



АЖ ЎЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙЎЛЛАРИ
ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ



Ҳимоя қилишга
рухсат берилсин
кафедра мудири
“08” ИЮН 2018 й
Арипов Н.М

Кафедра “Темир йўл транспортида автоматика ва телемеханика”
Электрлаштирилган станциядаги маршрут бошқаришли электр
марказлаштиришни ишлаб чиқиш
Мавзуидаги

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ

Муаллиф Жозилов Шароф Шухратович
Асосий маслаҳатчи Салиев Б. В.
Иқтисодий масалалар бўйича маслаҳатчи _____
Меҳнатни муҳофаза қилиш
бўйича маслаҳатчи Криворучко Б.В
Маслаҳатчилар _____
Такризчи Саъдқасов В.А.

Тошкент-2018 й

Ташкентский Институт Железнодорожного транспорта
Олий ўқув юрти

Организация Перевозок и Транспортная Логистика факультети «Автоматика и телемеханика на ж.д. транспорте» кафедраси Технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва бошқариш (темир йўл транспортида) йўналиши АВ-200b гуруҳи

Тасдиқлайман _____
Каф. мудири _____
2018 йил 26 сентябрь _____
сана

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ БЎЙИЧА ТОПШИРИҚ

Талаба _____ Жозилов Шароф Шухратович.
(Фамилия, исми, шарфи)

1. Битирув ишининг мавзуси Электрлаштирилган станциядаги маршрут бошқарилиши электр марказлаштиришни ишлаб чиқиш

“ _____ ” сентябрь 2018 й кафедра мажлисида маъқулланган. Протокол №3

2. Битирув ишни топшириш муддати _____

3. Битирув ишни бажаришга доир бошлангич маълумотлар _____

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

Аналитический обзор. _____

Технические требования. _____

Эксплуатационный раздел. _____

Технический раздел _____

Специальное задание _____

Охрана труда. _____

5. Чизма ишлар рўйхати (чизмалар номи аниқ кўрсатилади)

1. Разделка маршрута _____

2. Однониточный план станции. Двухниточный план станции _____

3. Функциональная схема _____

4. Принципиальная схема установки разделки маршрута, исполнительная группа _____

5. Наборная группа _____

6. Битирув иши бўйича маслаҳатчи (лар)

№ № т/р	Бўлим мавзуси	Маслаҳатчи ўқитувчи Ф.И.Ш	Имзо, сана	
			Топширик берилди	Топширик бажарилди
1.	Аналитический обзор	Салиев Б.Х.	12.01.18	24.01.18
2.	Технические требования	Салиев Б.Х.	26.01.18	07.02.18
3.	Эксплуатационный раздел	Салиев Б.Х.	9.02.18	28.02.18
4.	Технический раздел	Салиев Б.Х.	02.03.18	02.05.18
5.	Специальное задание	Салиев Б.Х.	04.05.18	23.05.18
6.	Охрана труда	Криворучко Б.В.	25.05.18	30.05.18

7. Битирув ишнинг бажариш режаси

№ № т/р	Битирув иши босқичларининг номи	Бажариш муддати	Текширувдан ўтганлик белгиси
1.	Аналитический обзор	2 недели	
2.	Технические требования	2 недели	
3.	Эксплуатационный раздел	3 недели	
4.	Технический раздел	9 недель	
5.	Специальное задание	4 недели	
6.	Охрана труда	1 неделя	

Битирув иши раҳбари Салиев Б.Х. (Фамилия исми шарфи)
 Топширикни бажаришга олдим Жозилов Ш (Фамилия исми шарфи) (имзо)
 Топширик берилган сана 2018 йил, 28 декабрь (имзо)

ЗАДАНИЕ

на выполнение раздела охраны труда и охраны окружающей среды в
выпускной работе студентов ТТЭ ва ТЛ факультета

Фамилия И.О. Шоколов Ш.Ш Группа Б 2005
Тема выпускной работы Разработка электрической цепи за-
щиты с маршрутным управлением электроцифровой
кой 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.)

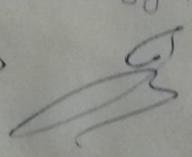
2. Выполнить расчет конкретной задачи по обеспечению нормальных условий труда, в соответствии с заданием на выпускную работу (Объем до 8 стр.)

Конкретная задача Психологические аспекты
безопасности.

Литература:

1. Шоколов В.Е. Основы электробезопасности. - М.: Энергоатомиздат, 1985
2. Балинт И., Муртин М. Психология безопасности труда - М.: Профиздат, 1968.
3. Правила технической эксплуатации электрических потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электрических потребителей - 4-е изд. М.: Энергоатомиздат, 1988.

Консультант кафедры
«Безопасность жизнедеятельности»


Криворучко Б.В.

АЖ ЎЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙЎЛЛАРИ ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ



Ҳимоя қилишга
руҳсат берилсин
кафедра мудири
“ ” _____ 2018й
Арипов Н.М.

“Темир йўл транспортида Автоматика ва Телемеханика” кафедраси.

Разработка электрической централизации с маршрутным управлением электрифицированной станции

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ

Муаллиф _____ Жозилов Ш.Ш.
Асосий маслаҳатчи _____ Салиев Б.В.
Иқтисодий масалалар _____
бўйича маслаҳатчи _____
Меҳнатни муҳофаза қилиш _____
бўйича маслаҳатчи _____ Криворучко Б.В.
Маслаҳатчилар _____

Такризчи _____

Тошкент-2018й

ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ

“Ташишини ташкил этиш ва транспорт логистикаси“ факультети
 “Темир йўл транспортида автоматика ва телемеханика” кафедраси

"Технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва бошқариш
 (темир йўл транспорти)" йўналиши

АВ – 2006 гуруҳи

«ТАСДИҚЛАЙМАН»

Кафедра мудири _____
 26 декабр 2017 й.

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШГА ТОПШИРИҚ

Талаба: Жозилов Ш.Ш.

1. Битирув ишининг мавзуси: Разработка электрической централизации с маршрутным управлением электрифицированной станции

2. Институт бўйича 2017 йил, декабр, «25» куни № 726-У буйруғи билан тасдиқланган

3. Битирув ишни топшириш муддати: 2 июн 2018 йил.

4. Битирув ишни бажаришга доир бошланғич маълумотлар: Диплом олди амалиёти материаллари, мавзу бўйича ўқув, ўқув-услубий адабиётлар Автоном торткили. Бир йўллик перегон, поездлар оралик интервал 8 мин.

5. Ҳисоблаш-тушунтириш хатининг таркиби: Кириш; 1.Тахлили шарх; 2 Техник талаблар. 3. Мехнат хавфсизлиги ва атроф-мухит муҳофазаси масалалари; 4.Махсус топширик Хулосалар; Ўрганилган ва фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

6. Чизма ишлар рўйхати: Чизма ишлар рўйхати (чизмалар номи аниқ кўрсатилади)

1. Тезлик эгрилиги бўйича светофорларни жойлашиш.

2. Перегоннинг йўл режаси.

3. Иккита сигнал нукталарининг схемаси.

4. Перегоннинг станция қурилмалари билан боғлаш схемаси.

5. Бир йўлли станция режаси.

6. Икки йўлли станция режаси.

7. Қабул қилиш ва жўнатиш учун кодларни умумий ёқувчи реле схемаси.

8. Станция рельс занжирларининг (РЗ) кодланиш схемаси.

9. Станцияларда тармоқланган ва тармоқланмаган РЗ схемаси.

10. Трансмиттер релесининг ёқилиши.

11. Индивидуал код ёқувчи релеларининг ишга тушиши.

7. Битирув малакавий иш бўлимлари бўйича маслаҳатчилар

Т/р	Бўлимлар номи	Маслаҳатчи Ф.И.Ш.	Имзо, сана	
			Топшириқ берилди	Топшириқ бажарилди
1	Аналитик шарҳ	Салиев Б.В.		
2	Техник талаблар	Салиев Б.В.		
3	Эксплуатацион бўлим	Салиев Б.В.		
4	Техник бўлим	Салиев Б.В.		
5	Маҳсус топшириқ	Салиев Б.В.		
6	Меҳнат муҳофазаси	Криворучко Б.В.		

8. Битирув малакавий ишни бажариш режаси

Т/р	Иш босқичларининг номи	Бажариш Муддати	Текширувдан ўтганлик белгиси
1	Аналитик шарҳ	4-хафта	
2	Техник талаблар	4-хафта	
3	Эксплуатацион бўлим	8-хафта	
4	Техник бўлим	1-хафта	
5	Маҳсус топшириқ	1-хафта	
6	Меҳнат муҳофазаси	1-хафта	

Битирув малакавий иш раҳбари: Салиев Б.В.

Топшириқ берилган сана: «__» декабр 2017 й.

Топшириқни олдим: Жозилов Ш.Ш.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1. Аналитический обзор	10
2. Технические требования	12
3. Эксплуатационный раздел	15
3.1. Маршрутизация и осигнализация станции.....	15
4. Технический раздел	19
4.1. Краткая характеристика системы электрической централизации.....	20
4.2. Оборудование станции рельсовыми цепями.....	22
4.2.1. Выбор типа рельсовых цепей.....	22
4.2.2. Двухниточный план станции.....	24
4.3. Функциональная схема.....	27
5. Принципиальные схемы	31
5.1. Схемы маршрутного набора заданного маршрута.....	31
5.1.1. Схема кнопочных реле и реле направлений.....	31
5.1.2. Схема автоматических кнопочных и управляющих стрелочных реле.....	33
5.1.3. Схема соответствия.....	35
5.2. Принципы построения схем исполнительной группы.....	37
5.2.1. Схема включения контрольно – секционных реле.....	37
5.2.2. Схема включения сигнальных реле.....	40
5.2.3. Схема маршрутных и замыкающих реле.....	43
5.2.4. Схема включения индикации на аппарате управления.....	45
5.2.5. Известители приближения.....	46

5.2.6. Отмена и искусственная разделка маршрутов.....	47
6. Охрана труда.....	49
6.1 Психологические аспекты безопасности	49
6.2 Психологические аспекты электробезопасности.....	52
Заключение.....	58
Список использованных источников.....	60
Приложение.....	61

Аннотация

Данная выпускная работа посвящена

В выпускной работе сделаны однопунктный и двухпунктные планы станций, показана функциональная схема для нечетной горловины станции. Разработаны принципиальные схемы установки и разделки маршрутов сборной и исполнительной групп для данной горловины.

В разделе охрана труда и охрана

В пояснительной записке содержится 61 страница, 1 рисунок, 1 таблица.

Введение

Среди устройств железнодорожной автоматики и телемеханики системы управления объектами на станциях играют важнейшую роль. Скорость обработки поездов на станциях решающим образом определяет пропускную способность железных дорог. Безопасность движения поездов в целом во многом зависит от безопасности передвижений на станции. Эти передвижения имеют особенности – движение поездов по стрелочным переводам, одновременность передвижений и наличие двух разных типов передвижений (поездных и маневровых).

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.

Релейная централизация, согласно требований ПТЭ, не допускает открытия входного светофора при маршруте, установленном на занятый путь; перевода стрелки под составом; открытия сигналов, соответствующих данному маршруту, если стрелки не поставлены в надлежащее положение, а сигналы враждебных маршрутов не закрыты; перевода входящей в маршрут стрелки или открытия сигнала враждебного маршрута при открытом сигнале, ограждающем установленный маршрут.

На станциях в зависимости от числа стрелок, сигналов и размеров движения используют несколько разновидностей систем релейной централизации, на сегодняшний день нашли широкое применение на участковых, сортировочных и промежуточных станциях и значительным объемом работы.

2. Аналитический обзор.

Первой была разработана система электрической централизации с местными зависимостями и местным питанием. В этой системе вся релейная аппаратура, осуществляющая взаимные зависимости между стрелками, сигналами и враждебными маршрутами, располагалась в релейных будках или шкафах, находящихся в горловинах станции. Источники питания также располагались в горловинах станции в батарейных шкафах или колодцах. Пульт управления находился в станционном здании. В настоящее время эта система в эксплуатации не применяется.

В системах централизации с центральными зависимостями приборы, осуществляющие взаимозависимости, размещаются в релейном помещении, находящемся в здании поста электрической централизации. В этом же здании находится помещение дежурного по станции. Все современные системы ЭЦ разрабатываются, проектируются и строятся по этому принципу.

До 1970 годов единственной системой электрической централизации для промежуточных станций являлась система с центральными зависимостями и местным питанием. В этой системе напольные устройства (стрелочные электроприводы, станционные светофоры и рельсовые цепи) получают питание от аккумуляторных батарей, расположенных в релейных шкафах в горловинах станции и у входных светофоров. Реле, управляющие стрелками и светофорами, размещаются в релейных шкафах, а приборы, осуществляющие необходимые взаимозависимости, находятся в релейном помещении на посту ЭЦ. Недостатком этой системы является большое количество приборов (реле и аккумуляторов), установленных на поле, поэтому она находит ограниченное применение.

Основным типом систем ЭЦ являются системы с центральными зависимостями и центральным питанием. На посту централизации располагается вся ре-

лейная аппаратура и источники электропитания. Только у входных светофоров в релейных шкафах находятся реле, которые управляют огнями этих светофоров. Также у входных светофоров устанавливаются батарейные шкафы.

В электрической централизации в основном применяется прямое управление стрелками и светофорами, при котором каждый объект соединяется с управляющими и контролирующими реле индивидуальной цепью.

В случае маршрутного управления основной маршрут задается нажатием двух кнопок: начала и конца маршрута. При этом все стрелки по трассе маршрута переводятся автоматически, а после этого автоматически открывается сигнал.

По способу размещения аппаратуры на посту электрической централизации, системы могут быть со стативным и блочным размещением, при котором монтаж аппаратуры может выполняться посредством пайки или кабельными соединителями со штепсельными разъемами.

2. Технические требования.

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 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 маневровым.

Светофоры устанавливаются с правой стороны по направлению движения или над осью ограждаемого ими пути.

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 АО 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 хозяйственных поездов, возвращающихся с перегона по неправильном пути;

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

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 стряка противощерстного или предельного столбика по шерстному стрелочного перевода.

Входные светофоры, ранее установленные на расстоянии менее 5 м, но не ближе 15 м от стрелочного перевода, могут не переставляться.

Выходные светофоры должны устанавливаться для каждого отправочного пути впереди места, предназначенного для стоянки локомотива отправляющегося поезда.

На станциях, расположенных на участках с автоматической или полуавтоматической блокировкой, где предусматривается безостановочный пропуск поездов по главным и приемоотправочным путям, на входных и маршрутных светофорах должна применяться сигнализация безостановочного пропуска поездов по этим путям.

Устройства электрической централизации должны обеспечивать: взаимное замыкание стрелок и светофоров; контроль взреза стрелки с одновременным закрытием светофора, ограждающего данный маршрут; контроль положения стрелок и занятости путей и стрелочных секций на аппарате управления; возможность маршрутного или раздельного управления стрелками и светофорами; производство маневровых передвижений по показаниям маневровых светофоров, при необходимости передачу стрелок на местное управление.

Устройства электрической централизации не должны допускать:

- открытия входного светофора при маршруте, установленном на занятый путь;
- перевода стрелки под подвижным составом;
- открытия светофоров, соответствующих данному маршруту, если стрелки не поставлены в надлежащее положение;
- перевода входящей в маршрут стрелки или открытия светофора враждебного маршрута при открытом светофоре, ограждающем установленный маршрут. Приводы и замыкателеные централизованных стрелок должны:
- беспечивать при крайних положениях стрелок плотное прилегание прижатого остряка к рамному рельсу и подвижного сердечника крестовины к усовику;
- не допускать замыкания остряков стрелки или подвижного сердечника крестовины при зазоре между прижатым остряком и рамным рельсом или подвижным сердечником и усовиком 4мм и более;
- отводить другой остряк от рамного рельса на расстояние не менее 125 мм. Станционная блокировка должна обеспечивать:
- контроль со стороны дежурного по станции за правильностью приготовления постами маршрутов приема и отправления поездов и внутростанционных маршрутов; взаимное замыкание стрелок и сигналов, управляемых из разных постов.

3. Эксплуатационный раздел.

3.1. Маршрутизация и осигнализация станции.

При оборудовании станций устройствами электрической централизации учитываются особенности организации движения поездов, связанные с возможностью перемещения по станционным путям одновременно нескольких подвижных единиц, выполнением грузовых операций, обслуживанием пассажиров, переформированием составов, а также с техническим обслуживанием и ремонтом вагонов и локомотивов. Для повышения безопасности движения поездов и увеличения пропускной способности передвижения по станции осуществляются по маршрутам.

Маршрутом называется путь следования поезда в пределах станции при определенном положении установленных и замкнутых стрелок и открытом светофоре, который ограждает данный маршрут. Передвижения по разрешающим показаниям светофоров при замкнутых стрелках получили название маршрутизированных. На станциях движение поездов осуществляется по поездным маршрутам приема, отправления и передачи, а также маневровым.

Маршруты приема обеспечивают движение поезда с перегона на станционные пути. Началом маршрута приема является входной светофор, который располагается на границе станции, а концом — выходной или маршрутный светофор, установленный в конце пути приема.

Маршруты отправления позволяют поезду проследовать с пути на прилегающие перегоны. Началом маршрута отправления является выходной светофор, который разрешает движение на перегон, а концом — граница станции.

По маневровым маршрутам в пределах станции происходит передвижение маневровых составов, неподготовленных для выхода на перегон. Началом маневрового маршрута

является маневровый или выходной светофор, совмещенный с маневровым, а концом — первый попутный маневровый светофор, станционный путь, участок пути в

горловине станции, тупик или граница станции.

Маневровые передвижения могут быть немаршрутизированными. В этом случае стрелки установлены в надлежащее положение, но не замкнуты. Перевод стрелок осуществляет дежурный по станции и передает разрешение машинисту локомотива на передвижение устно по радиосвязи. К этому же типу относятся маневровые передвижения с передачей стрелок на местное управление. При этом стрелки переводит руководитель маневров из маневровой колонки или из стрелочной путевой коробки специальным ключом, а разрешение на движение передается по радиосвязи или ручными сигналами.

Основными документами, на основании которых выполняется проект оборудования станции устройствами электрической централизации, являются схематический план станции с осигнализированием (схема станции в осях пути) и схема полной изоляции путей и стрелок (двухниточный план).

На схематическом плане станции (лист 1, рис. 1) показывают: станционные пути с указанием их специализации, стрелочные переводы с нумерацией и указанием марок крестовин, изолирующие стыки, расстановку поездных и маневровых светофоров, пост ЭЦ, релейные и батарейные шкафы, пассажирские платформы, и другие объекты.

Для контроля свободности путей и стрелок станционные пути и стрелочные горловины разбиваются на изолированные участки, для чего на их границах устанавливаются изолирующие стыки. При расстановке изолирующих стыков руководствуются следующими принципами: станция изолируется от каждого пути перегона; все приемо-отправочные пути выделяются в самостоятельные изолированные участки; тупики, вытяжки и подъездные пути отделяются от станции в нецентрализованную зону; для обеспечения параллельных передвижений спаренные стрелки изолируются друг от друга. В стрелочную секцию не должно входить более трех стрелок, поэтому необходимо проверить выполнение этого условия и в случае его невыполнения отделить лишние стрелки установкой изолирующих стыков. За входными светофорами целесообразно устраивать бесстрелочные путевые секции для производства маневровых передвижений без выхода маневрового состава на перегон.

В устройствах электрической централизации применяются линзовые светофоры с

нормально горящими огнями. По конструкции светофоры могут быть мачтовыми и карликовыми. Входные, маршрутные, выходные светофоры с главных путей и боковых, по которым предусматривается безостановочный пропуск поездов, а также дополнительные входные светофоры для приема на станцию поезда, следующего по «неправильному» пути, устанавливаются мачтовые. Маневровые и остальные выходные светофоры применяются карликовые. Для улучшения видимости сигнальных показаний маневровых светофоров из тупиков их устанавливают на мачте.

Все станционные светофоры устанавливаются с правой стороны пути по направлению движения в соответствии с требованиями габарита приближения строений. Исключением является дополнительный входной светофор (НД), который допускается устанавливать с левой стороны пути по направлению движения. При невозможности установить светофор с правой стороны пути его располагают над осью ограждаемого пути.

Выходные и маневровые светофоры станционных приемо-отправочных путей располагаются в створе с изолирующими стыками или на ближайшем расстоянии от них по условиям габарита приближения строений, но не более, чем на 40 м. Во всех остальных случаях маневровые светофоры устанавливаются в створе с изолирующими стыками или на расстоянии от них не более 10,5 м против направления движения или 2 м по направлению движения. Выходные светофоры устанавливаются в направлении специализации пути.

На промежуточных станциях маневровая работа выполняется в незначительном объеме, поэтому расстановка маневровых светофоров выполняется таким образом, чтобы имелась возможность производить маневровые передвижения с любого приемо-отправочного пути в сторону перегона и обратно. При таком объеме маневровой работы в каждой горловине достаточно иметь возможность задавать один маневровый маршрут. Например: маневровый светофор М1 позволяет задавать маневровые маршруты на любой из станционных путей. Маневровые светофоры устанавливаются в следующих местах: со специализированных путей в направлении, противоположном его специализации; из нецентрализованных зон (подъездные пути, тупики и вытяжки) в сторону станционных путей; с бесстрелочных участ-

ков за входными светофорами в сторону станции.

На выходных светофорах предусмотрен лунно-белый огонь, который используется в качестве разрешающего показания для передвижения маневрового состава в сторону перегона.

Входной светофор обозначается буквой Н дополнительный входной сигнал обозначают буквами НД, выходные светофоры обозначают буквами Ч с добавлением цифры, означающей номер пути с которого они разрешают отправление поезда (Ч6, Ч3, Ч5 и т.д.).

Все передвижения на станции выполняются с учетом технико-распределительного акта (ТРА) станции.

4. Технический раздел.

4.1. Краткая характеристика системы электрической централизации.

Электрическая централизация – это автоматизированная система управления движением поездов на железнодорожных станциях, где предусматривается маршрутизация поездного и маневрового движения со светофорной сигнализацией.

При ЭЦ главные и приемо-отправочные пути, а также стрелочные и бесстрелочные участки пути (секции) оборудованы рельсовыми цепями. Этим исключается перевод стрелок и открытия светофоров при их занятом состоянии. На стрелках установлены стрелочные электроприводы, которые обеспечивают дистанционный перевод стрелок, запираение и контроль стрелочных остяков. Светофоры регулируют движение поездов. Это позволяет дежурному по станции руководить поездной и маневровой работой, контролируя поездную ситуацию на табло.

В блочной централизации на каждой станции выявляются типовые объекты управления и контроля. К типовым объектам управления относятся: стрелки, выходные, входные, маршрутные маневровые светофоры. В зависимости от сигнализации выходных светофоров и расстановки маневровых устанавливаются несколько типов управляемых объектов. Для каждого типового объекта управления и контроля разрабатывают электрическую схему, релейная аппаратура которой сконструирована в виде закрытого блока. Блоки по типовым схемам монтируют, и проверяют правильность, монтажа на заводе изготовителе. На месте строительства заводские блоки размещают на блочных-стативах и в соответствии с местом объекта на плане станции, путем штепсельных соединений включают в полную схему централизации.

В старых системах релейной централизации крупных станций также выделялись типовые объекты управления и контроля, но релейную аппаратуру размещали на ста-

тивах и монтировали открытым монтажом непосредственно на объекте строительства. При таком способе монтажа строительство велось медленными темпами, и внедрение релейной централизации задерживалось.

Блочная структура централизации позволяет сократить объем монтажных работ при строительстве и ускорить введение в действие устройств централизации. За счет штепсельного включения блоков имеется возможность при повреждениях быстро снять неисправный блок и заменить его исправным, не прекращая действия централизации. Сначала при внедрении БМРЦ использовали блоки только исполнительной группы, а затем - и сборной. Основой системы БМРЦ являются закрытые релейные блоки, которые представляют собой типовые схемные узлы. Блоки охватывают 60% релейных устройств ЭЦ и изготавливаются на заводе. Блочное построение ЭЦ позволяет ускорить проектирование устройств, выпускать с завода типовые блоки с законченным монтажом, сократить сроки монтажных работ на строительных объектах, улучшить эксплуатационное обслуживание действующих установок централизации.

В БМРЦ применяется маршрутный принцип управления стрелками и сигналами, при котором маршрут любой сложности и протяженности устанавливается последовательным нажатием на пульте кнопок начала и конца маршрута. При этом автоматически переводятся и замыкаются стрелки маршрута и открывается соответствующий светофор с проверкой всех условий, обеспечивающих безопасность движения.

Размыкается маршрут посекционно, по мере освобождения движущимся поездом изолированных участков.

Схемы маршрутного набора, фиксирующие действия ДСП на пульте управления и обеспечивающие в соответствии с ними перевод стрелок, собираются из малых блоков, каждый из которых может вмещать до шести кодовых реле типа КДР. Схемы исполнительной группы, осуществляющие контроль состояния путевых элементов ЭЦ, замыкание маршру-

тов, включение светофорных огней и размыкание маршрутов, монтируются с использованием больших и малых блоков, которые могут содержать до десяти или трех реле первого класса надежности типа НМ.

Блоки маршрутного набора и исполнительной группы реле устанавливаются совместно на типовых стативах, каждый из которых монтируется в заводских условиях по индивидуальным схемам, зависящим от особенностей конкретной станции. Число и порядок размещения блоков на стативах определяется общей функциональной схемой (лист 1, *з*), воспроизводящий план станции с путевыми элементами ЭЦ и определяющей взаимные связи схем маршрутного набора и исполнительной группы реле.

4.2. Оборудование станции рельсовыми цепями.

4.2.1. Выбор типа рельсовых цепей

На станциях, оборудованных устройствами релейной централизации, приемо-отправочные пути, участки путей перед светофорами, а также все централизуемые стрелки оборудуют электрическими рельсовыми цепями, так как они являются наиболее простыми датчиками информации о занятости или свободности участка пути.

Рельсовые цепи выполняют следующие *основные функции*:

- автоматически контролируют свободное или занятое состояние участков пути;
- исключают перевод стрелок под составом;
- контролируют целостность рельсовых нитей;
- обеспечивают передачу кодовых сигналов от одной сигнальной установки к другой и спути на локомотив.

Принцип работы рельсовых цепей заключается в следующем: рельсовые звенья являются хорошими проводниками электрического тока, поэтому если к одному концу рельсовой линии подключить источник питания, который будет посылать электрический сигнал, а с другой стороны подключить приемник этого сигнала, то при свободном состоянии контролируемого участка по рельсам будет протекать электрический ток.

При электрической тяге переменного тока на станциях проектируют, как правило, фазочувствительные рельсовые цепи переменного тока частотой 25Гц с реле ДСШ-13. Такие рельсовые цепи обладают хорошей помехозащищенностью и являются наиболее экономичными.

На листе 1, б представлена разветвленная двухниточная фазочувствительная рельсовая цепь 25Гц при электротяге переменного тока, которая оборудована двумя дроссель-трансформаторами ДТ-1-150 для пропуска обратного тягового тока. В такой рельсовой цепи (10-12 СП) предусмотрено кодовое питание током частотой 25Гц с питающего и релейных концов (А, Б).

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

Схема неразветвленной рельсовой цепи частотой 25Гц. При электротяге переменного тока показана на листе 4. На питающем конце цепи в трансформаторном ящике ТЯ или релейном шкафу РШ установлены изолирующий трансформатор ИТ типа ПРТ-А и предохранители на 2А для защиты и выключения питания рельсовой цепи, и включение на питающем и релейном концах автоматов многократного действия АВМ1-5А для защиты приборов при асимметрии тягового тока в рельсах. Кодирование с питающего или релейного конца включается установкой перемычек в гнезда *а-б* или *в-г*. На посту ЭЦ установлен питающий трансформатор ПТ, подающий в рельсовую цепь питающий ток частотой 25 Гц. Последовательно с ним включен кодовый питающий трансформатор ПКТ, подающий кодовое питание током частотой 50 Гц. Первичные обмотки трансформаторов включены отдельно. Трансформатор ПТ включен в цепь напряжением 220 В, частотой 25 Гц, трансформатор ПКТ в цепь 220 В, 50 Гц. Питание рельсовой цепи регулируют изменением напряжения на вторичной обмотке трансформатора ПТ, кодовое питание на вторичной обмотке трансформатора ПКТ.

В цепи вторичных обмоток питающих трансформаторов включен ограничивающий резистор R_0 , сопротивление которого определяется в зависимости от сопротивления соединительных проводов между постом ЭЦ и трансформаторным ящиком ТЯ. Если рельсовая цепь не кодируется, то питающие трансфор-

маторы не устанавливаются. Путевое реле защищено от перенапряжений с помощью блока ЗБ-ДСШ, включенного параллельно путевой обмотке реле ДСШ.

4.2.2. Двухниточный план станции.

Двухниточный план станции является основным документом по оборудованию станции рельсовыми цепями и размещению путевого оборудования электрической централизации. Этот план построен на основании схематического плана станции. На нем условно обозначены все объекты ЭЦ, их местоположение, сторона установки относительно путей.

На двухниточном плане изображены:

- железнодорожные пути в двухниточном изображении;
- стрелочные переводы;
- стрелочные электроприводы (СЭП);
- изолирующие стыки: основные (габаритные и негабаритные) и дополнительные (стрелочные);
- аппаратура рельсовых цепей с учетом направления посылки кодов АЛС, стрелочные и дроссельные соединители, путевые дроссель-трансформаторы;
- светофоры с указанием конструкции (карликовые, мачтовые) и расцветки огней;
- релейный и батарейный шкаф;
- пассажирское здание, посты централизации;
- пассажирские платформы.

Построение двухниточного плана заключается в последовательном нанесении на путевое развитие станции, вычерченное в двухниточном изображении, проектируемых устройств СЦБ.

В первую очередь на двухниточный план со схематического плана станции перенесены изолирующие стыки, обеспечивающие деление станционных путей на изолированные секции, оснащаемые рельсовыми цепями. Для исключения короткого замыкания сигнального тока в разветвленных РЦ через крестовины стрелок установлены дополнительные (стрелочные) изолирующие стыки. Дополнительные изолирующие стыки в стрелочных переводах установлены на неcodируемых ответвлениях для создания оптимальных условий приема кодов АЛС.

Питающие и релейные концы неразветвленных РЦ с фазочувствительными путевыми приемниками расположены таким образом, чтобы на станциях двухпутных участков посылка кодов АЛС (кодирование) осуществлялась в маршрутах приема — с релейного конца РЦ, в маршрутах отправления — с питающего конца РЦ.

Двухниточный 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 двухниточного плана является однопутный план станции.

Составление двухниточного плана выполняют в следующем порядке: 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 необходимо помнить, что на стрелках расположенных на главных путях необходимо все изостыки ставить на ответвлении, 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. В обоих случаях используется параллельная изоляция.

Следующим шагом необходимо проверить количество изолирующих стыков в замкнутых контурах на четность. Для этого в замкнутом контуре считают изостыки, двигаясь по внутреннему рельсу. 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.

Далее 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 будет течь плюс (произвольно), и делаем его толще. При этом в соседней цепи полярность должна быть обратной.

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 обозначения «+» или «.» 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. В разветвленных р.ц. необходимо ставить релейные концы на каждом ответвлении, исключение – ответвление съезда.

Стрелочные, бесстрелочные и приемоотправочные пути нумеруются на двухниточном плане между рельсами пути. Приемо-отправочные пути нумеруются так же как на однониточном 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». Бесстрелочные участки в горловине нумеруются номерами стрелок между которыми заключен участок, например участок между стрелками 17 и 29 называют 17/29П.

Нумерация стрелочных приводов аналогично нумерации стрелок на однониточном плане. Стрелочные приводы одиночных и ближайших к оси станции

спаренных стрелок имеют путевые коробки и на схеме обозначаются кругом с прямоугольником.

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

4.3. Функциональная схема.

На этой схеме для каждого объекта управления и контроля показывают тип блока наборной и исполнительной групп.

Используют следующие основные блоки наборной группы:

НМІ— маршрутного набора одиночного маневрового светофора в горловине станции (*М17, М23*), содержит реле *КН, НКН, МП, ВКМ, ВП, АКН*, которые управляют аппаратурой блоков МІ исполнительной группы;

НМІІІ — для маневровых светофоров из тупика (*М13*); одного из двух маневровых светофоров, установленных в створе (*М9*) или с участка пути (*М5*), содержит реле *К, КН, МП, ВКМ, ВП*, которые управляют блоками МІІ(МІІІ) исполнительной группы;

НМІІАІІ — для второго маневрового светофора в створе (*М7*) или с участка пути (*М11*), имеет реле *К, КН, МП, ВП, АКН*, которые управляют блоками МІІ(МІІІ) исполнительной группы;

НПМ69 — управляет блоком ВД входного светофора и (МІІІ) маневрового светофора *М1* с участка пути за входным светофором; ВІ, ВІІ, ВІІІ— выходных светофоров с маневровыми показаниями ЧІ, Ч3, Ч5;

НН — одного комплекта реле направлений, содержит реле *П, О, ПМ, ОМ, ВОМ, ВПМ*;

НМІ-Д — дополнительный, совместно с блоком НМІ управляет блоком МІ исполнительной группы, (устанавливают один для шести

блоков НМІ), содержит реле-повторители кнопок управления светофорами *K1—K6*;

НСО×2 — с двумя комплектами реле управления одиночными стрелками, содержит реле *1ПУ, 1МУ, 2ПУ, 2МУ*;

НСС — управления спаренными стрелками, содержит управляющие реле *1ПУ, 2ПУ, МУ, УК*;

НПС — последовательного перевода стрелок при магистральном питании, содержит вспомогательные управляющие реле *1ВУ—3ВУ* и их повторители *ШВУ—3ПВУ*;

БДШ — с 20 диодами, размещенными в кожухе малогабаритного штепсельного реле. Диоды используют для образования цепей включения угловых реле *УК* блоков НСС.

Основными блоками исполнительной группы являются:

П-62 — путевой, контролирует состояние приемо-отправочного пути и исключает лобовые маршруты, устанавливается на каждый приемо-отправочный путь станции, содержит реле *ЧКС, ИКС, ЧИ, НИ, ОКС, ЧКМ, НКМ, П*;

СП-69 — стрелочный путевой, контролирует состояние стрелочного путевого участка, например *3СП, 5-9СП, 7СП*, осуществляет замыкание стрелок в маршруте, содержит реле *КС, 1М, 2М, 3, РИ, Р, СП1*;

УП-65 — участка пути в горловине станции (*9/15П, НАП*) выполняет те же функции, что и блок СП-69, кроме того, исключает установку лобовых маршрутов на данный участок пути, содержит реле *1КС, 1М, 2М, 1КМ, 2КМ, РИ, Р, П1*;

С — стрелочно-коммутационный блок малого типа, который устанавливают на каждую стрелку для контроля ее положения и коммутации схем по плану станции, содержит реле *ПК, МК, ВЗ*;

ПС — пусковой стрелочный, управляет стрелочным электроприводом, контролирует положение стрелки с помощью общего кон-

трольного реле, через контакты которого включаются контрольные реле *ПК, МК* блока *С*. В блоке *ПС* размещено два комплекта пусковой аппаратуры для управления двумя (одиночными или спаренными) стрелками. Каждый комплект содержит реле *ППС, НПС, ОК* и трансформатор *Т*. Блок изготавливают в двух вариантах: *ПС-110* при батарейной системе питания, *ПС-220* при безбатарейной. Различие заключается в значении напряжения, подаваемого к изолирующему трансформатору внутри блока;

МI— маневого одиночного светофора в горловине станции, участком приближения к которому является стрелочная путевая секция (у данного светофора определяют начало и конец маршрута в одном направлении), содержит реле *КС, Н, КМ, С, ОТ, ИП, О*;

МII — маневого светофора, установленного в створе (*М7, М9*), из тупика (*М13*) (у данного светофора определяют начало маршрута в одном направлении и конец в другом), содержит реле *КС, Н, КМ, С, РИ, ИП, О*;

МIII— маневого светофора с участка пути в горловине (*М5, М11*), с участка пути (*М1*) с приемо-отправочного пути (*М31, М33*) (у данного светофора определяют только начало маршрута, конец — в блоке *УП*, установленном рядом с данным блоком), содержит реле *КС, Н, С, ОТ, ИП, 0*;

ВД-62—входного светофора, управляет светофором, содержит реле *КС, З, ОТ, КМ, Н, ИП*;

ВI— управления выходным светофором на одно направление с трехзначной сигнализацией, содержит реле *С, МС, ЛС, О*;

ВII —для управления выходным светофором, сигнализирующим на два направления, содержит реле *С, С1, МС, ЗС, 2ЗС, О, 230*.

ВД — дополнительный к блокам *ВI, ВII, ВIII*, содержит реле *КС, З, Н, НМ, ОТ, ОН, ИП*.

5. Принципиальные схемы.

5.1. Схемы маршрутного набора заданного маршрута

5.1.1. 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. В схемах установки и отмены маршрутов требуется большое число контактов кнопок, поэтому для всех одноконтakтных 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.

Кнопочные реле маневровых светофоров разделены на группы по направлениям установки светофоров. От нажатия кнопки маневрового светофора М1 срабатывают кнопочные реле М1К и реле направления НМ. С момента возбуждения реле направления 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.

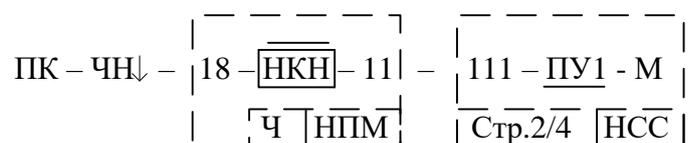
Кнопочные реле НКН и КН устанавливаются в наборных блоках, управляющих светофорами, и включаются при нажатии соответствующих кнопок на пульте управления.

Блок НПМ содержит два кнопочных реле: НКН, которое включается при нажатии поездных кнопок, и КН, срабатывающее при нажатии маневровых кнопок.

В блоке НМІ реле НКН фиксирует нажатие маневровой кнопки как начальной, а реле КН – нажатие этой же кнопки как конечной при наборе маршрута. В блоках НМПІ и НМПІАП реле КН фиксирует нажатие кнопки при наборе начала или конца маршрута.

После отпускания соответствующих кнопок включаются цепи самоблокировки реле КН и НКН и выключаются при размыкании тыловых контактов реле ПУ, МУ, находящихся в соседних блоках НСС и НСОх2, по первой цепи межблочных соединений.

Цепь срабатывания реле НКН при установке маршрута приема по светофору Ч на путь ЗП следующая:



5.1.2. Схема автоматических кнопочных и управляющих стрелочных реле

Схему автоматических кнопочных реле АКН строят по плану станции. Она является цепью 12 межблочных соединений наборной группы. С помощью реле АКН устанавливают маршруты нажатием только двух кнопок – начала и конца маршрута, чем сокращается число манипуляций на пульте – манипуляторе и ускоряется установка маршрутов. Реле АКН размещают в блоках НМІ и НМПАП промежуточных светофоров, расположенных на трассе основного варианта поездных и маневровых маршрутов и в блоках вариантных кнопок.

Питание в схему АКН подается через фронтальные контакты кнопочных реле КН и НКН, а также контакты реле ОП, МП, ВП, ВКМ и ВК в блоках, расположенных по границам маршрута.

В цепях включения реле АКН принято со стороны нечетного направления подавать полюс питания П, а со стороны четного – МИ.

Цепи включения реле АКН по набору основного варианта маршрута по отклонению через стрелочные съезды настраиваются с помощью реле УК. Фронтальным контактом кнопочного реле через блок БДШ включаются и срабатывают реле УК в блоках НСС. Своими контактами реле УК устанавливают трассу маршрута. Уточнения варианта маршрута произойдет после нажатия кнопки конца маршрута.

Используя реле АКН можно осуществить набор маневровых маршрутов через один или большее число попутных светофоров и сократить время установки маршрутов.

Для автоматического перевода стрелок используют управляющие стрелочные реле ПУ, МУ, которые устанавливают в блоках НСС и НСОх2 и включают

в цепь 13 межблочных соединений. На каждую одиночную стрелку в блоке НСО устанавливают реле ПУ и МУ, на спаренные стрелки в блоке НСС – реле ПУ1, ПУ2 и МУ.

Схема построена по плану станции и разделена на отдельные секции, границами которых являются маршрутные кнопки. Разделение полной схемы на отдельные секции осуществлено контактами реле ОП, МП, ВК, ВКМ граничащих светофоров и вариантных кнопок.

Цепь 13 проходящая по стрелочным съездам, настраивается включением контактов угловых реле УК, как и для цепей реле АКН.

Реле ПУ, МУ нормально находятся без тока и включаются контактами перечисленных реле, а не контактами кнопочных реле для того, чтобы реле КН выключилось по цепи 11 контактами реле ПУ и МУ.

Ограничение тока в цепи реле ПУ и МУ отдельных секций и создание равномерного режима работы реле при разном числе последовательно включенных реле достигаются подачей в схему питания от батареи напряжением 24 В через два резистора сопротивлением по 10 Ом. Один из них включен со стороны питания П, а другой со стороны МИ. Полная схема включения реле МУ и ПУ в соответствии с расстановкой блоков для примерной станции разделена на ряд секций.

5.1.3. Схема соответствия

Схема соответствия служит для включения начальных реле исполнительной группы с проверкой соответствия положения стрелок состоянию управляющих стрелочных реле наборной группы. Необходимость схемы соответствия вызвана тем, что задание на перевод стрелок в маршруте, установку маршрута и открытие светофора производят одновременно.

Без схемы соответствия установка маршрута могла произойти не по новому варианту, а по варианту с положением стрелок от предыдущего маршрута.

Схему соответствия строят по плану станции. В схему включают начальные реле Н, которые относятся к исполнительной группе и определяют начало поездных и маневровых маршрутов. Концы маневровых маршрутов в исполнительной группе определяют конечные реле КМ, которые включаются по отдельным цепям, проходящим через контакты реле ВКМ наборной группы.

В схеме соответствия проверяется соответствие состояния управляющих реле ПУ, МУ и контрольных ПК, МК по каждой стрелке, входящей в устанавливаемый маршрут.

Схема соответствия СС представляет собой четвертую цепь межблочных соединений, которая предназначена для включения поездных и маневровых начальных реле Н с проверкой соответствия фактического положения стрелок и команды на их перевод. Эта проверка достигается последовательным включением в схему соответствия контактов управляющих стрелочных реле ПУ, МУ и контрольных реле ПК, МК всех ходовых и охранных стрелок, входящих в задаваемый маршрут.

Схема соответствия является общей для наборной и исполнительной группы, т.к. содержит элементы наборной группы и элементы исполнительной группы. По схеме соответствия включаются начальные реле Н, которые расположены в поездных сигнальных блоках в начале устанавливаемых маршрутов. Реле Н включается через фронтальной контакт замыкающего реле первой секции по маршруту, т.е. с контролем размыкания этой секции от использования ее в предыдущих маршрутах. Далее цепь включения реле Н проходит через тыловой контакт кнопочного реле, чем исключается ошибочное его возбуждение при совпадении положения стрелок от предыдущего маршрута устанавливаемому.

5.2. Принципы построения схем исполнительной группы

5.2.1. Схема включения контрольно – секционных реле

Контрольно-секционные реле (КС) предназначены для проверки условий безопасности движения, при выполнении которых имеется возможность установить маршрут.

Схема реле КС является общей для поездных и маневровых маршрутов.

Нормально реле КС находятся без тока.

В цепи реле КС проверяется:

- свободу всех стрелочных участков, входящих в маршрут, контактами повторителей путевых реле СП1 в блоках СП-69;
- свободу всех бесстрелочных участков, входящих в маршрут, контактами повторителей реле П1 в блоках УП-65;
- положение входящих в маршрут ходовых стрелок контактами реле ПК и МК в блоках С;
- отсутствие взресе стрелок, положение охранных стрелок, свободу негабаритных участков и отсутствие местного управления стрелками контактами реле В3 в блоках С;
- отсутствие установленных лобовых враждебных маршрутов на приемо-отправочный путь с противоположной горловины станции контактами исключających реле ЧИ (НИ) в блоках П-62;

При выполнении вышеперечисленных условий безопасности движения реле КС включаются контактами противоположных реле соответ-

вующих наборных блоков после срабатывания начального реле в схеме соответствия.

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 выключается маршрутные реле для замыкания маршрута. В блоке П-62 каждого пути устанавливают по два реле КС. Каждое реле КС выключает и включающие реле, с помощью которых предотвращаются встречные лобовые маршруты. В сигнальных блоках МІ, МІІ, МІІІ, 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.

Для контроля секций, входящих в установленный маршрут, применяют контрольно – секционные реле КС. Схему реле КС строят по плану станции, она является общей для поездных и маневровых маршрутов и представляет первую цепь полной схемы исполнительной группы. Реле КС устанавливают в блоках: УП и СП для выбора и контроля путевых и стрелочных секций, входящих в маршрут; П – по два на каждый путь для выключения исключаящих реле, с помощью которых исключаются встречные лобовые маршруты; МІ, МІІ, МІІІ, ВД для полного контроля правильности установки всего маршрута в цепи сигнального реле и фиксации начавшегося движения по установленному маршруту. Кроме этого, на каждый подход станции на стативе открытого монтажа устанавливают общие контрольно–секционные реле ОКС.

В цепях реле КС осуществляется контроль: свободы путевых и стрелочных секций, входящих в маршрут (НДП, ЗСП); положения стрелок (ПК, МК); отсутствия взреза стрелок, охранных стрелок, негабаритных участков, отсутствия двойного управления стрелками (ВЗ); отсутствия установленных враждебных маршрутов на приемо–отправочный путь с противоположной горло-

вины (НИ или ЧИ); отсутствия отмены маршрута (тыловыми контактами реле Р).

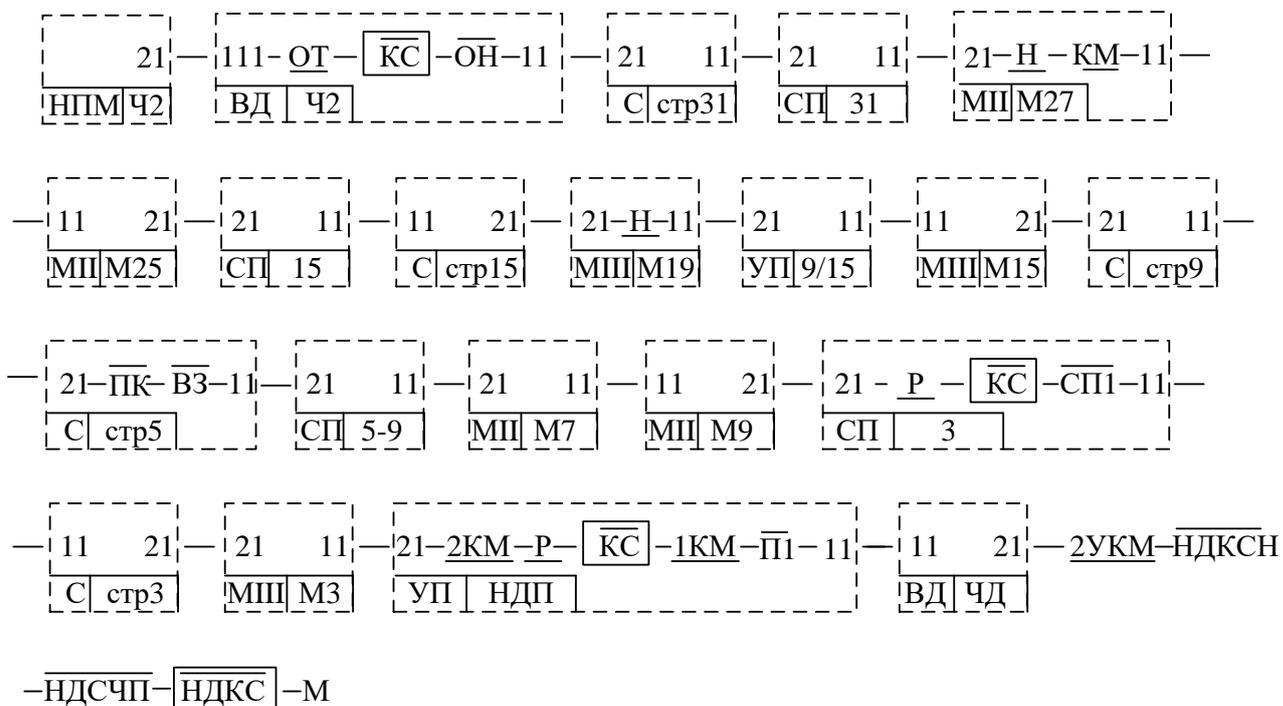
После включения реле КС становятся на самоблокировку в сигнальных блоках открываемого светофора.

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.

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.

Цепь работы реле КС:



5.2.2. Схема включения сигнальных реле

Схема реле Си МС предназначена для управления сигнальными показаниями поездных и маневровых светофоров с проверкой условий безопасности движения поездов. Сигнальные реле устанавливаются для входных светофоров на стативах свободного монтажа, для маршрутных и выходных светофоров – в блоках ВІ, ВІІ, ВІІІ, для маневровых светофоров устанавливаются в блоках МІ, МІІ, МІІІ.

Схема поездных сигнальных реле и основная цепь маневровых сигнальных реле является общей и образует цепь 2 (цепь реле С) межблочных соединений. Реле С и МС подключаются к общей цепи контактами начальных (Н, ОН) и конечных маневровых реле (КМ). При этом к обмотке поездного сигнального реле подключается полюс питания М, а к обмотке маневрового – полюс П. Разнополярное питание реле С и МС исключает срабатывание поездного сигнального реле по цепи маневрового при ложном срабатывании реле КМ.

В основной цепи реле С проверяется:

- включение контрольно–секционных реле, расположенных в блоке открываемого светофора, а также в блоках СП и УП по трассе маршрута;
- фактическое замыкание секций маршрута тыловыми контактами реле 1М, 2М, 3 в блоках СП, УП и ВД;
- отсутствие искусственной разделки секций тыловыми контактами реле РИ в блоках СП и УП;
- в маршрутах приема фактическое исключение возможности задания лобовых маршрутов на приемо–отправочный путь после установки данного маршрута тыловыми контактами реле НИ (ЧИ) блока П;

- свободу приемо–отправочного пути фронтовым контактом реле П;
- отсутствие включения на входном светофоре пригласительного сигнала тыловым контактом реле НПС (ЧПС);
- в маршрутах отправления отсутствие на перегоне поездов, отправляемых с ключом–жезлом, фронтовым контактом реле ЧВКЖ (НВКЖ); фронтовым контактом реле Ч1УП свободу первого участка удаления перегона;
- фактическое замыкание схемы смены направления двусторонней автоблокировки тыловым контактом ЧИ (НИ).

Для управления маневровым показанием выходного светофора предусмотрено маневровое сигнальное реле МС, которое включено в цепь 12 полной схемы. 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. Сигнальные реле для получения достаточного замедления на отпуске шунтируются конденсаторами емкостью 500 мкФ.

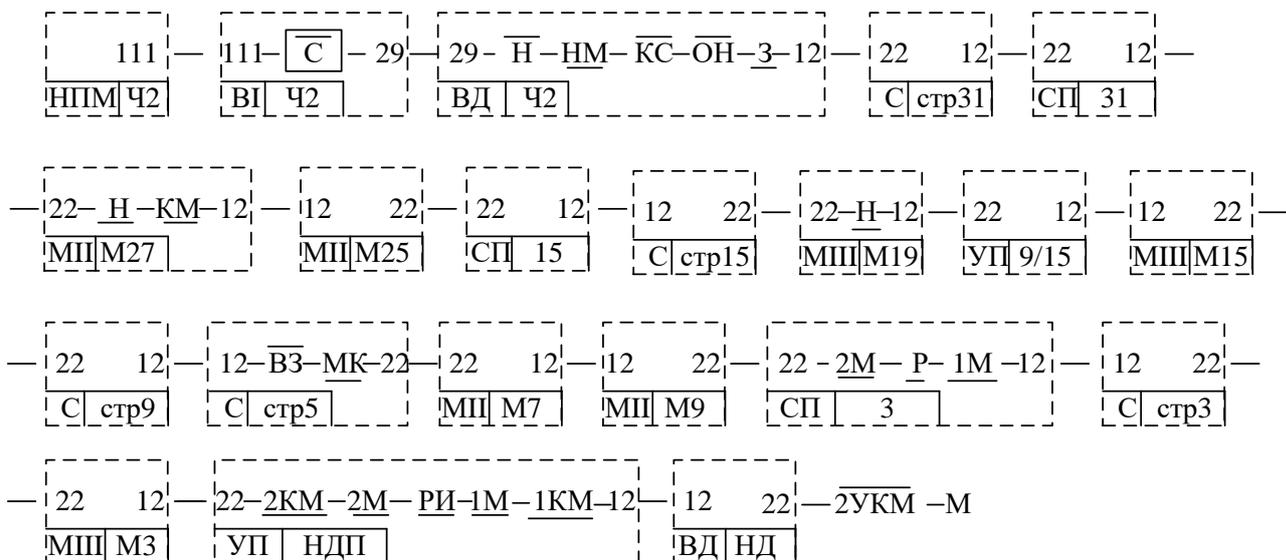
После замыкания маршрута образуется цепь 12 межблочных соединений – схема сигнальных реле. Питание ПГ(МГ) в эту цепь подается через контакты реле ВВ, ПП, Н(Ч), НМ(ЧМ). С момента возбуждения сигнального реле оно самоблокируется и светофор открывается. Одновременно тыловым контактом реле С выключает реле ППВ и ПП.

С момента выхода состава за светофор МЗ и вступления на секцию ЗСП реле МС контактом реле КС переключается на цепь 13 межблочных соединений – цепь подпитки маневрового сигнального реле. Светофор закроется 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 ЗСП.

Кроме реле НС (ЧС), сигнальными показаниями входного светофора управляют реле включения зеленого огня НЗС (ЧЗС) и реле включения проблесковой сигнализации НМГС (ЧМГС). Эти реле подключаются контактом реле КС бло-

ка ВД в цепь 5 (цепь реле 2М) межблочных соединений. Реле НЗС включается при сквозном пропуске по главному пути через фронтные контакты реле ЧГМ. При безостановочном пропуске по боковому пути реле НГМ выключено, поэтому через фронтной контакт сигнального реле выходного светофора по цепи 5 включается реле НМГС.

Цепь реле С:



5.2.3. Схема маршрутных и замыкающих реле

Замыкание и размыкание путевых и стрелочных секций, входящих в маршрут, производят маршрутные и замыкающие реле, фиксацию проследования поезда – маршрутные реле. Схему включения этих реле строят по плану станции.

В блоках УП–65 и СП–69 устанавливают два маршрутных реле 1М и 2М, а также замыкающее реле 3. В блоках ВД–62 устанавливают замыкающее реле, работающее как повторитель маршрутных реле первых путевых или стрелочных секций за входным и выходными светофорами.

Обмотку 2–4 маршрутных реле включают по цепям 4 и 5 межблочных соединений, 1–3 – в цепи самоблокировки, по которым маршрутные реле нормально возбуждены. Схемы включения каждого маршрутного реле полностью симметричны и служат для фиксации двустороннего движения поезда по каждой путевой и стрелочной секциям. В зависимости от направления движения изменяется последовательность работы маршрутных реле.

При установке маршрута с момента возбуждения реле КС тыловыми контактами этих полностью выключаются маршрутные реле путевых и стрелочных секций, входящих в маршрут. Маршрутные реле выключают замыкающие реле и происходит замыкание маршрута.

Цепь 13-15 межблочных соединений представляет собой схемы маршрутных и замыкающих реле. Замыкающие реле служат для замыкания и размыкания путевых и стрелочных секций, входящих в маршрут. Маршрутные реле производят фиксацию последовательного проследования поезда.

В исходном состоянии маршрутные и замыкающие реле возбуждены по цепочкам, проходящим через их собственные контакты. Порядок срабатывания маршрутных реле зависит от направления движения: при нечетном направлении движения первым включается реле 1М, а затем 2М, а при четном – наобо-

рот. Выключение маршрутных реле при установке маршрута производят реле КС.

При занятии подвижным составом секции ЗСП в блоке СП этой секции срабатывает реле 2М (движение в четном направлении). После срабатывания реле 2М самоблокируется. После освобождения секции ЗСП и занятия следующей по ходу движения поезда секции срабатывает реле 1М с контролем срабатывания реле 2М в блоках СП своей и следующей по ходу движения поезда секции. После срабатывания реле 2М также блокируется.

После возбуждения реле 2М и 1М встает под ток реле 3 и секция ЗСП размыкается. В цепях маршрутных реле предусмотрена защита от неправильного возбуждения в случае одновременной работы путевых реле при выключении и восстановлении питания рельсовых цепей. Эта защита выполнена подачей питания М (1М, 2М) с контролем перерыва питания в рельсовых цепях. Формирование шины питания М делается с помощью схемы комплекта выдержки времени. Защиту от неправильного возбуждения маршрутных реле выполняют лучевые аварийные реле НЛУ, ЧЛУ.

В цепях маршрутных реле включены контакты реле Р для отмены и искусственной разделки маршрутов.

5.2.4. Схема включения индикации на аппарате управления

В качестве аппарата управления в данной системе ЭЦ используют пульт - табло со светосхемой желобкового типа и сигнальными одноконттактными двухпозиционными кнопками, размещенными под светосхемой станции. Такое размещение уменьшает размеры пульта - табло, особенно при переходе на блочные конструкции. Управление стрелками осуществляется с помощью кнопок плюсового и минусового положений, а контроль положение стрелок – контрольными лампочками плюсового и минусового положений. Кнопки и лампочки располагают горизонтально. 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.

Групповую кнопку искусственной разделки маршрута не пломбируют, но предусматривают механический счетчик числа ее нажатий. Кнопки искусственного размыкания отдельных секций также не пломбируют. Кнопки включения пригласительных огней входных и выходных светофоров с главных путей не пломбируют – они снабжены механическими счетчиками.

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

Установку маршрутов и открытие светофоров производят с помощью малогабаритных двухпозиционных одноконттактных кнопок, которые размещают под светосхемой станции.

5.2.5. Известители приближения

Реле известителя приближения устанавливается в сигнальных блоках.

Реле ИП осуществляет контроль занятости участка приближения при открытом светофоре. Реле ИП нормально питается по двум цепям, одна из которых проходит через фронтальной: контакт путевого реле стрелочной секции (или участка пути) перед светофором и параллельно включенные контакты: тыловой реле ОТ, тыловой реле КС и фронтальной реле ИП, а вторая – через тыловой контакт реле С и включенные параллельно: фронтальной контакт реле ИП и тыловой контакт реле Н.

В случае, если участок приближения после ухода поезда остается занятым, реле ИП возбуждается по цепи, проходящей через тыловой контакт реле С и тыловой контакт начального реле, шунтирующий фронтальной контакт реле ИП.

Тыловой контакт реле ОТ включается в цепь питания реле ИП для того, чтобы в случае начала отмены маршрута при занятом участке приближения реле ИП не могло возбудиться до конца отмены маршрута.

Состояние реле ИП при отмене маршрута необходимо фиксировать, иначе, в случае проезда подвижной единицей закрытого сигнала и потере шунта, маршрут может быть разомкнут с меньшей выдержкой времени.

Реле ОТ используется в схемах для отмены маршрута и для размыкания неиспользованной части маршрута при угловых заездах. При угловых заездах реле ОТ возбуждается в момент вступления поезда за светофор, а реле ИП при освобождении участка приближения должно возбудиться, поэтому контакт реле ОТ в цепи питания реле ИП шунтирован тыловым контактом реле КС.

Для того, чтобы при отмене маршрута со свободного участка приближения и повторном открытии сигнала реле ИП не обесточивалось, тыловой контакт ОТ в цепи его питания зашунтирован фронтальной контактом реле ИП.

5.2.6. Отмена и искусственная разделка маршрутов

Автоматическая отмена маршрутов выполняется с помощью реле отмены маршрута ОТ, которые устанавливаются в сигнальных блоках маневровых светофоров и в блоке ВД; реле размыкания Р в блоках СП и УП; трех комплектов реле выдержки времени, которые обеспечивают выдержку времени 6 секунд для отмены любого маршрута при свободном участке приближения и 60 секунд для отмены маневрового маршрута при занятом участке приближения, 180 секунд для отмены поездного маршрута при занятом участке приближения.

Схему включения реле разделки Р строят по плану станции с последовательным включением этих реле в шестую цепь исполнительной группы. Реле ОТ включают по отдельным схемам в каждом сигнальном блоке.

Состояние участков приближения определяют известительные реле приближения ИП, установленные в сигнальных блоках и включенные по отдельным схемам, как и реле ОТ.

Комплекты отсчета времени выполнены в виде стабилитронных блоков выдержки времени БВМШ. Каждый блок настроен на одну из выдержек времени в соответствии с категорией маршрута и состоянием участка приближения.

Поездной маршрут отправления с 2П по светофору Ч2 отменяют нажатием сначала групповой кнопки ОГК отмены и затем маршрутной кнопки у светофора Ч2. От нажатия кнопки ОГК и работы, реле групповой отмены, выключается питание схем маршрутного набора.

Нажатием кнопки у светофора включают реле Ч2К которое, притягивая якорь, через фронтальный контакт подключает начальную цепь сигнального реле к шине ПГ, питание в которой отсутствует. Сигнальное реле выключается, и светофор Ч2 закрывается.

Если движения по маршруту не происходило, то в возбужденном состоянии остаются реле КС и Н. Через их фронтальные контакты в блоке ВД–62 включается реле ОТ. В цепи реле ОТ проверяется: установленный маршрут по данному

светофору Ч2; свобода маршрута (КС), закрытое состояние светофора (Ч2С); свобода комплекта выдержки времени и нажатие групповой кнопки отмены маршрута; наличие питания МГОТ при свободном участке приближения, МПВ при занятом.

Питание МГОТ (МПВ) подается через тыловой контакт реле ГОТ (ПВ1). Выбор цепи реле ГОТ или ПВ1 для включения блока выдержки времени производится контактом реле ИП.

При свободном участке приближения для получения выдержки времени 6 с включается реле ГОТ, при занятом участке приближения для получения выдержки времени 180 с. – реле ПВ1. Реле ГОТ включает блок выдержки времени ОСБ, реле ПВ1 – ПСБ.

С момента размыкания тыловых контактов реле ГОТ (ПВ1) исключается возможность включать реле ОТ в других блоках и отменять другие маршруты. Фронтными контактами реле ГОТ (ПВ1) включается лампочка табло контроля отмены со свободного или занятого пути и горит ровным светом, сигнализируя о начале отмены маршрута.

По окончании выдержки времени через выход 33 блока ОСБ (ПСБ) включается и затем самоблокируется реле ОВ (ПВ). На табло лампочка отмены загорается мигающим светом, сигнализируя о том, что выдержка времени закончилась, а маршрут не отменился.

Фронтными контактами реле ОВ (ПВ) включается шина ПОВ (ППВ) в блоке ВД (светофора Ч2), от которой в цепь 6 межблочных соединений подается питание для возбуждения реле разделки. Цепь отмены с питанием от шины ПОВ (ППВ) начинается в блоке ВД и заканчивается в блоке П-62.

6. Охрана труда.

6.1. Психологические аспекты безопасности

Безопасность жизнедеятельности в значительной степени зависит от психических факторов. Под психическими факторами, влияющими на поведение и деятельность человека, понимаются мышление, внимание, воля, ощущение, эмоции и др. Совокупность психических факторов, проявляющаяся в жизни человека, образует понятие личности человека. Отклонение любого из психических факторов от нормы вызывает неадекватное поведение личности.

Увеличение числа людей с нарушенной психикой в большей степени характерно для тех периодов развития общества, когда происходят социально-политические и экономические перемены. Они создают у людей состояние неопределенности и неуверенности даже в ближайшем будущем, повышенную тревожность, что приводит к недостаточной психологической сбалансированности и предопределяет высокую степень раздражения человека, его отчужденности или апатии в результате постоянных контактов с недружелюбим окружающей социальной среды.

Перегрузка психики огромным потоком противоречивой и, как правило, негативной информации приводит к развитию информационных стрессов. Длительные стрессовые воздействия становятся причиной многих психических и соматических заболеваний. Все дальнейшие изменения поведения человека — это последствия перенесенных стрессов. Стрессы связаны с психической напряженностью, вызванной трудностями, опасениями, какими-либо неприятностями. В стрессовой ситуации человек способен на неадекватные поступки, представляющие угрозу для жизнедеятельности. Постоянные стрессовые воздействия вызывают у одних людей депрессию и апатию, политическое и социальное безразличие, у других — агрессию, социальный и по-

литический экстремизм, озлобленность. Особенностью опасных ситуаций, возникающих по вине психических факторов, являются неожиданный характер их проявления, отсутствие явных признаков приближения опасности. Работник не имеет объективной возможности заранее определить место, где может появиться препятствие, момент возникновения и стелет опасности, а также принять меры к предотвращению экстремальной ситуации. Поэтому от работника требуется постоянное внимание к дорожной обстановке. Он не должен отвлекаться от наблюдения за ней. Благополучный выход из ситуации, грозящей опасностью, зависит от психофизиологических свойств и состояния работника его профессиональной подготовленности, опыта и мастерства. К психофизиологическим свойствам работника влияющим на степень его реагирования для предотвращения критической ситуации, относятся: способность быстро заметить и оценить опасность, скоростные возможности реагирования на опасность, пульс и ритм и др. Поведение работника момент опасности определяется степенью утомления, чувством неуверенности и тревога, опьянением болезненным состоянием, внутренними переживаниями и т. др. Поэтому необходимо использовать специальные средства борьбы с несчастными случаями, являющимися результатом стрессовых ситуаций, транспорте может приводить также сложившийся к моменту происшествия низкий уровень эмоциональной и физической активности человека из-за чрезмерного утомления, высоких нервно-психических перегрузок, обусловленных неприятностями на работе или в семье, заболевания, алкогольного или наркотического опьянения. Для людей, находящихся в подобном состоянии, характерно изменение функции внимания и отсутствие его концентрации, поэтому они не контролируют свои действия в процессе перехода через безопасного следования, железнодорожные пути, при движении по путям. Эти люди могут вызывать аварию на транспорте. Особенно часто виновниками несчастных случаев оказываются люди, употреблявшие спиртные напитки и наркотики. Ал-

коголь оказывает негативное влияние на нервную систему. Очень сильно опьянение воздействует на снижение скорости двигательной реакции у человека, в результате чего он может попасть под движущееся транспортное средство. Даже в трезвом состоянии человек, злоупотребляющий алкоголем, больше подвержен опасностям, чем непьющий.

Социально-психологические проявления воздействий на безопасность. Неадекватное поведение людей в обществе может стать причиной снижения безопасности на транспорте. В ходе общественных волнений, обусловленных политической нестабильностью экономическими проблемами, социальной напряженностью, транспортные коммуникации используются как средство воздействия на власть. Выражая свой протест, большие группы людей перекрывают автомобильную или железную дорогу, препятствуя движению транспорта. Сбои движения могут длиться несколько часов или даже суток. Это наносит значительный урон экономике и транспортным предприятиям, создает потери времени и снижает условия безопасности для пассажиров транспортных средств, которые не могут прибыть своевременно в место назначения.

Общественные волнения могут выражаться в нанесении порчи транспортным средствам. Известны случаи, когда в результате психической неуравновешенности и спортивного фанатизма группы болельщиков устраивали погромы в общественных местах и опрокидывали легковые автомобили, мотивируя свои действия поражением в спортивных состязаниях своей команды.

Агрессия в поведении отдельных членов общества приводит к хулиганским проявлениям, вандализму на транспорте. В последнее время существенно возросли масштабы повреждений подвижного состава, связанные с боем стекол в поездах, порчей сидений, стекол, дверей, освещения и другого оборудования. На железнодорожные пути подкладывают различные предметы,

которые создают угрозу схода поезда с рельсов и травмированные пассажи-
ров. Увеличение числа случаев вандализма и хулиганских действий объясня-
ется отсутствием надлежащей системы реагирования на такие действия пра-
воохранительных органов и общества.

В снижении количества происшествий, связанных с психологическими аспектами, велика роль благоприятных социальных условий, способствующих выработке эмо-
циональной устойчивости и повышающих психическое здоровье нации. Ста-
вится вопрос о создании государственных и общественных программ по нор-
мализации психологического климата в обществе. Очень важно избавить лю-
дей от излишнего стресса, депрессий, нормализовать их психоэмоциональное
состояние.

6.2 Психологические аспекты электробезопасности

В последние годы выполнено немало исследований теоретического и прикладного характера в области электробезопасности, большинство из которых посвящено разработке совершенствованию технических средств и мер по предупреждению электротравматизма. Однако, судя по выводам, к которым пришли многие ис-
следователи, профилактика электротравматизма должна включать комплекс ор-
ганически взаимосвязанных вопросов технического, организационного, психо-
физиологического, социально-психологического правового характера.

В шестидесятых годах вопросы психологии безопасности труда были рассмотрены венгерскими специалистами по проблемам психофизиологии труда. В СНГ психологические причины, порождающие несчастные случаи, и вопросы проявления их закономерностей были исследованы. Ряд оригинальных статей опубликован за последние годы в журналах «Безопасность труда в про-
мышленности», «Вопросы психологии» и других изданиях, имеющие с тем вопро-
сы психологии электробезопасности не нашли еще, к сожалению, должного от-
ражения в фундаментальных трудах по электробезопасности. Исключением яв-

ляются работы В. Е. Манойлова.

Следует отметить, что попытка оценить роль психологических причин в возникновении электротравматизма была предпринята еще в 1959 г.

В настоящее время признается, что большинство несчастных случаев происходит в результате сочетания человеческого и машинного факторов. Многофакторный, системный подход к изучению электротравматизма на основе взаимодействия факторов в единой системе человек — электроустановка — среда позволяет наиболее эффективно решать сложные проблемы снижения уровня электротравматизма. Исходя из того электротравматизм следует рассматривать как следствие несовершенства данной системы, общая направленность борьбы с ним заключается в изучении ее закономерностей с целью повышения надежности и устойчивости.

Один из важнейших элементов рассматриваемой системы — так называемый человеческий фактор. Согласно данным международной статистики главным виновником несчастных случаев является, как правило не техника, не организация труда, а сам работающий человек, по тем или иным причинам не соблюдающий правила техники безопасности, нарушающий нормальное течение трудового процесса, не использующий предусмотренные средства защиты и т. п. Как показывает практика, проблема безопасности не разрешается одним только техническим путем. Более того, с совершенствованием и усложнением техники, повышением ее надежности и безопасности влияние человеческого фактора становится более заметным. Весьма важны вопросы, связанные с влиянием психофизиологических и социально-психологических факторов на возникновение электротравматизма. Немало несчастных случаев и аварий электроустановках обусловлено невнимательностью работающих, т. е. отсутствием у них сосредоточенности, устойчивости внимания, изменением его направленности и др. Эти качества особенно необходимы диспетчерам на электростанциях, дежурным на подстанциях, электроаппаратчикам, электромонтажникам другому

электротехническому персоналу. Психологическими средствами развития этих качеств являются системы тренировок внимания, а также противоаварийных тренировок, воспроизводящих ряд типичных Аварийных ситуаций и воспитывающих готовность к неожиданным ситуациям и адекватную реакцию на них. Не менее важный фактор — правильное трудовое воспитание, при котором соблюдение правил безопасности может и должно стать трудовым навыком, выполнение которого будет привычкой. Формирование трудовых привычек представляет собой один из радикальных способов предупреждения ошибочных действий и несчастных случаев. Вместе с тем некоторые люди не способны выработать в себе такие привычки. К сожалению, психологические особенности работы электрика пока еще недостаточно изучены а следовательно, и не отражены в публикациях на эту тему. Разработками психрографы электрика как системы профессиональных качеств, Доставляющих психологическую квалификацию профессии, н проведение профессионального отбора на этой основе, позволит в значительной степени уменьшить электротравматизм. Велика роль руководителя коллектива как лица, ответственного за управление безопасностью и создание необходимого психологического климата при решении этой задачи, непримиримого к нарушению правил безопасности как одной из форм антиобщественного поведения. Продуманное комплектование производственных коллективов и групп, целенаправленная работа по выработке правильных соотношений личных интересов и интересов коллектива, производства, воспитание черт общественного характера личности (коллективизм, честность, оптимизм, принципиальность и устойчивость) — немаловажные пути повышения электробезопасности.

Нельзя не остановиться на вопросах преодоления текучести рабочих кадров. Известно, что энергетические службы предприятий относятся к категории вспомогательных, работники которых имеют меньше должностные оклады, чем рабочие основных производственных цехов. Это порождает порой текучесть кадров и незаконное совмещение профессий. В результате возможны травмы, так как совмещение профессий разумно лишь в том случае, когда рабочий обучен им и имеет соответствующую квалификаци-

онную группу по электробезопасности. В некоторых организациях человеческому фактору начинают уделять определенное внимание. Так как несомненно заслуживает одобрения опыт РЭУ Иркутскэнерго, разработавшей и внедрившей методику обзоров несчастных случаев и бесед по технике безопасности, в основу которой положен анализ социально-психологических причин нарушений правил безопасности. Свердловским ВНИИ охраны труда разработаны методические рекомендации по профессиональному отбору и определению профессиональной пригодности электротехнического персонала; Киевским НИИ гигиены труда и профзаболеваний, службой охраны труда и окружающей среды ПО Ростехэнерго также начаты работы в этом направлении.

Разумеется, вопросы социально-психологического и психофизиологического характера очень сложны, недостаточно изучены и требуют больших дальнейших исследований. Для всестороннего установления причин электротравматизма необходимы конкретные социологические исследования и изучение влияния психофизиологических особенностей человека на подверженность его электротравме. В этой связи заслуживают внимания работы, проведенные в Московском институте нефти и химии им. Губкина, по исследованию причин травматизма в оценке пострадавшего.

В вопросах профилактики электротравматизма немалое значение имеет надежность второго элемента системы — электроустановок (соответствие их конструкций требованиям безопасности, правильный монтаж и уровень эксплуатации). Нельзя не придавать значения и третьему элементу рассматриваемой системы — окружающей среде, условия которой могут быть: комфортными (все элементы окружающей среды обеспечивают нормальную жизнедеятельность организма человека); некомфортными (один из элементов внешней среды существенно отклоняется от норм); невыносимыми (существование человека невозможно без специального защитного оборудования, изолирующего организм от опасной внешней среды). Стремление к созданию комфортных условий труда способст-

вует повышению уровня электробезопасности. Анализ Причин несчастных случаев, связанных с поражением электрическим током, показывает, что во многих случаях они возникали из-за слабой освещенности, повышенной влажности или высокой температуры, наличия в воздухе химически активных веществ, понижения атмосферного давления, влияний электромагнитных полей и статического электричества, наличия шума, вибрации, монотонности в работе и т. п.

Необходимо, чтобы на стадии проектирования были тщательно проанализированы потенциально опасные и вредные факторы, которые могут возникнуть при монтаже, эксплуатации и ремонте проектируемого объекта, и предусмотрены условия безопасной работы и необходимые защитные меры. Весьма существенным недостатком в общем комплексе работ по профилактике электротравматизма является отсутствие учета микроэлектротравм (не повлекших наступления нетрудоспособности) с кратким описанием обстоятельств их возникновения и наблюдения за лицами, перенесшими электротравмы. Такой учет необходим, во-первых, потому, что причины приводящие к микротравмам и электротравмам с потерей трудоспособности, как правило, одни и те же. Следовательно, анализ причин микротравм и принятие необходимых мер позволят исключить или уменьшить количество электротравм с более тяжелым исходом. Во-вторых, у лиц перенесших электротравмы наблюдаются их последствия, кроме того, электротравма может оказать провоцирующее действие на скрытые или начальные формы некоторые заболеваний. Поэтому осуществление своевременных лечебно-профилактических мер для лиц, перенесшим электротравму, будет способствовать быстрее их реабилитации. Наконец, следует остановиться на отдельных вопросах правового характера. В методических указаниях по расследованию производственного электротравматизма причины, обуславливающие электротравму, подразделены на технические, организационно-технические, организационные и организационно-социальные. Такое деление является неполным и спорным хотя бы потому, что вопросы социально-психологического и психофизиологического характера здесь отражены. Мож-

но также говорить и о других существенных недостатках предложенной классификации. Представляется также, что круг лиц, участие которых обязательно в рассмотрении причин электротравмы, следует расширить. Для наиболее полного и объективного расследования причин несчастного случая должны быть привлечены: врач, специалист по НОТ, психолог, специалисты-эксперты. Только в этом случае можно будет установить», причинно-следственные связи несчастного случая, характер обстоятельств и мотивацию повеления пострадавшего.

Заключение

Данная выпускная работа содержит: эксплуатационный, технический, аналитические разделы, а также разделы технические требования, принципиальные схемы и охраны труда.

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

В эксплуатационном разделе приведены однопиточный, двухпиточные планы станции, а также функциональная схема. В дополнении к ним описаны назначение каждого блока.

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

В разделе охраны труда рассмотрена вопрос психологические аспекты безопасности а также психологические аспекты электробезопасности.

Список использованных источников

2. Беязо И.А., Дмитриев В.Р. Маршрутно–релейная централизация. Изд. 3–е перераб. и доп. – М.: Транспорт , 1974 – 320 с.
3. Сороков В.И., Кайнов В.М., Казиев Г.Д. Автоматика, телемеханика, связь и вычислительная техника на железных дорогах России: Т.1. – М: НПФ «Планиета», 2006 – 736с.
4. Сапожников В.В. Станционные устройства автоматики и телемеханики. Учебник для ВУЗов ж.д. транспорта – М.: Транспорт , 1997 – 432 с.
5. 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.
6. Петров А.Ф., Цейко Л.П. Электрическая централизация промежуточных станций. – М.: Транспорт , 1987 – 287 с.
7. Типовые проектные решения. Схемы маршрутной релейной централизации МРЦ–13.
8. 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.
9. Полевой Ю.И. Основы железнодорожной автоматики и телемеханики. Учебное пособие для вузов – Самара: СамГАПС, 2006 – 100с.
12. А.П.Киселев. Тело человека, как элемент электрической цепи. Труды МИИТ а, вып.226,1966.
- 13.А.П.Киселев. Сравнительная электробезопасность установок различной частоты. Труды МИИТ а,вып.171,1963.

ПРИЛОЖЕНИЕ