПК возбуждено, его контакт в контрольной цепи фронтальной, горит «З» лампочка.

При переводе на (-) контакт уходит с положения ПК, поэтому оба реле ПК и МК обесточены, через их тыловые контакты ток получает «К» лампочка (идет перевод).

Завершился перевод, контакт АП замкнул через цепь МК. МК возбуждено, ПК обесточено, через их контакты ток идет в контрольной цепи на «Ж» лампочку.

Контрольная цепь.(лампочки на пульте)



ПК – плюсовое контрольное реле

МК – минусовое контрольное реле

АП –автопереключатель

Электрическая схема открытия светофора

2 основных условия:

1. Свободность РЦ
2. Правильная установка стрелок

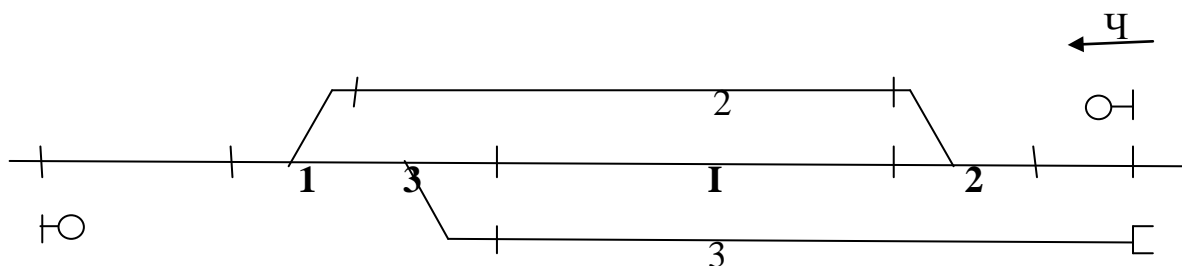
Свободность РЦ контролируют путевые реле (свободны – реле возбуждены, контакты фронтные)

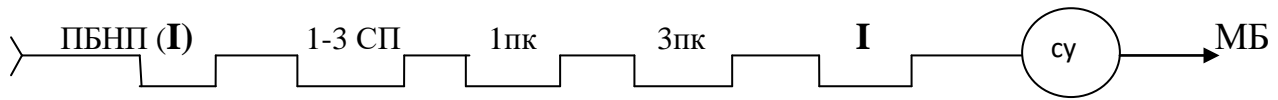
Сколько РЦ участвуют в маршруте столько контактов замкнуто.

В зависимости от положения стрелки в маршруте в схеме участвуют ПК и МК ((+) контр. Реле и (-) контр.реле)

Сколько стрелок , столько замкнутых контактов.

Прием нечетного поезда на I путь.





СУ- сигнальное управляющее реле

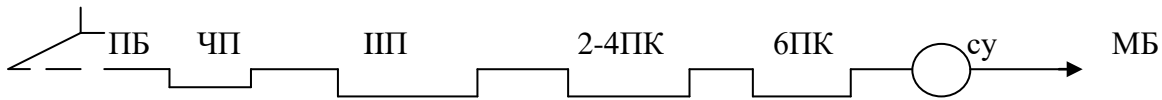
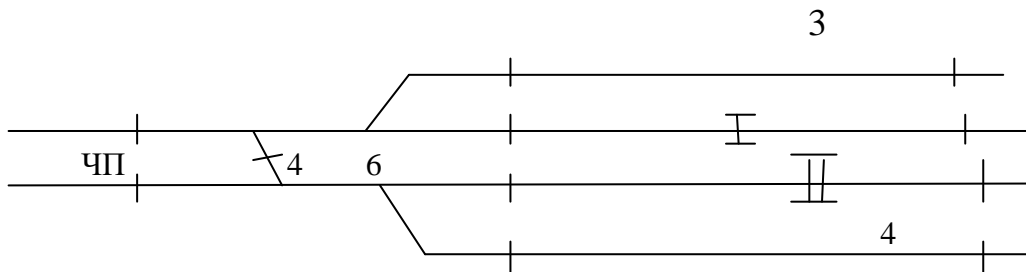
Отправление со 2 пути четного поезда



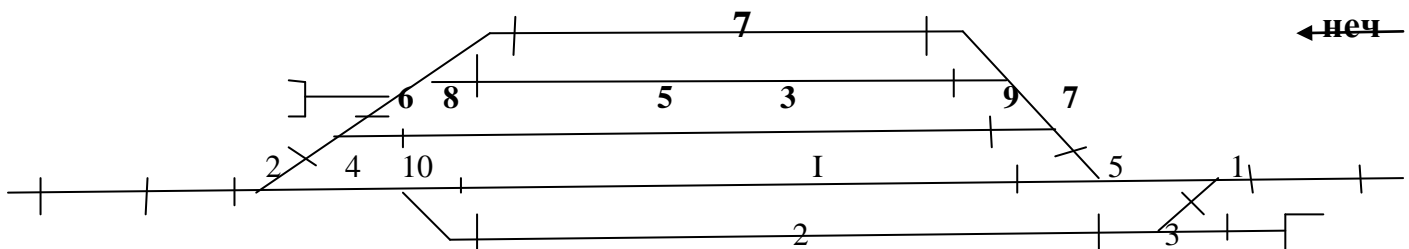
Отправление с I пути нечетного поезда

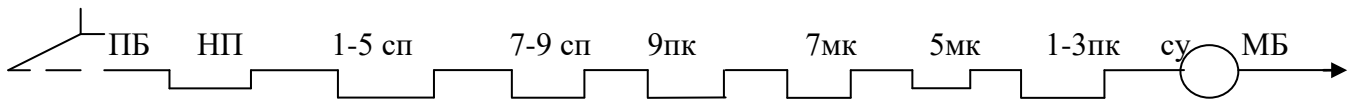


Прием на II путь четного поезда

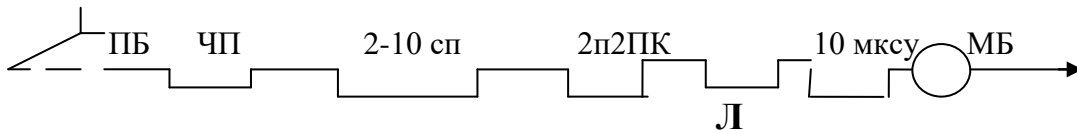


Прием на 7 путь нечетного поезда





Прием на 2 путь четного поезда



2.Задание.

1.Составить таблицу №1 последовательности перевода стрелки курбелем.

Действия при переводе стрелки курбелем
1
2
...

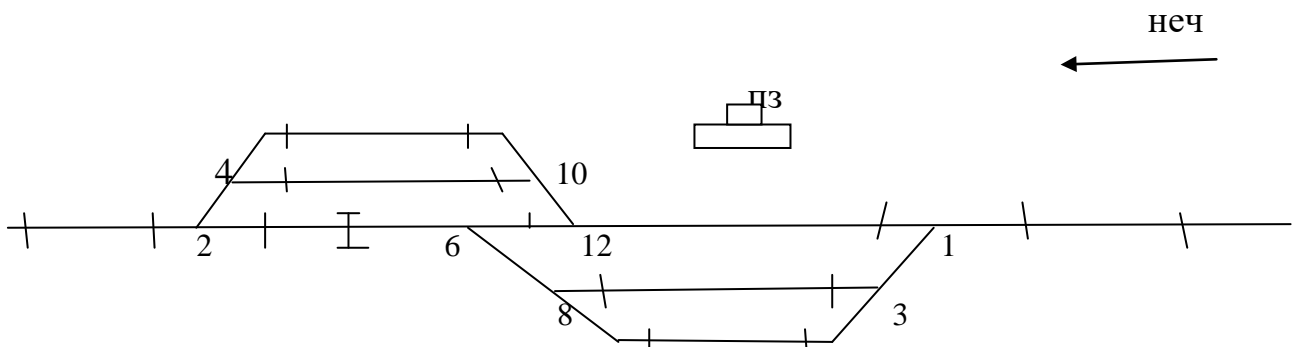
2.Составить таблицу №2 элементов стрелочного привода с пояснением их назначения.

Элемент стрелочного привода типа СП	Назначение элемента стрелочного привода типа СП

Начертить электрическую схему открытия светофора по заданию:

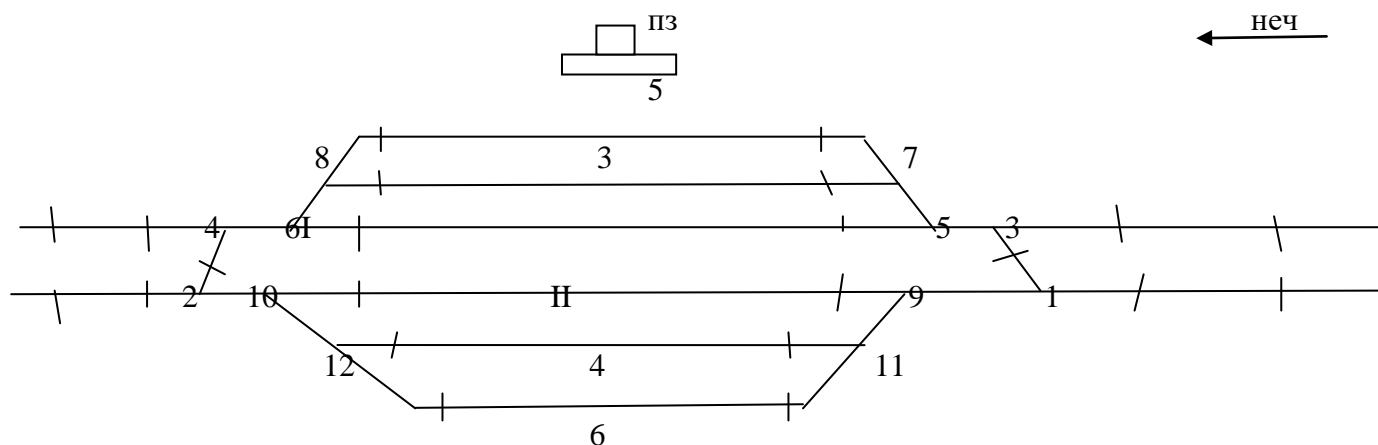
1 вариант

Принять поезд на 3 путь



2 вариант

Принять поезд на 6 путь



Порядок выполнения работы:

- 1) Начертить однопутный план станции
- 2) Расставить изолирующие стыки на станции.
- 3) Произвести чередование полярности в смежных р.ц.
- 4) Расставить ДТ и аппаратуру р.ц.
- 5) Произвести нумерацию секций.
- 6) Расставить привода, светофоры и их нумерацию.

3. Содержание отчёта

1. Перечень используемого материала.
2. Таблица №1 Действия при переводе стрелки курбелем.
3. Таблица №2 Элементы стрелочного привода.
4. Электрическая схема открытия светофора.
4. Выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Рассказать устройство СП.
2. Пояснить назначение СП.
3. Причины взреза стрелки.
4. Последовательность перевода стрелки вручную.
5. Объяснить основные условия для открытия светофора.
6. Пояснить основное правило замыкания электрической схемы для открытия светофора.

Литература: Л.А.Кондратьева, О.Н.Ромашкова «Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте» . стр.175-178

Лабораторная работа №7.

Исследование и анализ Действий ДСП и индикации на аппарате РЦЦ при приеме и отправлении поездов.

Цель работы: отработать на пульте действия ДСП по приему, оправлению и пропуску поездов.

1. ТЕОРИЯ

Этапы работы релейной централизации промежуточных станций

На промежуточных станциях в основном производятся прием и отправление поездов и выполняется небольшая маневровая работа.

Для организации маршрутизированных передвижений в централизацию включают все стрелки, входящие в маршруты приема и отправления. Эти стрелки оборудуют электроприводами типа СП.

При устройстве релейной централизации на станции все приемоотправочные пути и стрелочные секции оборудуют рельсовыми цепями, чтобы не допустить возможности перевода стрелок под составом или открытия светофора на занятый путь.

Всю работу релейной централизации

можно разделить на следующие этапы :

1. установка маршрута

Устанавливают маршрут переводом необходимых стрелок.

Затем:

- проверяют правильность устанавливаемого маршрута с контролем правильного положения стрелок по маршруту;
- свободность стрелочных секций, входящих в маршрут;
- свободность пути приема или участков удаления на перегоне;
- отсутствие установки враждебных маршрутов в горловине станции и лобовых маршрутов.

2. Открытие светофора

После установки маршрута нажатием сигнальной кнопки открывается светофор и в сигнальном повторителе табло пульта управления появляется контроль его открытия.

3. замыкание маршрута.

С открытием светофора (входного или выходного) наступает замыкание маршрута, т.е. стрелки, входящие в маршрут, замыкаются и остаются в таком положении, пока по ним не проследует поезд. Замыкание маршрута находится в зависимости не только от открытия светофора, но и от состояния участка приближения перед ним.

Участком приближения считается:

- для маршрутов приема блок-участок перед входным светофором,
- для маршрутов отправления — отправочный путь,
- в маневровых маршрутах — изолированный стрелочный или путевой участок в горловине станции или путь перед маневровым светофором.

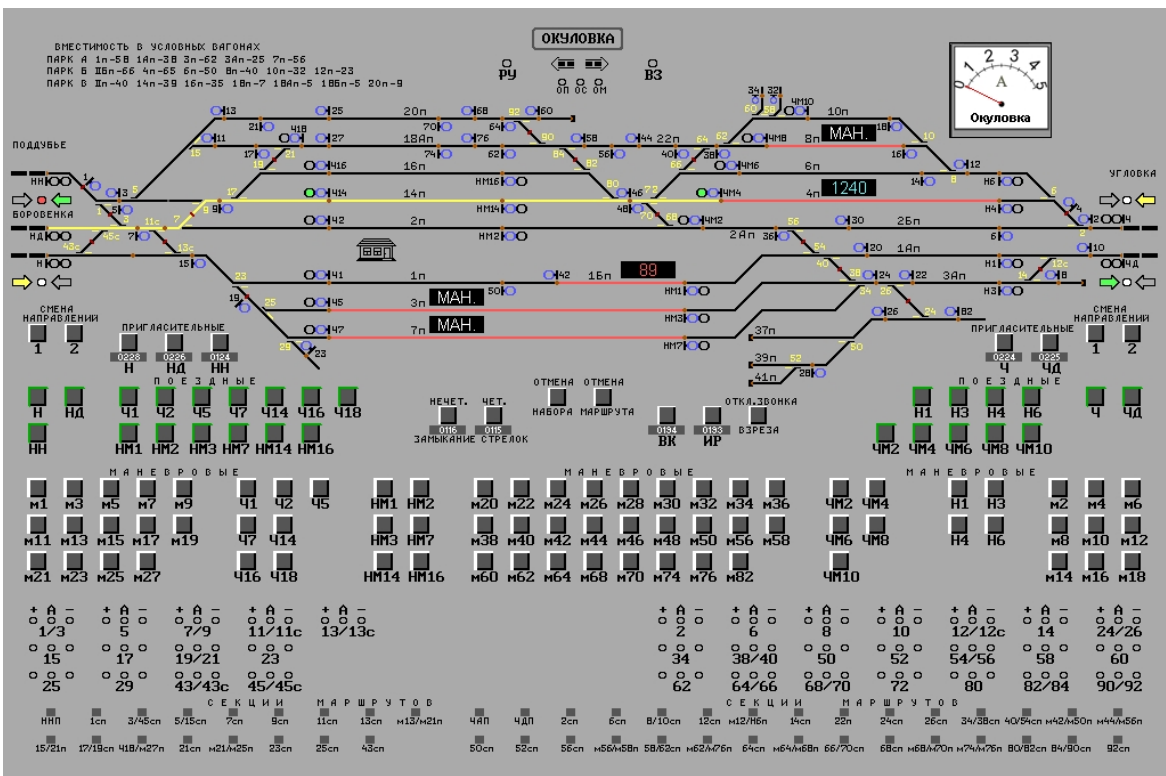
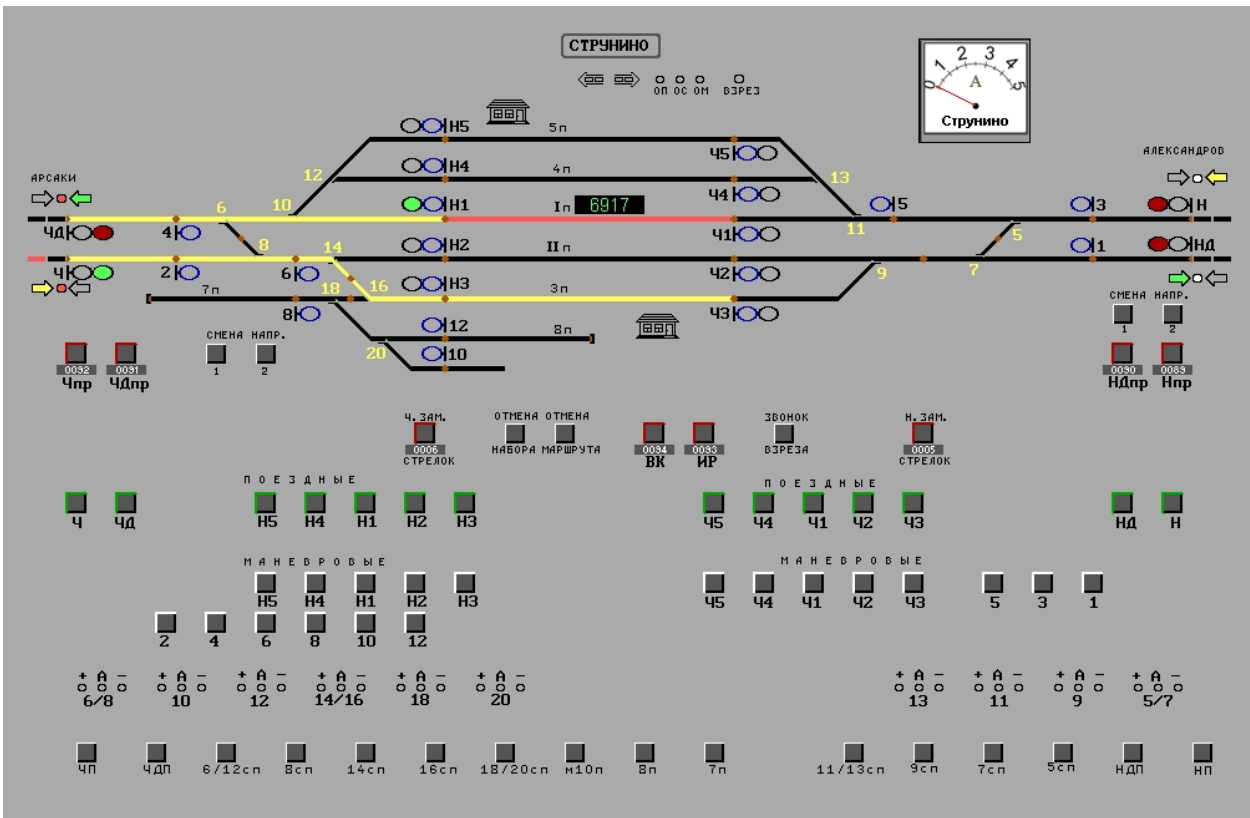
4. отмена и размыкание маршрута.

Рабочее место ДСП состоит из:

1. Секции стрелочных коммутаторов, на панели которой размещается 3-х позиционные коммутаторы для индивидуального перевода стрелок;
2. Секции связи, на панели которой помещаются вызывные кнопки, контрольные лампочки, номеронабиратель, АТС, телефонная трубка и телефон громкоговорящей связи (ГТС);
3. Секции управления устройствами централизации, на панели которой располагаются: 2-х позиционные кнопки без лампочек и фиксации с приспособлением для пломбирования или счетчика, тумблеры или кнопки с фиксацией на 2 положения.

Кнопки установки маршрута для удобства разделены на 2 группы: маневровую и поездную.

Маневровые кнопки располагаются в нижнем ряду, а поездные в верхнем над маневровыми. Вариантные кнопки располагаются в ряду поездных кнопок отдельной группой для каждой горловины.



2.Задание.

1.Составить таблицу действий ДСП по приему, отправлению и пропуску поездов согласно задания.

Вариант 1.

Таблица действий ДСП по приему, отправлению и пропуска поездов на станции Струнино.

Задание	Последовательность действий ДСП
1.Принять поезд №6403 на станцию Струнино со стороны станции Александрово на I главный путь по I главному пути.	
2.Отправить с 4 пути поезд №3403 в направлении станции Арсаки по I главному пути.	
3.Произвести безостановочный пропуск поезда №87 со стороны станции Александрово по I главному пути.	

Вариант 2.

Таблица действий ДСП по приему, отправлению и пропуска поездов на станции Струнино.

Задание	Последовательность действий ДСП
1.Принять поезд №6402 на станцию Струнино со стороны станции Арсаки на 3 путь по II главному пути.	
2.Отправить с 2 пути поезд №6408 в направлении станции	

Александрово по I главному пути.	
3.Произвести безостановочный пропуск поезда №88 со стороны станции Арсаки по II главному пути.	

Порядок выполнения работы:

1) Заполнить таблицу действий ДСП по приему, отправлению и пропуска поездов на станции Струнино .

3. Содержание отчёта

- 1.Перечень используемого материала.
2. Таблица действий ДСП по приему, отправлению и пропуска поездов на станции Струнино.
- 4.Выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Этапы работы релейной централизации.
2. Рабочее место ДСП.
3. Устройство пульта-манипулятора.

Литература: **Л.А.Кондратьева, О.Н.Ромашкова «Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте»** стр.184-185

Лабораторная работа №8

Исследование и анализ действий ДСП, аппарата БМРЦ и индикации при приеме и отправлении поездов.

Цель работы: понять преимущество БМРЦ, научиться действиям ДСП на аппарате БМРЦ.

1. ТЕОРИЯ

Маршрутно-релейная централизация (МРЦ) для средних и крупных станций



<http://www.youtube.com/watch?v=Og1NjIZoZQ> – работа дежурного по станции ОАО «РЖД»

Маршрутно-релейная централизация (МРЦ)

МРЦ – маршрут готовится сразу весь нажатием 2-х кнопок. Перевод стрелок в этом случае происходит одновременно.

Индивидуальное управление стрелками – маршрут на пульте готовится переводом каждой стрелки.

МРЦ имеет преимущества:

- 1) Автоматизирует процесс установки маршрутов, повышает производительность и улучшает условия труда;
- 2) Разрешается работать на пульте управления одновременно двум ДСП только на крупных станциях, где в устройствах МРЦ предусмотрены два комплекта наборных устройств.

МРЦ. Порядок нажатия кнопки.

1. Начало
2. Вариантная
3. Конец

МРЦ имеет возможность приготовления вариантов маршрутов. Основной маршрут – кратчайший.

Замыкание маршрутов в МРЦ.

1. Предварительное замыкание стрелок – после отмены которого сразу можно пользоваться стрелками.
2. Полное замыкание стрелок.

Замыкается маршрут тогда, когда перед светофором изолированный участок свободен.

В электрических централизациях применяется два способа задания маршрута (два способа управления):

- *раздельное*;
- *маршрутное*.

При *раздельном* управлении для установки маршрута дежурный по станции стрелочными рукоятками или кнопками устанавливает в нужное положение все стрелки, входящие в маршрут. После этого ДСП нажимает кнопку сигнала, ограждающего этот маршрут. Таким образом, количество действий, выполняемых дежурным, напрямую зависит от числа стрелок, входящих в маршрут.

На крупных станциях число стрелок в маршруте может быть больше 10–15. Установка столь сложных маршрутов путем индивидуального перевода стрелок требует большого числа манипуляций на пульте управления, при выполнении которых легко допустить ошибку, что может привести к существенным задержкам в движении поездов.

В случае *маршрутного* управления при установке основного маршрута дежурный по станции последовательно нажимает две кнопки — начала и конца маршрута. Стрелки переводятся автоматически и с проверкой условий, обеспечивающих безопасность, автоматически открывается светофор. При зада-

нии вариантного маршрута дежурный по станции должен последовательно нажимать кнопку начала маршрута, варианты кнопки, а затем – кнопку конца маршрута.

При раздельном управлении на крупных станциях время на установку маршрута может достигать 30 с и более, а при маршрутном — 5—7 с. За счет сокращения времени задания маршрутов и уменьшения количества неправильно заданных маршрутов пропускная способность горловины может быть увеличена на 10—15%.

Однако маршрутное управление сопровождается усложнением схем и увеличением числа реле по сравнению с раздельным управлением.

ВАЖНО ЗАПОМНИТЬ. Первая особенность ЭЦ крупных станций заключается в том, что используется маршрутный способ управления. Индивидуальное (раздельное) управление стрелками и сигналами используется как резерв при неисправности устройств ЭЦ (режим вспомогательного управления).

По виду размыкания маршрутов системы ЭЦ разделяются на системы:

— *несекционного (маршрутного)* размыкания;

— *секционного* размыкания.

При *несекционном* размыкании (применяется в ЭЦ малых станций) маршрут размыкается целиком после полного его освобождения.

При *секционном* размыкании замыкание снимается по мере освобождения поездом изолированных участков (как часто говорят «за хвостом подвижного состава»), что позволяет сразу же использовать их в других маршрутах.

ВАЖНО ЗАПОМНИТЬ. Вторая особенность ЭЦ крупных станций – это использование секционного размыкания маршрутов.

Секционное размыкание позволяет увеличить пропускную способность станций на 15—20%.

Секционирование маршрутов достигается установкой на каждый изолированный участок в горловине станции комплекта реле (два маршрутных и для стрелочного участка еще замыкающего реле), обеспечивающего все условия контроля проследования поезда и замыкания маршрута.

Блочная маршрутно-релейная централизация (БМРЦ)

Блочная маршрутно-релейная централизация

Блочная маршрутно-релейная централизация (БМРЦ) представляет собой систему с центральными зависимостями (вся релейная аппаратура и аппарат управления размещаются на посту ЭЦ) и центральным питанием (все источники питания также размещены на посту ЭЦ). В ней использован маршрутный принцип управления стрелками и сигналами. Размыкание маршрутов посекционное.

Основой БМРЦ являются закрытые релейные блоки, которые объединяют группу приборов, управляющих и контролирующих состояние объектов централизации (стрелок, сигналов, изолированных секций).

Блоки устанавливаются в соответствии с функциональной схемой размещения их по плану станции и соединяются между собой типовыми цепями. Для наборной группы предусмотрено 4 типовых цепи межблочных соединений, а для исполнительной – 8.

По размерам релейные

блоки выполняются двух типов (рис. 1.4):

— *малые*, в которых размещается три реле типа НМ или шесть реле типа КДР;

— *большие*, в которых размещается до восьми реле типа НМ.



Рис. 1.4. Малые и большие блоки БМРЦ

Схемы наборной и исполнительной групп реле монтируются отдельно в разных типах блоков, но размещаются на одних и тех же стивах, что сокращает затраты монтажного провода и внутрипостового кабеля.

Релейные блоки выполняются со штепсельным включением, что дает возможность при повреждении быстро (без отключения монтажа) заменить неисправный блок.

Штепсельное включение реализуется благодаря использованию двух ножевых колодок. Колодки нумеруются справа налево, а контакты колодок снизу вверх, если смотреть с монтажной стороны. Причем выводы правого ряда колодки нумеруются нечетными, а левого ряда – четными цифрами (рис. 1.5).



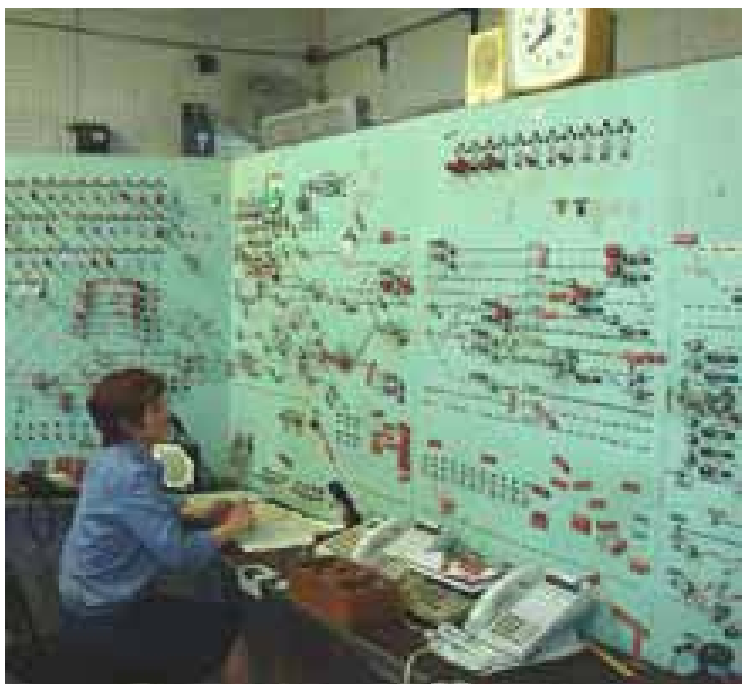
Рис. 1.5. а – розетка для включения блока

Для удобства проектирования и эксплуатации типовые питающие провода подключаются к одним и тем же клеммам различных блоков.

В блоках размещается порядка 70% схем, остальные монтируются на отдельных реле (свободным монтажом).

Для управления стрелками и сигналами предусматриваются аппараты управления:

- пульт-табло;
- пульта с выносным табло.



*Рис. 1.6. Пульт-табло
желобкового типа*

До 1964 г. в электрической централизации в качестве аппаратов управления на средних и крупных станциях применялись только пульт-табло (рис. 1.6), т. е. аппараты, у которых светосхема станции желобкового типа совмещена с кнопками управления (рис. 1.7).



Рис. 1.7. Размещение ламп и кнопок на пульте-табло желобкового типа

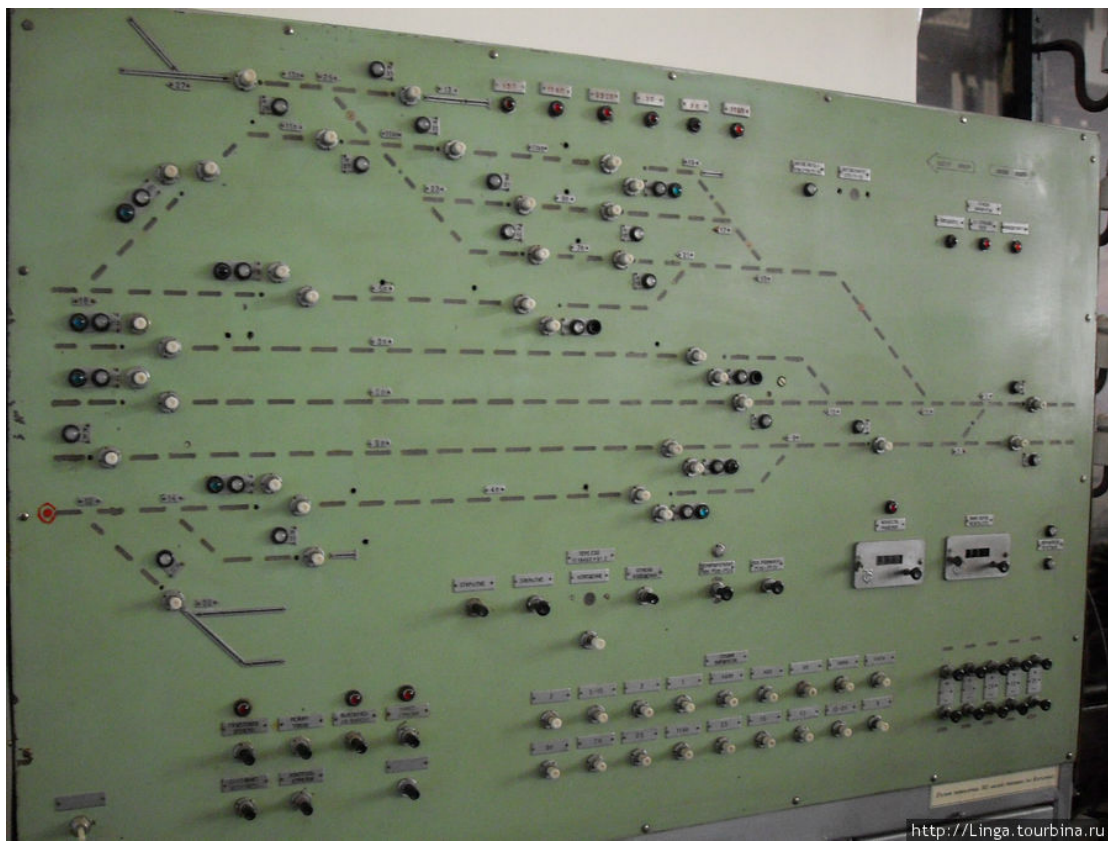
Кнопки установки маршрутов пульттабло находились у повторителей светофоров. Эксплуатация такого аппарата управления на крупных станциях вызывала быструю физическую утомляемость ДСП (приходилось часто вставать и ходить вдоль аппарата) изрительную утомляемость (аппарат был близко расположен). Кроме того, изменение путевого развития станции требовало от электромеханика сложной работы по установке световых ячеек на табло.



Рис. 1.8. Пульт с выносным табло

С 1964 г. на средних и крупных станциях стали применять пульты с выносным табло (рис. 1.8). На выносном табло размещается светосхема станции и соответствующая индикация, а также часть вспомогательных кнопок управления, которыми нечасто приходится пользоваться. На пульте устанавливаются маршрутные кнопки и ряд других кнопок.

аппарат БМРЦ



Для обеспечения работы БМРЦ вся ее аппаратура делится на две группы: наборную и исполнительную.

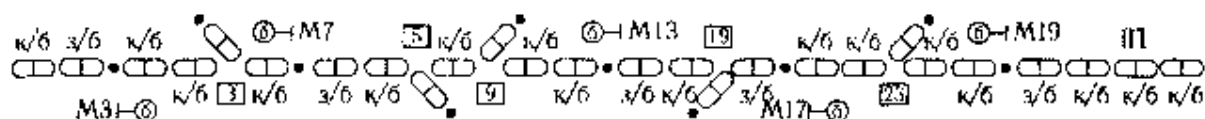
Наборная группа воспринимает и запоминает действия дежурного по набору маршрутов, определяет категорию и направление набираемого маршрута, начало и конец маршрута, формирует пусковые цепи для перевода стрелок по маршруту, проверяет правильность перевода стрелок в положение, соответствующее установленному маршруту.

Последовательность работы наборной группы. При наборе маневрового маршрута от светофора МЗ на путь ПП (рис. 9.14) дежурный сначала нажимает кнопку начала маршрута МЗ на пульте-манипуляторе. От нажатия кнопки начала маршрута МЗ в блоке наборной группы срабатывает кнопочное реле МЗКН, которое определяет начало маршрута и запоминает действие ДСП (этап 1). Это реле включает зеленую ячейку у повторителя светофора МЗ на выносном табло, чем контролируется действие начала набора маршрута. Одновременно кнопочное реле МЗКН включает реле направления ПМ, которое определяет направление и категорию маршрута, и возбуждается противоположное реле МП, которое определяет начало маневрового маршрута от светофора МЗ (этап — 2). На выносном табло в указателе «Установка маршрута» загораются белые ячейки мигающим светом в правой стрелке, чем контролируется начало набора маневрового маршрута в сторону приемо-отправочных путей станции.

Дежурный нажимает кнопку конца маршрута М19. В наборной группе срабатывает реле М19КН и включает на выносном табло зеленую ячейку у повторителя светофора М19, показывающую правильность действий дежурного. Затем возбуждается конечное реле М19КМ, чем определяется конец маневрового маршрута за светофором М19 (этап 3). На выносном табло белые ячейки в указателе «Установка маршрута» переключаются с мигающего на непрерывный режим горения.

Так как задаваемый маршрут является сложным маневровым, состоящим из двух элементарных маршрутов — от светофора МЗ до светофора М17 и от светофора М17 на путь ПП, то для формирования сложного маршрута по основному варианту (от нажатия двух маршрутных кнопок) в наборной группе срабатывают автоматические кнопочные реле АКН в блоках промежуточных светофоров, определяющие, что маршрут набирается, минуя встречные светофоры М7 и М13 и попутный светофор М17 (этап 4). С момента срабатывания этих реле на выносном табло перед повторителями промежуточных светофо-

ров М7, М13 и М17 загораются зеленые ячейки. Эта индикация означает, что действия дежурного по набору маршрута закончены и реле наборной группы сработали правильно. Начинается перевод стрелок, входящих в маршрут: возбуждаются плюсовые управляющие реле ПУ (так как стрелки маршрута должны занимать плюсовое положение) и маршрутно-начальные реле МН. Реле ПУ включают пусковые реле ПС и переводятся те стрелки, положение которых не соответствует устанавливаемому маршруту (этап 5). С момента возбуждения реле ПУ входящих в маршрут стрелок на выносном табло гаснут зеленые ячей-



Действия ДСП на пульте-манипуляторе	Этапы работы наборной группы	Индикация на выносном табло
Нажатие кнопки начала маршрута МЗ	1 Реле МЗ КН↑ и определяет начало маршрута	
	2 Реле ПМ↑ и определяет направление и категорию маршрута: МП↑	 Установка маршрута
Нажатие кнопки конца маршрута М19	3. Реле М19КН↑, М19КМ*	 Установка маршрута
	4 Реле М7АКН↑, М13АКН↑, М17АКН↑ — определяет набор сложного маршрута по основному варианту	 М17 — ③
	5. Реле МН↑, ПУ↑ → ПС↑, начинается перевод стрелок по маршруту	 МЗ — ③ М17 — ③
	6 Реле ПК↑ → включается схема соответствия. ПУ-ПК (МУ-МК) Работа наборной группы закончилась: реле Н↑, КМ↑	 Установка маршрута МЗ — ③ М17 — ③
Условные обозначения. МЗКН↑ — реле возбуждено Зеленый ровный горящий Белый ровный горящий Белый мигающий		

Рис. 9.14. Таблица последовательности действий ДСП, работы наборной группы БМРЦ и индикации на табло

ки у повторителей промежуточных светофоров, но продолжают гореть зеленые ячейки у повторителей светофоров МЗ и М17, определяющих начало простых маршрутов.

После перевода стрелок по маршруту возбуждаются контрольные реле ПК и включается схема соответствия ПУ-ПК (этап б), которая проверяет соответствие состояния управляющих реле наборной группы с состоянием контрольных реле исполнительной группы. При соответствии состояний ПУ-ПК (МУ-МК) включаются начальные Н и конечные КМ реле в исполнительной группе для дальнейшего формирования замыкания маршрута и открытия светофоров МЗ и М17. При этом на выносном табло горят ровным светом зеленые ячейки у повторителей маневровых светофоров МЗ и М17 и белые ячейки в указателе «Установка маршрута», что соответствует об окончании набора маршрута.

Исполнительная группа осуществляет контроль всех условий правильности приготовления поездных и маневровых маршрутов, составленных из элементарных маршрутов, замыкание маршрутов, открытие сигналов, отмену маршрутов, искусственное размыкание маршрутов. В исполнительную группу входят схемы начальных, конечных и общеманевровых реле, контрольно-секционных реле, сигнальных, замыкающих и маршрутных реле, реле отмены и искусственной разделки маршрутов.

Последовательность работы исполнительной группы. По окончании работы наборной группы исполнительная группа производит автоматический перевод стрелок по маршруту (рис. 9.15) и возбуждает начальные и конечные реле, которые определяют начало и конец сложного маневрового маршрута (этап 1).

На выносном табло горят зеленые световые ячейки у повторителей светофоров МЗ и М17 и белые световые ячейки в указателе «Установка маршрута». Так как маневровый состав находится на участке НАП, световые ячейки участка НАП горят красным светом.

Как только исполнительная группа определила начало и конец устанавливаемого маршрута, по трассе маршрута возбуждаются контрольно-секционные реле КС с проверкой условий безопасности движения поездов и выключают замыкающие реле 3 стрелочных секций, входящих в маршрут. Происходит замыкание секций и исключение возможности перевода стрелок этих секций (этап 2). В этот момент на табло по трассе маршрута загорается белая полоса, которая контролирует замыкание секций маршрута.

2. ЗАДАНИЕ

- 1. Используя горловину станции с маршрутным набором произвести набор маршрута приема поезда.**
- 2. Используя горловину станции с маршрутным набором произвести набор маршрута отправления поезда.**
- 3. Привести пример вариантного маршрута для выбранного основного.**

1 ВАРИАНТ.

- 1. На горловине станции I путь и II путь односторонняя АБ. Показать набор маршрута для приема поезда по I пути на 5 путь.**
- 2. На горловине станции I путь и II путь односторонняя АБ. Показать набор маршрута отправления поезда с 3 пути по I пути в неправильном направлении.**
- 3. Привести пример вариантного маршрута для основного.**

2 ВАРИАНТ.

- 1. На горловине станции I путь и II путь односторонняя АБ. Показать набор маршрута для приема поезда по I пути на 4 путь.**

2. На горловине станции I путь и II путь односторонняя АБ . Показать набор маршрута отправления поезда с II пути по II пути в правильном направлении.
3. Привести пример вариантного маршрута для основного.

Порядок выполнения работы:

- 1) Показать (обвести красным цветом) на выданном наглядном материале кнопки, которые нажимаются на части схемы станции согласно варианта задания и выделить красным цветом полученный маршрут.
- 2) Показать (обвести красным цветом) на выданном наглядном материале кнопки, которые нажимаются на части схемы станции согласно варианта задания и выделить красным цветом полученный маршрут.
- 3) Показать (обвести красным цветом) на выданном наглядном материале кнопки, которые нажимаются на части схемы станции. Выделить красным цветом основной маршрут, синим цветом вариантный маршрут.

3. Содержание отчёта

- 1.Перечень используемого материала.
2. Табло станции с выделенными маршрутами и выделенными кнопками
3. Выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. МРЦ и ее преимущества.
2. два способа задания маршрута при МРЦ.
3. МРЦ. Порядок нажатия кнопки
4. Замыкание маршрутов в МРЦ.
5. Размыкание маршрутов системы ЭЦ.
6. Что собой представляет БМРЦ.
7. Наборная аппаратура БМРЦ
8. Исполнительская аппаратура БМРЦ

Литература: **Л.А.Кондратьева, О.Н.Ромашкова «Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте»** стр.189-203

Лабораторная работа №9

Исследование и анализ действий оператора и индикации на горочном пульте управления при задании маршрутов следования отцепов и управлении замедлителями.

Цель работы: отработка действий оператора на горочном пульте, анализ по горочному пульту обстановки на сортировочной горке и прилегающем сортировочном парке.

1. ТЕОРИЯ

Назначение и оборудование сортировочных горок.

Глава 10. Механизация и автоматизация работы сортировочных горок

10.1. Принципы механизации и автоматизации работы сортировочных станций

Сортировочная станция предназначена для расформирования прибывающих поездов и формирования новых и представляет собой систему парков: ПП — парк прибытия, СП — сортировочный парк, ПО — парк отправления (рис. 10.1, а). Поезда, прибывающие с направлений А, В и С, принимаются в парке ПП. Каждый состав после технологической обработки и прицепки локомотива к «хвосту» состава надвигается на горку, которая находится в начале парка СП, и расформировывается.

Примерный план и профиль горки показаны на рис. 10.1, б. Из парка прибытия на вершину горки, называемую *г о р б о м*, ведет

ции и автоматизации ведется с одного горочного поста ГП, расположенного в распределительной зоне парка СП.

Основным принципом работы сортировочной горки является свободный спуск скатывающихся с нее вагонов. В парке ПП состав предварительно расцепляется на группы вагонов, или отцепы. Затем состав локомотивом надвигается на горку. Пройдя гребень горки, отцепы под действием собственного веса скатываются по путям распределительной зоны и направляются на предназначенные для них пути парка СП, где из них формируются поезда.

Скорость скатывания различных отцепов неодинаковая (у груженных вагонов она больше, у порожних меньше). Поэтому некоторые отцепы следует притормаживать, чтобы не было нагонов хорошими бегунами плохих и после спуска с горки отцеп остановился в необходимом месте на подгорочном пути. В случае скатывания хорошего бегуна за плохим хороший может нагнать плохой раньше, чем тот пройдет стрелку, разделяющую маршруты их следования, и оба отцепа пойдут по одному маршруту. Нормальный роспуск нарушится, и после окончания оператору придется маневровым порядком переставлять такой отцеп («чужак») на «свой» путь.

Для повышения перерабатывающей способности горки роспуск вагонов необходимо вести с возможно меньшими интервалами между скатывающимися отцепами. Из-за сложности этого процесса оператор не в состоянии правильно регулировать интервалы, поэтому требуется механизировать и автоматизировать работу горки.

При механизации в горочную централизацию включают стрелки распределительной зоны и устанавливают *вагонные замедлители*, с помощью которых оператор тормозит хороших бегунов, не допуская нагона ими плохих, а при входе на подгорочные пути исключает «бой» вагонов.

Механизация торможения началась с размещения замедлителей на первой тормозной позиции IТП. Опасный и тяжелый труд регулировщика скорости движения вагонов был частично механизирован. Затем замедлители были установлены на второй тормозной позиции IIТП после первой стрелки. Есть сортировочные горки с замедлителями на третьей IIIТП и даже на IV тормозных позициях.

этой позиции производится в основном *прицельное торможение* для обеспечения пробега отцепов по своему маршруту следования;

- Третью тормозную позицию ШТП располагают в начале каждого подгорочного парка для обеспечения *прицельного торможения* на данном пути.

Автоматизация торможения ликвидирует тяжелый и опасный труд регулировщиков скорости движения отцепов, исключает необходимость осаживания вагонов для ликвидации «окон» между ними, возникающих при ручном торможении.

Расформированием поездов руководит маневровый диспетчер. В станционном технологическом центре обработки поездной информации и перевозочных документов выполняются: обработка данных по составам и составление на них сортировочных (натурных) листов, номерной учет накопленных вагонов на путях парка СП, обработка информации на прибывающие поезда, передача информации на отправляемые поезда, учет вагонного парка станций.

В технологический центр поступает предварительная информация по раскладке поезда с ближайшей участковой станции. Пользуясь этой информацией, старший оператор до прибытия поезда составляет сортировочный лист расформирования состава, а затем передает программу роспуска состава с горки в горочные оперативные запоминающие устройства, а также дежурному по горке. Оператор горочного поста в начале роспуска состава нажатием кнопки включает оперативное запоминающее устройство, из которого считывается программа роспуска и производится автоматический перевод стрелок по маршрутам следования отцепов.

Типы замедлителей и их назначение.

Для торможения отцепов при роспуске. Работают при помощи сжатого воздуха.

На вагонном замедлителе установлено вдоль рельсов несколько тормозных цилиндров. От них идет двухплечий рычаг внутрь колеи и одноплечий снаружи. К этим рычагам с двух сторон рельса прикреплены тормозные балки с шинами. Для торможения с горочного поста в цилиндр подается воздух и концы рычагов расходятся. Тормозные балки на них поднимаются и зажимают колеса с двух сторон. Поэтому замедлитель называется **клещевидный**.

<http://www.youtube.com/watch?v=BcZKNcCITl>

<http://www.youtube.com/watch?v=FhTRkrapqEg>

**Автоматическое
регулирование скорости скатывания отцепов.**

В – весомер

ВС – блок определения весовой категории

ЗС – задание скорости

С – блок сравнения скорости

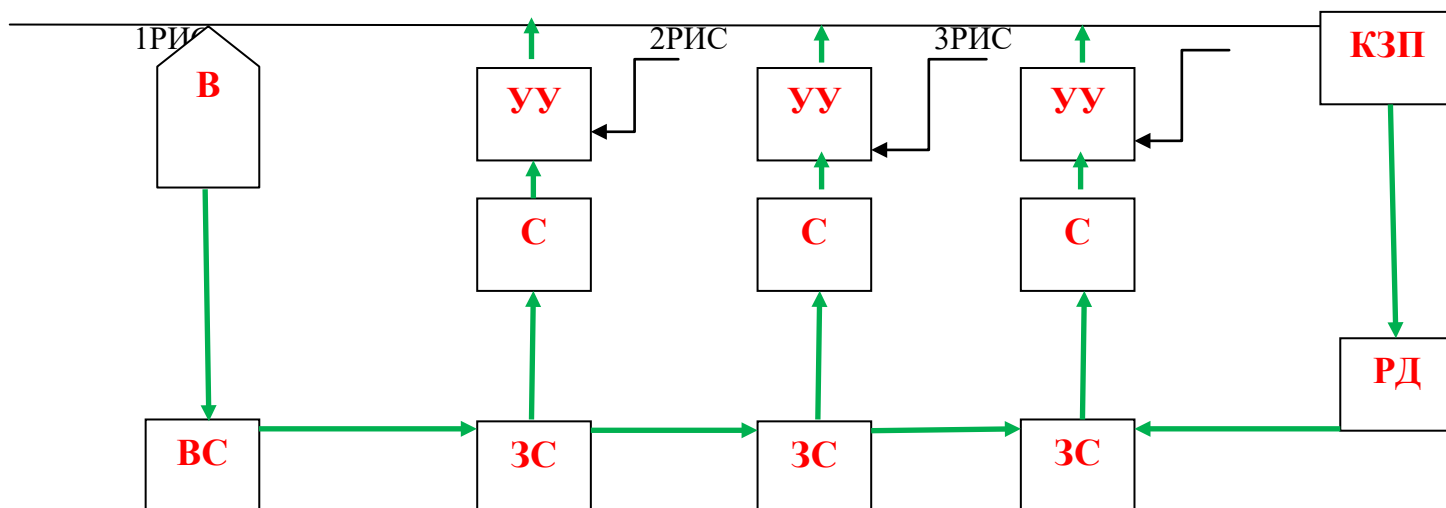
УУ – управляющие устройства

РИС – радиолокационное измерение скорости

КЗП – контроль заполнения путей

РД – расчет длины

I торм.поз. IIторм.поз. IIIторм.поз.

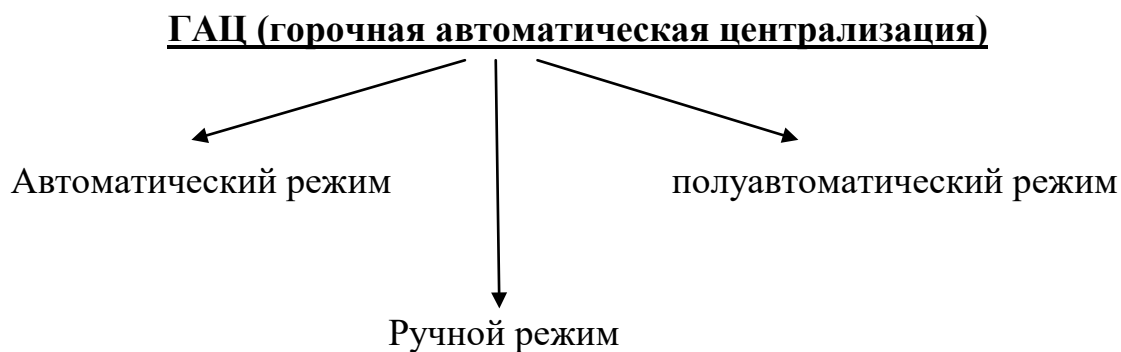


При подходе к тормозным позициям устроен измерительный участок.

Перед **I позицией** на этом участке автоматически измеряется масса и длина отцепа. А **РИС** определяет фактическую скорость подхода отцепа. Тонны и метры передаются в блок **ВС**. Установленный № весовой категории переходит в блок **ЗС**, который задает ту скорость, с которой отцеп должен выйти после торможения. В блок **С** поступают 2 скорости: фактическая от **РИС** и скорость после торможения от **ЗС**. На разности этих скоростей блок **УУ** рассчитывает силу торможения и дает команду на вагонный замедлитель.

На II-й позиции весь расчет повторяется.

Перед III-й позицией расчет торможения происходит в зависимости от 3-х величин: добавляется свободный участок пути, который предстоит пробежать каждому отцепу. Из расчета, чтобы скорость соударения была не более 5 км/ч. Блок **КЗП** рассчитывает, сколько рельсовых звеньев свободно на каждом пути (25 м – одно звено).



Автоматический режим – сортировочный листок вводится в ГОЗУ (горочное оперативное запоминающее устройство) и по мере роспуска ГОЗУ дает команду на перевод стрелок перед каждым отцепом, а чтобы контролировать возможность перевода стрелок вся подгорочная горловина имеет короткие РЦ.

Полуавтоматический режим – перед каждым отцепом оператор горочного поста нажимает кнопку № маршрута.

Ручной режим – оператор с пульта переводит каждую стрелку.

Горочные рельсовые цепи.

Так как отцепы скатываются плотно друг за другом, РЦ на горловине СП (стрелочного парка) очень короткие. Каждый стрелочный перевод имеет 2 РЦ : одна – остряки, другая – крестовина.

РЦ нормально разомкнуты. Реле возбуждается только при занятии РЦ отцепом. После освобождения ее от колес, какие-то доли секунд контакт путевого

реле остается еще притянутым, что обеспечивает невозможность перевода стрелки под отцепом.

На подгорочных путях каждое рельсовое звено составляет одну РЦ, чтобы КЗП мог учитывать количество свободных РЦ.

Горочные стрелочные приводы.


Применяются приводы типа СПГ, которые отличаются от обычных приводов:


1. редуктор с другим передаточным числом (с меньшим), чтобы ускорить время перевода стрелки.

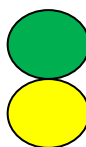
2. Чтобы увеличить безопасность СПГ автоматически вернет остряки в прежнее положение, если при переводе остряк не дошел до рамного рельса.

АЗСР (автоматическое задание скорости роспуска)

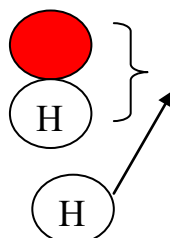
На горочном светофоре показания могут быть (ИСИ стр.123-124) п.81:


 - разрешается роспуск с установленной скоростью (например 10км/ч)

 - разрешается роспуск с уменьшенной скоростью (напр. 5 км/ч)


 } - разрешается роспуск со скоростью, промежуточной между установленной и уменьшенной(например 7 км/ч)

 - стой! Запрещается роспуск.

 } - убрать состав **Назад** с горки (буква Н горящая одновременно с красным или при погашенном красном)

 один лунно-белый –проследовать горочному (маневровому) локомотиву через горб горки в подгорочный парк для маневров

Скорость роспуска устанавливается владельцем инфраструктуры)

Автоматически наблюдается процесс роспуска по скорости освобождения РЦ. Если эта скорость уменьшается, то показания горочного светофора автоматически изменяется на менее разрешающий. При сбое в роспуске загорается  огонь.

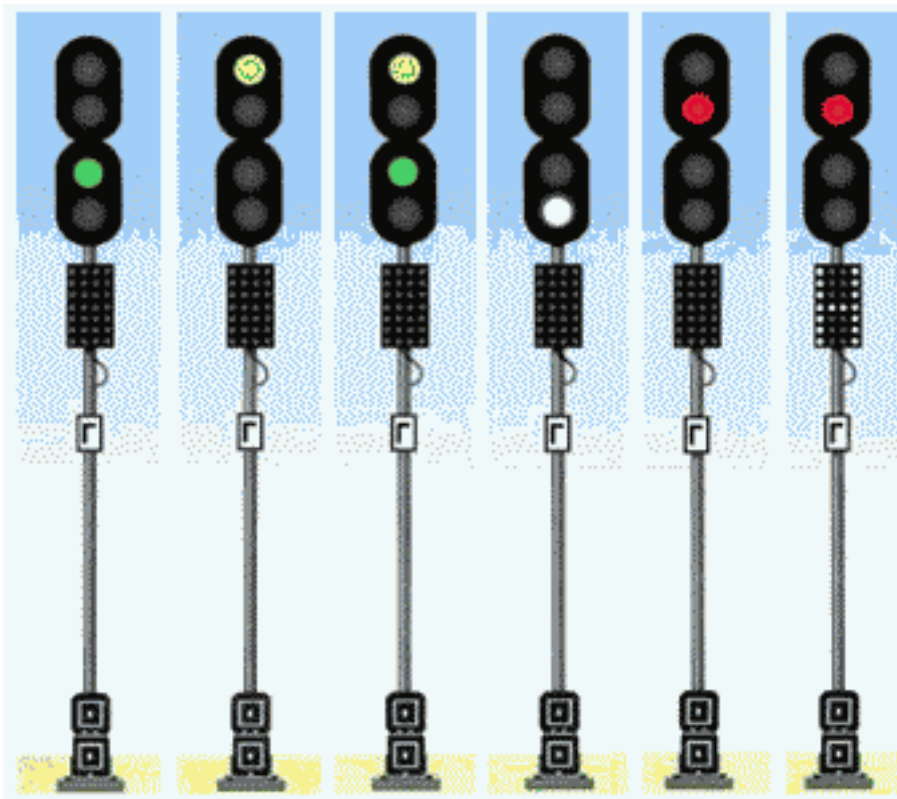
Практическая работа:

используя ИСИ стр.122-124 заполнить таблицу.

81. Горочными светофорами подаются сигналы (рис. 183):

- 1) один зеленый огонь - разрешается роспуск вагонов с установленной скоростью;
- 2) один желтый огонь - разрешается роспуск вагонов с уменьшенной скоростью;
- 3) один желтый и один зеленый огни - разрешается роспуск вагонов со скоростью, промежуточной между установленной и уменьшенной;
- 4) один лунно-белый огонь - разрешается горчному (маневровому) локомотиву проследовать через горб горки в подгорочный парк и производить маневры на железнодорожном пути сортировочного парка;
- 5) один красный огонь - стой! Запрещается роспуск;
- 6) буква "Н" белого цвета на световом указателе, горящая одновременно с красным огнем, или при погашенном красном огне - осадить вагоны с горки назад.

Скорость роспуска вагонов на сортировочных горках по одному зеленому огню, одному желтому и одному зеленому огням и одному желтому огню горочных светофоров устанавливается владельцем инфраструктуры, владельцем железнодорожных путей необщего пользования.



10.5. Действия дежурного по горке при нарушении нормальной работы устройств автоматизации и механизации

При ремонте или неисправности стрелки, когда она не может быть переведена с пульта управления, но имеет электрический контроль положения, стрелка выключается из централизации и переводится на управление вручную (при помощи курбеля). Перед каждым переводом стрелки дежурный по горке обязан перекрыть горочный светофор и прекратить роспуск.

Убедившись лично в правильности установки стрелки по маршруту и имея контроль положения стрелки на пульте, дежурный по

Дежурному по горке запрещается пропускать через замедлитель локомотивы, не осмотренные на соответствие нижнего очертания габариту подвижного состава. Каждый маневровый локомотив, который будет проходить через замедлитель, должен быть осмотрен начальником горки или старшим электромехаником, представителем депо и станции. На право использования его на постоянной работе должен быть составлен акт, передаваемый дежурному по горке. Все локомотивы, кроме указанных, запрещается пропускать через замедлитель, а через заторможенные замедлители запрещается пропускать также и маневровые локомотивы.

Для обеспечения максимально возможного торможения вагонов замедлителями дежурный осмотрщик вагонов обязан предупредить дежурного по горке о наличии в составе новых вагонов с крашеными бандажами. Дежурный по горке или оператор обязан оповещать по громкоговорящей связи всех работников, обслуживающих и ремонтирующих устройства сортировочной горки, о предстоящем пропуске составов, пропуске локомотива или подаче состава из подгорочного парка в зону работ.

При неправильной индикации маршрутов следования отцепов или полном ее отсутствии, но при правильной индикации на пульте указателей «Количество вагонов» оператор должен, не выключая устройства АЗСР, задавать маршруты следования отцепа с помощью кнопок, установив маршрутный режим работы ГАЦ.

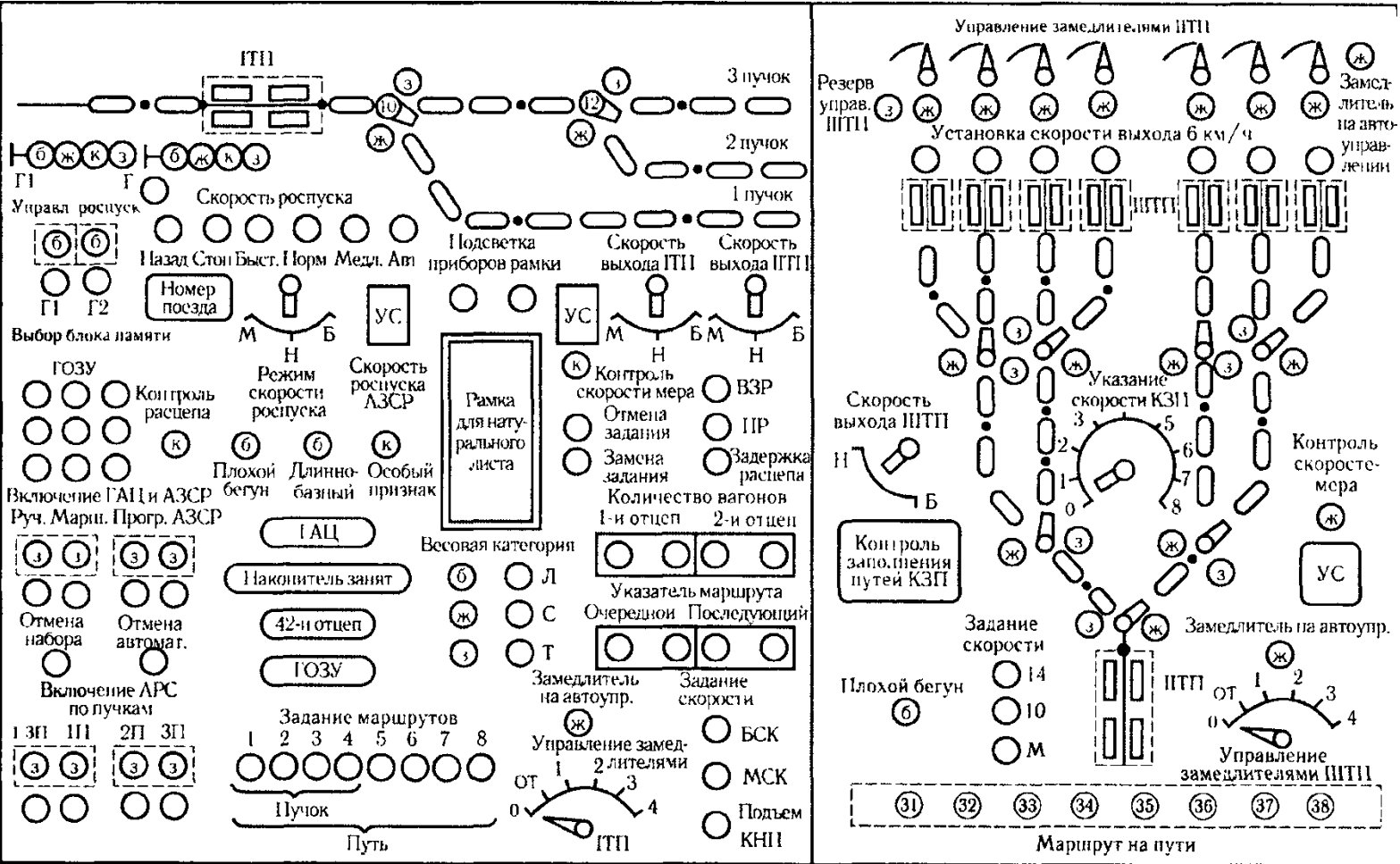


Рис. 10.3. Горочный пульт

ек, расположенных по обе стороны в местах их установки: зеленым цветом — замедлитель заторможен, белым цветом — замедлитель расторможен. Контрольная лампочка «Замедлитель на автоуправлении» установлена на замедлитель ШТП, а на замедлители ШТП — одна лампочка на все замедлители пучка;

- переключатель «Указание скорости КЗП» для переключения по каждому подгорочному пути указателя скорости УС;
- указатель «Контроль заполнения путей КЗП», по шкале которого определяют свободную часть пути в метрах или свободное число путевых секций;
- кнопки с лампочками, расположенные у каждого подгорочного пути, нажатием которых устанавливают скорость, км/ч, выхода отцепа из ШТП;
- лампочка «Контроль скоростемера» и указатель скорости УС; лампочки «Маршрут на путь» для контроля маршрутов следования отцепов по отдельным пучкам.

При работе на горочном пульте в маршрутном режиме оператор устанавливает в среднее положение все стрелочные рукоятки и загорается указатель «ГАЦ». Далее оператор нажимает кнопку «Марш.» и затем нажатием кнопок номера пучка и номера пути в пучке набирает маршрут. В «Указателе маршрута» высвечивается номер вводимого маршрута. Перевод стрелок для последующего отцепа осуществляется автоматически после их проследования предыдущим отцепом. При входе отцепа в зону второй тормозной позиции загорается и горит до вступления отцепа на подгорочный путь контрольная лампочка с номером пути следования отцепа. Оператор может вмешаться в работу ГАЦ установкой любой стрелочной рукоятки в одно из крайних положений, отчего автоматически отменяется маршрутное задание ГАЦ для данного отцепа. Оператор может отменить маршрутное задание нажатием кнопки «Отмена задания» или заменить его, нажав и удерживая кнопку «Замена задания», а затем установить маршрут соответствующими кнопками.

В программном режиме система ГАЦ обеспечивает возможность заблаговременного ввода в маршрутный накопитель задания для 5—35 отцепов (в зависимости от числа ступеней накопителя). Для работы в программном режиме оператор нажимает кнопку «Прогр.», затем нажатием маршрутных кнопок вводит маршрутное задание в

2. ЗАДАНИЕ

1. Произвести роспуск состава (описать действия оператора), используя пульт в данной практической работе :

В составе 4 отцепа: 1-й следует на 1 пучок путь №32

2-й на 1-й пучок путь №31

3-й на 2-ой пучок путь №38

4-й на 1-й пучок путь №34

- А) используя ГАЦ в ручном режиме
- Б) используя ГАЦ в автоматическом режиме
- В) используя ГАЦ в полуавтоматическом режиме

2. Составить таблицу показаний горочного светофора.

Сигнал, подаваемый горочным светофором	Значение показания горочного светофора
1.	
2.	

3.	
4.	
5.	
6.	

Порядок выполнения работы:

- 1) Описать действия оператора (ДСПГ) последовательно по выполнению задания 1.
- 2) Используя Приложение №7 к ПТЭ Инструкцию по сигнализации на железнодорожном транспорте Российской Федерации п. VII п.п.91 заполнить таблицу показаний горочного светофора.

3. Содержание отчёта

1. Перечень используемого материала.
2. Описание действий ДСПГ.
3. Таблица показаний горочного светофора.
3. Выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Назначение ГАЦ и ее режимы работы.
2. Назначение АРС.
3. Назначение АЗСР.
4. Назначение ТГЛ.
5. Назначение АСУ СС.
6. Пояснить работу горочных РЦ.
7. Пояснить принцип работы горочных стрелочных приводов.
8. Назначение типов замедлителей.
9. Пояснить устройство и работу замедлителей.
10. Пояснить как автоматически происходит регулирование скорости скатывания отцепов.
11. Назначение показаний горочного светофора.
12. Назначение горочного пульта.

Литература: Л.А.Кондратьева, О.Н.Ромашкова «Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте» стр.223-239 С.Р. ИСИ стр.123-124 п.81

Лабораторная работа № 10 .

Исследование и анализ действий ДНЦ на пульте-манипуляторе и индикации на табло при задании маршрутов.

Цель работы: изучение пульта-манипулятора ДНЦ, отработка действий ДНЦ при ДЦ.

1.ТЕОРИЯ

Диспетчерская централизация – это сочетание АБ на перегоне с ЭЦ на станциях, когда промежуточными станциями одного участка управляет ДНЦ со своего пульта.

Современные ДЦ кодовые (частотные), поэтому на централизованном диспетчерском пульте расположено кодовое устройство в котором каждая команда ДНЦ превращается в определенный диапазон частот, а на входе каждой станции расположены линейные кодовые устройства, которые на станцию пропускают только свои частоты.

С пульта ДНЦ на станцию передаются сигналы ТУ (телеуправления). Время передачи этого сигнала – 0,5 сек

Контроль исполнения со станции на пульт ДНЦ ТЦ(телесигнализация) – 5,376 сек

Участок управления одним ДНЦ – до 150 км, а пост управления от участка может располагаться на любом расстоянии.

Количество управляемых станций – до 32. Объектов на этих станциях до 5120 шт.

Требования ПТЭ к ДЦ:<http://trainzup.com/wp-content/instrukcii/PTE/pte.htm#6.30>

Диспетчерская централизация

6.30. Устройства диспетчерской централизации должны обеспечивать:

- управление из одного пункта стрелками и сигналами ряда станций и перегонов;
- контроль на аппарате управления за положением и занятостью стрелок, занятостью перегонов, путей на станциях и прилегающих к ним блок-участках, а также повторение показаний входных, маршрутных и выходных светофоров;
- возможность передачи станций на резервное управление стрелками и сигналами по приему, отправлению поездов и производству маневров или передачи стрелок на местное управления для производства маневров;

- автоматическую запись графика исполненного движения поездов;
- выполнение требований, предъявляемых к электрической централизации, автоматической блокировке и автоматической локомотивной сигнализации, применяемой как самостоятельное средство сигнализации и связи.

Новые системы диспетчерской централизации должны обеспечивать возможность изменения направления движения поездным диспетчером при ложной занятости блок-участков.

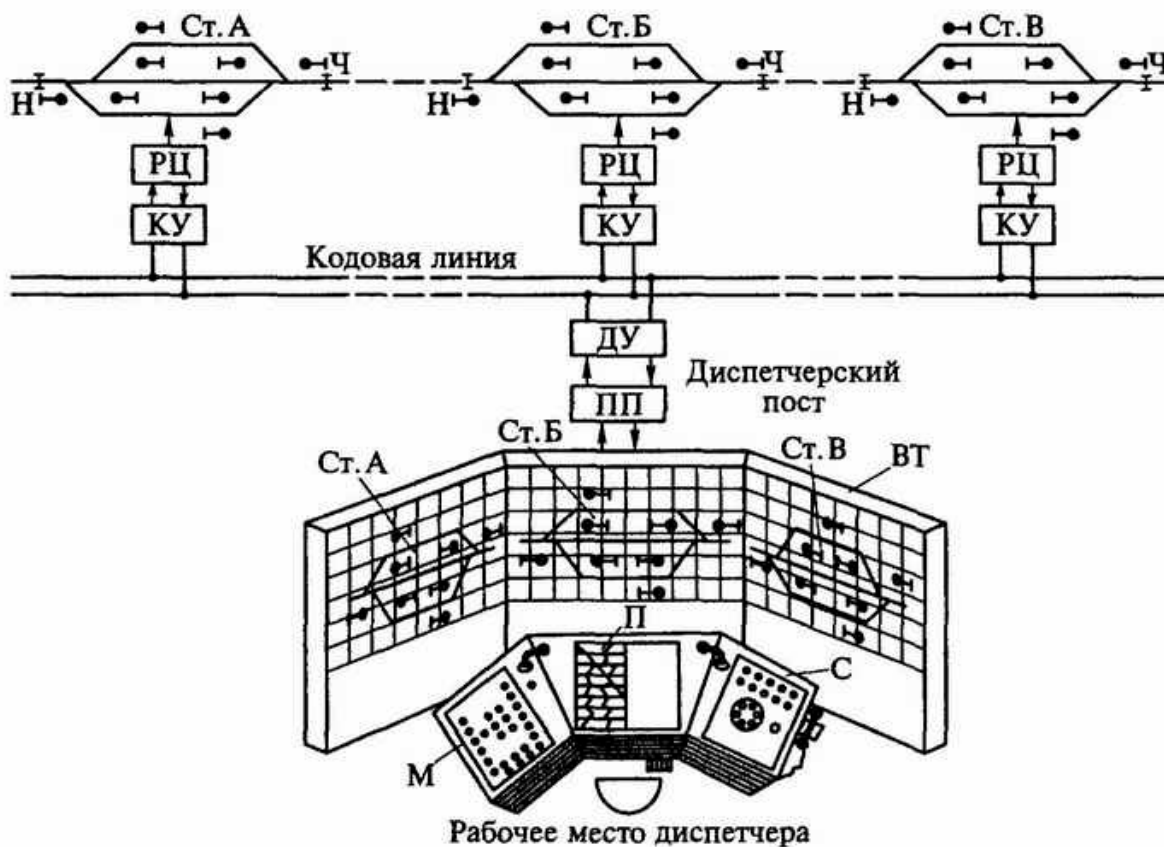
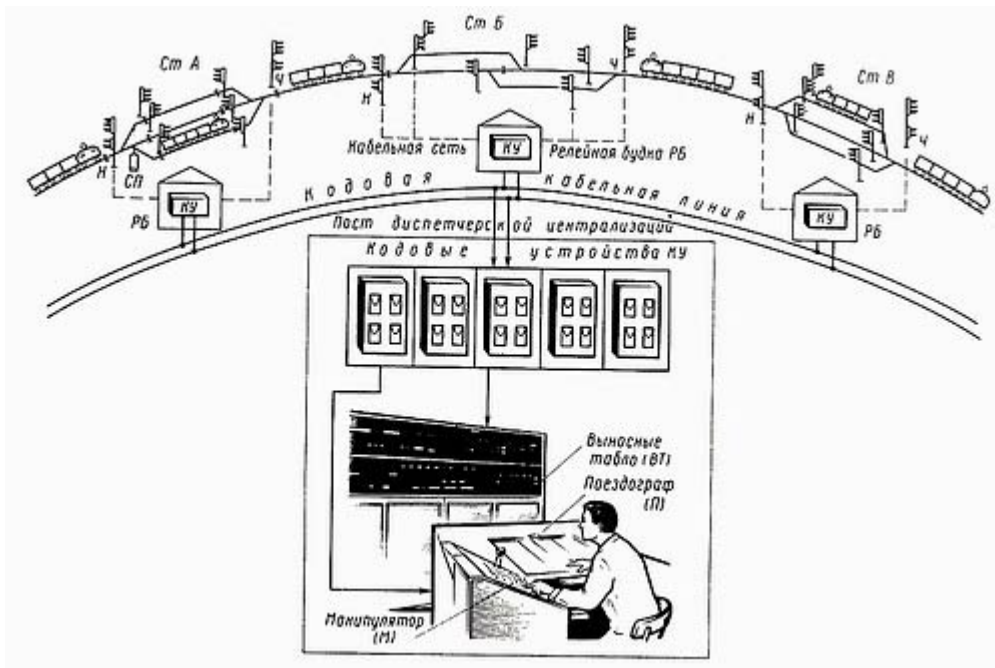


Схема диспетчерской централизации

А—В — станции; Н — нечетные входные светофоры; Ч — четные входные светофоры; РЦ — аппаратура релейной централизации стрелок и сигналов; КУ — кодирующее устройство; ДУ — декодирующее устройство; ПП — передающая аппаратура; ВТ — выносное табло; М — манипулятор; П — поездограф; С — панель связи



http://www.youtube.com/watch?v=qbqplg9YJqA&index=3&list=PLaeIV_pVSEezZY4TdmqJrRZKtKo-JN8G – работа - поездной диспетчер

Аппараты управления ДЦ

Аппарат управления ДНЦ – это пульт-манипулятор с выносным табло.

На пульте-манипуляторе расположен ряд кнопок с наименованием станций, а выше них колонками кнопки набора маршрутов. Для каждой станции одни и те же кнопки, поэтому прежде чем задать маршрут ДНЦ должен нажать кнопку с наименованием станции.

С правой стороны секции связи. Сюда включены кроме рабочих телефонов, квартирные ШН, ДС (ДСП). Громкоговорящая связь. Автоматическое изображение фактического движения поездов (поездограф) находится слева.

Режимы управления при ДЦ.

1. Центральное диспетчерское управление.

2. Резервное управление.

Каждая станция имеет пульт-табло с кнопочным или маршрутным управлением. Нормально пульта погашены и закрыты. При неисправности кодовых устройств или отдельных элементов на станции (взрез, стрелка не переводится, ...), при маневрах на станционных путях ДНЦ вызывает ДС (ДСП) и отдает станцию на резервное управление.

У ДНЦ на пульте кнопки передачи станций, а на пульте ДСП кнопка приема, после нажатия которой табло засветится и ДС (ДСП) работает по правилам работы ДСП при ЭЦ.

3. Местное управление.

На станциях с постоянной маневровой работой, на местное управление передаются стрелки, не лежащие на главных путях.

Глава 11. Диспетчерская централизация

11.1. Общие сведения

Диспетчерской централизацией (ДЦ) называется комплекс телемеханических устройств, посредством которых управление и контроль за движением поездов на целом участке железной дороги осуществляются из одного пункта одним лицом — поездным диспетчером. Устройства ДЦ обеспечивают: управление из одного пункта стрелками и сигналами ряда станций и перегонов; контроль на аппарате управления за положением и занятостью стрелок, блок-участков перегонов, путей на станциях, а также повторение показаний входных и выходных светофоров; автоматическую запись графика исполненного движения поездов; возможность перехода на местное или резервное управление объектами станции.

При ДЦ станции оборудуются ЭЦ стрелок и сигналов, а перегоны — устройствами АБ. Управление стрелками и сигналами диспетчер производит по двум линейным проводам с помощью специальных кодовых устройств. Таким образом, прием поездов на станции и отправлением их со станций управляет диспетчер, а перегонные светофоры управляются устройствами АБ. В основном ДЦ применяется на однопутных участках, но можно ее использовать и на двухпутных участках железных дорог.

Применение ДЦ обеспечивает четкость и оперативность диспетчерского регулирования движения поездов, повышает пропускную способность участка на 25...30%, сокращает штат линейных работников, повышает производительность труда за счет сокращения эксплуатационного штата и увеличения размеров движения.

Особенностью построения ДЦ является то, что она строится по групповой цепи с помощью параллельного включения ряда станций участка в одну общую двухпроводную цепь. Центральный пост ЦП, который обычно размещается в отделении железной дороги, соединяется каналом связи со всеми исполнительными пунктами ИП (станциями участка). Канал связи используется для передачи сигналов телеуправления (ТУ) и телесигнализации (ТС).

В ДЦ передача приказов производится кодами, которые образуются определенной комбинацией импульсов электрического тока. При построении кодов используют частотные и фазовые признаки электрических импульсов.

Кодовые приказы в системах ДЦ делятся на управляющие ТУ, посылаемые с центрального пункта диспетчером и предназначенные для избирания линейных станций и передачи на них команд управления, и известительные ТС, посылаемые с линейных станций и предназначенные для избирания группы контроля и включения контрольных устройств на диспетчерском посту. Кодовый принцип передачи приказов ТУ-ТС в системах ДЦ позволяет управлять большим числом объектов на участке и контролировать их состояние с помощью одной двухпроводной физической цепи.

На сети железных дорог наиболее распространенными системами ДЦ первого поколения являются:

- циклическая ДЦ «Нева», в которой для построения приказов ТУ-ТС используются только частотные импульсные признаки, известительные приказы в этой системе передаются непрерывно цикл за циклом (циклический принцип передачи сигналов ТС).

Система позволяет управлять 1120 объектами и получать сведения о состоянии 1380 объектов при использовании трех каналов ТС. Эта система может работать не только по физической цепи, но и по каналам высокой частоты;

- циклическая ДЦ «Луч», в которой передача сигнала ТУ осуществляется одной частотой с использованием фазового признака качества импульсов, а сигнала ТС — с использованием частотных импульсных признаков. Система позволяет управлять 5120 объектами и получать контроль о состоянии 1840 объектов при использовании четырех каналов ТС.

Большая емкость по числу команд управления и числу сигналов контроля позволяет использовать систему «Луч» для управления крупными станциями, входящими в диспетчерский круг.

К началу XXI века условия работы железных дорог резко изменились: увеличились тяговые плечи локомотивов, возникли объективные тенденции к концентрации диспетчерского управления движением поездов, повысились требования к уровню автоматизации

работы поездных диспетчеров. Поэтому возникла необходимость создания новых автоматизированных систем диспетчерского управления движением поездов, которые являются дальнейшим развитием традиционных систем ДЦ с учетом новых требований на основе применения ПЭВМ, микропроцессорной техники и современных информационно-телекоммуникационных технологий.

На железных дорогах России находят применение следующие микропроцессорные системы диспетчерской централизации: ДЦ «Сетунь», ДЦ «Тракт», системы диспетчерского управления «Диалог» и «Дон». Основной характеристикой этих систем является то, что количество подключаемых контролируемых объектов в этих системах практически не ограничено (по сравнению с системами «Нева» и «Луч»).

Набор маршрута диспетчер осуществляет нажатием кнопок по принципу «откуда—куда». Правильность установки маршрута контролируется по выносному табло (рис. 11.2), на котором размещается светосхема участка с индикацией работы устройств ДЦ и контролем положения поездов. Если кнопки задания маршрутов являются общими для всего участка, световая ячейка «Задание» устанавливается одна на панели манипулятора над маршрутными кнопками.

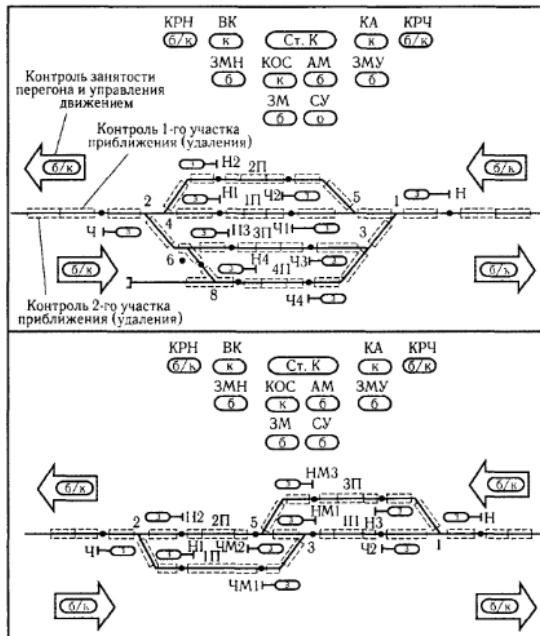


Рис. 11.2. Фрагмент выносного табло

Выносное табло. На нем для каждой станции контролируется состояние станционных путей и направление движения находящихся на них поездов, занятость стрелочных изолированных участков, состояние перегонов. Каждый станционный путь на светосхеме состоит из трех ячеек: средняя показывает состояние пути, две крайние указывают направление движения принятого на путь поезда.

При задании маршрута с момента нажатия кнопок начала и конца маршрута до получения контроля об установке маршрута лампочки концевых ячеек светят белым мигающим светом. При получении контроля об установке маршрута лампочки ячеек станционных путей и стрелочных участков по трассе маршрута высвечиваются белым светом, а в сигнальном повторителе светофора лампочка загорается зеленым светом.

При вступлении поезда на стрелочные изолированные секции ячейки высвечиваются красным светом, а при освобождении их ячейки гаснут. С каждой стороны станции контролируется состояние двух блок-участков приближения (удаления).

На табло под каждой станцией размещаются следующие контрольные лампочки: КА — контрольная аварийная (включается при потере контроля стрелки, перегорании лампы красного огня светофоров, прекращении подачи питания в станционные релейные шкафы); ЦК — контроля поступления сигналов ТС; КРН и КРЧ — контроля Положения разъединителей высоковольтной линии АБ соответственно в нечетной и четной горловинах; КОС — контроля сброса нагрузки рабочей цепи электродвигателя стрелки; ЗМН и ЗМЧ — контроля замыкания маршрута соответственно в нечетной и четной горловинах; СУ — сезонное управление станцией; ЗМ — резервное управление стрелками; АМ — контроля автоматической установки маршрутов.

В современных системах ДЦ, которые начинают с начала XXI века внедряться на сети железных дорог, выносное табло имеет блочную структуру и состоит из специализированных модулей, собранных на микросхемах. Применяется табло мозаичного типа с использованием светодиодов, которое обеспечивает отображение большого количества информации диспетчеру.

Станции, включенные в ДЦ, могут иметь диспетчерское и автономное управление. При диспетчерском управлении всей работой на участке по приему и отправлению управляет поездной диспетчер.

Перед набором маршрута приема на станции *A* диспетчер должен убедиться по табло в свободности пути и стрелочного участка, входящих в маршрут. После этого установка маршрута осуществляется в следующем порядке.

На панели манипулятора диспетчер нажимает кнопку «Ст. *A*» (рис. 11.3) и происходит выбор информации по станции, для которой будет набираться маршрут. После отпускания кнопки на манипуляторе над ней высвечивается трафарет с наименованием данной станции (действие 1). Диспетчер нажимает и отпускает маршрутную кнопку начала маршрута, в верхней части манипулятора зеленым светом высвечивается ячейка «Задание», что указывает на то, что на-

№ пп	Действия диспетчера и поездные положения	Индикация	
		на манипуляторе	на выносном табло
1.	Нажатие кнопки выбора станции		
2.	Нажатие кнопки начала маршрута		
3.	Нажатие кнопки конца маршрута		
4.	Маршрут установлен, сигнал открыт		
5.	Поезд вступил на стрелочный участок		
6.	Поезд вступил на путь приема		
7.	Поезд освободил стрелочный участок		
8.	Путь занят поездом, маршрут не установлен		

Условные обозначения:
 • ячейка горящая белым мигающим светом горящая ровным белым светом горящая красным светом негорящая

Рис. 11.3. Таблица последовательности действий поездного диспетчера и индикации при наборе и использовании маршрута

чался и еще не закончен набор маршрута (действие 2). Затем диспетчер нажимает и отпускает кнопку конца маршрута; на светосхеме данной станции загораются белым мигающим светом ячейки, ограничивающие данный маршрут; ячейка «Задание» на манипуляторе гаснет, что указывает на окончание набора маршрута (действие 3); на станцию А посылается кодовый сигнал ТУ для передачи набранной команды для установки маршрута приема.

По окончании установки маршрута приема на станции А формируется и посылается на центральный пост сигнал ТС. После приема и расшифровки этого сигнала на выносном табло от входного до выходного светофора станции А высвечиваются ячейки белым светом; в сигнальном повторителе входного светофора станции А загорается зеленый огонь, контролирующий открытие данного светофора (действие 4).

Когда поезд вступает на станцию, центральный пост принимает сигнал ТС, после расшифровки которого ячейки стрелочной секции на табло высвечиваются красным светом, повторитель входного светофора гаснет (действие 5). Поезд поступает на путь приема, не освобождая стрелочной секции. На центральный пост поступает сигнал ТС, после расшифровки которого ячейки пути на табло высвечиваются красным светом (действие 6). С момента освобождения стрелочного участка на центральный пост поступает сигнал ТС, после расшифровки которого ячейки этого пути продолжают светить красным светом, а первая по входу на путь ячейка гаснет. Две ячейки, светящиеся красным светом, указывают направление движения поезда (действие 7). Если станционный путь занят, но маршрут отправления с данного пути не установлен, то на табло красным светит только одна средняя ячейка (действие 8).

В случае необходимости узнать положение стрелок на станции диспетчер может нажатием кнопки «Без сигнала», включив подсветку табло этой станции. По направлению светящихся ячеек определяется фактическое положение стрелок станции. Если контроль положения стрелок отсутствует, будет светиться только средняя ячейка. При необходимости закрыть светофор, не пропуская поезда, дежурный должен нажать кнопку «Без сигнала».

В случае отправления поезда на участок с ДЦ со станции, прилегающей к этому участку, диспетчер нажимает кнопку «Разр. отпр.»

и посылает команды на эту станцию. Разрешение на отправление диспетчер может отменить нажатием кнопки «Без сигнала», а затем кнопки «Разр. отпр.».

Автономное управление применяют на станциях с большой маневровой работой, которую осуществляет ДСП. Отправление поездов на перегон ДСП может осуществляться только с разрешения диспетчера. В этом случае диспетчер посылает на данную станцию кодовый сигнал для открытия входного светофора.

Для автономного управления станцией, а также при повреждении кодовых устройств или устройств ЭЦ в помещении ДСП устанавливается пульт резервного управления, который представляет собой пульт-табло ЭЦ желобкового типа. При управлении стрелками и сигналами с резервного пульта исключается диспетчерское управление данной станцией. Диспетчер в этом случае может только контролировать состояние объектов, но приказы, которые могли бы оказать влияние на движение поездов, передавать не может.

Маневровая работа на линейном пункте выполняется как внутри станции, так и с выходом маневрового состава на перегон. Выход на перегон разрешается включением на входном светофоре лунно-белого огня, обращенного в сторону станции, нажатием маневровой кнопки на пульте. При загорании белого огня на входном светофоре на перегоне устанавливается направление движения для отправления, на соседнем линейном пункте загорается лампочка занятости перегона.

Передачу стрелок на местное управление производит диспетчер посылкой кодового сигнала ТУ или ДСП с пульта резервного управления. Для этого он нажимает кнопку «Маневры четн.» или «Маневры нечетн.», чем передает стрелки четной или нечетной горловины на местное управление. В маневровой колонке той или иной горловины станции загорается лампочка «Разрешение (маневров)»; в кнопке на пульте светится белая лампочка сначала мигающим, а после восприятия маневров ровным светом.

Производитель маневров извлекает ключ из замка маневровой колонки и, пользуясь им, переводит стрелки из путевых коробок. Свободность стрелок перед их переводом должен проверять производитель маневров. После окончания маневров ключ встав-

дается в замок маневровой колонки и стрелки переводятся на управление с пульта резервного управления.

Поездограф установлен на рабочем месте диспетчера и представляет собой пишущее устройство, связанное с устройствами ДЦ.

Табло ТВБУ-ДЦ. Выносное табло действующих систем «Нева» и «Луч» имеет в современных условиях работы железных дорог недостаточную информативность (например, отсутствие информации о номерах поездов). Для устранения этого недостатка и введения дополнительных возможностей, облегчающих напряженный труд диспетчера, разработано и внедряется табло типа ТВБУ-ДЦ (табло выносное блочное унифицированное для диспетчерской централизации). Оно состоит из четырех секций с использованием в качестве управляющих устройств встроенных микропроцессорных контроллеров.

На информационном поле табло отображается следующая информация: занятие перегонов, блок-участков, направление движения поездов по перегону. Также имеется информация о состоянии стрелок, стрелочных секций и путей, включении устройств оповещения монтеров пути, открытия поездных и маневровых светофоров, оповещении переездов. Кроме этого, отображаются накопленный маршрут, номера поездов в контрольных точках, режим работы станции (ДУ — диспетчерское управление, РУ — резервное, СУ — сезонное), аварии и сбросы стрелок на станциях и аварии на перегонах, искусственная разделка замкнутых стрелочных секций, номер управляемой в данный момент станции, расположение головы поезда.

Табло обладает повышенной надежностью и экономичностью, а также улучшенной информативностью (за счет отображения номеров поездов и т.п.).

АРМ ДНЦ. Работа поездного диспетчера (ДНЦ) заключается в оперативном анализе поездной обстановки на участке и прилегающих к нему путях, быстром принятии решений по всем возникающим вопросам и контроле правильности их исполнения. От действий ДНЦ зависит обеспечение безопасности движения поездов на участке.

Автоматизированное рабочее место ДНЦ обеспечивает автоматизацию его деятельности и осуществляет следующие основные фун-

кции: ведет модель диспетчерского участка с определением поездной ситуации и состояния объектов управления и контроля; в автоматическом режиме отслеживает физические номера и индексы поездов, их скорости, технологические операции с ними и др.; автоматически управляет движением поездов при отсутствии отклонений от заданного графика; прогнозирует возможные отклонения от заданного графика и выдает диспетчеру рекомендации по предотвращению этого отклонения; ведет график исполненного движения (ГИД) с его анализом и отображением на экране, а также диспетчерский и системный журналы с занесением их в архив; управляет скоростями движения поездов в зависимости от поездной ситуации и состояния путевых объектов; передает ответственные команды телеуправления (ТУ) на линейные пункты; выбирает режим работы (автоматический, полуавтоматический, вручную); обменивается необходимой оперативной и справочной информацией с устройствами ДЦ соседних диспетчерских участков, а также с информационно-управляющими системами АСОУП, АСУ СС и др.

В состав АРМа ДНЦ входят: *мониторы* для обеспечения поездного диспетчера подробной информацией о поездном положении и состоянии устройств СЦБ на участке управления, о ходе технологического процесса на станциях и другой необходимой информацией по управлению движением на участке; *клавиатура*, с помощью которой ДНЦ может передавать приказы телеуправления; управлять информационным процессом (смена информационных фрагментов участка, станций и др.); передавать различные справочные команды (запрос справочной информации о длине путей и др.) и многие другие приказы, необходимые в его работе.

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

Поездной диспетчер, кроме обязанностей по руководству движением поездов, предусмотренных Правилами технической эксплуатации и Инструкцией по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации, обязан выполнять следующие требования.

• При занятости пути приема отдельными вагонами необходимо стрелки установить в положение, исключающее прием поездов на этот путь, и навесить табличку «Занято» на кнопки приготовления маршрутов. Нельзя нажимать одновременно две или более маршрутные кнопки в процессе приготовления маршрута.

• Запрещается: давать приказ или указание ДСП на пользование кнопкой пригласительного сигнала или кнопкой вспомогательного перевода стрелок до перевода станции или разъезда на резервное управление; переводить на резервное управление станции или разъезды при открытых сигналах на них и переделывать маршруты, не убедившись, что поезд остановился у сигнала.

• Категорически запрещается принимать или отправлять поезда при закрытых сигналах без предварительной посылки кодового приказа на закрытие сигналов. Если кодовое управление нарушено, то станция должна быть переведена на резервное управление. Также запрещается: изменять маршрут приема с перекрытием входного сигнала, если на соседней станции поезд проследовал попутный выходной светофор; отменять маршрут отправления с закрытием выходного сигнала поезду, находящемуся на станции, не убедившись, что поезд задержан по отправлению; предварительно задавать маршруты приема и отправления при прохождении одиночно следующих локомотивов и дрезин.

Дежурный по станции обязан выполнять следующие требования: производить маневры с пульта резервного управления в пределах станции с занятием перегона при горящем лунно-белом огне на входном светофоре.

Запрещается: пользоваться кнопками передачи стрелок на местное управление на резервном пульте при управлении станцией или разъездом с диспетчерского пульта; пользоваться кнопками управления разъединителями и кнопкой переключения кодовой линии без разрешения работников дистанции сигнализации и связи; держать незапертыми маневровые кнопки и ящики телефонов, установленных на мачтах сигналов. Телефонные трубки в маневровых колонках и на выходных сигналах должны быть подвешены на рычаги телефонов. При переводе стрелок с помощью кнопки вспомогательного перевода необходимо убедиться в фактической свободности стрелки от подвижного состава.

255

В случае неисправности устройств СЦБ станций и разъездов, включенных в диспетчерское управление, при потере управления отдельными стрелками, но наличии контроля их положения ДСП обязан принимать и отправлять поезда по сигналам. Стрелки по указанию диспетчера ДСП переводит курбелем и запирает на висячий замок.

При ложной занятости стрелочной изолированной секции или пути приема поезд принимают при запрещающем показании входного сигнала по приказу диспетчера, переданному по поездной радиосвязи машинисту локомотива или по телефону диспетчерской связи. Стрелки запирают на висячие замки, свободность стрелочного участка проверяет ДСП. Так же при закрытом входном сигнале принимают поезда, когда отсутствует контроль положения стрелок. В этом случае по приказу диспетчера ДСП переводит стрелки курбелем и запирает их на замки.

При неисправности входного сигнала поезда принимают при закрытом входном сигнале по приказу диспетчера, переданному по поездной радиосвязи машинисту. Стрелки, входящие в маршрут приема, переводит ДСП и запирает на замки. ДНЦ обязан послать код на закрытие сигнала и после посылки кода нажать кнопку БС (без сигнала).

11.2. Аппараты управления и контроля

В системах ДЦ «Нева» и «Луч» для управления движением поездов на небольших станциях и разъездах из одного пункта служит пульт-манипулятор, а для контроля за движением поездов на участке, показаниями светофоров и положением стрелок на станциях — выносное табло.

Пульт-манипулятор (рис. 11.1) состоит из секции манипулятора 1 с маршрутными и вспомогательными кнопками, секции поездографа с движущейся график-лентой 3 и секции связи 5. На секции связи размещены кнопки вызова дежурных по станции 6, микрофоны 2, 4, педаль 8 и микротелефонная трубка 7. Перед пультом-манипулятором располагается рабочее место диспетчера 9. За пультом-манипулятором устанавливается выносное табло 10 типа «Домино», на котором отражена вся необходимая световая индикация.

С помощью секции манипулятора диспетчер выполняет все необходимые действия по выбору станции, заданию маршрутов, открытию или закрытию сигналов, передаче стрелок на местное управление, вызову работников к телефону и послышке других управляющих приказов. С манипулятора можно одновременно управлять только одной станцией.

В нижней части управляющей панели манипулятора располагаются станционные кнопки черного цвета для выбора станции. В средней части панели размещаются маршрутные кнопки, а по кра-

ям панели — вспомогательные. Центральный ряд маршрутных кнопок желтого цвета предназначен для главного пути, кнопки для остальных путей имеют головки белого цвета.

Число маршрутных кнопок по горизонтали определяется в зависимости от схемы путей станции: поперечная или продольная. Если на участке расположены станции только с поперечной схемой путей, то на панели манипулятора кнопки располагаются тремя вертикальными рядами: два крайних ряда соответствуют путям подхода к станции (один, два или три), средний — станционным путям. На станциях с продольной схемой путей кнопки располагаются четырьмя вертикальными рядами: кнопки первого и четвертого рядов соответствуют путям подходов к станции, а кнопки второго и третьего рядов — путям станции. Число кнопок в каждом вертикальном ряду соответствует числу путей наиболее крупной станции данного участка. Назначение вспомогательных кнопок указано надписями над каждой кнопкой.

246

247

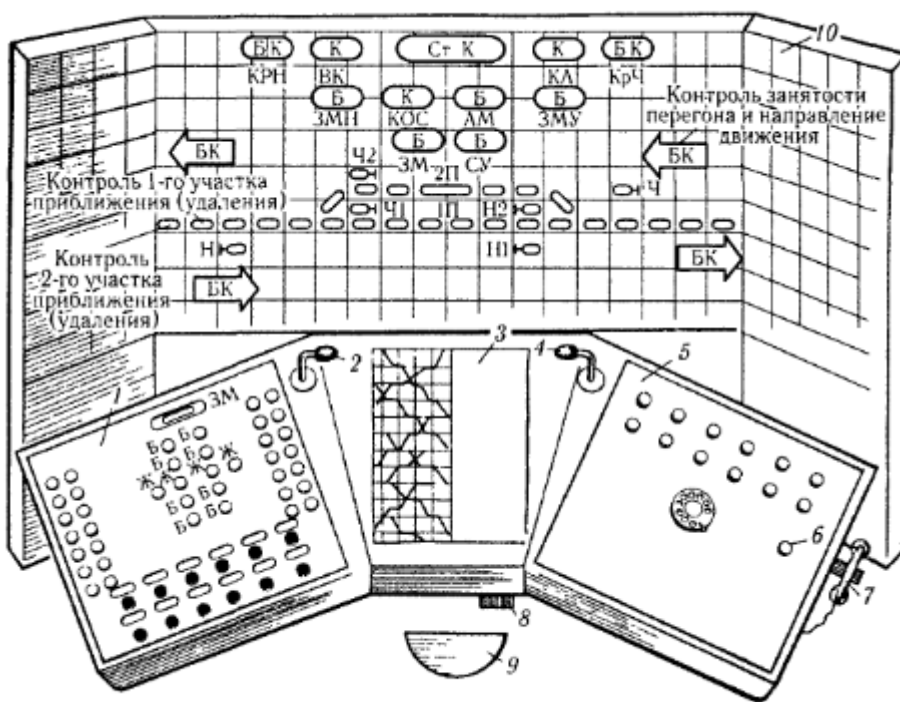


Рис. 11.1. Пульт-манипулятор и выносное табло

2.ЗАДАНИЕ

1. Руководствуясь рис 11.3. данной практической работы Составить таблицу действий ДНЦ с пояснением индикаций на табло по приему поезда:

1) Вариант 1. Прием поезда на станцию Б. используя ДЦ приведенную в данном задании (вариант 1 соответствует последней нечетной цифре в зачетке)

2) Вариант 2. Прием поезда на станцию В. используя ДЦ приведенную в данном задании (вариант 1 соответствует последней четной цифре в зачетке)

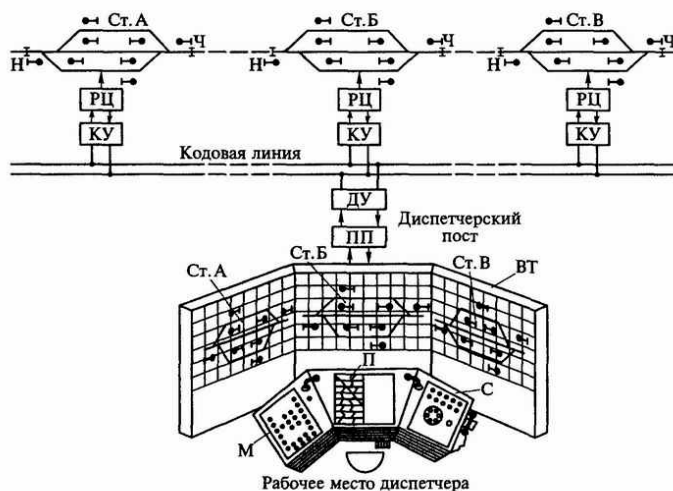


Схема диспетчерской централизации

А—В — станции; Н — нечетные входные светофоры; Ч — четные входные светофоры; РЦ — аппаратура релейной централизации стрелок и сигналов; КУ — кодирующее устройство; ДУ — декодирующее устройство; ПП — передающая аппаратура; ВТ — выносное табло; М — манипулятор; П — поездограф; С — панель связи

Порядок выполнения работы:

1) Заполнить таблицу действий ДНЦ взяв за образец форму таблицы рис.11.3

№ пп	Действия диспетчера и поездные положения	Индикация	
		на манипуляторе	на выносном табло
1.	Нажатие кнопки выбора станции	Ст. А	Ст. А
2.	Нажатие кнопки начала маршрута	Задание	
3.	Нажатие кнопки конца маршрута	Задание	
4.	Маршрут установлен, сигнал открыт		
5.	Поезд вступил на стрелочный участок		
6.	Поезд вступил на путь приема		
7.	Поезд освободил стрелочный участок		
8.	Путь занят поездом, маршрут не установлен		

Условные обозначения:
 • ячейка горячая белым светом горячая красным светом
 горячая белым светом горячая красным светом
 горячая белым светом горячая красным светом
 горячая белым светом горячая красным светом

Рис. 11.3. Таблица последовательности действий поездного диспетчера и индикации при наборе и использовании маршрута

3. Содержание отчёта

1. Перечень используемого материала.
2. Таблица действий ДНЦ.
3. Выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. ДЦ, участок управления.
2. Требования ПТЭ к ДЦ.
3. Схема ДЦ.
4. Аппараты управления ДНЦ.
5. Режимы управления при ДЦ.
6. Выносное табло.
7. Набор маршрута ДНЦ при ДЦ.
8. Автономное управление при ДЦ.
9. Табло ТВБУ-ДЦ.
10. АРМ ДНЦ.
11. Действия при ДЦ если есть неисправности СЦБ на станциях и разъездах.
12. Пульт-манипулятор ДНЦ при ДЦ.

Литература: **Л.А.Кондратьева, О.Н.Ромашкова «Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте»** стр. 244-256., ПТЭ п.6.30

Практическое занятие №8.

Составить таблицу примеров неисправностей устройств ЭЦ.

Цель работы: сделать анализ неисправностей устройств ЭЦ.

Организация безопасного движения поездов при неисправности устройств ЭЦ.

1. ТЕОРИЯ

13.4. Организация безопасного движения поездов при неисправности устройств ЭЦ

Порядок действий ДСП в условиях нарушения нормальной работы устройств ЭЦ. Заступая на дежурство, ДСП должен проверить наличие пломб на аппарате согласно описи, прочитать записи, сделанные ранее в Журнале осмотра, и проверить, устранены ли неисправности по этим записям, проверить состояние устройств по докладам подчиненных работников смены.

281

При отказе в работе устройств ЭЦ дежурный по станции должен сделать запись в Журнале осмотра, сообщить об этом электромеханику или дежурному инженеру дистанции сигнализации и связи (ШЧ), при неисправности в рельсовых цепях и стрелочных переводах — и дорожному мастеру, а при отсутствии электроснабжения — дежурному энергодиспетчеру. Пользоваться неисправными устройствами ДСП запрещается.

До прибытия электромеханика ДСП выясняет причины нарушения нормального действия устройств внешним осмотром путей и стрелок. Например, при появлении ложной занятости пути или стрелочного участка ДСП должен проверить, не замкнута ли рельсовая цепь посторонним предметом и т. п., а также при невозможности перевода стрелки с пульта управления проверить, не попало ли что-либо между остряком и рамным рельсом.

Электромеханику запрещается приступать к устранению неисправности без разрешения ДСП. Поэтому электромеханик должен прибыть к ДСП и расписаться в Журнале осмотра. После выяснения причины неисправности устройств электромеханик определяет, требуется ли выключение устройств из централизации. Если требуется для устранения неисправности выключить устройства, то делается дополнительная запись в графе 3 Журнала осмотра за подписью электромеханика и ДСП.

После устранения неисправности электромеханик совместно с ДСП проверяют правильность действия устройств по показаниям контрольных приборов на пульте управления. После этого в последней графе Журнала осмотра делается запись о причинах нарушения нормального действия устройств и их устранения за подписью электромеханика и ДСП. При наличии такой записи ДСП возобновляет пользование устройствами ЭЦ.

Включение пригласительного сигнала. При приеме и отправлении поездов по пригласительному сигналу ДСП должен руководствоваться Инструкцией по движению поездов и маневровой работы на железных дорогах Российской Федерации и ТРА станции. Прежде чем нажать кнопку пригласительного сигнала, ДСП должен установить стрелки по маршруту, если нет маневровых светофоров, убедиться в правильности установки маршрута по контрольным приборам и на все кнопки или стрелочные рукоятки стрелок, входящих в маршрут, надеть красные колпачки.

282

Если положение какой-либо стрелки, входящей в маршрут, не контролируется на табло, то правильность установки этой стрелки должна быть проверена на месте, стрелка запирается на навесной замок и в ее электроприводе выключена курбельная заслонка. После установки маршрута и проверки положения стрелок должна быть проверена свобода пути по маршруту лично ДСП или по его указанию другим работником движения.

При наличии маневровых маршрутов на станции маршрут приема или отправления набирается из маневровых маршрутов с открытием маневровых светофоров или набором встречных маневровых маршрутов. Стрелочные рукоятки (кнопки) индивидуального управления ставятся в положение, соответствующее положению стрелок в маршруте, и на них надеваются красные колпачки. Свобода пути по маршруту следования проверяется по белой светящейся полосе. Если после установки маневрового маршрута полоса не загорается, то свобода пути следования проверяется по порядку, установленному ТРА станции.

Пригласительный сигнал включается кнопкой со счетчиком нажатия. Кнопку следует держать нажатой до тех пор, пока локомотив не проследует за светофором, в чем ДСП убеждается по контрольным показаниям на табло, а при отсутствии контроля на табло — по докладу работника службы перевозок в соответствии с ТРА станции. О причине, вызвавшей включение пригласительного сигнала, ДСП делает запись в Журнале осмотра.

Неисправность входного и выходного светофоров. В случае невозможности открытия входного светофора прием поездов на станцию при запрещающем показании входного светофора производится по пригласительному сигналу или по приказу ДСП, передаваемому машинисту по радиосвязи. Порядок установки маршрута такой же, как и при включении пригласительного сигнала.

Если при правильно установленном маршруте и свободном первом блок-участке выходной светофор не открывается, поезда отправляются при запрещающем показании выходного светофора по разрешению на бланке зеленого цвета, по регистрируемому приказу ДСП, передаваемому машинисту отправляющегося поезда по радиосвязи, по пригласительному сигналу на выходном светофоре только на двухпутный перегон. Порядок установки маршрута такой же, как и при включении пригласительного сигнала.

283

Неисправность изолированного участка. При неисправности изолированного стрелочного участка на пульте управления появляется «ложная занятость» участка (загорается красная полоса в пределах секции, свободной от подвижного состава). Стрелка такого изолированного участка переводится с помощью кнопки вспомогательного или аварийного перевода без контроля состояния изолированного участка. Кнопка вспомогательного перевода стрелки пломбируемая, и перед ее нажатием требуется сделать запись в Журнале осмотра о срыве пломбы. Для перевода стрелки нажимается кнопка вспомогательного перевода и, не отпуская этой кнопки, нажимается кнопка перевода стрелки на «плюс» или «минус». Перед каждым переводом такой стрелки ДСП должен убедиться в свободности ее от подвижного состава. Прием и отправление поездов по маршрутам, в которые входят такие изолированные участки, производятся при запрещающем показании входных или выходных светофоров.

В системе УЭЦ при ложно занятой секции можно установить и замкнуть маршрут без открытия светофора. В этом случае маршрут устанавливается нажатием кнопок начала и конца маршрута. Затем нажимаются кнопка занятой маршрутной секции и групповая кнопка снятия контроля изоляции. На табло загорается контрольная полоса установки маршрута. Прием поезда осуществляется по пригласительному сигналу.

При ложной занятости пути приема ДСП перед приемом поезда на такой путь обязан лично или через соответствующих работников службы перевозок убедиться в его свободности от подвижного состава. Прием поезда на такие пути производится также при запрещающем показании входного светофора.

Неисправность централизованных стрелок. При невозможности перевода централизованной стрелки с пульта управления до устранения неисправности ДСП с разрешения ДНЦ может перевести стрелку на ручное управление курбелем. Перевод стрелок курбелем осуществляется ДСП или работником службы перевозок, назначенным для этой цели.

Курбельные рукоятки хранятся на посту ЭЦ в отдельном шкафу. Каждый курбель пронумерован и опломбирован. Шкаф закрыт и может открываться только дежурным по станции или по посту.

Курбели для перевода стрелок вручную выдаются только работникам движения. Курбель выдают ДСП с соответствующим оформлением в Журнале осмотра. Перевод стрелки курбелем во время проверки ее работы может производиться электромехаником с разрешения ДСП, переданного через работника службы перевозок, и под его контролем.

После каждого перевода стрелки при помощи курбеля ДСП должен установить рукоятку этой стрелки на пульте управления в положение, соответствующее положению стрелки, а при кнопочном управлении нажать соответствующую кнопку. Если на пульте сохраняется контроль положения стрелки, то движение поездов по маршрутам производится по разрешающим показаниям светофоров. Если контроль положения стрелок, переводимых курбелем, нарушен, то на кнопки (рукоятки) таких стрелок надеваются красные колпачки, а стрелки запираются в маршруте на навесные замки. Прием и отправление поездов в этом случае производятся при запрещающих показаниях светофоров.

При переводе на ручное управление одной из спаренных стрелок или стрелки с подвижным сердечником крестовины вторая стрелка или подвижной сердечник тоже должны переводиться на ручное управление. При переводе курбелем спаренных стрелок или стрелок с подвижным сердечником крестовины обе стрелки или стрелка и подвижной сердечник должны быть поставлены в одинаковое (плюсовое или минусовое) положение.

Взрез стрелки. При взрезе стрелки ДСП обязан прекратить движение по стрелке, сообщить об этом ДНЦ, сделать в Журнале осмотра запись, вызвать работников службы пути и электромеханика для осмотра взрезанной стрелки. Переводить взрезанную стрелку с пульта и руководствоваться сигнализацией ее положения запрещается. Нажатием кнопки ДСП выключает звонок взреза и на рукоятку (кнопку) взрезанной стрелки до устранения неисправности надевает красный колпачок. На время устранения неисправности взрезанную стрелку выключают из централизации без сохранения пользования сигналами. Для проверки работы электропривода после устранения взреза стрелки ДСП должен выдать оператору поста централизации, сигналисту или другому работнику движения, назначенному для обслуживания выключенной стрелки, курбель и

285

оформить это в Журнале осмотра. После устранения взреза электромеханик совместно с ДСП проверяют правильность работы стрелки по показаниям контрольных приборов на пульте управления и делают запись в Журнале осмотра. После этого ДСП возобновляет пользование устройствами.

Если электромеханика вызвать невозможно, то ДСП с ведома ДНЦ дает указание сигнальнику перевести курбельную заслонку в нижнее положение, работнику дистанции пути — закрепить остряки стрелки в требуемом положении, а сигнальнику — запереть ее на всякий замок и произвести запись в Журнале осмотра. Затем ДСП сообщает о взрезе стрелки дежурному инженеру ШЧ и ДС. После отметки работника пути в Журнале осмотра о закреплении остряков стрелки движение по ней разрешается без права пользования сигналами.

Перед пропуском поезда по такой стрелке ДСП убеждается в положении стрелки по маршруту лично или по докладу работника движения. Контроль за положением стрелки с закрепленными остряками должен осуществлять работник службы движения. В этом случае движение поездов по маршруту должно производиться при запрещающих показаниях светофоров.

Неисправность устройств набора маршрутов. Если при наборе маршрута в МРЦ маршрут автоматически не набирается, то ДСП нажимает кнопку «Отмена набора» (см. рис. 9.11 или 9.12) и отмечает набор. Затем ДСП нажимает кнопку подсветки табло «Контроль стр.» и определяет, установлены ли стрелки по задаваемому маршруту. Если некоторые стрелки не перевелись, то ДСП переводит их с помощью стрелочных коммутаторов. Затем ДСП нажимает кнопку «Вспомогательное управление» (ВУ) и при нажатой кнопке ВУ последовательно нажимает кнопки начала и конца маршрута. О выключении маршрутного набора сигнализирует красная лампочка между стрелками указателя «Установка маршрутов».

Выключение переменного тока. При отключении переменного тока и неисправном действии автоматического запуска дизель-генератора ДСП и электромеханик обязаны запустить генератор кнопкой на пульте-манипуляторе. Если генератор включился, то устройствами СЦБ можно пользоваться обычным порядком.

Если генератор кнопкой не запускается, электромеханик должен сделать попытку запустить генератор вручную. Если он после нескольких попыток не запускается, стрелки переводят на ручное управление при помощи курбеля, а поезда принимают и отправляют при запрещающих показаниях светофоров порядком, установленным ТРА станции.

Неисправность устройств ограждения вагонов на путях. При неисправной работе дистанционного ограждения вагонов на путях вагоны ограждаются переносными сигналами остановки. До установки переносных сигналов остановки ДСП обязан установить стрелки в положение, исключающее въезд подвижного состава на путь, где производится ремонт и осмотр вагонов. Стрелки в ограждающее положение устанавливаются стрелочными коммутаторами, которые остаются в положении, исключающем въезд на путь. На стрелочные коммутаторы навешивают таблички «Выключена», и стрелки с обоих концов пути, установленные в ограждающее положение, запирают на закладку. После этого ДСП дает указание оператору ПТО оградить путь с обоих концов переносными сигналами остановки согласно Инструкции по сигнализации.

У переносных сигналов дополнительно укладывают тормозные башмаки. После этих действий ДСП дает разрешение на осмотр и ремонт вагонов.

Выключение стрелок из централизации Стрелки выключают из централизации для ремонта с сохранением или без сохранения пользования сигналами. Выключение стрелок с сохранением пользования сигналами производится на срок: до 8 ч — с разрешения ДС по согласованию со старшим электромехаником и по разрешению дежурного инженера ШЧ; свыше 8 ч (до 5 суток) — с разрешения НОД; свыше 5 суток с разрешения начальника дороги. Во всех случаях разрешение на выключение стрелок с сохранением пользования сигналами должно передаваться через ДСП.

ДСП, разрешая выключить стрелку, обязан: получить согласие от ДС; прочесть запись электромеханика в Журнале осмотра о характере повреждения; доложить об этом ДНЦ; установить стрелку с пульта управления в требуемое положение; дать распоряжение работнику службы перевозок запереть стрелку в этом положении на навесной замок или работнику службы пути закрепить

остряки стрелки в требуемом положении; лично или через работника службы движения убедиться, что стрелка заперта или остряки закреплены в требуемом положении; надеть на стрелочную рукоятку (кнопки) колпачок (колпачки) красного цвета; выбрать «окно» между поездами для выключения стрелки и подписаться под текстом записи электромеханика с указанием времени, что является разрешением приступить к работе; не допускать движения по выключаемой стрелке и перевод стрелок в горловине, где находится эта стрелка, до окончания установки и проверки правильности действия макета (специальное устройство, которое обеспечивает возможность открытия светофоров по маршрутам, в которые входит выключаемая стрелка).

После получения разрешения электромеханик устанавливает макет, а ДСП по изменению контроля положения убеждается, что произошло это на той стрелке, о которой сделана запись в Журнале осмотра, и сообщает об этом электромеханику. Установив макет, электромеханик совместно с ДСП при отсутствии заданных по стрелке маршрутов убеждается в исправности действия макета. Для этого ДСП поочередно переводит рукоятку выключаемой стрелки (нажимает кнопку) в плюсовое и минусовое положения. В эти же положения ДСП должен предварительно каждый раз переводить и рукоятку управления макетом с фиксацией ее на 1...2 с в среднем положении. Если при этом стрелка амперметра не отклоняется, а стрелочные контрольные лампочки и контрольные лампочки рукоятки управления макетом загораются зеленым или желтым светом в зависимости от их одинакового положения с рукояткой, то макет действует правильно.

После такой проверки ДСП устанавливает стрелочную рукоятку (нажимает кнопку), а также рукоятку управления макетом в положение, соответствующее фактическому положению стрелки, и дает указание работнику службы перевозок опустить курбельную заслонку вниз до упора. Убедившись, что выключение стрелки произведено правильно, электромеханик изымает контрольные лампочки над стрелочной рукояткой (кнопками), указывающие положение стрелки, и делает вторую запись в Журнале осмотра о правильности выключения стрелки и изъятии ламп, под которой расписывается ДСП.

С этого момента ДСП может переводить другие стрелки в горловине станции, а электромеханик — приступить к ремонтным работам.

При необходимости перевода выключенной стрелки ДСП дает устное указание об этом работнику службы перевозок. После получения его доклада о фактическом переводе и запираании стрелки ДСП поворачивает в соответствующее положение стрелочную рукоятку (нажимает кнопку), а также устанавливает в нужное положение рукоятку управления макетом с фиксацией ее на 1...2 с в среднем положении.

Для выключения стрелки из централизации без сохранения пользования сигналами электромеханик, согласовав предварительно с ДСП время начала работ, делает запись о выключении в Журнале осмотра. На основании этой записи ДСП устанавливает стрелку в требуемое положение, дает указание работнику службы перевозок запереть стрелку на навесной замок или работнику службы пути — о закреплении ее в требуемом положении. В то же положение ДСП устанавливает стрелочную рукоятку на пульте управления или нажимает соответствующую кнопку. Получив сообщение от работника службы движения о том, что стрелка заперта или закреплена в требуемом положении, ДСП надевает на стрелочную рукоятку (кнопки) колпачок (колпачки) красного цвета.

Выбрав период, когда по выключаемой стрелке не производится передвижений, ДСП указывает время начала работ и подписывается под текстом записи электромеханика, тем самым разрешая приступить к выключению стрелки. Затем электромеханик совместно с ДСП проверяет правильность выбора согласованной к выключению стрелки по отсутствию контроля положения стрелки и нулевому показанию амперметра при ее переводе. После окончания проверки ДСП дает указание работнику службы перевозок опустить курбельную заслонку вниз до упора, а электромеханик приступает к выполнению работ.

Стрелку включают в централизацию после ремонта с разрешения ДСП в свободное от движения поездов время, оформив это записью в Журнале осмотра. С разрешения ДСП работник службы перевозок снимает со стрелки навесной замок или работник службы пути снимает закрепления, и ДСП совместно с электромехаником приступает к проверке правильности работы стрелки. При этом должны быть проверены: перевод стрелки, получение на пульте уп-

правления контроля окончания перевода стрелки в плюсовое и минусовое положения, соответствие положения стрелки положению стрелочной рукоятки (нажатию соответствующей кнопки) и контролю на пульте управления.

По окончании проверки электромеханик делает запись в Журнале осмотра о проверке и включении стрелки в централизацию, ДСП подписывается под текстом записи электромеханика и сообщает работнику службы перевозок о включении стрелки.

Выключение изолированных участков. При ремонте изолированные участки выключают с сохранением или без сохранения пользования сигналами. Порядок выключения изолированного участка в этих случаях в основном такой же, как и при выключении стрелки из централизации.

На табло выключенный участок должен иметь индикацию занятости. После выключения изолированного участка электромеханик совместно с ДСП убеждается в невозможности открытия одного из светофоров по маршруту, в который входит этот участок. Для этого ДСП устанавливает любой маршрут, в который входит выключенный изолированный участок, и нажимает соответствующую сигнальную кнопку. Светофор не должен открываться на разрешающий огонь. ДСП проверяет также, что перевод с пульта управления стрелок, входящих в выключенный участок, невозможен без пользования вспомогательной кнопкой. ДСП может пропускать поезда по маршрутам, в которые входит выключенный изолированный участок, только после проверки фактической свободности этого участка от подвижного состава порядком, установленным ТРА станции.

Включение изолированного участка в централизацию производят после проверки нормальной его работы. Электромеханик включает изолированный участок и совместно с ДСП проверяет соответствие фактического состояния участка контролю на табло и контроль занятия всех ответвлений.

Независимо от способа выключения изолированного участка с начала его проверки и до оформления записи в Журнале осмотра о включении в действие запрещается открывать светофоры на разрешающие показания для движения по маршрутам, в которые входит выключаемый участок.

290

2.ЗАДАНИЕ

1. Составить таблицу неисправностей устройств ЭЦ с описанием действий соответствующих работников.

Порядок выполнения работы:

- 1) Заполнить таблицу действий работников ж.д. транспорта при выявлении неисправности устройств ЭЦ

таблица неисправностей устройств ЭЦ.

<u>Неисправность ЭЦ</u>	<u>Действия соответствующих работников</u>

3. Содержание отчёта

1. Перечень используемого материала.
2. Таблица неисправностей устройств ЭЦ.
3. Выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Действия ДСП при нарушении нормальной работы устройств ЭЦ.
2. Действия ДСП до прихода ШН.
3. Включение пригласительного сигнала.
4. Неисправность входного и выходного светофоров.
5. Неисправность изолированных участков.
6. Неисправность централизованных стрелок.
7. Взрез стрелки.
8. Неисправность устройств набора маршрутов.
9. Выключение переменного тока.
10. Неисправность устройств ограждения на путях.
11. Выключение стрелок из централизации
12. Выключение изолированных участков.

Литература: **Л.А.Кондратьева, О.Н.Ромашкова «Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте»** стр.271-290

Практическое занятие №9.

Изучение устройства и порядок работы телефонного аппарата и коммутатора станционной связи

Цель работы: Ознакомление с устройством телефонного аппарата и коммутатора.

1. ТЕОРИЯ

16.4. Коммутаторы оперативной и оперативно-технологической связи

Для организации работы на станциях создается несколько сетей распорядительной связи. Эти сети организуются отдельно от других телефонных сетей, коммутация абонентов в этих сетях осуществляется с помощью специальных телефонных коммутаторов бесшнурового типа.

Сети станционной оперативно-технологической связи имеют радиальное (рис. 16.6, а) или радиально-узловое (рис. 16.6, б) строение.

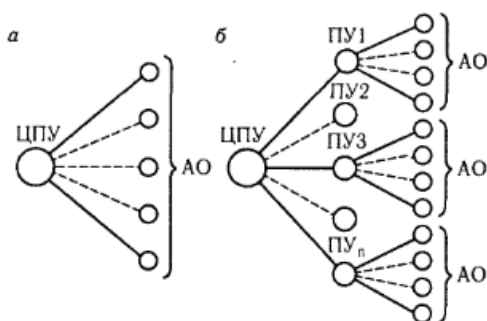


Рис. 16.6. Схемы построения сетей

При *радиальном строении* у руководителей на центральном пункте управления ЦПУ устанавливается коммутатор, к которому подключаются индивидуальные абонентские линии (кабельные или воздушные), идущие от абонентских установок АО. Каждой линии на коммутаторе соответствуют кнопка или ключ и сигнальная лампочка. У абонентов устанавливаются телефонные аппараты, оснащенные в зависимости от схемы включения различными дополнительными устройствами. В коммутаторах, устанавливаемых у руководителей, предусматривается возможность как индивидуальных вызовов и переговоров, так и циркулярных.

При *радиально-узловом построении* сети имеется несколько пунктов управления ПУ1...ПУ_n, соединенных линией связи с центральным пунктом управления ЦПУ. При такой схеме построения сети руководитель ЦПУ может устанавливать связь как с руководителями ПУ1...ПУ_n, так и с абонентами, аппараты которых включены в коммутаторы, установленные на ПУ.

Для организации станционной связи выпускается несколько типов специальных коммутаторов различной емкости, предназначенных для организации станционной связи, например коммутаторы станционной связи КСС, комплекты станционной связи КАСС и универсальные коммутаторы станционной связи УКСС.

Коммутаторы КСС 20/30 рассчитаны на включение 20 или 30 линий к абонентским установкам и другим коммутаторам станцион-

ной связи (рис. 16.7). Схема коммутатора позволяет осуществлять посылку как индивидуального, так и маршрутного вызова, т. е. одновременно нескольким стрелочным постам, объединенным в одну группу. К коммутатору можно подключать усилитель УС, обеспечивающий прием речи от абонентов на громкоговоритель ВА, а передачу речи к ним — через микрофон ВМ.

Кроме коммутаторов КСС, в эксплуатации находится большое число комплектов аппаратуры станционной связи типа КАСС, с помощью которых можно организовать различные виды станционной связи. Применяют аппаратуру типов КАСС-6, КАСС-22, КАСС-53, КАСС-ДСЦ, КАСС-ДЦ, КАСС-ДСП и их модификации, рассчитанные на различное число подключаемых линий связи.

Для организации перегонной связи применяется коммутатор типа КПС2/3, рассчитанный на включение двух линий перегонной связи и трех линий избирательной связи (например, ПДС, ЭДС и СЭМ).

В целях дальнейшего совершенствования станционной оперативно-технологической связи разработан коммутатор технологической связи КТС, выполненный с учетом применения в качестве групповых каналов связи как аналоговых систем передачи (К-24Т), так и цифровых (ИКМ-30, ИКМ-120).

В стативе КТС, входящем в состав коммутатора КТС, могут устанавливаться: до 10 комплектов оперативно-технологической отделенческой связи; до 4 комплектов перегонной связи (ПГС-60 или ПГС-24); комплект выносного телефонного аппарата; до 33 абонент-



Рис. 16.7. Структурная схема КСС 20/30

ских активных и пассивных комплектов; комплект соединительных линий с АТС; устройство сопряжения с оборудованием станционной двусторонней парковой связи и с аппаратурой парковой связи громкоговорящего оповещения; до 16 комплектов избирательной связи; до 5 устройств подключения линий отвлечения. Входящий в состав коммутатора КТС пульт связи и управления ПСУ используется в качестве переговорного устройства ДСП или любого другого руководителя работ.

Телефонный аппарат «Перегон-КТС» предназначен для организации перегонной связи. Аппарат обеспечивает работу по двух- или четырехпроводным линиям перегонной связи.

Переносное переговорное устройство «Полигон» предназначено для организации временной связи между станцией и местом проведения работ на перегонах. Переговорное устройство позволяет вести переговоры в режиме громкоговорящей связи. При этом уровень приема достаточен для прослушивания вызова голосом с расстояния не менее 10 м.

Коммутаторы оперативной связи. На предприятиях железнодорожного транспорта широкое распространение получили такие разновидности оперативной связи, как директорская связь (служебная связь руководителей железнодорожных предприятий) и оперативная диспетчерская связь внутри предприятий.

Директорская связь организуется с помощью специальных директорских коммутаторов, устанавливаемых в кабинетах руководителей. В эти коммутаторы включаются прямые абонентские линии подчиненных отделов и служб, соединительные линии со столами заказов междугородных станций и АТС, линии от телефонного аппарата секретаря и т.д. У прямых абонентов, линии которых включены в директорские коммутаторы, устанавливаются телефонные аппараты ЦБ. В некоторых типах директорских коммутаторов имеется громкоговорящее переговорное устройство.

Диспетчерская связь внутри предприятий железнодорожного транспорта позволяет диспетчеру в любой момент быстро связаться с одним или несколькими работниками цехов, отделов, постоянно следить за ходом выполнения производственных процессов, передавать оперативные указания абоненту или сразу группе абонентов, связаться по линии междугородной (МТС) или местной

(АТС) связи с абонентами других предприятий или учреждений и т.д. Для организации оперативной связи на предприятиях и в учреждениях железнодорожного транспорта широкое применение нашли специальные телефонные установки типа СТУ емкостью от 20 до 50 линий. Кроме СТУ на предприятиях железнодорожного транспорта находят применение и другие коммутаторы оперативной связи типа КД, рассчитанные на 18, 36, 60 и 120 линий; типа «Кристалл», рассчитанные на 70 и 110 линий, и др.

16.5. Цифровые телефонные аппараты и коммутаторы

В электронном телефонном аппарате (ТА), так же, как и в электромеханическом, можно выделить несколько основных функциональных блоков: рычажный переключатель (РП); номеронабиратель (НН); микрофон (М); телефон (Т); противоместная схема. Каждый из этих узлов в том или ином виде присутствует в любом ТА, в том числе и в электронных, бесшнуровых и сотовых телефонах, но их схемотехника намного сложнее, и для построения этих узлов используется современная элементная база. При существующем уровне интегральной технологии вся «начинка» электронного ТА может уместиться в одном корпусе интегральной схемы (ИС). Кроме этого, появляются дополнительные функциональные возможности, которые нельзя было реализовать в электромеханических ТА. На рис. 16.8 показана функциональная схема электронного ТА отечественного производства. На рис. 16.9, 16.10 приведены схемы ТА зарубежного производства с расширенными возможностями.

Рассмотрим принцип действия электронного ТА по функциональной схеме (см. рис. 16.8). При снятии микротелефонной трубки рычажный переключатель РП подключает ТА к абонентской линии, связывающей его с АТС. В результате образования делителя напряжение на линейных зажимах снижается до величины 5...15 В. При этом схема «Отбой» вследствие подачи напряжения в схему осуществляет начальную установку ИС НН (режим готовности к набору номера).

В режиме готовности к набору номера ИС НН вырабатывает сигнал управления импульсным ключом (ИК) и разговорным ключом



Рис 16.8 Структурная схема ТА отечественного производства

чом (РК). Получив эти сигналы, разговорный узел, состоящий из микрофонного и телефонного усилителей и противоместной схемы, с помощью РК подключается к линии и в микротелефонной трубке прослушивается ответ станции. ИК в этот момент находится в разомкнутом (вскрытом) состоянии.

Абонент начинает набор номера. При касании кнопок клавиатуры ИС НН формируется последовательность импульсов, управляющих работой ИК и РК. ИК замыкает линию накоротко и размыкает ее, формируя посылки постоянного тока, управляющие работой АТС. РК отключает разговорный узел от общего провода на время следования посылок набора номера, что устраняет неприятные щелчки в телефоне микротелефонной трубки при наборе номера.

По окончании набора РК вновь подключает разговорный узел и в трубке слышны тональные посылки от АТС, говорящие об окончании установления соединения и поступлении в линию вызываемого абонента посылок вызывного сигнала. При снятии вызываемым абонентом микротелефонной трубки устанавливается соединение между двумя абонентами.

По окончании разговора микротелефонная трубка возвращается на рычаг. РП размыкает цепь и схема ТА переходит в дежурный

режим. В дежурном режиме схема питания обеспечивает подпитку микроскопы памяти ИС НН, в котором хранится последний набранный номер, схема «Отбой» запрещает набор номера с клавиатуры с целью сохранения последнего набранного номера, а вызывное устройство готово к приему сигналов вызова АТС.

При поступлении сигнала вызова от АТС вызывное устройство (ВУ) вырабатывает звуковые сигналы, информирующие о вызове другим абонентом. До снятия микрофонной трубки схема ТА находится в дежурном режиме.

При снятии трубки ИС устанавливается в исходное состояние с той лишь разницей, что вместо сигнала «Ответ станции» (гудка) в микрофонной трубке слышен голос вызывающего абонента.

При кратковременном нажатии на РП или касании кнопки «Отбой» на наборном поле клавиатуры посредством схемы «Отбой» ТА переводится в исходное состояние. На рис. 16.9 представлена схема ТА с кнопочным номеронабирателем. Принципы и алгоритмы работы ТА выработаны на протяжении сотни лет и останутся такими, вероятно, еще столько же. Однако телефонный аппарат совершенствуется, и его дополнительные (сервисные) возможности непрерывно расширяются и дополняются, позволяя абоненту более эффективно использовать телефонную сеть и экономить свое время и средства.

Телефонные аппараты с расширенными сервисными возможностями (схемы на рис. 16.9, 16.10) имеют английское название «feature-phones».

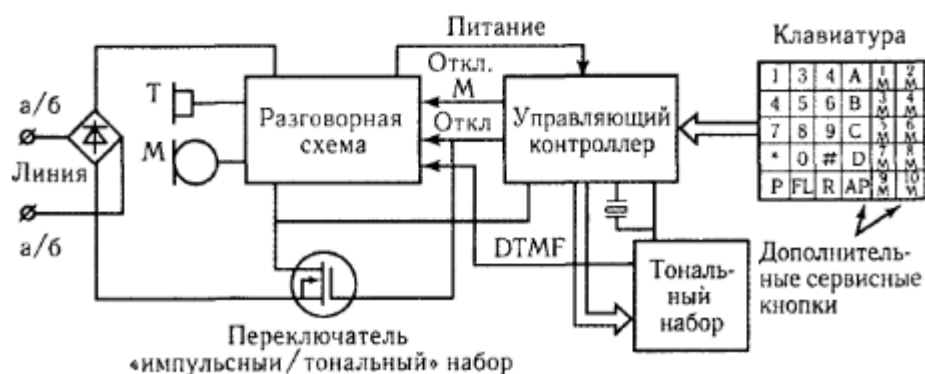


Рис 16.9 Структурная схема ТА с управляющим микроконтроллером

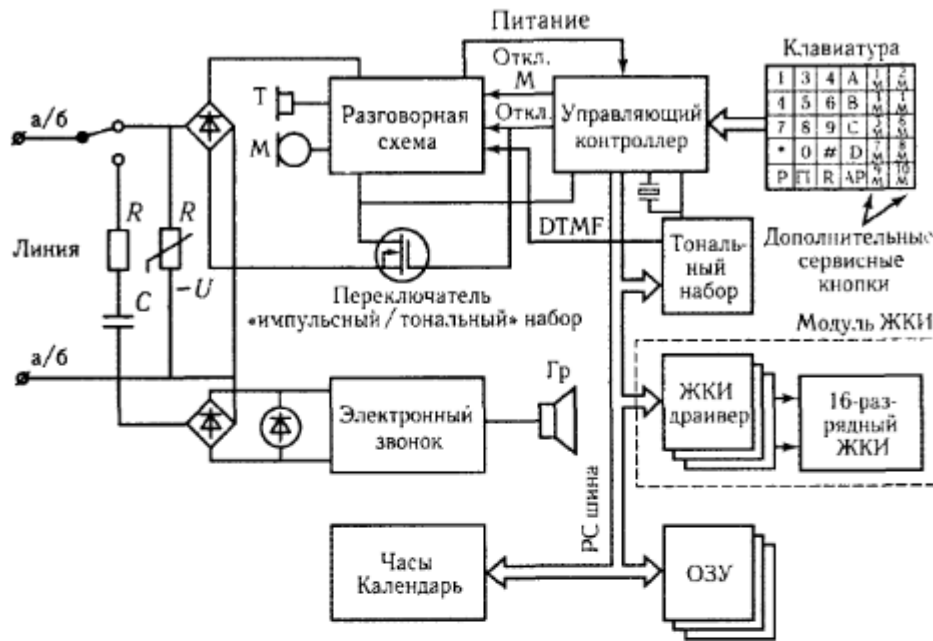


Рис. 16.10. Структурная схема ТА с функционально-гибким номеронабирателем

Подобные ТА обладают расширенными возможностями базовых функций: «speech processing» — обработка речи; «dialling» — набор номера; «alerting» — вызов абонента.

За последние несколько лет учрежденческие средства телекоммуникаций претерпели значительные изменения. Это связано с интенсивным развитием и, как следствие, широким распространением современных учрежденческих АТС (мини-АТС и УПАТС). Параллельно развитию коммутационной техники появились новые разработки и в области терминального оборудования оконечных устройств, подключаемых к УАТС и работающих под ее управлением. Такие телефонные аппараты получили название «системных» (или локальных).

Они не имеют непосредственной связи с городскими АТС и подключаются непосредственно к мини-АТС (или УПАТС). Кроме того, особенностью системных аппаратов является возможность работы толь-

ко с теми УАТС, для которых они разработаны Системный ТА одной фирмы-разработчика чаще всего невозможно подключить к УАТС (или мини-АТС) другой фирмы.

Системные телефонные аппараты можно подразделить на две группы, работающие по аналоговым либо по цифровым линиям связи с УАТС.

Телефонные аппараты и той и другой группы имеют дополнительные функциональные возможности, отличающие их от «классических» ТА. Имеют они и несколько конструктивных характеристик, к которым относятся следующие.

1. Функция FLASH (клавиша кратковременного отбоя). С ее помощью имитируется кратковременное нажатие на рычаг аппарата (размыкание линии). Этот искусственный прием — кратковременный отбой — используется как префикс команды для УАТС. Получив от абонента кратковременный отбой, она интерпретирует последующий набор не как номер вызываемого абонента, а как код какой-либо команды, например, поставить вызов на ожидание, переадресовать или вернуть его и т.д.

2. Функция HOLD (удержание линии). После нажатия этой клавиши микротелефонную трубку можно положить на рычаг, а установленное до этого соединение не прервется. Эта функция удобна в случае, когда к одной линии подключено несколько ТА (параллельное включение). Если трубка снята на одном аппарате, а разговор необходимо продолжить с другого, то первый аппарат нажатием клавиши HOLD переводится в режим удержания линии (чаще всего имеется световая индикация нажатия клавиши).

Среди системных телефонных аппаратов появились модели, сочетающие в себе функции «классического» аналогового ТА и мини-АТС. Эти аппараты удобно использовать в небольших офисах (так называемые Small Office Home Office, SOHO), где имеются 2...4 городские линии. В таком случае установка УАТС экономически не оправдана, оптимальным решением является применение многолинейных ТА. Примером такого аппарата являются двухлинейный телефон фирм Northwestern Bell Phones и General Electric. Эти аппараты подключаются к двум аналоговым линиям и выполняют все

основные функции «классических» ТА, но, кроме этого, позволяют выполнять и дополнительные функции, одной из которых является конференцсвязь. Одновременное общение по телефону сразу нескольких абонентов — телефонная конференция — удобно во многих случаях. Чаще всего сотрудники учреждений пользуются конференцсвязью для деловых переговоров и консультаций.

2.ЗАДАНИЕ

1. Используя рисунок 16.9 «Структурная схема ТА с управляющим микроконтроллером» составить алгоритм работы ТА, заполнив таблицу.

Порядок выполнения работы:

2) Заполнить таблицу алгоритма работы ТА

<u>Манипуляции</u>	<u>Работа схем ТА</u>
Абонент начинает набор номера	
Снятие трубки вызываемым абонентом	
Трубка возвращается на рычаг после окончания разговора	
Поступление сигнала вызова от АТС	
Снятие трубки при поступлении сигнала	
Кратковременное нажатие на РП	

3. Содержание отчёта

1. Перечень используемого материала.
2. Таблица алгоритма работы ТА.
3. Выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Назначение коммутаторов оперативной связи.
2. Назначение сети станционной оперативно-технологической связи радиального строения и радиально-узлового строения.
3. Объяснить принцип работы Сети станционной оперативно-технологической связи радиально-узлового строения.
4. Схема ТА (пояснить процесс работы)

Домашнее задание: **Л.А.Кондратьева, О.Н.Ромашкова «Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте»** . стр.315-324

Практическое занятие №10.

Изучение работы приборов поездной диспетчерской связи и порядка пользования ими

Цель работы: Изучить работу приборов ПДС. Отработать порядок пользования приборами ПДС.

1. ТЕОРИЯ

20.4. Оперативно-технологическая связь отделения железной дороги

Диспетчерская связь обеспечивает переговоры оперативного руководителя (диспетчера, оператора) с работниками, непосредственно организующими перевозочный процесс: погрузку и разгрузку вагонов, обеспечение электроэнергией устройств железнодорожного транспорта, распределение билетов на пассажирские поезда и с другими работниками, обслуживающими различные устройства на железной дороге.

Любого абонента, аппарат которого включен в данную цепь диспетчерской связи, диспетчер вызывает, посылая индивидуальный избирательный вызов. Для вызова одновременно нескольких абонентов он посылает групповой избирательный вызов, а для вызова всех абонентов, относящихся к данному виду диспетчерской связи, с распорядительной станции (РС) посылается циркулярный вызов. Вызов диспетчера со стороны ПП осуществляется голосом.

Диспетчерский принцип используется при организации следующих видов связи: ПДС, ЭДС, ВДС, БДС, СДС и др.

На участках с ДЦ в каналы ПДС необходимо включить телефонные аппараты, устанавливаемые на квартирах начальников станций с диспетчерским управлением, на охраняемых переездах, на входных и выходных светофорах.

Каналы ПДС рекомендуется проектировать по физической цепи. Расчеты показывают, что по воздушной стальной цепи может быть обеспечена дальность передачи по каналу диспетчерской связи до 80—100 км, а по непупинизированной кабельной линии — до 30 км. Если длина канала ОТС превышает указанные расстояния, то для обеспечения требуемой дальности передачи включают двусторонние усилители (примерно через 20...25 км для кабельной линии) или же канал ОТС делится на более короткие участки, и связь с удаленными участками организуется с помощью обходных каналов ТЧ.

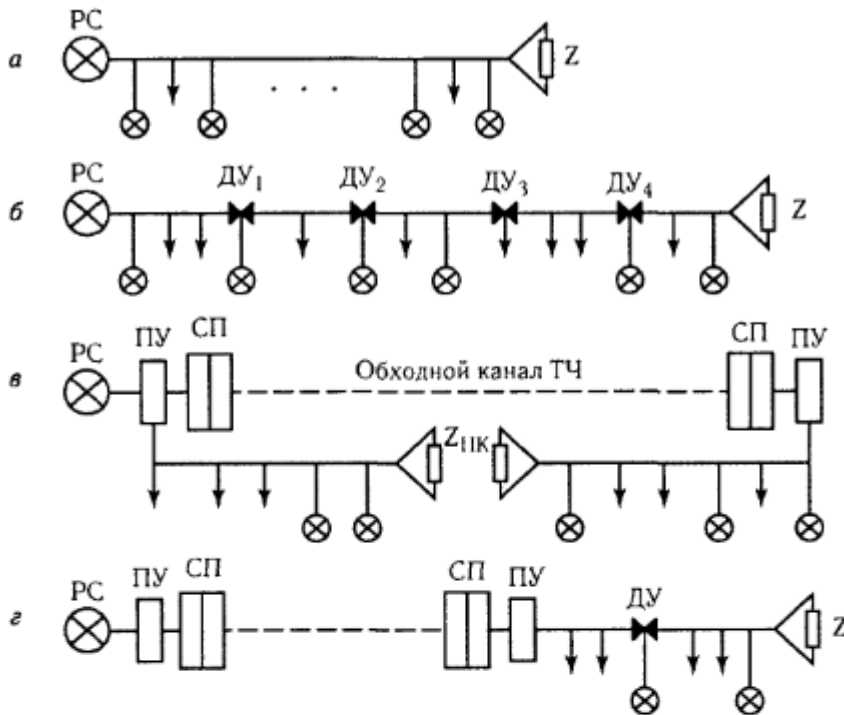


Рис 20.6 Структурные схемы организации ПДС

На рис. 20.6 представлены примеры организации ПДС без дуплексных усилителей (ДУ) (рис. 20.6, а), с использованием ДУ (рис. 20.6 б), с применением каналов ТЧ с переходными устройствами (ПУ) и дуплексными усилителями (рис. 20.6, в, г). В качестве ПУ могут быть использованы ПУ-4Д. Промпункты, находящиеся в месте включения двустороннего усилителя, подключаются к групповому каналу через третью дифсистему ДУ. В качестве оборудования РС применяется аппаратура РСДТ. Связь между диспетчерами смежных участков одного отделения осуществляется при помощи аппаратов прямой телефонной связи, а связь между диспетчерами смежных участков соседних отделений — путем соединения цепей диспетчерских участков через соединительное устройство (СУ-М) либо при помощи телефонного канала общей связи, предоставляемого диспетчерам по их требованию. Для организации обходных каналов ОТС основное распространение получила однополосная двухкабельная система передачи К-60П.

226

В канал ЭДС включают телефонные аппараты (ТА), установленные в помещениях начальника участка энергоснабжения и его заместителя; дежурных по станциям; дежурных по тяговым подстанциям; дежурных по дистанциям контактной сети на участках с электротягой переменного тока. ЭДС организуется в пределах участка энергоснабжения с любыми видами электротяги. Число каналов ЭДС определяется конфигурацией участка железной дороги. Кроме ТА, включаемых в канал ЭДС, энергодиспетчер должен иметь связь с поездным диспетчером по каналам ПДС, с электромехаником СЦБ — по каналу СДС через РМТС, с руководителями работ на перегоне — по цепи ПГС, подключаемой к каналу ЭДС на время переговоров. Поскольку ЭДС организуется по принципу диспетчерской связи, схемы организации ЭДС будут в основном такими же, как показаны на рис. 20.6.

В канал ВДС включают ТА, установленные у дежурных по станциям, маневровых диспетчеров, в товарных и технических контролах, в погрузочных пунктах, на предприятиях с подъездными путями. ВДС организуется на участках с большой грузовой работой. В пределах отделения железной дороги проектируется, как правило, всего один канал ВДС, но могут быть организованы и несколько каналов в зависимости от задания на проектирование, конфигурации железной дороги и технических данных аппаратуры. При построении ВДС по принципу диспетчерской связи (ДС) используют схему организации, приведенную на рис. 20.7.

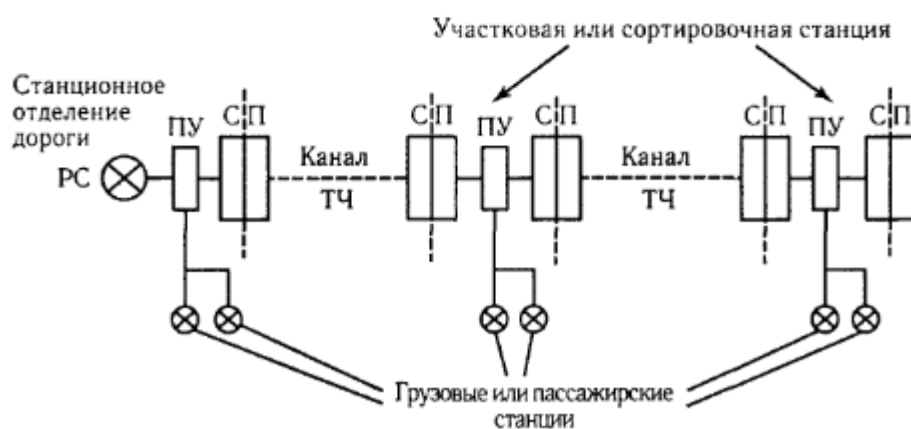


Рис 20.7 Структурная схема организации ВДС и БДС

Билетная диспетчерская связь (БДС) является частью общего комплекса связи для централизованного руководства продажей билетов. В канал БДС включают ТА билетных касс на станциях (рис. 20.7). БДС по продаже билетов на поезда организуется на участках отделения с интенсивным пассажирским движением. РС устанавливается в отделении дороги для дежурного диспетчера.

Канал ПС включают в РМТС. По цепи ПС работники промежуточных станций, разъездов, платформ могут вести переговоры с работниками отделения дороги, дистанций, других промежуточных станций участка. Абоненты управления дороги могут осуществлять переговоры с работниками любой промежуточной станции, используя каналы междугородной связи и цепи ПС. На конечных станциях цепи ПС и ОПГС включают в телефонные коммутаторы РМТС. В цепи ПС могут быть включены телефонные станции некоторых промежуточных пунктов, не имеющих прямой связи с участковой станцией. Цепи ПС, как правило, организуются в пределах участков железной дороги и не должны объединять более 15 станций и быть длиннее 70...80 км. ПС является составной частью сети дорожной телефонной связи и обеспечивает выход каналов сети на промежуточные станции, разъезды, остановочные пункты. Канал ПС оканчивается, как правило, на участковых и отделенческих станциях. У дежурных по станциям канал ПС включают в комплект коммутатора станционной связи. Схема организации ПС приведена на рис. 20.8. Канал ПС оборудуется распорядительной станцией типа ПСТ-2М, ПСТ-4М, которая устанавливается на участковой станции.

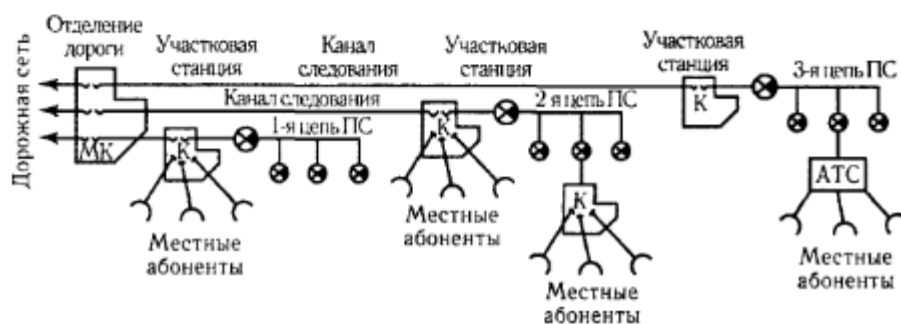


Рис. 20.8. Структурная схема организации ПС

2.ЗАДАНИЕ

1. Используя рисунок 20.6 «Структурные схемы организации ПДС» отработать алгоритм работы ПДС.
2. Описать индивидуальный вызов, избирательный вызов и циркулярный вызов при ПДС.
3. Составить таблицу сокращенных обозначений при ПДС

3. Порядок выполнения работы:

1. Заполнить таблицу алгоритма работы ПДС

ПДС без дуплексных усилителей	
ПДС с дуплексными усилителями	
ПДС с применением каналов ТЧ с переходными устройствами и с дуплексными усилителями	

2. Описание индивидуального вызова, избирательного вызова и циркулярного вызова при ПДС.

3. Таблица сокращенных обозначений при ПДС

Сокращенное обозначение	Расшифровка и описание

3. Содержание отчёта

1. Перечень используемого материала.
2. Таблица алгоритма работы ПДС.
3. Описание вызовов при ПДС.
4. Таблица сокращенных обозначений при ПДС
5. Выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Что обеспечивает диспетчерская связь.
2. Порядок пользования ПДС.
3. Виды вызовов при ПДС

Домашнее задание: Л.А.Кондратьева, О.Н.Ромашкова «Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте» стр.385-395

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Л.А.Кондратьева, О.Н.Ромашкова «Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте»**
2. Разработка станционных рельсовых цепей тональной частоты без изолирующих стыков.
Воронин В.А. Журнал “Автоматика, связь и информатика”, №4, 2000 год (прототип).
- 3.Сороко В.И., Розенберг Е.Н. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики, книга 2. - М.: НПФ Планета, 2000 год
- 4.Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, Москва 2014г.