

АЖ ЎЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙЎЛЛАРИ
ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ



Ҳимоя қилишга
рухсат берилсин
[Signature]
кафедра мудири
“8” июни 2018й

Арипов Н.М.

“Темир йўл транспортида Автоматика ва Телемеханика” кафедраси.

Разработка системы БМРЦ для большой станции

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ

Муаллиф _____ Султанов С.Ш. *[Signature]*
Асосий маслаҳатчи _____ Пивоварова Е. В. *[Signature]*
Иқтисодий масалалар
бўйича маслаҳатчи _____
Меҳнатни муҳофаза қилиш
бўйича маслаҳатчи _____ Криворучко Б.В. *[Signature]*
Маслаҳатчилар _____

Такризчи _____ Махбубов Р.Н. *[Signature]*

Тошкент-2018 й

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-198 гурухи

Тасдиқлайман _____
Каф. мудири _____
2017 йил 26 _____ декабрь _____ сана

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ БЎЙИЧА ТОПШИРИҚ

Талаба _____ Султанов С.Ш.
(Фамилия, исми, шарифи)

1. Битирув ишининг мавзуси Разработка системы БМРЦ для большой станции _____
“ 25 ” декабря 2017 йил, №726-У буйруғи билан тасдиқланган

2. Битирув ишни топшириш муддати 2 июн 2018 йил _____

3. Битирув ишни бажаришга доир бошланғич маълумотлар _____ Станция расположена на
двухпутном участке с электротягой переменного тока _____

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

Технические требования.

Эксплуатационный раздел.

Анализ работы схемы установки, разделки маршрутов

Специальное задание

Охрана труда.

5. Чизма ишлар рўйхати (чизмалар номи аниқ кўрсатилади)

1. Одноточный план станции.

2. Двухточный план станции.

3. Функциональная схема

4. Принципиальная схема установки разделки маршрутов

6. Битирув иши бўйича маслаҳатчи (лар)

№ № т/р	Бўлим мавзуси	Маслаҳатчи ўқитувчи Ф.И.Ш	Имзо, сана	
			Топширик берилди	Топширик бажарилди
1.	Аналитический обзор	Пивоварова Е.В.	22.01.18	02.02.18
2.	Технические требования	Пивоварова Е.В.	03.02.18	14.03.18
3.	Эксплуатационный раздел	Пивоварова Е.В.	15.02.18	7.03.18
4.	Технический раздел	Пивоварова Е.В.	09.03.18	08.05.18
5.	Специальное задание	Пивоварова Е.В.	10.05.18	23.05.18
6.	Охрана труда	Криворучко Б.В.	24.05.18	30.05.18

7. Битирув ишини бажариш режаси

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

Битирув иши раҳбари Пивоварова Е.В. (имзо)
 (Фамилия исми шарфи)
 Топширикни бажаришга олдим Султанов С.Ш. (имзо)
 (Фамилия исми шарфи)
 Топширик берилган сана 2018 йил. 27 сентябрь

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

Фамилия И.О. Суртанов Санмар Шавардени ўғли Группа АВ-198
Тема выпускной работы Разработка системы БМРЦ для
большой 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 Характеристики проектируемого
объекта
Расчет вибрации

Литература:

1. К.Б. Кулиев. Безопасность технологических процессов
и производств М. 2008.
2. _____
3. _____

Консультант кафедры
«Безопасность жизнедеятельности»

Криворучко Б.В.

АЖ ЎЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙЎЛЛАРИ ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ



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

“Темир йўл транспортида Автоматика ва Телемеханика” кафедраси.

Разработка системы БМРЦ для большой станции

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ

Муаллиф Султонов С.Ш.
Асосий маслаҳатчи Пивоварова Е. В.
Иқтисодий масалалар
бўйича маслаҳатчи _____
Меҳнатни муҳофаза қилиш
бўйича маслаҳатчи Криворучко Б.В.
Маслаҳатчилар _____

Тақризчи _____

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 – 198 гуруҳи

«ТАСДИҚЛАЙМАН»

Кафедра мудири _____
 26 декабр 2017 й.

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШГА ТОПШИРИҚ

Талаба: Султонов С.Ш.

1. **Битирув ишининг мавзуси:** Разработка системы БМРЦ для большой 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 шарҳ; 2 Техник талаблар. 3. Мехнат хавфсизлиги ва атроф-муҳит муҳофазаси масалалари; 4.Маҳсус топшириқ 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	
			Топширик берилди	Топширик бажарилди
1	Аналитик шарҳ	ПивовароваЕ. В.		
2	Техник талаблар	ПивовароваЕ. В.		
3	Эксплуатацион бўлим	ПивовароваЕ. В.		
4	Техник бўлим	ПивовароваЕ. В.		
5	Маҳсус топширик	ПивовароваЕ. 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 топширик	1-хафта	
6	Меҳнат муҳофазаси	1-хафта	

Битирув малакавий иш раҳбари: ПивовароваЕ. В. _____

Топширик берилган сана: «__» декабр 2017 й.

Топширикни олдим: Султонов С.Ш. _____

Аннотация

Данная выпускная работа посвящена оборудованию станции системой маршрутно релейной централизацией -13.

В выпускной работе сделаны однопунктовый и двухпунктовый планы станций, разработаны функциональная и принципиальные схемы исполнительной группы системы МРЦ-13, проведен анализ работы схем при установке и автоматическом замыкании маршрута, а также при его отмене.

В специальном задании рассмотрены схемы наборной группы.

В разделе охрана труда и охрана окружающей среды был произведен расчет системы виброизоляции ДГА.

В пояснительной записке содержится 64 страницы, 2 рисунка.

Содержание

Введение.....	8
1. Аналитический обзор.....	10
2. Технические требования.....	14
3. Эксплуатационный раздел.....	18
3.1. Маршрутизация и осигнализация станции.....	18
4. Технический раздел.....	22
4.1. Краткая характеристика блочной маршрутно-релейной централизации.....	22
4.2. Оборудование станции рельсовыми цепями.....	24
4.2.1. Выбор типа рельсовых цепей	24
4.2.2. Двухниточный план станции.....	26
4.3. Функциональная схема.....	29
5. Принципиальные схемы.....	33
5.1. Схемы маршрутного набора заданного маршрута.....	33
5.1.1. Схема кнопочных реле и реле направлений.....	33
5.1.2. Схема автоматических кнопочных и управляющих стрелочных реле.....	34
5.1.3. Схема соответствия.....	36
5.2. Принципы построения схем исполнительной группы	37
5.2.1. Начальные и конечные реле	37
5.2.2. Схема включения контрольно – секционных реле.....	39
5.2.3. Схема включения сигнальных реле.....	41
5.2.4. Схема маршрутных и замыкающих реле.....	44
5.2.5. Схема включения индикации на аппарате управления.....	47
5.2.6. Известители приближения.....	49
5.2.7. Отмена и искусственная разделка маршрутов.....	51
6. Охрана труда.....	53

6.1. Характеристики проектируемого объекта.....	53
Заключение.....	62
Список использованных источников.....	63
Приложение.....	64

Введение

Железные дороги Узбекистана занимают достойное место в международной системе железнодорожных перевозок, являясь важнейшим звеном трансрегиональных транспортных коридоров. Особо следует отметить работу, проводимую компанией по развитию и укреплению железнодорожных транспортных коммуникаций, повышению надежности и безопасности железнодорожных перевозок[1].

Важнейшую роль в обеспечении надежности и безопасности передвижений на станциях играют устройства железнодорожной автоматики, среди которых особое место занимают системы управления станционными объектами.

Основой станционных систем автоматики является централизация стрелок и сигналов, под которой понимаются совокупность устройств центрального управления стрелками и сигналами и их контроль. Централизация обеспечивает логические взаимозависимости между станционными объектами в соответствии с требованиями по безопасности движения, а также безопасное управление на расстоянии стрелочными переводами и светофорными лампами.

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 повышает безопасность движения поездов на станции, обеспечивая невозможность перевода стрелок под подвижным составом, невозможность открытия входного светофора при маршруте, установленном на занятом пути, контроль взреза стрелок с одновременным закрытием светофора, ограждающего данный маршрут.

На станциях в зависимости от числа стрелок, сигналов и размеров движения используют несколько разновидностей систем релейной централизации. Одной из таких систем является блочная маршрутно-релейная централизация (БМРЦ), которая нашла широкое применение на участковых, сортировочных и промежуточных станциях с числом стрелок более 30 и значительным объемом работы. Данная система релейной централизации является типовой на сети железных дорог.

1. Аналитический обзор

С целью повышения пропускной способности и повышения безопасности движения поездов промежуточные и участковые станции оборудуют устройствами электрической централизации ЭЦ.

Основной элементной базой системы ЭЦ является релейная аппаратура, поэтому эта система управления получила название релейной централизации.

В состав релейной централизации входят: аппарат управления; релейная аппаратура, обеспечивающая требования по безопасности движения поездов; источники питания; стрелочные электроприводы для централизованного управления и контроля положения стрелок; светофоры, электрические рельсовые цепи; кабельные сети.

По способу размещения аппаратуры управления и источников питания релейную централизацию строят с местными и центральными зависимостями и источниками питания. При местных зависимостях релейную аппаратуру размещают в релейных будках в горловинах станции; при центральных – в центре станции на посту ЭЦ или в станционном здании. Местные источники в виде аккумуляторных батарей устанавливают в батарейных шкафах у входных светофоров и в районе стрелочных горловин.

Применяют несколько разновидностей систем релейной централизации.

Релейная централизация с местными зависимостями и местными источниками питания (РЦМ) применялась на малых станциях (до 15 стрелок). Релейная аппаратура и источники питания размещались в релейных будках или шкафах в горловинах станции. Недостатком системы является рассредоточенность аппаратуры и источников питания, что ус-

ложняет обслуживание и удорожает строительство. Данную систему в новом строительстве не применяют.

В системе релейной централизации с центральными зависимостями и местными источниками (РЦЦМ) пост электрической централизации не строят, и релейную аппаратуру размещают в станционном здании, где находится дежурный по станции (ДСП), и частично в релейных шкафах, установленных у входных и выходных светофоров станции; источники питания в виде аккумуляторных батарей помещены в батарейных шкафах, установленных у входных светофоров и в районе стрелочных горловин. В системе применен принцип отдельного управления, которое ведется с пульта управления. Недостатками системы являются: рассредоточенность аппаратуры, источников питания, применение низковольтных электроприводов, большого числа аккумуляторов, отсутствие маневровых маршрутов. Данную систему применяют ограниченно на промежуточных станциях малодеятельных участков.

При использовании релейной централизации с центральными зависимостями и центральными источниками питания (РЦЦ) релейную аппаратуру и источники питания размещают на посту электрической централизации, что улучшает условия обслуживания, позволяет применять более совершенные источники питания. Сначала данную систему применяли на участковых станциях, где управление ведется с пульт-табло, на котором размещены стрелочные и сигнальные кнопки. Нажатием стрелочных кнопок производят отдельный перевод стрелок, сигнальных кнопок – открытие сигналов.

В данной системе электрические схемы строят по плану станции, что значительно упрощает схемы, сокращает расход релейной аппаратуры и позволяет, кроме поездных маршрутов, включать централизованные маневровые маршруты. С целью унификации полная схема для

всех видов маршрутов разделена на типовые схемные узлы, из которых может быть построена полная схема централизации для станции с любым путевым развитием.

Спустя годы систему РЦЦ стали применять на промежуточных станциях, управление ведется с пульта блочного типа с желобковой сигнализацией, на котором у повторителей поездных и маневровых светофоров расположены маршрутные кнопки. Последовательным нажатием кнопок начала и конца маршрута выполняют упрощенный маршрутный набор простых поездных и маневровых маршрутов.

При использовании релейной централизации с центральными зависимостями, центральными источниками питания и маршрутным управлением релейная аппаратура и источники питания размещают на посту ЭЦ, где для управления имеется пульт–табло или пульт–манипулятор с маршрутными кнопками. При установке маршрута последовательным нажатием кнопок начала и конца маршрута осуществляют набор задания поездными и маневровых маршрутов. По окончании набора происходит одновременный перевод всех стрелок в маршруте и после их перевода – открытие сигнала. Маршрутное управление позволяет устанавливать самый сложный маршрут за 5–7 с вместо 30–40 с при отдельном управлении, что значительно повышает пропускную способность участковых станций.

Релейная аппаратура размещена в типовых блоках. Система в таком исполнении получила название блочной маршрутно-релейной централизации (БМРЦ). Блочная структура данной системы упрощает проектирование, сокращает сроки строительства и улучшает условия эксплуатации. Поэтому в данной выпускной работе была спроектирована БМРЦ для четной горловины узловой станции. Преимущества блочной

структуры позволяют применять ее и на промежуточных станциях в виде блочной электрической централизации с отдельным управлением .

Принципиально новым этапом в развитии устройств централизации стрелок и сигналов стала разработка и введение в эксплуатацию систем на микропроцессорной элементной базе. Разработаны системы релейно-процессорной централизации (РПЦ), в которой сокращение количества релейной аппаратуры составило 40% по сравнению с системами на релейной элементной базе и микропроцессорной централизации (МПЦ), в которой сокращение релейной аппаратуры составило 90%. Это позволило расширить функциональные возможности системы, повысить надежность, уменьшить объем поста централизации и применить в качестве аппарата управления автоматизированное рабочее место дежурного по станции на базе стандартной микроЭВМ.

2. Технические требования.

Согласно требованиям Правил технической эксплуатации Республики Узбекистан:

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 и 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 остряка противошерстного или предельного столбика пошерстного 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.

Электрическая централизация стрелок и сигналов

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 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:

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 замыкатели централизованных стрелок должны:

обеспечивать при крайних положениях стрелок плотное прилегание прижатого острия к рамному рельсу и подвижного сердечника крестовины к усовику;

не допускать замыкания остриев стрелки или подвижного сердечника крестовины при зазоре между прижатым острием 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

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 разработке маршрутизации промежуточной станции с осигнализацией поездных и маневровых маршрутов за основу принят принцип элементарных маршрутов, из которых образуются полные маршруты (лист №1, рис.1). Каждый элементарный маршрут представляет собой изолированный участок, в который входит от одной до трех стрелок или бесстрелочный участок в горловине станции.

К поездным маршрутам относятся маршруты приема, передачи и отправления. Маршруты, по которым осуществляются передвижения поездов с перегона на ближайший по ходу движения приемоотправочный путь станции, называются маршрутами приема. Маршруты, по которым осуществляются передвижения с приемоотправочного пути станции на перегон, называется маршрутами отправления. Маршруты, по которым осуществляются передвижения в пределах одной горловины станции, называется маневровыми.

Разработка маршрутизации станции это означает определение количества централизованных маршрутов, их трассы, положение входящих в маршрут ходовых и охранных стрелок. Маршрутизация разрабатывается на основе технико-распорядительного акта станции (ТРА). В общем случае в централизацию включается:

- все поездные маршруты (приема, отправления, передачи);
- маневровые маршруты, полностью или частично проходящие по трассам поездных маршрутов;
- маневровые маршруты, ведущие в локомотивные и вагонные депо и из этих депо;
- маневровые маршруты, ведущие в грузовые дворы, на подъездные пути предприятий и из них;

-маневровые маршруты, ведущие в маневровые районы станций и из них;

-маневровые маршруты передачи составов из одного парка в другой;

-все стрелки, входящие в централизованные маршруты и охранные для них;

-стрелки маневровых районов, ручное обслуживание которых технически и экономически нецелесообразно;

-сбрасывающие стрелки.

Каждый централизованный маршрут (например, отправления с ПП) или группа маршрутов (например, приема на ПП, 3П, 5П) ограждается светофором. Светофор, ограждающий группу маршрутов приема, называется входным и обозначается одной буквой (литерой), указывающей направление движения по маршрутам (Н - нечетный). Светофор, ограждающий маршрут отправления называется выходным и обозначается литерой, указывающей направление движения по маршруту и цифрой номера пути (Ч2, Ч5). Маневровые светофоры обозначаются литерой М с добавлением порядкового номера светофора. Порядковая нумерация маневровых светофоров начинается со стороны входного светофора и их номера увеличиваются по мере приближения к оси станции. Так как нумерация производится от светофора Ч, то для нумерации маневровых светофоров используются только четные числа (М2, М4, ... , М44) вне зависимости от направления ограждаемого маршрута.

Под осигнализацией станции понимают определение таких конструктивных особенностей светофоров, которые обеспечивали бы возможность включения на светофорах сигнальных показаний предусмотренных ПТЭ железных дорог Республики Узбекистан и инструкцией по сигнализации (ИС) на железных дорогах Республики Узбекистан.

Выходные светофоры могут сигнализировать разрешающими показаниями, как для поездных, так и для маневровых передвижений. На этих светофорах сигнализация синим цветом заменяется красным. Таким образом, красный цвет огня светофора является абсолютным запрещающим показанием.

В соответствии с этой инструкцией разрешающее показание светофора зависит от показания следующего по ходу светофора, от положения входящих в маршрут стрелок и марок их крестовин.

Включение на светофоре разрешающего поездного показания (открыть светофор) возможно лишь после того, как устройствами станционной автоматики будут автоматически проверены все условия безопасности движения по установленному маршруту. При повреждении устройств автоматики возможность открытия светофора исключена. Для того чтобы избежать задержек в движении на светофорах предусматривается включение пригласительного показания. В качестве пригласительного показания используются красный огонь светофора, который снизу дополняется лунно-белым мигающим огнём. Приглашительная сигнализация обязательна для входных и выходных светофоров с главных путей. Как правило, станционные пути, являющиеся продолжением перегонных называются главными и нумеруются римскими цифрами. Путь нечетного и четного направления обозначен II и III. Остальные пути пронумерованы арабскими цифрами (3П, 4П, 5П, 6П, 8П, 10П).

Стрелки пронумерованы арабскими цифрами в направлении от входного светофора Н к оси станции. Стрелки, лежащие от светофора Н, нумеруются только нечетными числами (1/3, 5/7, 9/11, ..., 35/37). Стрелки съездов нумеруются соседними числами (стрелки 1/3, 5/7).

На однопутном плане станции отображаются особенности конструкций светофоров. Количество линзовых комплектов, устанавливаемых на светофоре должно обеспечивать возможность включения на нем необходимых сигнальных показаний.

Для осигнализации нецентрализованных маневровых передвижений с выездом на перегон на выходных светофорах лицом к станции устанавливается комплект лунно-белого огня.

В зависимости от характера маневровой работы маневровые светофоры можно условно разделить на четыре группы.

В первую группу входят маневровые светофоры с приемо-отправочных путей, в том числе совмещенные с выходными светофорами при наличии последних (Ч2, Ч4, Ч6, Ч8, М21, М25, М27). Такие маневровые светофоры служат для организации маневровой работы на путях парков и для ограждения горловины станции со стороны путей.

Во вторую группу входят маневровые светофоры в сторону приемо-отправочных путей (М1, М3), служащие для организации маневровой работы на путях каждого парка, а также между парками. В эту же группу входят маневровые светофоры (М7) с вытяжек, примыкающих путей депо, парковых и ходовых путей, разрешающие вход из нецентрализованной зоны станции в централизованную.

К третьей группе относятся маневровые светофоры (М5, М13, М15, М17), установленные в горловине станции в сторону приемо-отправочных путей, служащие для деления сложных и длинных маршрутов в направлении приема.

Четвертую группу составляют маневровые светофоры (М11, М9, М19), установленные в горловине станции в сторону перегона, служащие для деления сложных маневровых маршрутов в направлении отправления.

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 стативах 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 наборной.

4.2. Оборудование станции рельсовыми цепями.

4.2.1. Выбор типа рельсовых цепей

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

Схема неразветвленной рельсовой цепи частотой 25 Гц при электро-тяге переменного тока показана на листе 3, рис.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 трансформаторы не устанавливаются. Путьевое реле за-

щищено от перенапряжений с помощью блока ЗБ-ДСШ, включенного параллельно путевой обмотке реле ДСШ.

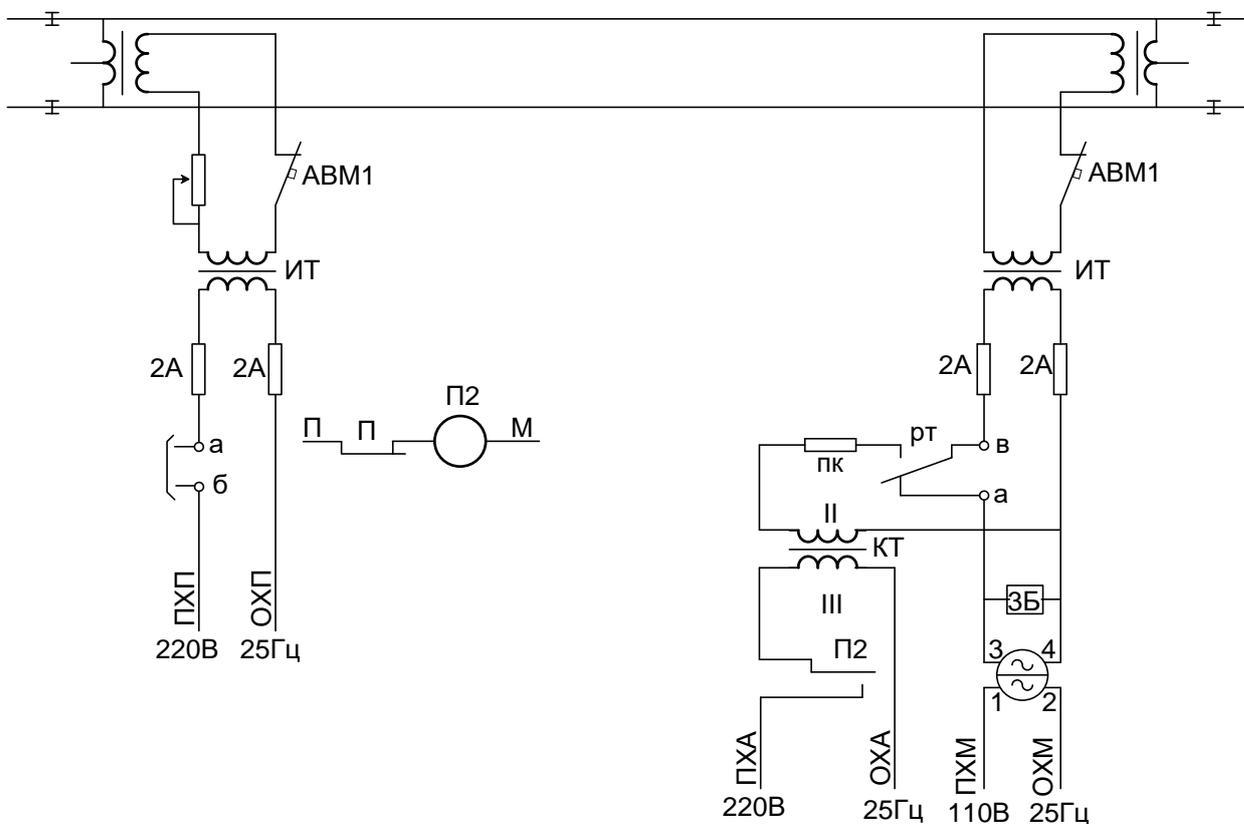


Рис 1 Принципиальная схема неразветвленной фазочувствительной рельсовой цепи при переменном тяге

4.2.2. Двухниточный план станции.

Двухниточный план станции (лист 1, рис 3) 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 однониточный план станции.

Составление двухниточного плана выполняют в следующем порядке:

Первым этапом необходимо начертить план станции в двухлинейном представлении. После этого переносят с однониточного плана изолирующие стыки. На однониточном 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 однопниточном 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 13 и 29 называют 13/29П.

Нумерация стрелочных приводов аналогично нумерации стрелок на однопниточном 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 однониточного, их нумерация так же не изменяется.

4.3. Функциональная схема.

При проектировании системы БМРЦ крупной станции сначала составляют изолирующие стыки для образования путевых и стрелочных секций, а также поездные и маневровые светофоры. После этого в зависимости от расположения типовых объектов станции составляют функциональную схему размещения блоков наборной и исполнительной групп для горловины станции. 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 (М5, М17, М19, М23), содержит реле КН, НКН, МП, ВКМ, ВП, АКН, которые управляют аппаратурой блоков МІ исполнительной группы;

НМШІ — для маневровых светофоров из тупика (М7); одного из двух маневровых светофоров, установленных в створе (М11) или с участка пути (М9), содержит реле К, КН, МП, ВКМ, ВП, которые управляют блоками МІ (МШІ) исполнительной группы;

НМШАІ — для второго маневрового светофора в створе (М13) или с участка пути (М15), имеет реле К, КН, МП, ВП, АКН, которые управляют блоками МІ (МШАІ) исполнительной группы;

НПМ69 — управляет блоком ВД входного светофора и (МШІ) маневрового светофора М1с участка пути за входным светофором; ВІ, ВІІ - выходных светофоров с маневровыми показаниями Ч2, Ч4, Ч5, Ч6, Ч8;

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 К1—К6;

НСО×2 — с двумя комплектами реле управления одиночными стрелками(17,19,21,31,33), содержит реле 1ПУ, 1МУ, 2ПУ, 2МУ;

НСС — управления спаренными стрелками(1/3, 5/7, 9/11, 13/15, 23/25, 27/29, 35/37), содержит управляющие реле 1ПУ, 2ПУ, МУ, УК;

НПС — последовательного перевода стрелок при магистральном питании, содержит вспомогательные управляющие реле ІВУ—ЗВУ и их повторители ШВУ—ЗПВУ;

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 (ІП, ІІП, 3П, 4П, 5П, 6П, 8П, 10П), содержит реле ЧКС, ИКС, ЧІ, НІ, ОКС, ЧКМ, НКМ, П;

СП-69 — стрелочный путевой, контролирует состояние стрелочного путевого участка, например 1-5СП, 3-7СП, 9-15СП, 13СП, 11-17СП, 19-21СП, 23-27СП, 25СП, 29-33СП, 31СП, 35СП, 37СП осуществляет замыкание стрелок в маршруте, содержит реле КС, 1М, 2М, 3, РІ, Р, СП1;

УП-65 — участка пути в горловине станции (НАП, НДП, 13/29П) 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, РІ, Р, П1;

С — стрелочно-коммутационный блок малого типа, который устанавливают на каждую стрелку для контроля ее положения и коммута-

ции схем по плану станции(1/3, 5/7, 9/11, 13/15, 17, 19, 21, 23/25, 27/29, 31, 33, 35/37), содержит реле ПК, МК, ВЗ;

ПС — 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 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;

МІ — маневрового одиночного светофора в горловине станции, участком приближения к которому является стрелочная путевая секция М5, М17, М19 (у данного светофора определяют начало и конец маршрута в одном направлении), содержит реле КС, Н, КМ, С, ОТ, ИП, О;

МІІ — маневрового светофора, установленного в створе (М11, М13), из тупика (М7) (у данного светофора определяют начало маршрута в одном направлении и конец в другом), содержит реле КС, Н, КМ, С, РИ, ИП, О;

МІІІ — маневрового светофора с участка пути в горловине (М1, М9, М15,), с участка пути (М13) с приемо-отправочного пути (М21, М25) (у данного светофора определяют только начало маршрута, конец — в блоке УП, установленном рядом с данным блоком), содержит реле КС, Н, С, ОТ, ИП, О;

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

ВІ — управления выходным светофором на одно направление с трехзначной сигнализацией (Ч5, Ч8), содержит реле С, МС, ЛС, О;

ВІІ — для управления выходным светофором, сигнализирующим на два направления, содержит реле С, С1, МС, ЗС, 2ЗС, О, 2З0.

ВД — дополнительный к блокам ВІ, ВІІ, 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 – поездами и маневровой, маневровыми – одной кнопкой, входными – одной кнопкой. В схемах установки и отмены маршрутов требуется большое количество контактов кнопок, поэтому для всех одноконтрактных 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 приема и Ч отправления, НМ маневрового по приему и ЧМ 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. Фронтными 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.

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

одиначную 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.

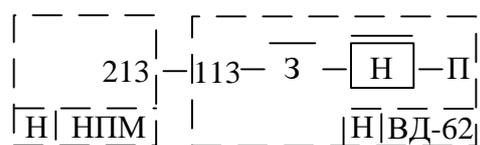
В схеме соответствия проверяется соответствие состояния управляющих реле ПУ, МУ и контрольных ПК, МК по каждой стрелке, входящей в устанавливаемый маршрут.

5.2. Принципы построения схем исполнительной группы

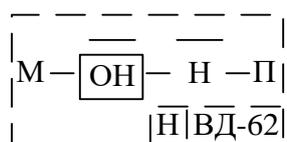
5.2.1. Начальные и конечные реле

Начальные реле служат для определения начала маршрута в схемах установки и размыкания маршрутов. Эти реле, установленные в сигнальных блоках МІ (М15), МІІ (М9, М11), МІІІ(М1), имеют наименование Н. В блоках ВД-62 (Ч, Н1) имеются два начальных реле: поездных маршрутов Н и маневровых маршрутов НМ, а также их общий повторитель ОН. Начальные реле выделяют из общей схемы часть, относящуюся к данному маршруту, и подключают к соответствующим цепям сигнальное и другие реле схемных узлов для установки и размыкания маршрутов.

При задании маршрута приема по светофору Н на путь І П начальное реле Н встает под ток в блоке входного светофора ВД-62 по следующей цепи:



После того, как в блоке ВД-62 (Н) сработало реле Н, реле ОН (общий повторитель для Н и НМ) встает под ток по цепи:

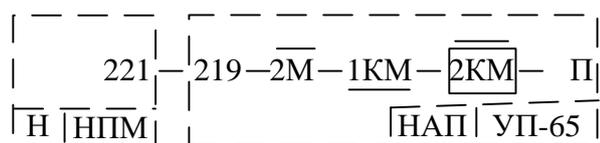


При установке маршрута начальное реле включается в цепь схемы соответствия контактами противоповторных реле в начале цепи и контактами вспомогательных реле маршрутного набора в конце цепи, а также через фронтальной контакт реле 3 участка за светофором, т.е. первой секции маршрута (в блоке ВД-62 повторитель этого замыкающего реле имеется внутри блока).

Конечные реле предусматриваются только для определения концов маневровых маршрутов. Для поездных маршрутов такие реле не требуются, так как принципиальные схемы установки и размыкания маршрутов строятся по плану станции для каждой горловины и поездные маршруты не могут заканчиваться в горловинах.

Конечные маневровые реле КМ устанавливаются в блоках, в которых заканчиваются маневровые маршруты (по одному реле КМ в маневровых блоках МI, МII и по два реле в блоках УП-65 и П-62). В блоке пути П-62 установлены два реле КМ для четного (ЧКМ) и нечетного (НКМ) направлений. В цепях этих реле вместо контактов реле З используются контакты исключаящих реле ЧИ (в цепи ЧКМ) и НИ (в цепи НКМ), выполняющие те же функции, что и замыкающие реле. В блоке УП-65 также установлены два конечных маневровых реле (1КМ и 2КМ), так как на участок пути могут быть заданы маневровые маршруты двух направлений. В цепях этих реле установлены контакты маршрутных реле 1М (в цепи 1КМ) и 2М (в цепи 2КМ) вместо контактов замыкающих реле, которые выполняют те же функции, что и контакты реле З. Кроме того, в цепи реле 1КМ дополнительно имеется тыловой контакт 2КМ, а в цепи реле 2КМ - тыловой контакт реле 1КМ для исключения одновременного задания двух маневровых маршрутов противоположного направления на участок пути в горловине станции.

Работа реле КМ осуществляется по следующим цепям:



С момента замыкания маневрового маршрута реле КМ самоблокируется и остается под током до момента размыкания последней секции маршрута.

5.2.2. Схема включения контрольно – секционных реле

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 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 (НАП, 1-5СП); положения стрелок (ПК, МК); отсутствия взреза стрелок, охранных стрелок, нега-

5.2.3. Схема включения сигнальных реле

Схема реле С и 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 VI, VII, VIII, для маневровых светофоров устанавливаются в блоках MI, MII, MIII.

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 приглашающего 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 отпускание шунтируются конденсаторами емкостью 500 мкФ.

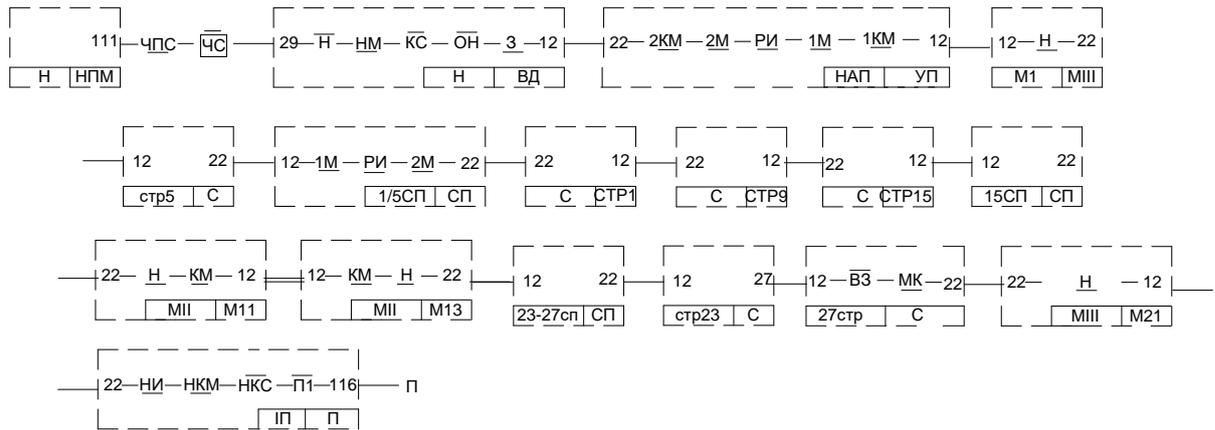
После замыкания маршрута образуется цепь 12 межблочных соединений – схема сигнальных реле. Питание ПГ(МГ) в эту цепь подается через контакты реле ВВ, ПП, Н(Ч), НМ(ЧМ). С момента возбуждения сигнального реле оно самоблокируется и светофор открывается. Одновременно тыловым контактом реле С выключает реле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

С момента выхода состава за светофор М1 и вступления на секцию 1-5СП 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 1-5СП.

Кроме реле НС, сигнальными показаниями входного светофора управляют реле включения зеленого огня НЗС и реле включения проблесковой сигнализации НМГС. Эти реле подключаются контактом реле КС блока 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:



5.2.4. 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 – наоборот. Выключение маршрутных реле при установке маршрута производят реле КС.

При занятии подвижным составом секции 1-5СП в блоке СП этой секции срабатывает реле 2М. После срабатывания реле 2М самоблокируется. После освобождения секции 1-5СП 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.

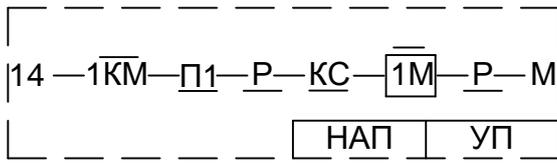
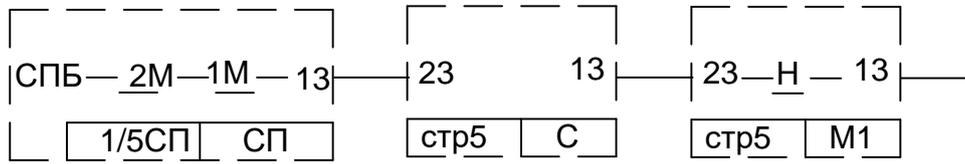
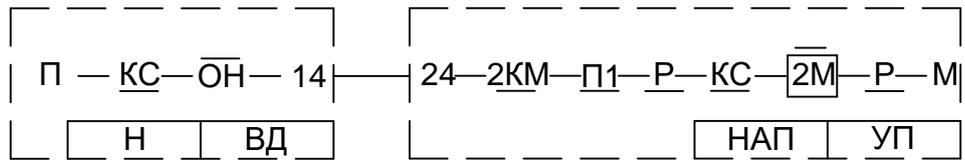
После возбуждения реле 2М и 1М встает под ток реле 3 и секция 1-5СП размыкается.

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.

При вступлении поезда на секцию НАП



5.2.5. Схема включения индикации на аппарате 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. 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.

5.2.6. 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 фронтовой: контакт путевого реле стрелочной секции (или участка пути) перед светофором и параллельно включенные контакты: тыловой реле ОТ, тыловой реле КС и фронтовой реле ИП, а вторая – через тыловой контакт реле С и включенные параллельно: фронтовой 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 фронтовой 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 фронтным контактом реле ИП.

5.2.7. 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 поезда 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.

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; свобода маршрута (КС), закрытое состояние светофора, 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. Фронтowymi 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.

Фронтowymi контактами реле ОВ (ПВ) включается шина ПОВ (ППВ) в блоке МШ (светофора М25), 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. Характеристики проектируемого объекта

Исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, позволили изучить влияние вибраций на организм человека.

По характеру воздействия на человека различают общую и местную вибрацию. Общей вибрацией называется такая вибрация, когда работающие находятся непосредственно на вибрирующем объекте. Местной вибрацией подвержены работающие с ручным механизированным инструментом или при контакте рук с вибрирующими элементами установок, а также рабочие, разравнивающие лопатами и скребнями вибрирующую бетонную смесь. Часть работающих подвергается одновременному воздействию как общей, так и местной вибраций.

Человек ощущает вибраций с частотой колебаний от долей герца приблизительно до 5-8 кГц. Вибраций по частоте могут быть разделены на три области: низкочастотную (до 30 Гц), среднечастотную (30-100 Гц) и высокочастотную (выше 10 Гц).

Наиболее вредное воздействие на организм человека оказывают вибраций, частота которых совпадает с собственными частотами отдельных частей тела человека. Частота резонанса для всего тела человека 6 Гц, 8 Гц для внутренних органов, 25 Гц для головы, 250 Гц для центральной нервной системы.

При проектировании вибрационных агрегатов и технологических процессов необходимо стремиться, чтобы их частоты были бы ниже 20 Гц, или выше 250 Гц. Необходимо также стремиться, чтобы в области частот до 250 Гц агрегаты и механизмы не создавали резонансные для тела человека вибраций.

Воздействие вибраций на человека в основном определяется величиной колебательной скорости или ускорения. Для частот до 10 Гц характер

воздействия колебаний на человека определяется ускорением рабочего места, а для частот выше 10 Гц скоростью колебаний характер воздействия вибраций на организм человека может быть оценен шестью зонами. При увеличении частоты вибраций чувствительность человека к ней резко возрастает.

Чем больше время воздействия вибраций, тем выше опасность развития вибрационной болезни. Вибрационная болезнь имеет три стадии, причем только на первой и второй стадиях вибрационная болезнь излечима. В связи с этим необходимо своевременно выявлять начало вибрационной болезни и переводить работников с такими признаками на работу, не связанную с воздействием вибраций

Расчет виброизоляции

Скорость вращения агрегата 1700 об/мин.

Вес ДГА 1300 кг

1. Согласно рекомендаций, для агрегатов, имеющих скорость вращения менее 1800 об/мин следует применять пружинные виброизоляторы.

$\Delta L_{тр} = 14$ дБ требуемая эффективность виброизоляций

3. Определяем расчетную частоту вынуждающей силы.

$$f = \frac{N}{60} = \frac{1700}{60} = 28,3 \text{ Гц}$$

по графику (рис 1) [М] определяем $f_{2дон} = 10$ Гц.

4. Определяем минимальный требуемый вес виброизолируемой установки

$$P_{тр} \geq \frac{2 * 5 * \varepsilon * P_{вр.ч}}{\alpha_{доп}}$$

где,

ε — эксцентриситет вращающихся частей = $0,3\text{мм}$ $P_{вр}$. ч — вес вращающихся частей установки = 400 кг

α — максимально допустимая амплитуда смещения центра тяжести установки

$$\alpha_{дон} = 0,75\text{ мм}$$

$$P_{тр} > \frac{2,5 * 0,3 * 400}{0,075} = 4000\text{кг}$$

5. Определяем требуемую суммарную жесткость виброизоляторов в вертикальном направлении

$$K_{2тр} = 4\pi^2 * f_{2дон} * \frac{P}{g} \text{ кг/см}$$

где,

g — ускорение свободного падения 980см/с^2

$f_{2дон}$ — допустимая частота собственных вертикальных колебаний, определяемых по графику ПЗ.2 [М] = 10 Гц .

P — общий вес установки, 1300 кг

$$K_{2тр} = 4 * (3,14)^2 * 10^2 * \frac{1300}{980} = 5231,62\text{кг/см}$$

Выбор количества и расположения виброизоляторов

Виброизоляторы в обычных условиях делают однотипных. Для того, чтобы их центр жесткости находился на одной вертикали с центром тяжести установки, а также для обеспечения равных условий для их работы. Виброизоляторы должны располагаться симметрично относительно центра тяжести установки.

Располагаем виброизоляторы следующим образом (рис. 2)

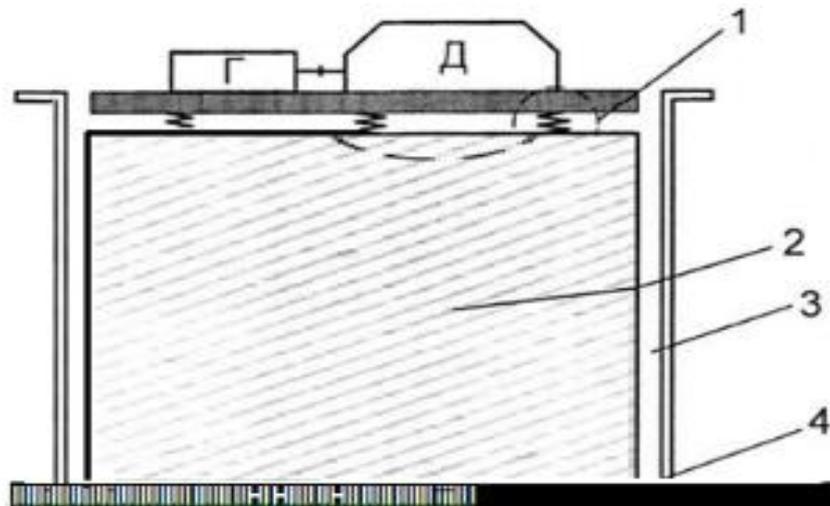


Рис.2.

1. Активная виброизоляция
2. Фундамент большой массы
3. Акустический разрыв
4. Подсыпка типа «плавающий пол»

Определяем моменты инерций установки I_x, I_y, I_z относительно осей x, y, z проходящей через её центр тяжести, причем система рассматривается как фигура правильной геометрической формы цилиндр.

$$I_x = I_z = \frac{P}{12g} (3r^2 + h^2) \text{ кг} * \text{см} * \text{сек}^2$$

$$I_y = \frac{P_{\text{ц}} * r^2}{2 * g} \text{ кг} * \text{см} * \text{с}^2$$

где

P - вес системы

r - радиус основания цилиндра = 55 см

h — высота цилиндра = 200 см

$$I_x = I_z = \frac{1300}{12 * 980} * (3 * 55^2 + 200^2) \text{ кг} * \text{см} * \text{с}^2$$

$$I_y = \frac{1300 * 55^2}{2 * 980} = 2006,37 \text{ кг} * \text{см} * \text{с}^2$$

При условии, что виброизоляторы размещены по углам прямоугольника, определяем расстояние точек крепления виброизоляторов от центра тяжести установки B_x, B_y

$$B_x \sqrt{2,25 * \frac{I_y * g}{P} - h^2} \quad (\text{см}) \quad B_y \sqrt{2,25 * \frac{I_y * g}{P} - h^2} \quad (\text{см})$$

P — вес установки

$$g = 980 \text{ см/с}^2$$

h - превышение центра тяжести установки над уровнем виброизоляторов
55 см

$$B_x = \sqrt{2,25 * \frac{2,25 * 200,37 * 980}{1300} - 3025} = 19,44 \text{ см}$$

$$B_y = \sqrt{2,25 * \frac{2,25 * 200,37 * 980}{1300} - 3025} = 19,44 \text{ см}$$

Подбор пружин

Определяем статическую нагрузку на одну пружину

$$P_{ст} = \frac{P}{n * m}$$

P — общий вес установки

n - число виброизоляторов

m - число пружин в одном виброisolяторе

$$P_{ст} = \frac{P}{n * m} = \frac{1300}{4 * 3} = 108,33$$

Определяем расчетную максимальную нагрузку на одну пружину

$$P_{\text{max, расч}} = P_{ст} + 1,5 * \frac{4\pi^2 * f^2 \alpha_{дон}}{980} * P_{ст}; \text{ кг}$$

f - расчетная частота 10 Гц

$$P_{\text{max.расч}} = 108,33 + \frac{1,5 * (3,14)^2 * 10^2 * 0,075}{10 * 980} * P_{\text{ст}}; \text{ кг}$$

$$P_{\text{max.расч}} = 147,6 \text{ кг}$$

Определяем требуемую жесткость $R_{\text{тр}}$ одной пружины в продольном направлении

$$P_{2\text{тр}} \frac{K_{2\text{тр}}}{n * m}$$

где,

$K_{2\text{тр}}$ - требуемая одинарная жесткость виброизоляторов Кг/см = 5231,62 кг/см

n — количество виброизоляторов.

m — количество пружин в одном виброизоляторе

$$P_{\text{тр}} > \frac{5231,62}{4 * 3} = 425,968 \text{ кг/см}$$

Тип виброизоляторов выбираются из таблицы 5 [М] с соблюдением двух условий

$$P_{\text{max}} \geq P_{\text{max.расч}} \quad 150 \geq 147,6$$

$$P_2 \leq P_{\text{тр}} \quad 60 < 435,968$$

где,

P_{max} - максимальная работа нагрузки на пружины в кг

R_2 - жесткость пружины в продольном направлении

Виброизолятор

Проволока $d = 9 \text{ мм}$

Диаметр пружин $D = 63 \text{ мм}$

Число работающих витков 4,5

Высота пружины в ненагруженном состоянии $h = 126 \text{ см}$

Полная высота пружины в нагруженном состоянии $h_0 = 135 \text{ см}$

Шаг ненагруженной пружины $S = 8 \text{ мм}$

Полная длина проволоки $e^x = 1190$ мм

Определяем обеспечиваемую эффективность виброизоляций ΔL

$$\Delta L = 20 \lg \left(\frac{f^2}{f_2^2} \right) \text{ дБ}$$

где,

f – частота вынуждающей силы 28,3

f_2 – частота собственных вертикальных колебаний установки (в Гц)

$$f_2 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{R_2 * g}{P_{cm}}}$$

где,

R_2 - жесткость одного виброизолятора = 60 кг/см

P_{cm} - статическая нагрузка на одну пружину в (кг)

$$f_2 = \frac{1}{2 * 3 * 3,14} \sqrt{\frac{60 * 980}{108,33}} = 3,709$$

$$\Delta L = 20 \lg \left| \frac{28,3}{3,709 - 1} \right| = 20 * 0,82 = 16,49 \text{ дБ}$$

$$\Delta L = 16,49 \text{ дБ} > \Delta L_{mp} = 14 \text{ дБ}$$

Параметры пружины в рабочем состоянии и максимальная осадка пружин

$$\Delta h = x = \frac{10 * P_{\text{max, расч}}}{R_2} = \frac{10147,6}{60} = 24,6 \text{ мм}$$

Полная высота пружин h_p в нагруженном состоянии

$$h_p = h_0 - \Delta h = 135 - 24,6 = 110,4 \text{ мм}$$

Отношения осадки пружины к её высоте в нагруженном состоянии $\frac{\Delta h}{\Delta p}$

и отношение рабочей высоты пружины к её диаметру.

$$\frac{\Delta h}{h_p} = \frac{24,6}{110,4} = 0,223; \frac{h_p}{D} = \frac{110,4}{63} = 1,84$$

По графику отношение жесткости виброизоляторов в поперечном направлении к жесткости в продольном направлении

$$\eta = 0,5$$

Проверка выбранной системы виброизоляций

$$\frac{f}{5} \leq f_{max} \leq \frac{f}{3}$$

$$5,66 \leq f_{max} \leq 9,43$$

при,

f_{max} - максимальной изоляцией собственная частота колебаний виброизолированной установки в (Гц)

$$f_{max} = \max(f_x, f_y, f_\phi, f_{x\phi}, f_{y\phi})$$

где,

f_x, f_y, f_ϕ — частоты собственных связанных колебаний в плоскости перпендикулярной оси U в (Гц)

$f_y, f_{x\phi}$ — частоты собственных связанных колебаний в плоскости перпендикулярной оси X

f_ϕ — частота собственных вращающихся колебаний установки в горизонтальной плоскости, в (Гц)

Определили их:

$$(f_y, f_{x\phi}) = f_2 * \sqrt{A \pm \sqrt{A^2 - B}}$$

$$(f_y, f_{y\phi}) = f_2 * \sqrt{C \pm \sqrt{C^2 - D}}$$

Где,

$$A = \frac{P}{2I_x * g} (\eta h + b_y^2) + \frac{\eta}{2}$$

$$= \frac{1300}{2 * 5424,95 * 980} (0,5 * 55^2 + 78,59^2) + 0,25 = 1,19$$

$$B = \frac{P * b_y^2}{I_x * g} * \eta = \frac{1300 * 78,59^2}{5424,95 * 980} * 0,5 = 0,0755$$

$$(f_y, f_{x\phi}) = 3,709 \sqrt{1,19 \pm \sqrt{1,19^2 - 0,755}} = 5,249 \text{ Гц}$$

2,28 Гц

$$C = \frac{P}{2I_x * g} (\eta h + b_x^2) + \frac{\eta}{2} = \frac{1300}{2 * 2006,3 * 980} (0,5 * 55^2 + 19,44^2) + 0,25$$

$$= 0,875$$

$$B = \frac{P * b_y^2 * \eta}{I_x * g} = \frac{1300 * 19,44^2 * 0,5}{2006,37 * 980} = 0,125$$

$$(f_x, f_{y\phi}) = 3,709 \sqrt{0,875 \pm \sqrt{0,875^2 - 0,125}} = 4,8 \text{ Гц}$$

1,015 Гц

Частота собственных вращательных колебаний в горизонтальной плоскости

f_ϕ

$$= \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K_2 \eta b_x^2 + b_y^2}{I_x}} = \frac{1}{2 * 3,14} \sqrt{\frac{5231,62 * 0,5(19,44^2 + 78,59^2)}{5424,95}} = 8,95$$

$$f_{max} = \max(5,249; 2,28; 4,8; 1,015; 8,95)$$

$$f_{max} = 8,95$$

$$5,66 \leq f_{max} \leq 9,43$$

Закключаем, что данная система виброизолирующей ДГА выбрано правильно.

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 однониточный, двухниточные 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 произведен расчет системы виброизоляции ДГА.

Список использованных источников

1. Мирзиёев Ш.М. , Указ Президента Республики Узбекистан «О Стратегии действия по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» Т.: Узбекистан, 2017г.
2. Беязов 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 «Планета», 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