



**„ЎЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙЎЛЛАРИ” АЖ
ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ**



Химоя қилишга
рухсат берилсин

кафедра мудирининг
“ ” 2016 й.

Доц., Азизов

“Темир йўл транспортда автоматика ва телемеханика” кафедраси

Обеспечение безопасности движение поездов на
электрофицированной станции

мавзусидаги

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ

Муаллиф Салимов Салоҳиддин Муртазович

Асосий маслаҳатчи Аметова Элнора Қуандиковна

Иқтисодий масалалар

бўйича маслаҳатчи

Меҳнатни муҳофаза қилиш

бўйича маслаҳатчи Криворучко Борис Васильевич

Маслаҳатчилар

Такризчи Маҳбубов Р.Н.

Тошкент-2016 й

Олий ўқув юрти			
ТТЭ ва ТЛ	факультети	ТЙТ А ва Т	
кафедраси	Т Жва ИЧ АваБ	йўналиши	АВ494а
		гуруҳи	
		Тасдиқлайман	
		Каф. мудир	
		2016 йил	
		сана	

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ БЎЙИЧА ТОПШИРИҚ

Талаба Салимов Салоҳиддин Муртазович

(Фамилия, исми, шарфи)

1. Битирув ишининг мавзуси Обеспечение безопасности движение поездов на электрофицированной станции

“16”09_ПР N3 2015_й кафедра мажлисида маъқулланган.

2. Битирув ишни топшириш муддати 01.06.2016

3. Битирув ишни бажаришга доир бошланғич маълумотлар
Станция расположена на двухпутном участке ж.д.,
тяга на участке электрическая переменного тока

4. Ҳисоблаш тушунтириш ёзувларининг таркиби (ишлаб чиқилган масалалар рўйхати)

1. Аналитический обзор. 2. Технические требования. 3. Эксплуатационный раздел.
3.1. Маршрутизация и сигнализация станции. 3.2. Таблица зависимостей.
4. Технический раздел. 4.1. Краткая характеристика системы электрической
централизации. 4.2.2. Двухточечный план станции. 4.3. Функциональная схема.
4.4. Анализ работы схем исполнительной группы при установке маршрута.
Специальное задание. Контроль свободности станционных путей и участков с
использованием устройств счета осей

5. Чизма ишлар рўйхати (чизмалар номи аниқ кўрсатилади)

1. Одноточечный, двухточечный, функциональный план станции
2. Схема кнопочных реле и реле направления, схема повторных реле,
отмена маршрута.
3. Принципиальные схемы.

6. Битирув иши бўйича маслаҳатчи (лар)

№ № т/р	Бўлим мавзуси	Маслаҳатчи ўқитувчи Ф.И.Ш	Имзо, сана	
			Топширик берилди	Топширик бажарилди
1	<i>Аналитический обзор</i>	<i>Аметова Э.К</i>	11.01	20.01
2	<i>Технические требования</i>	<i>Аметова Э.К</i>	08.02	15.02
3	<i>Эксплуатационный раздел</i>	<i>Аметова Э.К</i>	16.02	27.02
4	<i>Технический раздел</i>	<i>Аметова Э.К</i>	01.03	15.04
5	<i>Специальное задание</i>	<i>Аметова Э.К</i>	16.04	10.05
6	<i>Охрана труда.</i>	<i>Криворучко Б.Б.</i>	15.05	23.05

7. Битирув ишини бажариш режаси

№ № т/р	Битирув иши босқичларининг номи	Бажариш муддати	Текширувдан ўтганлик белгиси
1	<i>Аналитический обзор</i>	20.01.16	
2	<i>Технические требования</i>	15.02.16	
3	<i>Эксплуатационный раздел</i>	27.02.16	
4	<i>Технический раздел</i>	15.04.16	
5	<i>Специальное задание</i>	10.05.16	
6	<i>Охрана труда</i>	23.05.16	
7	<i>Оформление работ</i>	27.05.16	

Битирув иши раҳбари Аметова Э.К

(Фамилия исми шарфи)

Топширикни бажаришга олдим Салимов С.М.

(Фамилия исми шарфи)

(имзо)

(имзо)

Топширик берилган сана 15.12.2015_йил.

ЗАДАНИЕ

На выполнение раздела охраны труда и охраны окружающей среды в
выпускной работе студентов
ОП и ТЛ факультета

Фамилия И.О. Салимов С.М Группа АВ-194^а
Тема выпускной работы: Обеспечение безопасности движения поездов на электрифицированной станции

Характер вопроса по охране труда и охране окружающей среды, который должен быть разработан в выпускной работе, зависит от выполняемой темы и согласуется с основным руководителем работы. Пояснительная записка состоит из следующих параграфов.

1. Характеристика проектируемого объекта с точки зрения охраны труда и охраны окружающей среды (перечислить, например, участки с указанием вредных воздействий на человека, тех или иных факторов пыли, газов, паров, шума, вибраций, лучистой энергии и т.п.) (Объем 1-2 стр.)

2. Выполнить расчет конкретной задачи по обеспечению нормальных условий труда, в соответствии с заданием на выпускную работу (объем до 10 стр)

Конкретная задача: Исследование пожарной опасности постоянного оборудования

Литература:

1. А.И.Ревкин, В.И.Кашокин Электробезопасность и противопожарное зашита в электроустановках. М. Энергия 1980

2. _____

3. _____

Консультант кафедры

«Автоматика и телемеханика

на ж.д транспорте»



Криворучко Б.В

Аннотация

В выпускной работе на тему: «Обеспечение безопасности движение поездов на электрофицированной станции» выполнен аналитический обзор развития систем электрической централизации. Имеются технические требования к станционным системам.

Выбрана система блочной электрической централизации (далее БЭЦ).

Выполнен схематический и двухниточный планы для станции расположенной на участке с автономной тягой.

Составлен блочный план электрической централизации.

Для данной системы, используя типовые решения ЭЦ-9, составлена схема исполнительной группы включающих в себя схемы кнопочных, автоматических-кнопочных, повторных, вспомогательных, управляющих стрелочных, схемы угловых реле и отмены маршрута, а также схемы контрольно-секционных, сигнальных, маршрутных, исключаящих реле, схему отмены и искусственного размыкания маршрутов.

Выбраны схемы станционных рельсовых цепей частотой 50 Гц .

В специальном задании построена пульт управления.

В разделе «Охрана труда» исследована охранно-пожарная сигнализация служебно-технических заданий.

В пояснительной записке имеется листов, рисунков.

Annotatsiya

Malakaviy bitiruv ishida: “Elektrlashtirilgan stantsiyada poyezdlar xarakati havfsizligini ta'minlash” mavzusi bo'yicha blokli elektr markazlashyirish tizimining rivojlanish bosqichlari haqida analitik obzor bajarilgan. Stansiya sistemalariga tegishli texnikaviy foydalanish qoidalari ko'rsatilgan.

Blokli elektr markazlashtirish tizimi asos qilib olingan (davomida BEM).

Avtonom tyagali uchastkada sxematik va ikki ipli stansiya planlari bajarilgan.

Quyidagi sistemada, ETS- 9 albomidan foydalanilgan, bajaruvchi guruh bloklari tuzilgan va knopkali, avtomatik knopkali, protivopovtorniy, yordamchi, strelkada boshqaruvchi, signal, seksiyani nazorat qiluvchi, otmena qiluvchi relelar ko'rsatilgan.

50 Gs chastotali stansiya rels zanjirlaridan foydalanilgan.

Maxsus topshiriqda boshqaruv pulti tuzilgan.

“Mexnat xavfsizligi” qismida ishchi joyida yong'in xavfsizligi yoritilgan,

Yozmada: varaq iborat; shudan chizmalar , jadvallar .

Содержание

Введение.....	
1. Аналитический обзор существующих систем	
2. Технические требования	
3. Эксплуатационный раздел.....	
3.1. Однониточный план станции.....	
3.2. Назначение и выбор типа рельсовых цепей.....	
3.3. Двухниточный план станции.....	
4. Технический раздел.....	
4.1. Функциональная схема.....	
4.2. Принципиальные схемы.....	
4.2.1. Схема кнопочных реле, реле направлений.....	
4.2.2. Схема противоповторных реле.....	
4.2.3. Схема контрольно- секционных реле.....	
4.2.4. Сигнальные реле.....	
4.2.5. Схема маршрутных и замыкающих реле.....	
4.2.6. Схема отмена маршрута.....	
4.2.7. Схема индикация.....	
4.3. Пульт управления.....	
5. Измерительный переходник для ШВЗУ-М	
6. Эксплуатационная надежность и безопасность движения	
7. Охрана труда.....	
Заключение.....	
Использованные литературы.....	

Введение

“Bugungi kunning eng muhim vazifasi - hayotimizning barcha sohalarida, ayniqsa, boshqaruvida, respublika miqyosida, viloyat, shahar, tuman, qishloq va mahallalami boshqarishda. tarmoq bo’g’inlarini idora etishda yangicha fikrlaydigan. qiyin damlarda ma’suliyatni o’z zimmasiga ola biladigan. hayot bilan hamqadam yurishga qodir, imoni pok. bilimdon, ishbilarmon odamlami topish, ularga ishonch bildirishdan iboratdir”.

I.A.Karimov.

Электрическая централизация системы ЭЦ-9 применяется на станциях, имеющих от 15 до 30 стрелок. Она предусматривает маршрутизацию не только поездных, но и маневровых маршрутов, секционное размыкание маршрутов, использование блоков БЭЦ для замыкания и размыкания маршрутов. При этом используется раздельное управление стрелками и светофорами, что значительно удешевляет систему электрической централизации.

В настоящее время альбом ЭЦ-9 дополнен новыми решениями, например, схемы, позволяющие переключать выходные и маршрутные светофоры на более запрещающее показание при перегорании лампы зеленого огня; новая номенклатура питания, учитывающая программу составления монтажных схем на ЭВМ. В схему управления электроприводом введен монтаж и приборы, позволяющие применять блок-макеты выключения стрелки из зависимости типов МПСП. Пульт-табло применяется со светосхемой желобкового типа.

Программой технического и технологического перевооружения хозяйства СЦБ определены следующие основные направления дальнейшего развития хозяйства:

- широкое внедрение микропроцессорных средств железнодорожной автоматики с централизованным размещением оборудования и встроенными средствами диагностики;
- изменение структуры технологии обслуживания устройств с частичным сохранением на первом этапе планово-предупредительного метода в сочетании с сервисным обслуживанием и переходом (на втором этапе) к обслуживанию устройств по состоянию с одновременным расширением фирменного и сервисного обслуживания;
- создание гибкой интегрированной системы управления маршрутами для участков железных дорог с различной конфигурацией и интенсивностью

движения.

Обеспечение высокой пропускной и провозной способности, безопасности движения поездов на железнодорожных линиях, увеличение перерабатывающей способности станций, а также повышение производительности и улучшения условий труда железнодорожников используют средства автоматики и телемеханики.

Внедрение автоблокировки на двухпутных линиях повышает их пропускную способность в 2–3 раза по сравнению с полуавтоматической блокировкой. Автоблокировка совместно с диспетчерской централизацией повышает пропускную способность однопутных линий на 40–50%. При этом на каждые 100 км линий высвобождается 60–70 человек эксплуатационного штата. Внедрение устройств электрической централизации позволяет в 1,5–2 раза повысить пропускную способность станций, сократить штат дежурных стрелочных постов и других дежурных в среднем по 35 человек на каждые 100 централизованных стрелок.

Основным видом используемой в настоящее время электрической централизации является релейная централизация стрелок и сигналов, в которой для управления применяют релейную аппаратуру с высокой надежностью, обеспечивающую требования по безопасности движения поездов.

1. Аналитический обзор существующих систем

В связи с ростом грузовой работы и движения поездов, предъявляются более жесткие требования к надежности устройств СЦБ на станциях, так как отказы устройств приводят к нарушению графика движения поездов, уменьшения пропускной способности, в итоге – к экономическим потерям.

Судьба независимости, суверенитета неразрывно связана с научно-техническим прогрессом, то мы не можем равнодушно смотреть на состояние науки и ее будущее. С учетом мощного научного и технического потенциала нашей Республики требуется еще яснее определить научные направления, связанные со всеми отраслями народного хозяйства.

Старые системы управления не нашли широкого применения на железных дорогах Узбекистане из-за своих недостатков. Самая первая система механической централизации имела громоздкую аппаратуру управления и на подготовку маршрутов уходило от 5 до 15 мин., управление стрелками и семафорами осуществлялось механически с помощью рычагов и стальных гибких тяг. Релейная централизация не была быстродействующей, стрелки и сигналы управлялись с использованием громоздкого пульта-табло, при установке маршрутов выполнялось много действий, и не было эффективно, то есть, стрелки для всех маршрутов переводились отдельно, последовательно в отличие от БЭЦ в которой при установке маршрута стрелки в маршруте переводятся одновременно (все стрелки, которые входят в маршрут). Системы микропроцессорные или микропроцессорно- релейные не проверены временем, не считаются надежными, потому при оборудовании станции целесообразно выбрать систему БЭЦ которая стоит на большинстве больших станций Узбекистане, и ее аппаратура является унифицированной. Система БЭЦ позволяет ускорить проектирование и строительство устройств централизации

благодаря изготовлению на заводе типовых блоков с законченным монтажом, который сокращает количество ошибок в монтаже электрических схем.

В системе БЭЦ используется посекционный способ размыкания маршрута, сравнительно с маршрутным размыканием, поэтому при проектировании выбираем систему БЭЦ.

2. Технические требования

Правила технической эксплуатации (ПТЭ) на ЖД транспорте являются главным законом. При этом составляются все документы, строятся все новые проекты и остальные. В системах автоматики и телемеханики то же надо все работы сделать по ПТЭ.

Сигналы служат для обеспечения безопасности движения, а также для четкой организации движения поездов и маневровой работы.

Сигнал является приказом и подлежит безусловному выполнению. Работники железнодорожного транспорта должны использовать все возможные средства для выполнения требования сигнала.

Проезд закрытого светофора не допускается. Погасшие сигнальные огни светофоров (кроме, предупредительных на участках, необорудованных автоматической блокировкой, заградительных и повторительных), непонятное их показание, а также непонятная подача сигналов другими приборами требуют остановки. В исключительных, особо предусмотренных случаях проследование закрытого (с непонятным показанием или погасшего) светофора допускается в соответствии с порядком, установленным настоящими Правилами и Инструкцией по движению поездов и маневровой работе. В сигнализации, связанной с движением поездов, применяются следующие основные сигнальные цвета:

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

В сигнализации при маневровой работе применяются, кроме того, следующие цвета:

лунно-белый - разрешающий маневры;

синий - запрещающий маневры.

На железнодорожном транспорте, учитывая его международное значение, применяются только сигналы, утвержденные начальником «Узгосжелдорнадзора». Сигнальные приборы должны быть утвержденного «Узгосжелдорнадзором» типа. Цвет сигнальных стекол и линз должен соответствовать установленным стандартам.

На железных дорогах в качестве постоянных сигнальных приборов применяются светофоры. Красные, желтые и зеленые сигнальные огни светофоров входных, предупредительных, проходных, заградительных и прикрытия на прямых участках пути должны быть днем и ночью отчетливо различимы из кабины управления локомотива приближающего поезда на расстоянии не менее 1000 м.

Показания выходных и маршрутных светофоров главных путей должны быть отчетливо различимы на расстоянии не менее 400 м, выходных и маршрутных светофоров боковых путей, а также пригласительных сигналов и маневровых светофоров - на расстоянии не менее 200 м.

Перед всеми входными и проходными светофорами прикрытия должны устанавливаться предупредительные светофоры. На участках, оборудованных автоблокировкой, каждый проходной светофор является предупредительным по отношению к следующему светофору.

Светофоры устанавливаются с правой стороны по направлению движения или над осью ограждаемого ими пути. Заградительные светофоры и предупредительные к ним, устанавливаемые на перегонах перед переездами для поездов, следующих по неправильному пути, могут располагаться и с левой стороны по направлению движения. Светофоры должны устанавливаться так, чтобы подаваемые ими сигналы нельзя было принимать с поезда за сигналы, относящиеся к смежным путям. В случаях отсутствия габарита для установки

светофоров с правой стороны с разрешения председателя правления ГАЖК допускается располагать с левой стороны:

входные и предупредительные к ним светофоры, устанавливаемые для приема на станцию поездов, следующих по неправильному пути, а также подталкивающих локомотивов и хозяйственных поездов, возвращающихся с перегона по неправильному пути;

входные и проходные светофоры, устанавливаемые временно на период строительства вторых путей.

С разрешения председателя правления ГАЖК на отдельных станциях допускается установка с левой стороны горочных светофоров, где это вызывается условиями технологии маневровой работы.

Светофоры применяются, как правило, с нормально горящими сигнальными огнями. При возникновении неисправности устройств светофоры должны автоматически принимать запрещающее показание, а предупредительные светофоры - показание, соответствующему показанию связанных с ними основных светофоров. Входные светофоры должны быть установлены от первого входного стрелочного перевода на расстоянии не ближе 50 м, считая от остряка противоположного или предельного столбика противоположного перевода. Входные светофоры, ранее установленные на расстоянии менее 50 м, но не ближе 15 м от стрелочного перевода, могут не переставляться. На электрифицированных участках входные светофоры, а также сигнальные знаки "Граница станции" должны устанавливаться перед воздушными промежутками (со стороны перегона), отделяющими контактную сеть перегонов от контактной сети станции. Выходные светофоры должны устанавливаться для каждого отправочного пути впереди места, предназначенного для стоянки локомотива отправляющегося поезда. На станциях при отправлении поездов с путей, не имеющих достаточной длины, когда голова поезда находится за выходным светофором, разрешается на обратной стороне его устанавливать повторительную головку светофора. Перечень станций, на которых необходимо устанавливать повторительную головку на выходных светофорах, и порядок

применения сигналов в таких случаях устанавливаются председателем правления ГАЖК.

Допускается установка групповых выходных и маршрутных светофоров для группы путей, кроме тех, по которым производится безостановочный пропуск поездов. Групповые выходные и маршрутные светофоры должны дополняться маршрутными указателями, показывающими номер пути, с которого разрешается отправление поезда. На станциях стрелки, входящие в маршруты приема и отправления поездов, должны иметь взаимозависимость с входными, выходными и маршрутными светофорами.

Стрелки ответвлений от главного пути на перегонах при наличии устройств путевой блокировки или электрожезловой системы должны быть связаны с этими устройствами таким образом, чтобы открытие ближайшего проходного или выходного светофора или изъятие жезла было возможно только при нормальном положении стрелки по главному пути.

Пересечения в одном уровне и сплетения линий, а также разводные мосты должны ограждаться светофорами прикрытия, установленными с обеих сторон на расстоянии не ближе 50 м соответственно от предельных столбиков или начала моста. При пересечении в одном уровне и сплетениях линий светофоры прикрытия должны иметь такую взаимозависимость, при которой открытие одного из них было бы возможно только при запрещающих показаниях светофоров враждебных маршрутов.

На разводных мостах открытие светофоров прикрытия должно быть возможно только при наведенном положении моста.

На станциях, расположенных на участках с автоматической или полуавтоматической блокировкой, где предусматривается безостановочный пропуск поездов по главным и приемо-отправочным путям, на входных и маршрутных светофорах должна применяться сигнализация безостановочного пропуска поездов по этим путям. Схемы расстановки светофоров, а также таблицы взаимозависимости положения стрелок и сигнальных показаний светофоров в маршрутах на станциях утверждаются председателем правления

ГАЖК. Места установки постоянных сигналов определяются комиссией, назначаемой начальником регионального железнодорожного узла ГАЖК.

Устройства электрической централизации должны обеспечивать:

- 1) взаимное замыкание стрелок и светофоров;
- 2) контроль взреза стрелки с одновременным закрытием светофора, ограждающий данный маршрут;
- 3) контроль положения стрелок и занятости путей и стрелочных секций на аппарате управления;
- 4) возможность маршрутного или отдельного управления стрелками и светофорами, производство маневровых передвижений по показаниям маневровых светофоров; при необходимости передачу стрелок на местное управление.

Устройства электрической централизации не должны допускать:

- 1) открытие входного светофора при маршруте, установленном на занятый путь;
- 2) перевода стрелки под подвижным составом;
- 3) открытие светофоров, соответствующих данному маршруту, если стрелки не поставлены в данное положение;
- 4) перевода входящей в маршрут стрелки или открытие светофора враждебного маршрута при открытом светофоре, ограждающем установленный маршрут.

Приводы и замыкатели централизованных стрелок должны:

- 1) обеспечивать при крайних положениях стрелок плотное прилегание прижатого острия к рамному рельсу и подвижного сердечника крестовины к усовику;
- 2) не допускать замыкание остриев стрелки или подвижного сердечника крестовины при зазоре между прижатым острием и рамным рельсом или подвижным сердечником и усовиком 4мм и более;
- 3) отводить другой острием от рамного рельса на расстояние не менее 125мм.

3. Эксплуатационный раздел

3.1. Однониточный план станции

Расстановка поездных и маневровых светофоров в каждом конкретном случае определяется технологическим процессом работы станции. Этот процесс включает в себя операции по установлению поездных маршрутов приема и отправления поездов, маневровых маршрутов, маршрутов надвига составов из парка приема на сортировочные горки и т. д.

На главных путях 5П, 3П, 4П установлены выходные мачтовые светофоры Н5, Н3 и Н4 с пригласительным мигающим огнем, выходные карликовые светофоры Н1, Н3, Н6, Н8, Н10. Мачтовыми светофорами являются входной светофор Ч. Входной светофор Ч устанавливаются через воздушный промежуток контактной сети на расстоянии не менее 300 м от первого стрелочного перевода, так как станция расположена на участке с электротягой.

Такая установка входных светофоров обеспечивает исключение перекрытия токоприемником электровоза перегонной и станционной контактной сети и подачи питания в станционные провода с перегона при производстве работ на станционной контактной сети с отключением ее от источников питания.

На участках с автономной тягой входные светофоры устанавливаются у острька первого стрелочного перевода не ближе 50 м от острька противошерстного или предельного столбика пошерстного стрелочного перевода.

Маневровые светофоры М2, М6, М8, М10 и М12 с бесстрелочных участков и М4, М14 и М16 из тупика служат для разрешения входа из нецентрализованной зоны станции в централизованную. Наиболее характерным условием для расстановки маневровых светофоров в стрелочной зоне станции является выполнение маневровых передвижений с меньшими перепробегами и меньшей затратой времени на каждый маневровый рейс, для чего производится деление сложных маневровых маршрутов.

Изолирующие стыки устанавливаются в створе со светофорами. Допускается сдвигка этих стыков у входных светофоров в обе стороны не более 2 м; у всех остальных светофоров, кроме выходных и маневровых для выезда с путей, до

10,5 м по направлению и до 2 м против направления движения. При маневровых передвижениях по замкнутым маршрутам изолирующие стыки устанавливаются у конца рамных рельсов стрелок (4,3 м) со стороны их остяков. При наличии на станции стрелок, участвующих в немаршрутизированных передвижениях, изолирующие стыки перед остяками устанавливаются на расстоянии, определяемом из условий скорости маневровых передвижений 15 км/ч и времени перевода стрелки. Если время перевода не менее 2,5 с, то это расстояние не менее 12 м от остяков одиночной стрелки и первой из спаренных и не менее 24 м от остяков второй спаренной стрелки.

Стрелка съезда 2/4, 6/8, 18/20, 22/24 отделена изолирующим стыком, так как обе стрелки одновременно не входят в поездной или маневровый маршрут.

Для определения ординат стрелок и светофоров необходимо знать полезную длину наиболее короткого приемо-отправочного пути станции. Для грузового движения полезная длина приемо-отправочных путей принимается равной 1250, 1050 или 850 м. На линиях с большой грузонапряженностью при соответствующем технико-экономическом обосновании приемо-отправочные пути можно принять и большей полезной длины (полуторной или удвоенной), что позволяет организовать вождение длинносоставных и соединенных поездов.

3.2. Назначение и выбор типа рельсовых цепей

На станциях, оборудованных устройствами релейной централизации, приемо-отправочные пути, участки путей перед светофорами, ограждающими въезд в централизованную зону с подъездных путей, депо, а также все централизуемые стрелки оборудуют электрическими рельсовыми цепями.

В пределах стрелочной горловины станции устраивают разветвленные рельсовые цепи, при этом разбивку стрелочной горловины на изолированные участки выполняют так, чтобы в один изолированный участок входили не более трех одиночных или двух перекрестных стрелочных переводов, при объединении стрелок не исключалась возможность параллельных передвижений.

Изолирующие стыки установлены по границам разветвленной рельсовой

цепи, а также в самом стрелочном переводе. Наружные рельсовые нити разветвляющихся путей в стрелочном переводе соединены стрелочным соединителем, через который образуется цепь тока по прямому пути и по отклонению. При установке путевого реле по прямому пути рельсовые нити по отклонению током не обтекаются, что показано штриховыми линиями. В таких рельсовых цепях в случае обрыва соединителя и нахождения подвижной единицы на ответвлении путевое реле не шунтируется и появляется ложная свобода стрелочного участка.

Для исключения этой опасности на всех необтекаемых током участках устанавливаются двойные стрелочные соединители — основной и дублирующий. Стрелочные соединители при автономной тяге применяют стальные.

Для лучшего контроля обтекания током параллельных ответвлений рельсовой цепи по каждому ответвлению включают стрелочные путевые реле.

Число путевых реле в разветвленной рельсовой цепи не должно превышать трех. На ответвлениях длиной не более 60 м от центра перевода стрелки до изолирующего стыка путевые реле не включают. На всех параллельных ответвлениях независимо от длины ответвлений, примыкающих к приемо-отрабочным путям, по которым возможны поездные маршруты, обязательно включают дополнительные путевые реле.

Схемы рельсовых цепей подразделяются по роду тяги на участке и по способам кодирования.

3.3. Двухниточный план станции

При составлении двухниточного плана методом замкнутых контуров проверяется правильность расстановки изолирующих стыков для обеспечения чередования полярности в смежных рельсовых нитях.

Для расчета методом замкнутых контуров станция вычерчивается в однониточном изображении. На изображение станции переносятся все изолирующие стыки с однониточного плана станции, и производится установка изолирующих стыков, изолирующих острия стрелки. В острые углы каждого

стрелочного перевода для получения замкнутого контура вписываются дуги.

Затем в каждом замкнутом контуре подсчитывается количество стыков. Число стыков каждого замкнутого контура. Если при этом получается четное число стыков, то необходимое чередование полярности обеспечивается. Если количество изолирующих стыков нечетное, то для соблюдения чередования полярности нужно перенести стыки. Стыки с отклонения можно перенести на главный путь так, чтобы число стыков в контуре стало четным.

Двухниточный план станции строится после получения во всех контурах четного числа изолирующих стыков.

На основании одониточного плана станции с расстановкой изолирующих стыков для образования разветвленных и неразветвленных рельсовых цепей составляют двухниточный план изоляции станции. На нем также отмечается размещение путевого оборудования рельсовых цепей, светофоры, названия путей, стрелочных секций.

На двухниточном плане станции выполняется чередование полярности в смежных рельсовых цепях. Рельсовые цепи должны быть защищены от взаимного влияния при замыкании изолирующих стыков между ними. При рельсовых цепях с фазочувствительными путевыми приемниками этого добиваются разгонкой полярности, то есть подключают аппаратуру смежных рельсовых цепей таким образом, чтобы по обе стороны от изолирующего стыка были разные мгновенные полярности сигнального тока. Условно плюсовую рельсовую нить каждой рельсовой цепи изображают утолщенной, а минусовую – тонкой линией, и добиваются чередования утолщенных и тонких линий на каждом изолирующем стыке. После определения полярности во всех рельсовых цепях при правильной расстановке стыков в смежных рельсовых цепях граничащие нити должны быть разной полярности.

К оборудованию рельсовых цепей относятся путевые коробки и питающие и релейные концы рельсовой цепи. В каждой рельсовой цепи на двухниточном плане показаны питающие и релейные концы. Одна рельсовая цепь может иметь один питающий и до трех релейных концов.

На стрелках показываются стрелочные электроприводы, нумерация которых соответствует нумерации стрелочных переводов.

Датчиком информации о месторасположении подвижных единиц служат рельсовые цепи, организуемые в пределах всех изолированных участков. Основными элементами рельсовой цепи являются источник питания и путевой приемник (путевое реле). Электрическая связь между ними осуществляется по рельсам.

В разветвленных рельсовых цепях для исключения короткого замыкания тока через крестовины стрелок устанавливаются дополнительные (стрелочные) изолирующие стыки. Для обтекания сигнальным током ответвлений на стрелках устанавливаются стрелочные соединители.

В данной работе применены рельсовые цепи с фазо чувствительными путевыми приемниками.

Питающие и релейные концы рельсовых цепей на станциях двухпутных участков располагаются таким образом, чтобы в маршрутах приема посылка кодов АЛСН (кодирование) осуществлялось с релейного конца, в маршрутах отправления – с питающего конца.

Питающие и релейные концы, а также дополнительные изолирующие стыки и стрелочные соединители разветвленных рельсовых цепей располагаются с учетом необходимости обтекания сигнальным током рамных рельсов, стрелочных соединителей, всех ответвлений рельсовой цепи.

4. Технический раздел

4.1. Функциональная схема

Блочную электрическую централизацию с отдельным управлением применяют для станций, имеющих до 30 централизованных стрелок. В связи с большим числом групп поездных и маневровых маршрутов построение разрозненных схем для каждой группы приводит к усложнению и удорожанию устройств централизации. Для однотипности и сокращения проектных работ и

монтажа применяют релейную централизацию с отдельным управлением и блочным монтажом.

В качестве аппарата управления используют пульт-панель со светосхемой желобкового типа и сигнальными одноконтактными двухпозиционными кнопками, размещенными под светосхемой станции.

Основной аппаратурой централизации с отдельным управлением являются блоки тех же типов, что и в исполнительной группе БМРЦ. Для сокращения типов блоков на без стрелочный участок пути за входным светофором вместо блока УП-65 допускается использовать блок СП-69; вместо блока МШ, если необходимо менее 8 этих блоков, можно устанавливать блоки МП. Для входных светофоров устанавливают только блок ВД-62 и через него включают общее сигнальное реле. Дополнительные сигнальные реле для управления входным светофором размещают на станинах свободного монтажа и частично в релейных шкафах этих светофоров. В схемах ЭЦ предусматривают увязку с ПАБ, одно- и двухпутной АБ.

Проектирование БЭЦ сводится к набору и составлению типовых схемных блоков, размещенных по путевому развитию станции. Эта схема называется функциональной схемой размещения блоков.

Для построения функциональной схемы размещения блоков на станции применяют типовые объекты управления и контроля. К ним относятся светофоры, стрелки, путевые участки, стрелочные секции, приемо-отправочные пути. На каждый из этих объектов устанавливается типовый блок исполнительной группы.

При построении функциональной схемы применяются следующие блоки исполнительной группы:

- П – путевой, контролирует состояние приемо-отправочного пути и исключает лобовые маршруты, устанавливается на каждый приемо-отправочный путь станции;
- СП – стрелочный путевой, контролирует состояние стрелочного путевого участка, например 1-7 СП, осуществляет замыкание стрелок в маршруте. На

функциональной схеме располагается в общей точке маршрута;

- УП – участка пути в горловине станции (НП), выполняют те же функции, что и блок СП, кроме того, исключает установку лобовых маршрутов на данный участок пути;

- С – стрелочно-коммутационный блок, который устанавливается на каждую стрелку для контроля ее положения и коммутации схем по плану станции;

- ПС-220 – пусковой стрелочный, управляет стрелочным электроприводом, контролирует положение стрелки с помощью общего контрольного реле, через контакты которого включаются контрольные реле ПК, МК блока С. В блоке ПС размещено два комплекта пусковой аппаратуры для управления (одиночными или спаренными) стрелками. На плане путей не показываются, а устанавливаются в нижнем ряду статива, но не более трех на статив;

- МI – маневрового одиночного светофора в горловине станции (М3, М5), участком приближения к которому является стрелочная путевая секция (у данного светофора определяют начало и конец маршрута в одном направлении).

- МII – маневрового светофора, установленного из тупика (у данного светофора определяют начало маршрута в одном направлении и конец в другом);

- МIII – маневрового светофора с участка пути в горловине (М1), с участка пути, с приёмо–отправочного пути (у данного светофора определяют только начало маршрута, конец – в блоке УП, установленным рядом с данным блоком).

- ВД–62 – входного светофора, управляет светофором;

- VI – управление выходным светофором на одно направление с трехзначной сигнализацией;

- VII – для управления выходным светофором, сигнализирующим на два направления;

- VIII – для управления выходным светофором с четырехзначной сигнализацией;

- ВД – дополнительный к блокам VI, VII, VIII.

Блоки СП-69 устанавливаются в центре секций (точке, которую

пересекает любой маршрут через данную секцию).

Блоки размещают на блочных стативах в соответствии с местом объекта на плане станции и путем штепсельных соединений включают его в полную схему централизации.

Электрические цепи (струны) релейных блоков, образующиеся в соответствии с размещением объектов на плане станции, имеют следующее назначение: 1 – контрольно-секционных реле; 2 – сигнальных реле; 3, 4, 5 – маршрутных реле; 6 – автоматической отмены, разделки маршрутов; 7 – контроля на табло установленного маршрута; 8 – контроля на табло занятого состояния стрелочных участков.

Цепи являются общими для поездных и маневровых маршрутов обоих направлений. Начало и конец маршрута определяются начальными и конечными реле. Входные цепи обозначаются меньшими числами, выходные – большими. Входы и выходы смежных блоков соединяют в зависимости от их расстановки по расположению стрелок и светофоров. Блоки СП, УП подключают таким образом, чтобы при нечетном движении первым срабатывало реле 1М.

4.2. Принципиальные схемы

4.2.1 Схема кнопочных реле и реле направлений

В системе блочной электрической централизации с отдельным управлением выходными светофорами управляют двумя кнопками – поездной и маневровой, маневровыми – одной кнопкой, входными – одной кнопкой. Кнопки используются одноконтатные, малогабаритные. В схемах установки и отмены маршрутов требуется большое число контактов кнопок, поэтому для всех одноконтатных маршрутных кнопок устанавливают кнопочные реле. Кнопочные реле обозначают так же, как и кнопку. При нажатии маршрутной кнопки требуется определить направление и категорию устанавливаемого

маршрута. Это выполняется с помощью реле направлений Н(Ч) приема и Ч(Н) отправления, НМ(ЧМ) маневрового по приему и ЧМ(НМ) маневрового по отправлению. Каждое из перечисленных реле направлений включено последовательно с кнопочным реле своей группы и через тыловые контакты реле направлений других категорий маршрутов. Этим исключается возможность одновременного возбуждения двух реле и установки враждебных маршрутов.

Маршрут задается нажатием кнопки открываемого светофора. При нажатии кнопки становится под ток кнопочное реле и реле направления.

Кнопочные реле маневровых светофоров разделены на группы по направлениям установки светофоров. От нажатия кнопки маневрового светофора М4 срабатывают кнопочные реле М4К и реле направления ЧМ. С момента возбуждения реле направления на пульт-табло в указателе маршрута загорается световая ячейка указывающая категорию и направление маршрута. Фронтowymi контактами реле направлений включается питание в шины Н, Ч, НМ и ЧМ для питания цепей исполнительной группы.

Тыловыми контактами каждого реле направления отключается питание в остальных трех реле направлениях, что обеспечивает возбуждение только одного реле направления.

Кнопочные реле и реле направлений находятся под током только во время нажатия кнопки.

4.2.2. Схема противоповторных реле

Противоповторные реле исключают повторное возбуждение сигнальных реле при длительном нажатии сигнальной кнопки. В системе электрической централизации ЭЦ-9 имеется один комплект противоповторных реле, подключаемый к цепи возбуждения сигнального реле соответствующим кнопочным реле.

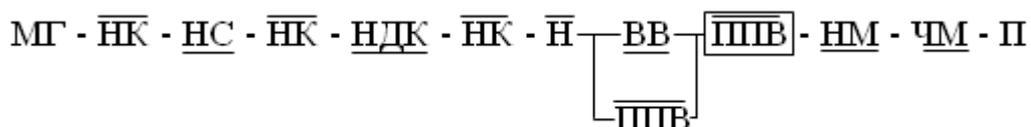
Комплект противоповторных реле включает в себя реле ППВ, ПП и ВВ.

С помощью этих реле выполняется отключение первоначальной цепи сигнального реле после его возбуждения. Отсутствие режима противоположности приводит к автоматическому открытию светофора без участия дежурного, что нарушает безопасность.

При нажатии сигнальной кнопки, например, Н, возбуждятся кнопочное реле и реле направления движения (например, НК и Н). В цепи возбуждения реле ППВ контролируется наличие напряжения на шине МГ в поездных маршрутах и ПГ в маневровых маршрутах, возбуждённое состояние кнопочного реле, обесточенное состояние соответствующего сигнального реле, реле ВВ и всех остальных кнопочных реле данной группы. Реле ППВ включает свой повторитель реле ПП, фронтовым контактом которого будет замкнута цепь питания реле ВВ (реле ВВ останется под током по цепи самоблокировки до отпускания кнопки). Обратите внимание на то, что в цепи самоблокировки реле ППВ включен резистор, уменьшающий время отпускания якоря этого реле.

Через фронтовые контакты реле ПП и ВВ подаётся напряжение в схему сигнальных реле. Возбуждение сигнального реле приведёт к выключению реле ППВ и ПП. Сигнальное реле останется возбуждённым по цепи самоблокировки через фронтовой контакт реле, контролирующее исправность нити лампы разрешающего огня (реле РУ или О). При неисправности лампы сигнальное реле обесточится и при длительном удержании кнопки не сможет повторно возбуждаться, поскольку цепь возбуждения реле ППВ останется разомкнутой.

При установке маршрута приема по светофору Н на путь 1П после нажатия кнопки «Н» срабатывают реле НК, Н и включают противоположное реле:



Наличие питания МГ проверяет отсутствие отмены маршрута, тыловой контакт реле НС – закрытое состояние светофора, тыловой контакт НДК –

невозбужденное состояние враждебного реле. После реле ППВ включается реле ПП, а за ним выключающее реле ВВ. Реле ВВ обесточивается при отпускании маршрутной кнопки и выключении реле НК, Н. Реле ППВ, ПП выключаются с момента возбуждения реле НС.

4.2.3. Схема контрольно – секционных реле

Схему контрольно-секционных реле строят по плану станции. Она является общей для поездных и маневровых маршрутов, это первая цепь межблочных соединений полной схемы исполнительной группы.

Начальная цепь включения реле КС замыкается фронтовым контактом кнопочного реле данного светофора. С помощью реле КС выбираются и контролируются путевые и стрелочные секции, входящие в маршрут, а также выключаются маршрутные реле для замыкания маршрута. В блоке П-62 каждого пути устанавливают по два реле КС. Каждое реле КС выключает и исключает реле, с помощью которых предотвращаются встречные лобовые маршруты. В сигнальных блоках МП, МП, МП, ВД-62 установлены реле КС, которые осуществляют полный контроль правильной установки всего маршрута в цепи сигнального реле и фиксацию начавшегося движения по установленному маршруту. В цепях реле КС выполняются все требования по обеспечению безопасности движения поездов.

С момента возбуждения реле КС выключаются маршрутные реле, чем замыкаются все секции маршрута.

Реле КС обесточивается контактами реле СП1 при вступлении поезда на маршрут или же при состоявшейся отмене маршрута контактами реле разделки Р. Число последовательно соединенных реле КС равно сумме из числа изолированных участков маршрута и числа реле сигнального блока и реле подхода или пути приема. Максимальное число реле КС, включаемых в цепи маневровых и поездных маршрутов, равно 24.

К схеме реле КС полюс «П» подключается со стороны начала маршрута, а со стороны конца – полюс «М». Эта мера позволяет исключить задание

встречных и попутных враждебных маршрутов.

Блок стрелки 1 и стрелки 7 переставлены местами, чтобы цепь 11 проходила через блоки СП секций параллельных путей при всех передвижениях по стрелкам.

Реле КС выключается только при начавшемся движении состава по маршруту. Это позволяет использовать данные реле для контроля свободного состояния маршрута при его отмене, а также для переключения маневрового сигнального реле на цепь подпитки при выходе первых скатов состава на первую секцию маршрута. На каждый подход к горловине станции устанавливается реле ОКС на стативе свободного монтажа.

4.2.4. Сигнальные реле

Схему сигнальных реле поездных светофоров строят по плану станции. Она является общей для поездных и маневровых маршрутов (цепь 2 и 3 межблочных соединений полной схемы исполнительной группы).

Для управления входным светофором в блок ВД-62 (Н) в цепь 2 полной схемы включено основное сигнальное реле НС, которое включается контактами начального реле.

В цепях сигнальных реле поездных маршрутов со стороны начала маршрута всегда подается полюс М, конца маршрута – полюс П; для маневровых маршрутов со стороны начала маршрута – полюс П, конца – полюс М. Это исключает возможность установки поездного маршрута по цепи маневрового. Сигнальные реле для получения достаточного замедления на отпусканье шунтируются конденсаторами емкостью 500 мкФ.

В случае установки маршрута приема на ИП после срабатывания реле КС по цепи 11 (выключения маршрутных реле и замыкания всех секций маршрута) включается цепь 12 сигнального реле входного светофора Н.

Питание МГ в эту цепь подается через контакты реле ВВ, ИП, Н, НМ. С

момента возбуждения сигнального реле оно самоблокируется и светофор открывается. Одновременно тыловым контактом реле С выключает реле ППВ и ПП.

Цепь 12 заканчивается в блоке П-62 (ПП) через контакты реле НКС и ПП (контроль свободности пути) и тыловой контакт реле НИ (исключение встречного маршрута на путь). В цепи сигнального реле контролируется правильность установки и замыкания маршрута. После вступления поезда на участок НП выключаются реле КС и НКС блоков ВД-62 (Н) и П-62 (ПП) и реле НС, закрывается входной светофор.

Для управления маневровым показанием выходного светофора предусмотрено маневровое сигнальное реле МС, которое включено в цепь 12 полной схемы.

Для маневровых маршрутов со стороны начала маршрута питание ПП подается через фронтные контакты реле ВВ, ПП, включение шины направления и определение начала и конца маршрута. Через эти контакты питание подается на обмотку реле МС. В цепи контакт КС проверяет свободность маршрута, отсутствие враждебных маршрутов, установку стрелок по маршруту. Маневровые сигнальные реле должны находиться под током до освобождения участка перед светофорами, так как маневры могут производиться вагонами вперед. Для этого используется цепь 3 соединения блоков.

С момента выхода состава за светофор М1 и вступления на секцию 1-7 СП реле МС контактом реле КС переключается на цепь 13 межблочных соединений – цепь подпитки маневрового сигнального реле. Светофор закрывается при полном проследовании состава и освобождении участка приближения. Если участок приближения освобождается не полностью, то светофор остается открытым. В этом случае реле МС выключается контактом реле СП после освобождения стрелочной секции за светофором 1-7 СП.

4.2.5. Схема маршрутных и замыкающих реле

освобождением своей секции и занятием следующей. Секция 5-11 СП, последняя в маршруте, размыкается после полного освобождения ее и занятия пути приема ИП. Такая последовательность срабатывания маршрутных реле исключает возможность ложного замыкания секции в середине маршрута наложением и снятием искусственного шунта или при кратковременной потере шунта под поездом.

Реле ЧИ, НИ в блоке П-62 исключают встречные лобовые маршруты с разных концов станции. Реле НИ, ЧИ нормально под током, выключаются при установке и замыкании маршрута приема на путь контактами КС.

В 3 и 4 цепях контролируется вступление поезда на данную секцию и освобождение предыдущей, а по 5 цепи проверяется вступление поезда на следующую секцию и освобождение данной. Для замыкания секции при движении поездов в обоих направлениях на ее границах (в местах расположения стыков) необходимо предусматривать крестообразные переходы из третьей в четвертую и из четвертой в третью цепи соседних блоков.

4.2.6. Схема отмена маршрута

Схему отмены маршрута строят по плану станции (цепи 13, 14 межблочных соединений).

Отмена маршрута производится последовательным нажатием и отпусканием групповой кнопки отмены ОГ и сигнальной кнопки закрываемого светофора. Выключается сигнальное реле и светофор закрывается. Схема групповых реле отмены изображена на рисунке 1.

Комплект реле отмены маршрута состоит из реле ОГ, ВГ и ВОГ. Реле ОГ фиксирует нажатие кнопки ОГ, реле ВГ – нажатие и отпускание кнопки ОГ.

Нормально все реле обесточены. При нажатии кнопки ОГ возбуждается реле ОГ, при отпускании кнопки ОГ встанет под ток реле ВГ. В его цепи контролируется обесточенное состояние всех реле направлений, что возможно только в том случае, когда ни одна сигнальная кнопка не нажата. Срабатывание

реле ВГ приведёт к снятию напряжения с шин ПГ и МГ и подаче напряжения на шину ПОГ. При нажатии сигнальной кнопки закрываемого светофора встанут под ток кнопочное реле и реле направления движения. При этом возбудится реле ВОГ и обесточится реле ОГ, реле ВГ останется возбуждённым по цепи самоблокировки. Фронтным контактом кнопочного реле цепь самоблокировки сигнального реле окажется подключенной к обесточенной шине ПГ (МГ), что вызовет его выключение.

Отпускание сигнальной кнопки приведёт к выключению реле ВОГ и ВГ. Схема групповых реле отмены придёт в исходное состояние.

Реле отмены (ОТ) установлено в каждом сигнальном блоке (МІ, МІІ, МІІІ, ВД). При отмене маневрового маршрута это реле возбуждается через свой тыловой контакт при условии:

- свободности маршрута (реле КС под током);
- обесточенного состояния сигнального реле;
- свободности соответствующего блока выдержки времени (наличие отрицательного напряжения на шине МГОТ или ММВ).

Реле ОТ, возбуждись, подаст напряжение в шину включения блока выдержки времени ГОТ или МВ1. Выбор блока выдержки времени зависит от состояния участка приближения к светофору (состояния реле ИП).

При повторном открытии светофора реле ОТ обесточится потому, что фронтным контактом кнопочного реле подключит цепь самоблокировки реле ОТ к шине ПОГ, на которой в этот момент будет отсутствовать напряжение.

При возбуждении реле ОГ лампочка групповой отмены включается в мигающем режиме, после включения реле ВГ – включается ровным светом.

Реле ОТ в блоке ВД используется для отмены как поездного, так и маневрового маршрутов. В цепи возбуждения реле ОТ контролируется выполнение тех же условий, что и в схемах реле ОТ, находящихся в блоках маневровых светофоров.

4.2.7. Схема индикация

Для контроля стрелочных изолированных участков на табло установлены белые и красные световые ячейки. Ячейки белой и красной полос стрелочных секций включаются из блоков С.

При установке маршрута белая полоса по маршруту включается по цепи 17. Она начинается в блоке СП-69, где проходит через контакт реле СП и тыловые контакты реле 1М, 2М. Выбор ламп световых ячеек при плюсовом и минусовом положениях стрелки осуществляют контакты реле ПК, МК в блоках С. При занятости стрелочной секции загорается красная полоса. Лампочки ячеек включаются по цепи 18 через тыловой контакт реле СП. Выбор группы ламп осуществляется контактами реле ПК, МК в блоке С.

С помощью кнопки «Контроль стрелок» производится подсветка табло (полюс КСХ).

При искусственной разделке по цепи 17 через контакт реле РИ белые лампочки по трассе маршрута горят мигающим светом.

Белые лампы путей при задании маршрута включаются из блока П-62 через тыловой контакт реле НИ (ЧИ) и фронтальной контакт реле П1. Красные лампы включаются через тыловой контакт реле П1 и горят все время при нахождении состава на пути.

На повторителях входных светофоров имеется по три контрольных лампочки: красная (горит при красном огне на светофоре), зеленая (включается при любом разрешающем показании), белая (загорается, когда на светофоре горит пригласительный сигнал).

Повторители выходных светофоров имеют по две лампочки: зеленая (загорается при любом разрешающем показании светофора, а при включении на светофоре пригласительного сигнала горит мигающим светом), белая (загорается при горении на светофоре лунно-белого огня - разрешение маневров).

Повторители маневровых светофоров на табло имеют белую лампочку, загорающуюся при открытом маневровом сигнале.

Повторители входных сигналов ЧД (НД) имеют по две лампочки, которые нормально не горят: зеленая загорается ровным светом при открытии светофора на два желтых огня, белая - загорается мигающим светом при перегорании любой лампы на этих светофорах.

4.3. Пульт управления

В качестве аппарата управления в данной системе ЭЦ используют пульт-табло со светосхемой желобкового типа и сигнальными одно контактными двухпозиционными кнопками, размещенными под светосхемой станции. Такое размещение уменьшает размеры пульта - табло, особенно при переходе на блочные конструкции.

На аппарат нанесена схема путей станции из световых ячеек, указаны номера путей, номера стрелок и их нормальное положение, границы изолированных участков, наименование подходов, нанесены сигнальные повторители поездных и маневровых светофоров, кнопки управления сигналами и другие приборы. В верхней части и нижней части лицевой панели аппарата установлены кнопки (некоторые из них со счетчиками числа нажатий) и контрольные лампы различного назначения.

Управление стрелками осуществляется с помощью кнопок плюсового и минусового положений, а контроль положение стрелок – контрольными лампочками плюсового и минусового положений. Для управления выходными светофорами также предусматривают две кнопки: поездную и маневровую. Управление маневровым светофором осуществляется одной кнопкой, для управления входными светофорами устанавливают по две кнопки: кнопку открытия входного светофора и кнопку, предназначенную для открытия пригласительного сигнала.

Кроме того, предусматриваются: кнопка групповой отмены маршрута, кнопки искусственного размыкания стрелочных секций – индивидуальная для каждой секции и групповая, кнопки смены направления движения на перегоне

и некоторые другие.

Кнопки аварийного перевода стрелок НСА и ЧСА, включения пригласительных показаний светофоров, групповая кнопка искусственного размыкания стрелочных секций имеют механические счётчики числа нажатий.

Кнопка «Звонок взреза» предназначена для выключения звонка взреза при потере контроля стрелки. Кроме звонка взреза, предусматривают одну групповую лампочку контролирующую взрез стрелок. Стрелки переводят без контроля свободности рельсовых цепей стрелочных путевых участков с помощью групповых (по горловинам) кнопок, с механическим счетчиком числа нажатий (НСА, ЧСА).

Пригласительные кнопки для выходных светофоров с боковых путей пломбируют, они не имеют счетчиков числа нажатий. На станциях двух путных участков предусматривают переключение светофоров по главным путям на авто действие. Режим авто действия включают нажатием кнопок авто действия с фиксацией для четного и нечетного направлений. Включение авто действия контролируется горением белой лампочки на пульта.

Установку маршрутов и открытие светофоров производят с помощью малогабаритных двухпозиционных одно контактных кнопок, которые размещают под свето схемой станции.

Контроль состояния изолированных участков и установки маршрута осуществляется на табло световыми ячейками свето схемы путевого развития станции. При свободном изолированном участке световые ячейки не горят, после установки маршрута включается белая светящаяся полоса по установленному маршруту. Световые ячейки контроля при занятии участков горят красным светом.

Для приема отправочных путей ячейки красным светом включаются по двум вариантам: при вступлении состава на путь до момента полного использования маршрута они горят на всем протяжении пути, а на все время нахождения состава на пути включаются только 2-3 ячейки, расположенные под шильдиком наименования пути. При искусственной разделке секций

маршрута белая полоса маршрута в пределах секции горит мигающим светом. Если разделяется занятая секция, то белый мигающий свет совмещается с непрерывно горящим красным. В случае потери электрического контроля стрелки в замкнутом маршруте белым светом горят только ячейки перед острием стрелки. При потере контроля стрелки в занятой стрелочной секции красная полоса горит в направлениях по обоим положениям стрелки .

Повторители входных сигналов ЧД, НД имеют по две лампочки, которые нормально не горят. Зеленая - загорается ровным светом при открытии светофора на два желтых огня; белая - загорается мигающим светом при перегорании любой лампы на этих светофорах.

Красные лампочки "Неисправность Н", "Неисправность Ч" (нечетной и четной горловины) загораются ровным светом при отсутствии переменного напряжения на входном сигнале и при перегорании основной или резервной нитей красного огня входного сигнала, загораются мигающим светом при неисправности в схемах входных сигналов или несоответствии сигнальных показаний, при перегорании основной нити желтой лампы входных светофоров, неисправности схемы переключения зеленого огня на желтый на входных и выходных сигналах.

Порядок действий ДСП при установке маршрутов: ДСП с помощью кнопок управления стрелками переводит стрелки в требуемое положение, после этого нажимает кнопку управления соответствующего светофора. На повторителе светофора на табло включается зеленая лампочка и белая светящаяся полоса по маршруту.

Порядок действий ДСП при отмене маршрута: отмена маршрута производится последовательным нажатием сначала групповой кнопки отмены ОГ и сигнальной кнопки закрываемого светофора.

Четыре красные лампочки контроля отмены маршрутов, нормально не горят. "Групповая отмена" загорается ровным светом при нажатии кнопки, гаснет после отмены маршрута. "Отмена поездного маршрута при занятом пути", "Отмена маневрового маршрута при занятом участке" (перед

светофором), "Отмена маневрового при свободном пути" и "Отмена поездного маршрута при свободном пути" загораются ровным красным светом при нажатии кнопки "Групповая отмена" и кнопки закрываемого светофора. В конце отмены маршрута лампочки мигают и гаснут.

При непрохождении отмены любого маршрута или неисправности схемы групповой отмены лампочки горят мигающим светом.

Индикация задания маршрута на табло происходит следующим образом: две стрелы со световыми ячейками указывают направление движения (загораются зеленым светом при поездном маршруте, белым – при маневровом маршруте). После отпускания сигнальной кнопки ячейки в стреле гаснут.

5 Измерительный переходник для ШВЗУ-М

Вводно- защитное устройство ВЗУ-Е, предназначенное для ввода различных кабелей связи, защиты обслуживающего персонала и аппаратуры аналоговой и цифровой связи от опасных напряжений и токов, устанавливаются в шкафу ШВЗУ-М. В этот шкаф также заводится кабель связи, по которому поступает информация с АРМ ЛПК. Для распайки кабеля используются междугородные кабельные боксы БМ. С целью контроля работоспособности ВЗУ-Е при эксплуатации необходимо периодически измерять затухание сигнала частотой 1000 Гц (по нормам эта величина должна быть не более 1 дБ), электрическое сопротивление изоляции цепей блока защиты и другие параметры. Кроме того, согласно графику технологического процесса, требуется измерять затухание сигнала в кабеле связи.

Для качественного и оперативного выполнения указанных проверок ВЗУ-Е и кабеля электромеханик Борзинской дистанции СЦБ Забайкальской ДИ Д.В. Ковшик изготовил измерительный переходник, схема которого показана на рис.1. Для удобства измерений

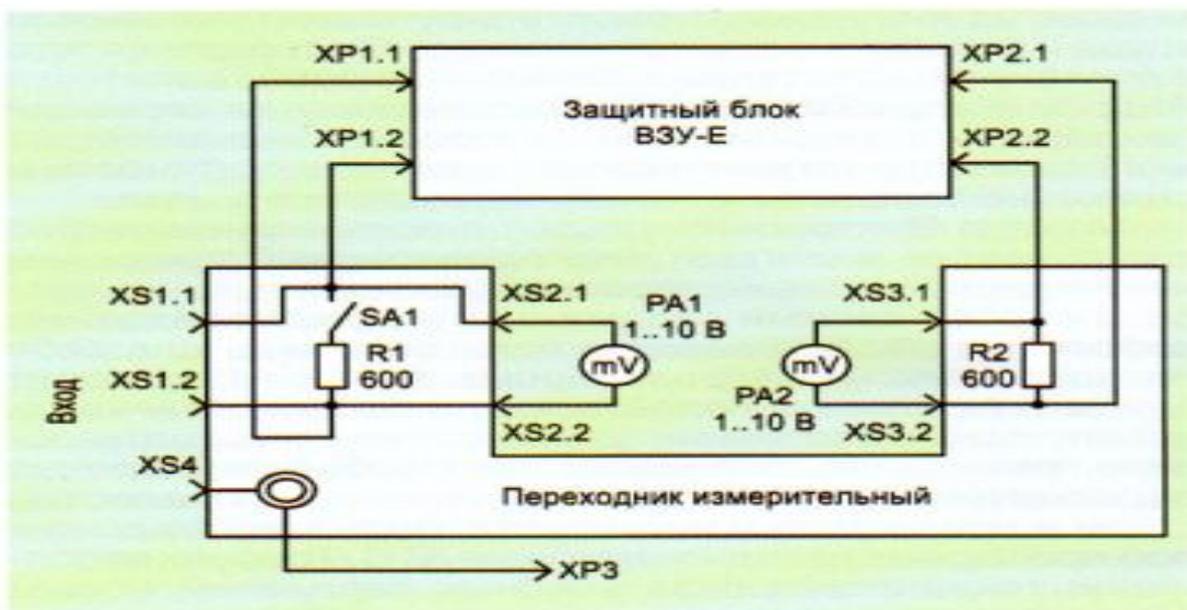


РИС. 1

переходник закрепляют с помощью планок непосредственно в шкафу под боксом БМ.В основе изделия пластиковая коробка с гнездами для подключения генератора, милливольтметра, мегаомметра и других измерительных приборов (рис. 2) Для подключения блока к измерительной коммутационной колодке или к кабельному боксу применены зажимы типа «крокодил» (XP1, XP2 и XP3). Обозначения гнезд и проводников переходника соответствуют их обозначениям на схеме.

Проверка прохождения сигнала по цепи вводно-защитного устройства выполняется по типовой методике, изложенной в руководстве по эксплуатации ВЗУ-Е. При этом измерительный генератор подключается к гнездам XS1.1-XS1.2. Для контроля уровня сигнала милливольтметр подключается к гнездам XS2.1-XS2.2 (вход) и XS3.1-XS3.2 (выход). Для измерения сопротивления изоляции цепей блока защиты используются гнезда XS1 или XS3.

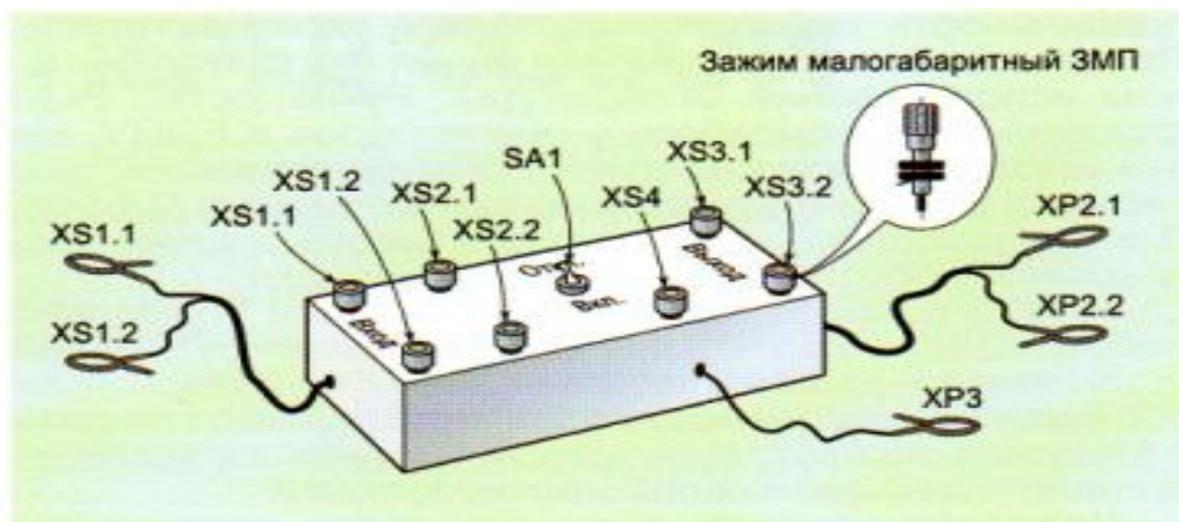


РИС. 2

относительно XS4 (земля). При этом вывод XP3 подключается к земляному зажиму ШВЗУ-М. В случае использования высокоомного выхода генератора с помощью тумблера SA1 подключается резистор сопротивлением 600 Ом. Величина затухания сигнала в кабеле связи комплекса КТСМ-01Д (КТСМ-02Д) измеряется в соответствии с технологией обслуживания этой аппаратуры. Для снятия амплитудно-частотных характеристик кабеля на передающей стороне (например, модуль КТСМ) используется гнездо «Вход», на приемной (станция) «Выход». Предлагаемый переходник прост и удобен в эксплуатации. Он позволяет оперативно и качественно контролировать работоспособность и технические характеристики блока ВЗУ-Е, а также измерять параметры кабеля связи.

6. Эксплуатационная надежность и безопасность движения

Основным назначением устройств ЭЦ является обеспечение безопасного следования поездов при максимальной пропускной способности станции. Поэтому схемы строят так, чтобы при повреждении любых элементов не создавалось положения, опасного для подвижного состава и движения поездов, а число отказов рабочих схем было бы минимальным.

Элементы схем ЭЦ служат для осуществления и распределения функций управления и контроля в устройствах и для обеспечения зависимостей между

их элементами в соответствии с алгоритмами действия, заложенными в системы.

Основными требованиями, предъявляемыми к принципиальным элементам, схемам ЭЦ является надёжность, бесперебойность и живучесть их работы. Комплекс этих схем в зависимости от безопасности движения поездов делится на две группы: схемы нарушения действия, которые могут создавать угрозу безопасности движения; схемы, от действия которых безопасность движения поездов непосредственно не зависит.

К первой группе относят схемы: включения стрелочных приводов и светофорных ламп; приборов путевого заграждения и другие устройства, повреждение которых могут привести к перемещению острижков стрелок в установленном маршруте, ошибочному включению разрешающих ламп светофоров, схемы контроля положения стрелки, состояния рельсовых цепей, горение ламп светофоров, которые сами или по средствам приборов включаются в них, участвуют в схемах установки замыкания и размыкания маршрутов, в которых осуществляется зависимость между маршрутами, стрелками, сигналами, обеспечивающая правильность установки маршрутов и безопасность движения поездов. Также относятся схемы контрольной индикации, которые могут использоваться в отдельных случаях при неисправности устройств ЭЦ для выдачи разрешения на движение поездов без открытия светофора на разрешающее показание.

Для построения схем первой группы используется реле первого класса надёжности, которое при высоком качестве соединительных проводов и монтажа, исключают возможность появления опасных отказов.

Ко второй группе относятся схемы, от работы которых безопасность движения поездов непосредственно не зависит. Схемы, обеспечивающие передачу приказов от аппарата управления в схемы установки замыкания и размыкания маршрутов. Схемы индикации нужны для облегчения работы и контроля состояния устройств к этой группе относятся: схемы маршрутного набора схем релейной централизации средних и крупных станций.

Принципиальные электрические схемы строятся с использованием реле второго класса надёжности и ниже. Все отказы в схемах делят на два вида: опасные отказы, при возникновении которых нарушается безопасность движения поездов, и защитные, при возникновении которых безопасность движения поездов не нарушается.

Опасными отказами являются: возможность перевода стрелки под составом; возможность перевода стрелки в замкнутом маршруте; приём поезда на занятый путь или через стрелочную секцию, или стрелочный участок в горловине станции; получение ложного контроля положения стрелки.

Защитными отказами являются: невозможность перевода стрелки при неисправности рельсовой цепи; фактическая свобода стрелки; невозможность открытия светофора при ложной занятости пути приёма, стрелочно-путевой секции, путевых участков входящих в маршрут.

Принципиальные электрические схемы ЭЦ не имеют опасных отказов, а возникающие в них отказы являются защитными. Чтобы не иметь опасных отказов между отдельными электрическими схемами устанавливается такая взаимозависимость, что каждое повреждение в любой схеме приводит к невозможности открытия светофора или перекрытия его на запрещающее показание, невозможность перевода стрелки. Построение электрических схем должно быть таким, чтобы при возникновении повреждения в них не создавалось опасных отказов или положений, к которым относятся: обрыв электрической цепи; нарушение соединений; возникновение заземления или значит уменьшение изоляции схем относительно земли; изъятие или перегорание предохранителей; включение или выключение источников питания; отказ в работе поляризованного якоря; незамыкания или неразмыкание любого контакта, конструкция которого не исключает его неправильной работы.

В электрических схемах, подключённых к кабельным или воздушным линиям связи, должна учитываться возможность сообщения одного провода с другим, с полюсом источника питания, а также влияния коммутационных

процессов, индуктивных или ёмкостных связей.

Контакты реле ниже первого класса надёжности и контакты кнопок коммутаторов можно включать в схемы первой группы только в начале или в конце цепи.

Перед включением в цепь поляризованного или комбинированного реле, выполняющего ответственные функции контактов реле других классов, надёжности кнопок и коммутаторов, предварительно проверяют невозможность возбуждения реле током обратной полярности из-за сообщения в проводах и подачи питания несоответствующей полярности на эти контакты, так как это может привести к опасным нарушениям работы схемы.

При построении схем проверяют невозможность ложного срабатывания реле по обходным путям. В схемах, как правило, запрещается использование заземлений в качестве обратного провода, исключение составляют только линейные цепи ПАБ, схемы ДСН и ДК на участках с автономной тягой. Применение полупроводников, бесконтактных элементов в схемах первой группы допускается только при условии исключения ими опасного положения в работе схемы. Все приборы, использованные в схемах первой группы по своей конструкции и способу установки должны иметь надёжную изоляцию, исключающую взаимное влияние электрических цепей. Применение этих приборов не должно снижать сопротивление изоляции данного устройства ниже установленной нормы.

В схемах первой группы надо контролировать отпадание якоря. Реле первого класса надёжности, если они включаются тыловыми контактами реле более низкого класса, коммутируемая нагрузка выбирается по условию их нормальной работы в течение срока службы. Исключение допускается для пусковых реле, работающих в цепях с большой нагрузкой.

Схемы первой группы, реле или контакты которых соединяют с кабельными или воздушными линиями имеют двухполюсное размыкание. Все схемы, имеющие наружные кабельные соединения, защищаются от взаимного влияния и других силовых линий.

Питание линейных цепей осуществляется от отдельных источников питания стрелочных электроприводов, стрелочных контрольных реле и других схем, имеющих монтажные соединения в электроприводах, отделяют от источников питания электрических схем первой и второй группы. Во избежание случайной перемены полюсов питания при повреждении выводов батареи не допускается использование её промежуточных выводов для включения приборов, работа которых зависит от полярности тока. Электрические схемы светофоров строятся таким образом, чтобы исключить возможность появления ложного разрешающего показания при перегорании любой сигнальной лампы на светофоре. При переключении фидеров питания и смене одного разрешающего показания другим показанием не должно наблюдаться проблеска красного огня или полного перекрытия сигнала.

Схемы, контролирующие прохождение поезда по путям, оборудованным несколькими рельсовыми цепями, защищают от неправильной работы при проходе по изолированным стыкам короткой подвижной единицы. При этом время потери шунта принимают для непрерывных рельсовых цепей, не менее 1,5 сек, а для импульсного реле не менее 5 сек. С этой целью в цепях размыканию маршрута используется медленнодействующее реле на срабатывание повторителя реле П, имеющих выдержку времени 6 сек, что примерно в 2 раза больше максимального времени кратковременной потери шунта. Все принципиальные электрические системы РЦЦ, включая маршрутный набор и исполнительную группу для станции с любым количеством стрелок и светофоров проектируют, соединяя между собой типовые схемные узлы или блоки в соответствии с топологией однопутного плана станции. Основой схем является коммутационные цепи, выполненные с использованием контактов “-” и “+” контрольных реле. Контролирующих крайнее положение стрелок, состояние всех цепей, соответствующих действительному положению стрелок устанавливаемого маршрута. Во всех основных цепях, построенных по плану станции в точке мест размещения объектов, включаются либо отдельные реле этих объектов, либо их контакты.

7. ОХРАНА ТРУДА

Исследование опасности наездов подвижного состава на работников СЦБ.

Рабочее место большинства профессий работников станций и других служб расположено внутри рельсовой колеи или в непосредственной близости от нее. Это представляет значительную опасность наезда подвижного состава на них. Чтобы избежать травмирования, рабочий должен своевременно выйти из опасной зоны в безопасную. Время для выхода состоит из четырех частей: латентный период с момента появления сигнала до начала ответного действия человека; ориентация на опасность и принятие оптимального решения; переход из рабочей зоны в позу стоя в направлении, перпендикулярном оси пути; преодоление расстояния от рабочего места до безопасной зоны.

На величину времени выхода человека в безопасную зону влияют его возраст и квалификация, стаж работы и пол, степень утомления, время суток, внешняя среда, количественные и качественные показатели сигнала опасности, шум, слепящие действия источников света и др. Систему субъективной защиты лиц, рабочие места которых расположены в пределах габарита подвижного состава, следует разрабатывать, учитывая максимальное время выхода из опасной зоны в безопасную. Оно по данным измерений и расчетов, в среднем равно: для монтеров пути по уходу за стрелочными переводами 8 с, регулировщиков скорости движения вагонов 12 с, помощников составителя 16 с, механиков СЦБ 10 с. Это время необходимо монтеру пути для выхода из колеи пути, регулировщику скорости движения вагонов для установки башмака и отхода от пути, помощнику составителя для выхода в междупутье после соединения рукавов, механику СЦБ, ремонтирующему привод централизованной стрелки для ухода в безопасную зону. В этих расчетах приняты: скорость выхода 3 км/ч (0,83 м/с), минимальное расстояние выхода из опасной зоны в пределы двухметровой безопасной зоны 2,760 м.

Принимая во внимание максимальное время выхода из опасной зоны в безопасную и скорость движения поездов и маневровых составов по путям станции, рабочим следует сойти с места, расположенного ближе чем 2 м от крайнего рельса, заблаговременно, когда расстояние до приближающегося поезда, маневрового состава или одиночного локомотива не менее чем 400 м; на путях где выполняется только маневровая работа, это расстояние может быть уменьшено до 200 м. Каждому работающему на путях станции всегда надо помнить, что подвижной состав не может быть сразу остановлен, для этого требуется время и тормозной путь. Время от воздействия машиниста на тормозные приборы до начала торможения составляет 4—5 с. В течение его локомотив при скорости движения 40 км/ч пройдет от 40 до 40 м. Тормозной путь одиночного тепловоза при скорости движения 40 км/ч .составляет 150 м; 25 км/ч — 80 м; 15 км/ч 40 м;

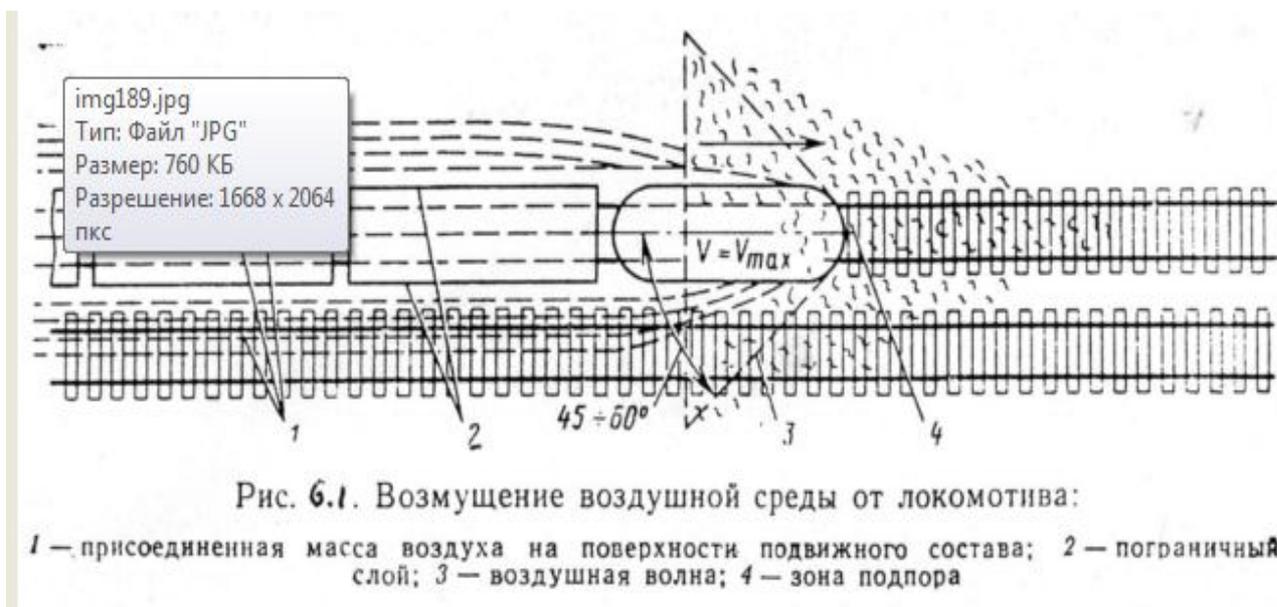
- При движении с вагонами (тормоза которых не включены) тормозной путь еще больше.

Меры безопасности при скоростном движении поездов на дорогах применяется скоростное пассажирское движение на тех же путях, по которым идут и грузовые поезда.

Движение со скоростью 160 км/ч и более хотя и допустимо при соответствующем техническом состоянии пути, но сопряжено с сильным возмущением окружающей воздушной среды.

Следовательно при решении технических задач, связанных со скоростным движением, необходимо движение поезда рассматривать как систему поезд плюс присоединенная масса воздуха. Присоединенная масса воздуха состоит из воздушных масс, движущихся перед локомотивом и на поверхностях состава поезда, которая оказывает значительное силовое воздействие на встречные поезда всех видов фермы мостов, виадуки, опоры контактной сети, станционные здания постов централизации, платформы и другие сооружения, а также на людей, ожидающих поезд на платформах и работающих на путях станции. Степень этого силового воздействия зависит от

расстояния, на котором находится сооружение от проходящего поезда, а также от формы сооружения. Величины давления в расходящейся волне от крыши и боковых стен локомотива в потенциальный поток распределены по треугольнику. Зона подпора и расходящаяся волна основные факторы силового воздействия присоединенной массы воздуха на окружающие предметы. Давление в зоне подпора и в районах образования расходящейся волны соответственно в зависимости от скорости движения поезда следующие: v , км/ч,—100; 120; 140; P , Па,—604; 866; 1178; 1535;



Нагрузка на сооружение или предмет от удара расходящейся волны

$$Q = k \alpha r F,$$

где k — коэффициент динамичности, величина которого может быть принята равной от 1.5 до 2;

r — величина расчетного давления воздушной массы расходящейся волны (зависит от расстояния сооружения или предмета до крыши или боковой стены локомотива);

F — площадь боковой стены сооружения или предмета, которая обращена к

фронту ударной расходящейся волны;

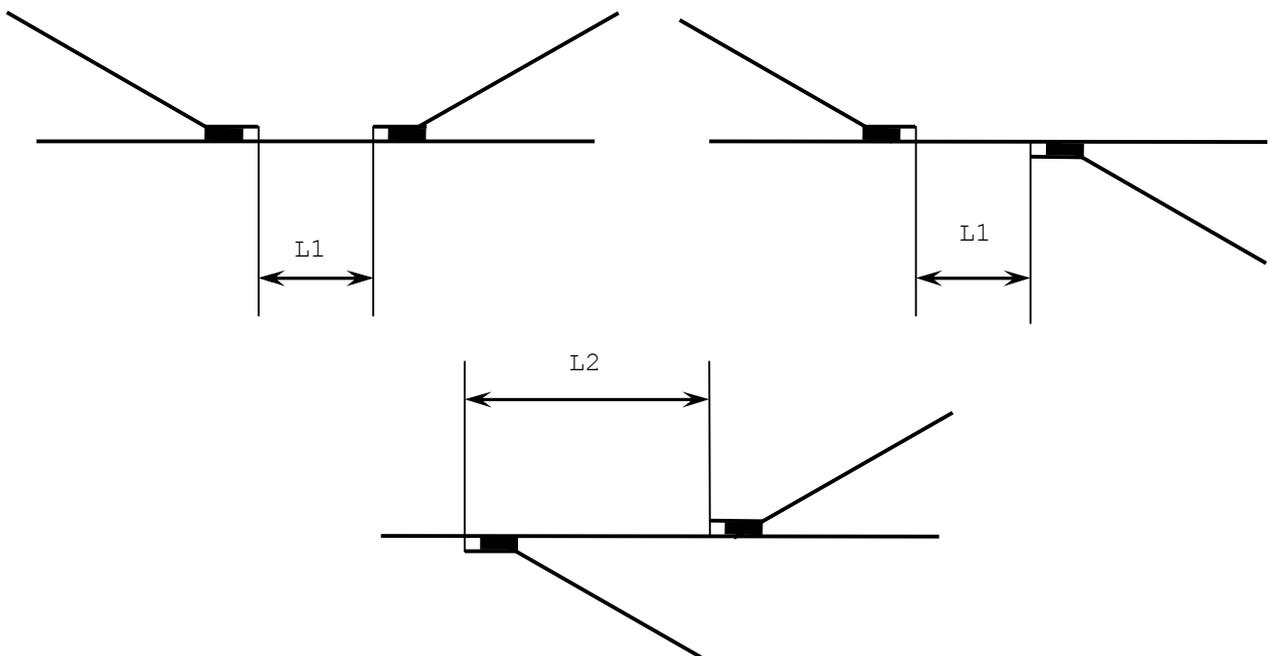
а — коэффициент заполнения или обтекания, показывающий, какая часть воздушной массы воспринимается проекцией площади сооружения или предмета. По данным аэродинамики можно рекомендовать рассчитывать проекции площадей зданий, боковых и торцовых стен подвижного состава с коэффициентом заполнения, равным 1; проекции отдельно стоящих предметов и конструкций круглого сечения (опоры контактной сети, опоры семафоров, человек на платформе и др.) 0,6.

Если проекции отдельных частей сооружения полностью или частично перекрывают друг друга, в расчет необходимо принимать проекции с более высокими коэффициентами заполнения. Люди, ожидающие пригородные или местные поезда на платформах, должны быть заранее оповещены о безостановочном проходе скоростного поезда, чтобы занять места вдоль защитного ограждения, повернувшись боком к фронту ударной воздушной волны.

Сетевые защитные ограждения платформы позволяют значительно снизить воздействие ударной воздушной волны на человека, так как при прохождении воздушной волны через это ограждение, несмотря на его малое заполнение, ударная сила ее уменьшается. Основная часть энергии волны затрачивается на обтекание элементов сети, а остальная гасится самой сетью. Таким образом, защитное ограждение обеспечит полную безопасность людей на платформе. Нагрузка на подвижной состав, стоящий на смежном пути станции, или на встречные поезда на перегоне от силового воздействия воздушной волны также определяется по приведенной формуле. Согласно расчетам при скорости поезда 160 км/ч нагрузка на стоящий на смежном пути станции поезд составляет 73 600 Н, а при скорости 180 км/ч — 96 000 Н. Продольная составляющая этой нагрузки недостаточна, чтобы сдвинуть с места весь состав поезда. Однако одиночные вагоны, стоящие на путях с уклоном без закрепления, могут прийти в движение и вызвать аварию на станции.

Приложение А

Расстояние между острьяками стрелочных переводов

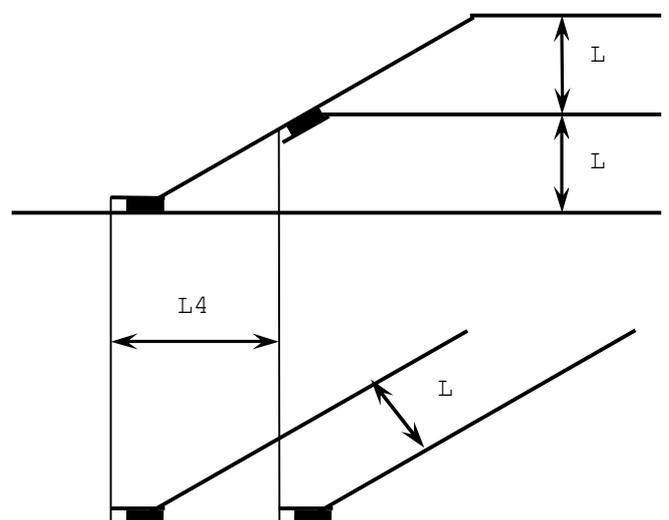
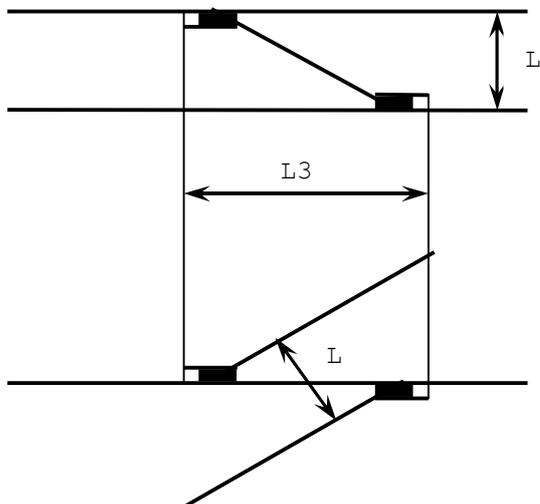


Тип рельсов	Марка крестовины		Расстояние L1, м		Расстояние L2, м	
	№ 1	№ 2	Без вставки	Со вставкой	Без вставки	Со вставкой

				12,5		12,5
P65	1/9	1/9	6	18	31	44
	1/11	1/11	6	18	33	46
	1/9	1/11	6	18	31	44
	1/11	1/9	6	18	33	46
	1/22	1/22		23		85
	1/22	1/11		20		85
	1/11	1/22		20		46
P50 и P43	1/9	1/9	9	21	31	44
	1/11	1/11	9	21	34	46
	1/9	1/11	9	21	34	44
Марка крестовины	Тип рельсов	Расстояние между осями путей L, м				

Приложение Б

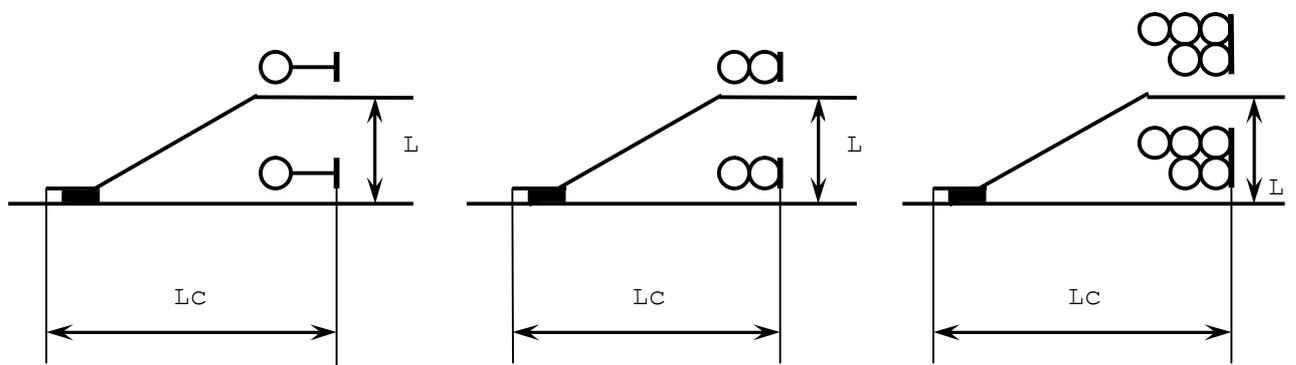
Основные размеры стрелочных переводов



		4,8	5,0	5,3	5,5	6,0	6,5	7,5
Значение L3, м								
1/9	P65	68	70	73	75	79	84	93
1/11		76	78	81	83	89	94	105
1/22		160	164	171	175	186	194	218
1/9	P50 и P43	66	67	70	72	76	81	90
1/11		73	75	79	81	86	92	103
1/18		130	134	139	142	151	161	178
Значение L4, м								
1/9	P50	43	45	48	50	54	59	68
1/11		53	55	58	61	66	72	83

Приложение В

Расстояние от острьков стрелок до светофоров

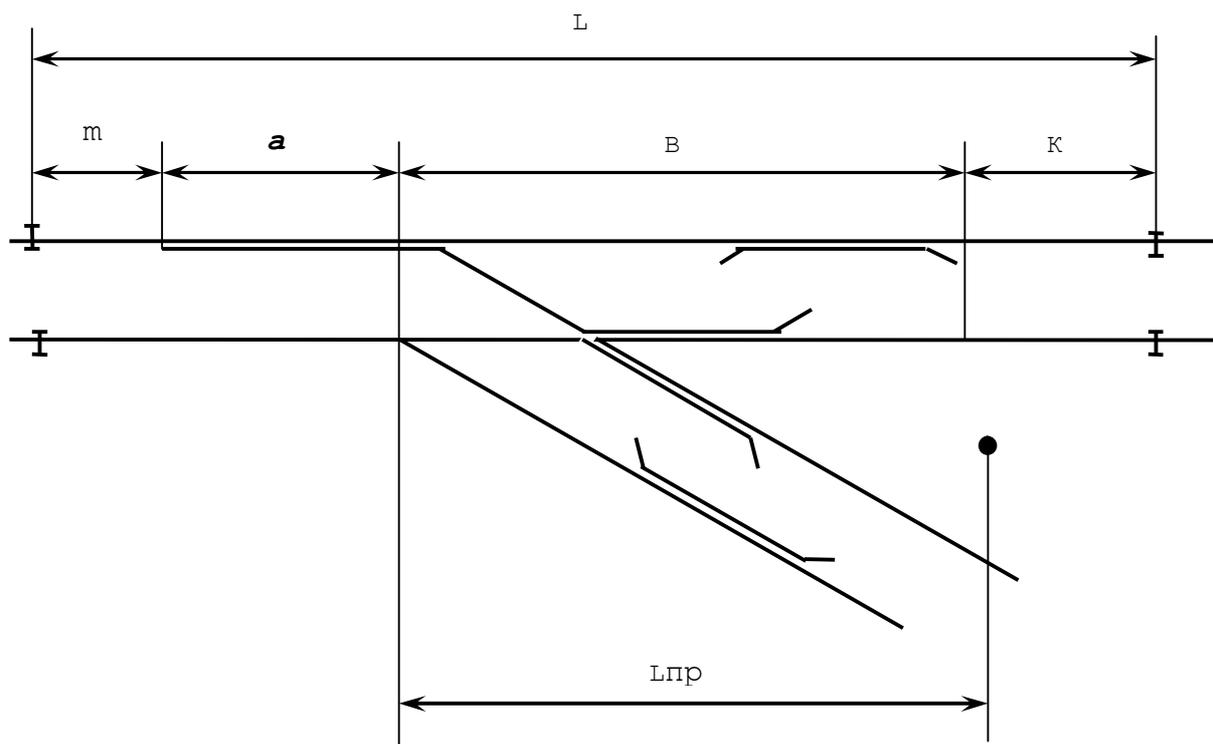


Марка крестовины	Тип рельсов	Расстояние между осями путей L, м						
		4,8	5,0	5,3	5,5	6,0	6,5	7,5

Расстояние Lc до мачтового светофора без лестницы, со складной лестницей, м								
1/9	P65	—	79	68	64	61	59	58
1/11		—	89	75	72	68	67	66
1/18		—	—	124	120	115	114	113
1/22		—	—	154	146	140	138	138
Расстояние Lc до мачтового светофора с лестницей, м								
1/9	P65	—	—	74	68	63	61	60
1/11		—	—	83	76	71	69	69
1/18		—	—	135	126	119	117	116
1/22		—	—	163	154	145	143	142
Расстояние Lc до одиночного карликового светофора, м								
1/9	P65	58	57	55	55	54	53	53
1/11		63	62	61	61	61	60	60
Расстояние Lc до сдвоенного карликового светофора, м								
1/9	P65	62	60	57	55	54	53	53
1/11		68	66	63	62	61	60	60

Приложение Г

Основные размеры стрелочных переводов



Тип рельсов	Марка крестовины	Полная длина перевода L , м	Расстояние от стыка рамного рельса до начала острьяка (m), м	Расстояние от конца острьяка до центра перевода (a), м	Расстояние от центра перевода до торца крестовины (B), м	Расстояние K , м	Расстояние от центра перевода до предельного столбика ($L_{пр}$), м
P65	1/9	31,04	2,77	12,42	15,85	6,46	43,40
	1/11	33,27	2,77	11,25	19,38	0,0	46,86
	1/18	71,12	5,03	26,83	39,25	0,0	92,02
P50	1/9	31,06	4,33	11,09	15,64	6,46	43,40
	1/11	33,53	4,33	10,10	19,10	0,0	46,68
	1/18	57,52	3,84	27,72	31,96	0,0	78,48
P43	1/9	31,06	4,33	11,09	15,64	6,46	43,40

Заклучения

Данная выпускная работа «Проект системы ЭЦ линейной неэлектрофицированной станции» содержит: аналитические, эксплуатационный, технический разделы, а также разделы технические требования, и охраны труда. Выбрана система – блочная электрическая централизация. Используются типовые схемные решения. Используются рельсовые цепи 50Гц.

В разделе аналитический обзор рассмотрены все существующие станционные системы, а также их преимущества и недостатки. В техническом разделе рассмотрены особенности для данной горловины с учетом тяги, функциональная схема станции, а также специфических особенностей станции.

В эксплуатационном разделе приведены однопунктный, двухпунктные планы станции. В дополнении к ним описаны назначение каждого блока.

Техническая часть пояснительной записки включает в себя электрические схемы проектируемой станции. Приведено описание станционных устройств автоматики, и функциональное назначение.

В разделе охраны труда рассмотрены вопросы исследования охранно-пожарная сигнализация служебно-технических заданий.

Список использованных источников

1. I. A. Karimov “Biz tanlagan yo`l – demokratik taraqqiyot va ma`rifiy dunyo bilan hamkorlik yo`li.” 2003 O`zbekiston

2. Сороков В.И., Кайнов В.М., Казиев Г.Д. Автоматика, телемеханика, связь и вычислительная техника на железных дорогах России: Т.1. – М: НПФ «Планета», 2006 – 736с.

3. Сапожников В.В. Станционные устройства автоматики и телемеханики. Учебник для ВУЗов ж.д. транспорта – М.: Транспорт , 1997 – 432 с.

4. Казаков А.А., Бубнов В.Д., Казаков Е.А. Станционные устройства автоматики и телемеханики. Учебник для техникумов ж.д. транспорта – М.: Транспорт , 1990 – 431 с.

5. Петров А.Ф., Цейков Л.П. Электрическая централизация промежуточных станций. – М.: Транспорт , 1987 – 287 с.

6. Типовые проектные решения 501–0–98. Схемы маршрутной релейной централизации МРЦ–13.

7. Аркатов В.С., Аркатов Ю.В. Рельсовые цепи магистральных железных дорог. Справочник – Изд. 3 е перераб. и доп. – М.: Издательство «ООО Миссия–М» , 2006 – 496 с.

8. Полевой Ю.И. Основы железнодорожной автоматики и телемеханики. Учебное пособие для вузов – Самара: Сам ГАПС, 2006 – 100с.

9. Кириленко А.Г., Пельменева Н.А. Электрические рельсовые цепи. Учебное пособие – Хабаровск: Издательство ДВГУПС, 2006 – 94с.

10. Научно–технический журнал. Казиев Г.Д., Адаскин В.М.. Повышать надежность рельсовых цепей // Автоматика, связь, информатика 2006. – №4.

11. Белязо И.А., Дмитриев В.Р. Маршрутно –релейная централизация. Изд. 3–е перераб. и доп. – М.: Транспорт , 1974 – 320 с

