

МПС СССР

ВСЕСОЮЗНЫЙ ЗАОЧНЫЙ ИНСТИТУТ
ИНЖЕНЕРОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ПОДЛЕЖИТ ВОЗВРАТУ

Одобрено кафедрой
Автоматики, телемеханики
на железнодорожном транспорте

АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА НА ПЕРЕГОНАХ

Задание на курсовой проект
с методическими указаниями
для студентов-заочников VI курса

специальности

**АВТОМАТИКА, ТЕЛЕМЕХАНИКА И СВЯЗЬ
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

специализации

АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА

Москва — 1988

ПРЕДИСЛОВИЕ

Автоматическая блокировка (АБ) является наиболее совершенным средством интервального регулирования движения поездов на перегонах. Ею оборудовано более 2/3 сети железных дорог нашей страны.

Благодаря применению рельсовых цепей (РЦ), связывающих поезда с сигнальными показаниями светофоров, автоблокировка повышает безопасность движения поездов. Одновременно за счёт ~~деления~~ межстанционных перегонов на отдельные блоки-участки достигается увеличение пропускной способности железнодорожных линий, что положительно сказывается на технико-эксплуатационных показателях работы железных дорог.

Однако действие АБ ограничивается лишь сигнальными показаниями светофоров и поэтому безопасность движения при ней целиком зависит от точности исполнения требований сигналов машинистами локомотивов. Для обеспечения безопасности движения поездов устройства АБ дополняются автоматической локомотивной сигнализацией непрерывного типа (АЛСН). Кроме того, при наличии переездов - мест повышенной опасности для движения поездов и автотранспорта - автоблокировка дополняется автоматическими устройствами ограждения переездов. При автоблокировке устраивается также автоматический диспетчерский контроль (ДК), снабжающий поездного диспетчера оперативной информацией о местонахождении поездов на участке железной дороги и контролирующей состояние основных узлов АБ и переездной сигнализации.

Комплексное использование указанных устройств автоматизации и телемеханики (АТ) составляет сущность высокоэффектив-

ной системы регулирования движения поездов, широко применяемой на железных дорогах. Поэтому приобретение теоретических знаний и овладение практическими методами её проектирования является абсолютно необходимым для формирования специалиста в области транспортной автоматики и телемеханики.

На достижение указанных целей направлено содержание данного курсового проекта.

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ:

"Оборудование участка железной дороги перегонными устройствами автоматики и телемеханики"

Для заданного двухпутного участка железной дороги, расположенного вне пригородной зоны, с преимущественно грузовым движением поездов, разработать проект (на примере межстанционного перегона и промежуточной станции):

- 1) автоблокировки и АЛСН;
- 2) автоматических ограждающих устройств на переезде;
- 3) устройств автоматического диспетчерского контроля на перегоне и станции с учётом контроля состояния основных узлов АБ и переездной сигнализации.

В проекте предусмотреть:

- а) кодирование маршрутов приёма и отправления по главным и боковым (безостановочного пропуска поездов) путям промежуточной станции;
- б) увязку устройств АБ и АЛСН перегона с электрической централизацией (ЭЦ) заданной станции;
- в) расчёт мощности перегонных сигнальных и переездных установок.

Исходные данные

Исходные данные для проекта определяются вариантом в соответствии с двумя последними цифрами учебного шифра. Если шифр состоит из одной цифры, то предпоследней цифрой считается 0 (табл. I-3).

Таблица I

Род тяги поездов и условия электроснабжения участка железной дороги

Вариант (последняя цифра шифра)	Род тяги поездов	Ближайшая перспектива реконструкции тяги поездов	Пункты питания ВВЛ АБ (основные и резервные)	ЛЭП продольного электроснабжения
4; 5; 7	Электро-тяга переменного тока	-	Тяговые подстанции	ДНР - 27 кВ (на опорах контактной сети)
3; 9	Тепловозная	Перевод на электротягу	Трансформаторные подстанции электросетей для электроприёмников 2-й категории	ЛЭП - 10 кВ (на железобетонных опорах)
2	Тепловозная	-	" - "	-
I	Тепловозная	-	" - "	ЛЭП - 10 кВ (на деревянных опорах)
0; 6; 8	Электро-тяга постоянного тока	-	Тяговые подстанции	ЛЭП - 10 кВ (на опорах контактной сети)

Примечание. ВВЛ АБ - высоковольтная линия автоблокировки;
ЛЭП - линия электропередачи.

Таблица 2

Ординаты мест установки путевых светофоров

Вариант (пред- послед- няя цифра шифра)	Условное название станций, ограничи- вающих перегон	Нечётное направление		Чётное направление	
		номера све- тофоров	ординаты светофоров км+м	номера све- тофо- ров	ординаты светофо- ров км+м
1; 0	"А"	Входные Н, НД 1 3 5	116+365 117+400 119+400 121+900	- 6 4 2	- 117+400 119+400 121+450
	"Б"	-	-	Входные Ч, ЧД	122+900
2; 9	"В"	Входные Н, НД 1 3 5	123+600 125+100 126+700 127+700	- 4 - 2	- 125+100 - 127+700
	"Г"	-	-	Входные Ч, ЧД	129+150
3; 8	"Д"	Входные Н, НД 1 3 5	138+260 137+080 135+200 132+700	- 6 4 2	- 137+600 135+200 132+700
	"Е"	-	-	Входные Ч, ЧД	131+550
4; 7	"Ж"	Входные Н, НД 1 3	223+470 224+970 227+470	- 4 2	- 224+970 226+764
	"З"	-	-	Входные Ч, ЧД	228+230
5; 6	"И"	Входные Н, НД 1 3	265+780 266+800 268+660	- 4 2	- 266+300 267+800
	"К"	-	-	Входные Ч, ЧД	269+300

Характеристика переезда

Вариант (пред- послед- няя цифра)	Ордина- та пе- реезда, км+м	Категория переезда		Ши- рина пере- езда, м	Максимальная скорость прибли- жения поездов к переезду, км/ч в направлениях	
		по интен- сивности движения	по условиям обслу- живания		чётном	нечётном
		1	121+460	I		
2	125+080	II	Охраняемый	8	110	110
3	133+600	III	Неохраняемый	6	120	80
4	226+000	III	Неохраняемый	6	100	100
5	267+400	II	Неохраняемый	8	110	110
6	267+200	III	Неохраняемый	6	80	110
7	225+500	I	Охраняемый	11	140	120
8	135+700	I	Охраняемый	7	130	130
9	127+715	II	Охраняемый	9	140	90
0	117+800	III	Неохраняемый	6	110	110

Во всех вариантах ширина междупутья (расстояние между осями путей) на перегоне составляет 4100 мм.

Схема (схематический план с осигнализированием) промежуточной станции определяется для каждого из вариантов путем сочленения по оси станции (поста ЭЦ) двух горловин: чётной и нечётной. Схемы горловин станций приведены на рис. 1+5. Из этих рисунков по последней цифре шифра выбирается чётная (Ч), а по предпоследней цифре - нечётная горловины станции.

Заданная станция оборудуется ЭЦ с секционным размыканием маршрутов, центральным питанием и стаянным монтажом.

На схематическом (однониточном) плане станции показано размещение всех напольных объектов централизации с указанием их ординат по отношению к посту ЭЦ. Размещение питающих и релейных концов РЦ показано: буквой Р - установка релейного, а буквой Т - питающего трансформаторов РЦ.

Марки крестовин стрелочных переводов: на главных путях - I/II, на боковых путях - I/9.

Боковые пути, по которым предусматривается безостановочный пропуск поездов, определяются студентом по своему усмотрению.

Содержание курсового проекта

Содержание курсового проекта составляют чертежи и расчётно-пояснительная записка.

Расчётно-пояснительная записка включает следующие разделы:

- 1) наименование темы проекта, задание и исходные данные;
- 2) введение;
- 3) характеристику системы электропитания АБ и переездной сигнализации;
- 4) выбор системы АБ и АЛСН;
- 5) выбор автоматических ограждающих устройств на переезде;
- 6) путевой план перегона;
- 7) путевой план переезда;
- 8) электрические схемы перегонных сигнальных установок;
- 9) электрические схемы переездной сигнализации;
- 10) расчёт мощности сигнальных и переездных установок;
- 11) схемы рельсовых цепей на промежуточной станции;
- 12) схемы кодирования станционных путей и стрелочных участков;

13) увязку АБ с устройствами ЭЦ;

14) автоматический диспетчерский контроль движения поездов.

Перечень чертежей курсового проекта включает в себя:

- 1) путевой план перегона и переезда;
- 2) электрические схемы АБ и переездной сигнализации;
- 3) схематический план с осигнаживанием заданной станции;
- 4) схемы станционных рельсовых цепей, их кадрирования и фазирования питающих преобразователей частоты;
- 5) схемы увязки АБ с устройствами ЭЦ;
- 6) структурную схему станционных устройств ДК.

Рекомендации по оформлению проекта

Чертежи курсового проекта рекомендуется выполнять карандашом на миллиметровой бумаге стандартных размеров, в том числе удлинённых.

Расчётно-пояснительную записку следует писать на листах стандартных размеров с одной стороны листов, оставляя поля шириной 25-30 мм для замечаний рецензента. Не следует включать в текст записки общие сведения из литературы, не требуемые условиями задания.

Расчётно-пояснительная записка должна быть сброшюрована и снабжена обложкой из плотной бумаги. Все листы записки должны иметь сквозную нумерацию. Завершением записки должен быть список литературы, использованной при выполнении проекта.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРОЕКТА

Для успешного выполнения проекта предварительно необходимо изучить основные разделы курса "Автоматика и телемеханика на перегонах". Список рекомендуемой для этого литературы приведен в конце данной разработки. Кроме того, при выполнении проекта рекомендуется широко использовать типовые проектные решения ГТСС, которые являются руководящими материалами для проектных организаций железнодорожного транспорта (см. табл. 4).

Таблица 4

Перечень альбомов типовых проектных решений

Наименование альбомов	Шифр ГТСС
Двухпутная кодовая АБ переменного тока 25 и 50 Гц с электротягой	АБ-2-К-25-50-ЭТ-82
Переездная сигнализация для участков с двухпутной кодовой АБ переменного тока 25 и 50 Гц с электротягой	ПС-2-К-25-50-ЭТ-82
Двухпутная кодовая АБ переменного тока 50 Гц с автономной тягой	АБ-2-К-50-АТ-82
Переездная сигнализация для участков с двухпутной кодовой АБ переменного тока 50 Гц с автономной тягой	ПС-2-К-50-АТ-82
Схемы кодирования путей на станциях электрической централизации	ЭЦ-11-87
Электрическая централизация промежуточных станций с маневровой работой	ЭЦ-12-83
Частотный диспетчерский контроль	ЧДК-80

1. Введение

Во введении к курсовому проекту следует показать задачи, поставленные партией и правительством перед железнодорожным транспортом, отразить роль устройств АТ в решении поставленных задач, привести данные, характеризующие оснащённость сети нашей страны устройствами АБ, а также планы строительства АБ в текущей пятилетке.

2. Выбор и характеристика системы электропитания АБ и переездной сигнализации

Устройства АБ и переездной сигнализации по надёжности обеспечения электроэнергией относятся к электроприёмникам I-й категории [7] и должны запитываться от двух независимых источников питания. Основным для них источником служит высоковольтно-воздушная линия автоблокировки (ВВД АБ) -10 кВ, которая состоит из отдельных участков - плеч питания, запитываемых с одной стороны от основного, а с другой - от резервного пунктов питания. В качестве пунктов питания используются все имеющиеся на участке источники электроэнергии, предназначенные для питания приёмников I-й или 2-й категорий.

В зависимости от используемого второго (резервного) источника питания различают две системы электропитания АБ: безбатарейная (переменным током) и смешанная. При надёжном электроснабжении, характерном для электрифицированных участков железных дорог, проектируется безбатарейная система питания. На этих участках в качестве резервного источника используется, как правило, линия продольного электроснабжения линейных потребителей ж.д. транспорта. При электротяге переменного тока такими линиями являются системы ДТР ("два

провода - рельс") 27 кВ при электротяге постоянного тока - трехфазные ЛЭП 10 кВ. В большинстве случаев провода этих линий прокладываются на опорах контактной сети и поэтому ВВЛ АБ сооружаются одноцепными.

В настоящее время вследствие значительного улучшения районных энергосистем возросла надёжность пунктов питания на участках с автономной тягой. Поэтому, если источники электроснабжения государственных сетей имеются на обоих концах плеч питания ВВЛ АБ и они используются для питания потребителей I-й или 2-й категорий, то на таком участке проектируется безбатарейная система питания. В этом случае при отсутствии ЛЭП продольного электроснабжения ВВЛ АБ сооружается двухцепной. Для повышения надёжности она сооружается с применением железобетонных опор и подвеской проводов в виде троп.

На участках с АБ электроснабжение устройств переездной сигнализации осуществляется по системе электроснабжения АБ. Однако учитывая, что переезды являются местом повышенной опасности, они обеспечиваются вне зависимости от числа питающих фидеров дополнительным резервным питанием от местного источника электроэнергии - аккумуляторной батареи.

В пояснительной записке по данному пункту задания следует проанализировать заданные условия электроснабжения АБ и выбрать систему питания АБ и переездной сигнализации, указав тип сооружаемой (одноцепная, двухцепная) ВВЛ АБ.

3. Выбор системы автоблокировки и АДСН

При выборе системы АБ учитываются следующие эксплуатационно-технические условия её проектирования: характер путево-

го развития перегона и организации движения поездов по нему, зона местонахождения участка ж.д. и категория обрабатываемых на нём поездов, род тяги и способ организации связи между светофорами, надёжность внешнего электроснабжения и тип проектируемых ПЦ.

Известно, что системы АБ различаются [1, 2, 3] по:

- 1) характеру путевого развития перегонов - однопутные и двухпутные;
- 2) организации движения поездов по перегонным путям - односторонние и двусторонние;
- 3) зоне местонахождения участка ж.д. и обращению на нём поездов различных категорий с резко отличающимися скоростями движения - трёхзначные и четырёхзначные;
- 4) способу организации связи между светофорами - проводные и беспроводные (кодовые);
- 5) роду тяги, системе питания и типу ПЦ - постоянного и переменного тока частотой 25 или 50 Гц.

Выборную систему АБ следует дополнить АЛСН.

По данному пункту проекта в пояснительной записке следует привести наименование выбранной системы АБ и АЛСН, обосновать её выбор и указать предусматриваемые меры по организации движения поездов на перегоне во время ремонтных работ с закрытием одного из путей перегона.

4. Выбор автоматических ограждающих устройств на переезде

Основными системами ограждающих устройств являются:

- 1) автоматическая переездная светофорная сигнализация (АПС);

2) автоматическая переездная светофорная сигнализация с зелёным огнём (АПС с зелёным огнём);

3) автоматическая переездная сигнализация с автошлагбаумами (АШ);

4) автоматическая переездная сигнализация с зелёным огнём и автошлагбаумами (АШ с зелёным огнём);

5) оповестительная переездная сигнализация (ОПС) с зелёным огнём и полуавтоматическими электрошлагбаумами (закрываемыми автоматически и открываемыми кнопкой).

В соответствии с действующими нормативами в системах АПС оборудуются неохраняемые перегонные и станционные переезды; АШ - охраняемые перегонные переезды; ОПС - охраняемые станционные переезды.

Системы переездной сигнализации на охраняемых переездах дополняются заградительной сигнализацией с использованием проходных или заградительных светофоров.

Системами сигнализации с зелёным огнём оборудуются переезды по согласованию с ГАИ. Поэтому в курсовом проекте выбор системы без или с зелёным огнём определяется студентом по своему усмотрению.

В пояснительной записке достаточно указать выбранную систему ограждения переезда со стороны автомобильной и железной дорог и привести основания для такого выбора. Кроме того, определить порядок работы ограждающих устройств переезда во время капитального ремонта одного из путей перегона.

5. Путевой план перегона

Путевой план перегона является основным документом проекта АБ. Он разрабатывается на основе выбранной системы АБ и

представляет немасштабный чертёж, на котором показывается:

- 1) пути перегона в двухниточном изображении;
- 2) перегонные светофоры (линзовые) с указанием их номеров и ординат установки (см. табл. 2);
- 3) переезды с их ординатами (см. табл. 3) и указанием мест подачи сигналов извещения о приближении к ним поездов (показываются в виде стрелки у соответствующих светофоров после выполнения расчётов по п.7 настоящих указаний);
- 4) рельсовые цепи с указанием их длины, типа кодового путевого трансмиттера (КПТШ-515, КПТШ-715), мест размещения изолирующих стыков; обозначением релейных (Р) и питающих (П) концов, расстановкой путевых дроссель-трансформаторов (ДТ) соответствующего типа (при электротяге) или кабельных стоек (при автономной тяге);
- 5) релейные шкафы с указанием типа сигнальной установки (для размещения приборов АБ и переездной сигнализации в настоящее время применяются шкафы ШРУ-М);
- 6) высоковольтные линии АБ и ЛЭП резервного электроснабжения с учётом сторонности их расположения, указанием мест и типов линейных трансформаторов, при резервировании питания от системы ДПР - указанием мест размещения комплектных однофазных трансформаторных подстанций КТПО (типы линейных трансформаторов рекомендуется нанести на путевой план после выполнения расчётов мощности сигнальных установок);
- 7) сигнальные провода магистрального кабеля связи или воздушной линии АБ (при воздушной линии сигнальные провода размещаются на опорах высоковольтно-сигнальной линии АБ) с указанием их схемной номенклатуры (назначения) и показом необходимых разрезов на тросах воздушной линии или отпаев

магистрального кабеля для ввода их в релейные шкафы;

8) кабельная сеть сигнальных установок с указанием длины и жилности кабелей;

9) кабельные ящики с указанием их типов и количества устанавливаемых в них низковольтных разрядников (количество разрядников показывается внутри обозначения кабельных ящиков и определяется по числу сигнальных проводов, вводимых в релейные шкафы, при этом номер клеммной колодки (разрядника) кабельного ящика, к которой подключается сигнальный провод, указывается на воздушной линии рядом с обозначением номенклатуры этого провода);

10) воздушная линия и кабели связи к релейным шкафам для подключения телефонных аппаратов перегонной связи (при наличии их на участке ж.д.).

Типы сигнальных установок в основном охватывают все возможные случаи их расположения на участке. Наиболее характерными из них являются:

0 - одиночная сигнальная установка;

0и - одиночная сигнальная установка со схемой извещения к станции или поезду за два участка приближения;

0п1 - одиночная сигнальная установка перед поездом со схемой извещения к нему за один участок приближения;

0п2 - одиночная сигнальная установка перед поездом, извещение на который подается за два участка приближения;

0м - одиночная предвходная сигнальная установка с дополнительным сигнальным показанием - жёлтым мигающим огнём;

0мз - одиночная предвходная сигнальная установка с двумя дополнительными сигнальными показаниями - жёлтым мигающим и зелёным мигающим огнями;

Омп1 - одиночная предвходная сигнальная установка с жёлтым мигающим огнём перед переездом со схемой извещения к нему за один участок приближения;

Омп2 - одиночная предвходная сигнальная установка с мигающим жёлтым огнём перед переездом, извещение на который передаётся за два участка приближения;

Р - разрезная установка.

На спаренных сигнальных установках двухпутной АБ у каждого светофора устанавливается отдельный релейный шкаф, соответствующий одиночной сигнальной установке определённого типа. Следует также иметь в виду, что совмещение сигнальной установки с переездом не вызывает изменения её типа.

При разработке кабельной сети сигнальных установок жильность кабелей к светофорам, кабельным ящикам сигнальных цепей, между релейными шкафами спаренной установки определяется по принципиальным схемам с учётом необходимого числа запасных жил (1 запасная жила на 10 рабочих) и выбором кабеля ближайшей стандартной жильности (широко применяемые сигнально-блокировочные кабели изготавливаются с числом жил - 3, 4, 5, 7, 9, 12, 16, 19, 21, 24, 27, 30, 33, 37, 42, 48 и 61). Жильность силовых кабелей и к рельсовым цепям можно предусмотреть без дублирования жил.

Длина кабелей определяется местными условиями и в курсовом проекте может приниматься ориентировочно по усмотрению самого студента.

При выборе типа кабельных ящиков следует руководствоваться следующими предпосылками:

а) ввод в релейный шкаф сигнальных проводов воздушной линии и проводов питания линий основного и резервного элек-

троснабжения производится отдельными кабелями, что обуславливает установку для них отдельных кабельных ящиков;

б) в кабельных ящиках силовых цепей разрядники не устанавливаются, в них размещаются лишь предохранители (АВМ);

в) промышленностью выпускаются кабельные ящики следующих типов (по числу клеммных колодок): КЯ-6, КЯ-10, КЯ-16 и КЯ-24.

Примеры составления путевого плана приведены в [2, 3], а также в альбомах типовых решений.

В пояснительной записке следует указать назначение путевого плана, его содержание, тип рельсовых цепей, пояснить выбор вида линии связи (воздушная, магистральный кабель) для организации сигнальных цепей.

6. Путевой план переезда

На чертеже путевого плана переезда показываются:

1) железнодорожные пути в двухниточном изображении с указанием ширины междупутья;

2) переезд, его ордината и ширина проезжей части;

3) совмещенные с переездом светофоры АБ и их ординаты, если такие имеются на заданном перегоне;

4) релейные шкафы с указанием типа переездной установки и схемы шкафа;

5) изолирующие стыки и путевые приборы РЦ (ДТ соответствующих типов или кабельные стойки);

6) переездные светофоры с автошлагбаумами или без них с указанием их удаления от крайнего рельса;

7) заградительные светофоры, если они предусматриваются в проекте;

8) высоковольтные линии основного и резервного электро-

снабжения с указанием типов устанавливаемых силовых трансформаторов;

9) батарейные шкафы с установленными в них аккумуляторами;

10) сигнально-линейные цепи, организуемые по воздушной линии или магистральному кабелю связи, с указанием назначения проводов, необходимых их разрезов или отпаев для ввода в релейные шкафы переезда;

11) кабельная сеть переезда, включая длину и жильность кабелей, тип кабельных ящиков.

Кроме того, на путевом плане переезда приводятся данные расчётных скоростей движения поездов при приближении к переезду, длины участков приближения чётного и нечётного направлений, а также время задержки закрытия переезда. Указанные сведения наносятся на путевой план после выполнения расчётов по п.7 настоящих методических указаний.

При составлении путевого плана переезда рекомендуется пользоваться литературой [3], типовыми альбомами переездных установок, а также пояснениями п. 5 настоящих указаний.

Схемы переездной сигнализации по аналогии со схемами АБ типизированы. Тип переездной установки на перегоне определяется:

1) системой автоматических устройств ограждения переезда - автоматической светофорной сигнализацией без или с автошлагбаумами;

2) числом участков извещения;

3) совмещением переезда со светофорами АБ.

В обозначении типа переездной установки ПС соответствует

автоматической светофорной сигнализации (без автошлагбаумов), ПШ - автоматической переездной сигнализации с автошлагбаумами.

На участках с двухпутной автоблокировкой переездные установки имеют следующие индексы:

ПС (ПШ) - переездная установка со светофорной сигнализацией (с автошлагбаумами), расположенная между проходными светофорами и имеющая извещение от первого или второго участков приближения, или расположенная между входным и предвходным светофорами, имеющая извещение со стороны перегона от второго участка приближения, а со стороны станции - от первого либо второго участков приближения;

ПСч (ПШч) - то же, расположенная между четным входным и предвходным светофорами, имеющая извещение в четном направлении от первого блок-участка, а в нечетном - от первого или второго блок-участка;

ПСн (ПШн) - то же, расположенная между нечетным входным и предвходным светофорами и извещением в нечетном направлении от первого участка приближения, а в четном - от первого или второго участка;

ПСо (ПШо) - то же, но в одном из направлений совмещенная с одиночной сигнальной установкой АБ, имеющая извещение со стороны, противоположной совмещенному светофору, за один или два участка приближения;

ПСоI (ПШоI) - то же, совмещенная с одиночной установкой АБ, а в направлении, противоположной совмещенному светофору, имеющая извещение за один участок приближения;

ПСс (ПШс) - то же, но совмещенная со спаренной (т.е. с двумя одиночными) сигнальной установкой АБ.

Схемы переездной сигнализации состоит из двух частей, одна из которых (схема включения светофоров, звонков, автошлагбаумов) зависит только от типа переездной сигнализации (светофорная сигнализация без или с автошлагбаумами), а вторая (схема управления переездной сигнализацией) зависит от вида устройств автоматики на участке и места расположения переезда. Соответственно устройства переездной автоматики размещаются в двух релейных шкафах (при совмещении со спаренной сигнальной установкой АБ системы АПС - в одном шкафу): в первом - устройства управления, а во втором - устройства включения переездной сигнализации. Поэтому в обозначении I -го шкафа наряду с типом переездной установки в знаменателе указывается тип схемы шкафа - П, Пч, Пн, По, ПоI, ПСо (ПШс), а в обозначении 2-го шкафа - тип переездной сигнализации: 2С - светофорная сигнализация, 2Ш - сигнализация с автошлагбаумами.

В целях уменьшения длины участка приближения переездные светофоры устанавливаются на возможно близком расстоянии от пути, но не ближе 6 м от крайнего рельса [5].

В соответствии с [6] автошлагбаумы должны перекрывать не менее половины проезжей части автодороги, при этом длина их брусев должна составлять при ширине проезжей части: до 6 м включительно - 4 м, свыше 6 м до 10 м включительно - 6 м, свыше 10 м - 8 м. Автошлагбаумы от ближайшего рельса устанавливаются в зависимости от длины заградительного бруса (4; 6; 8 м) на расстоянии не менее 6; 8; 10 м соответственно [6].

При определении количества аккумуляторов в батарее следует исходить из того, что напряжение батареи для питания

двигателей шлагбаумов составляет 28 В, для питания ламп переездных светофоров - 14 В.

В пояснительной записке рекомендуется отразить содержание чертежа путевого плана переезда и привести расчёт числа аккумуляторов в батарейном шкафу. Чертеж путевого плана переезда целесообразно совместить с путевым планом перегона.

7. Расчёт длин участков приближения и времени задержки закрытия переезда

Расчётная длина участка приближения к переезду L_p , м, определяется по формуле

$$L_p = 0,28 \cdot v_n \cdot t_n, \quad (I)$$

где v_n - максимальная скорость движения поездов на участке местонахождения переезда, км/ч;

t_n - время извещения о приближении поезда к переезду, с.

При автоматической светофорной сигнализации, в том числе с автошлагбаумами, время извещения должно быть не менее 40 с [6] и рассчитывается по следующему соотношению:

$$t_n = t_m + t_{ca} + t_r, \quad (2)$$

где t_m - время прохода автомобиля через переезд, с;

t_{ca} - время срабатывания приборов извещения и включения переездной сигнализации (составляет 4 с);

t_r - гарантийное время (принимается равным 10 с).

Время, необходимое для проследования автомашины через переезд, определяется как

$$t_m = \frac{l_n + l_m + l_0}{v_m}, \quad (3)$$

где l_n - длина переезда, м;

l_m - расчётная длина автомашины (автопоезда), м

(составляет 24 м),

l_c - расстояние от места остановки автомашины до светофора, при котором обеспечивается видимость показания светофора (равно 5 м);

V_m - расчётная скорость движения автомобиля через переезд (в соответствии с правилами дорожного движения составляет 5 км/ч).

Длина переезда l_n , м, на двухпутном участке железной дороги составляет:

$$l_n = l_c + l_k + l_{mn} + l_r, \quad (4)$$

где l_c - расстояние от крайнего рельса до наиболее удалённого переездного светофора (полумаямбаума), м;

l_k - ширина рельсовой колеи, м (см. ПТЭ);

l_{mn} - ширина междупутья (расстояние между осями путей двухпутных линий), м;

l_r - габарит от крайнего рельса, необходимый для безопасной остановки машины после проследования переезда, м (составляет 2,5 м [5]).

Для контроля приближения поездов к переезду используются действующие РЦ АБ, при этом специального деления их для получения расчётного участка приближения к переезду не делается. Поэтому извещение к переезду может передаваться за один или два участка приближения. Фактическая длина участка приближения l_f в этих случаях может оказаться больше расчётной l_p , и, как следствие, фактическое время извещения t_{mf} превысит расчётное t_m , что будет сказываться на преждевременном закрытии переезда и неоправданной задержке автотранспорта.

Для компенсации излишней длины участка приближения ($L_f - L_p$) предусматривается задержка закрытия переезда. Время задержки t_z определяется разностью фактического и расчётного времени извещения.

В пояснительной записке необходимо привести расчётные формулы, исходные данные и результаты расчётов $L_p, t_n, L_f, t_{нф}, t_z$.

8. Электрические схемы перегонных сигнальных установок

Современные схемы перегонных сигнальных установок проектируются в виде единого целого схем АБ, ДК и путевых устройств АДСН (кодирования РЦ) с учётом организации временного двустороннего движения поездов по одному из путей перегона. Кроме того, все они рассчитаны также для увязки с совмещёнными переездами.

Каждый тип сигнальной установки в типовых проектных решениях состоит из двух принципиальных схем – схемы сигнальной установки и схемы РЦ, включающей также схему ДК и электропитания установки. Поскольку схемы РЦ являются единными для всех сигнальных установок, то в курсовом проекте достаточно привести лишь одну схему РЦ в виде отдельного чертежа.

В схеме РЦ следует обратить внимание, что при двустороннем движении подключение импульсного путевого реле к рельсам задерживается посредством отпадающего с замедлением реле ЦДТ на время, достаточное для рассасывания электромагнитной энергии, запасённой в индуктивных элементах РЦ.

Схемы сигнальных установок зависят от их типа. Поэтому в проекте необходимо показать схемы разнообразных (в основном предвходной и одиночной) установок. На одной из этих схем

дешифратор ДА должен быть показан в развёрнутом виде. Указанные схемы в курсовом проекте рекомендуется выполнить в их взаимосвязи на одном чертеже удлиненного формата. На этом же чертеже целесообразно привести также схему увязки предвходного и входного светофоров.

Если на перегоне имеются спаренные сигнальные установки, то на отдельном чертеже необходимо привести схему соединения их релейных шкафов.

В пояснительной записке к выполненным схемам АБ следует добавить изложение следующих вопросов:

- а) основные принципы работы сигнальных установок АБ при временном двустороннем движении поездов;
- б) особенности схем сигнальных Ж,З,ЗС, трансмиттерного Т и огневых реле О,РО на предвходной сигнальной установке;
- в) работа генератора ГКШ на сигнальных установках и передаваемые им на станцию контрольные коды.

9. Электрические схемы переездной сигнализации

В курсовом проекте достаточно привести на отдельных чертежах принципиальную схему управления переездной сигнализацией вместе со схемой извещения для одного из направлений движения, а также схему включения сигнализации (без или с автошлагбаумами) с учётом ДК, электропитания и увязки с сигнальной установкой АБ, если она совмещена с переездом.

Выполненные чертежи в пояснительной записке требуется пояснить, осветив вкратце следующие вопросы:

- а) роль термозлемента и реле КТ в работе схемы управления переездной сигнализацией;
- б) работа устройств переездной сигнализации при коротком

замыкании изолирующих стыков на переезде и свободном состоянии перегона;

в) выключение кодовых сигналов АДСН в РЦ перед переездом в случае включения заградительной сигнализации, если такая предусматривается на переезде.

10. Расчёт мощности сигнальных и переездных установок

В общем случае в проектах АБ расчёт мощности установок производится для определения нагрузок на ВВЛ АБ и жилы питающих (силовых) кабелей; выбора типа линейных трансформаторов.

В курсовом проекте расчёт мощности достаточно произвести лишь для целей выбора типа линейных трансформаторов.

Для питания сигнальных и переездных установок АБ, как известно, используются силовые однофазные трансформаторы ОМ номинальной мощности 0,63 и 1,25 кВт. Трансформаторы ОМ допускают сверх номинальной мощности перегрузку: 10-15% постоянно, 30% в течение 1 ч, 60% - 45 мин, 100% - 10 мин, 200% - 1,5 мин.

Нагрузка на линейные трансформаторы определяется суммарной мощностью отдельных потребителей (ламп светофоров, релейной и др. аппаратуры, РЦ и т.д.).

Потребители, однако, не являются однородными. Часть из них отличается постоянной нагрузкой по величине и времени, часть включается только в период технологического обслуживания (освещение релейных шкафов, паяльник), а рельсовые цепи при кодовой АБ являются импульсными и характеризуются резко меняющейся нагрузкой в зависимости от их свободного

или занятого состояния (занятая РЦ потребляет энергии в 1,5-2 раза больше свободной).

Перечень и значения максимально длительных мощностей постоянных и технологических нагрузок сигнальных и переездных установок с автоматической светофорной сигнализацией и автошлагбаумами при двухпутной кодовой АБ (без учета РЦ) приведены в табл. 5 и 6.

Таблица 5

Постоянные и технологические нагрузки на линейный трансформатор от оборудования кодовой автоблокировки переменного тока 50 и 25 Гц

Наименование нагрузок	Потребляемая мощность		
	P , Вт	Q , вар	S , В·А
Дешифратор автоблокировки типа ДА с учётом подогрева	31,7	14,8	35,0
Кодовый трансмиттер типа КИТШ	22,0	-	22,0
Светофорная лампа	15,0	-	15,0
Генератор диспетчерского контроля типа ГКШ	2,0	-	2,0
Блок питания типа БПШ	22,0	10,0	24,2
Аварийные реле типа АСШ2-220	7,0	-	7,0
Потери в трансформаторе типа СОБС-2А (при нагрузке - ДА, ГКШ, светофорная лампа)	6,6	6,3	9,1
Обогрев шкафа с учётом потерь в трансформаторе типа СОБС-2А	53,7	6,0	54,0
Освещение шкафа и переносная лампа	90,0	-	90,0
Электропаяльник	90,0	-	90,0

Таблица 6

Постоянные и технологические нагрузки на проездные установки на участках железных дорог с кодовой автоблокировкой

Наименование нагрузок	Максимально длительная мощность	
	P, Вт	Q, вар
1. Автоматическая светофорная сигнализация		
Лампы проездных светофоров	30,0	-
Аварийное реле типа АСШ2-12	10,5	-
Потери в трансформаторе типа СОБС-2А (при нагрузке лампами проездных светофоров и реле АСШ2-12)	10,3	6,3
Аварийные реле типа АСШ2-220	7,0	-
РТА в совокупности с потерями в трансформаторе типа ПОБС-2А (аккумуляторная батарея 14 В)	262,0	51,3
Сигнальный выпрямитель ВАК-13Б	8,0	18,0
Блок питания типа БПШ	7,2	9,0
Освещение двух релейных шкафов и переносная лампа	165,0	-
Электропауэльник	90,0	-
2. Автошлагбаум		
Лампы на брусках шлагбаумов	40,0	-
Лампы щитка управления	10,0	-
РТА в совокупности с потерями в обоих трансформаторах типа ПОБС-2А (аккумуляторная батарея 28 В)	524,0	102,6
Потери в трансформаторе ПОБС-5А	19,0	46,0

Расчётные мощности кодовых РЦ 50 и 25 Гц приведены в табл. 7 и 8. Необходимо учитывать, что значения мощностей кодовых РЦ 50 Гц соответствуют нагрузке их на линейный трансформатор с учётом потерь в путевом (питающем) трансформаторе ПОБС-3А. Кодовые же РЦ 25 Гц питаются от преобразователей частоты ПЧ-50/25-100, и их мощность соответствует нагрузке ПЧ на частоте 25 Гц. Преобразователи частоты создают на-

грузку на линейные трансформаторы на частоте 50 Гц. Соответствие между отдаваемой ПЧ мощностью 25 Гц и потребляемой от линейного трансформатора 50 Гц определяется табл. 9

Таблица 7

Расчётная мощность кодовых рельсовых цепей 50 Гц

Длина рельсовой цепи, м	Мощность занятой рельсовой цепи при кодировании с					
	питающего конца			релейного конца		
	P, Вт	Q, вар	S, В·А	P, Вт	Q, вар	S, В·А
Рельсовые цепи с дроссель-трансформаторами						
до 500	17	59	61	18	62	65
501 - 1000	24	78	81	31	102	107
1001 - 1500	34	115	120	57	187	195
1501 - 2000	59	196	204	107	363	379
2001 - 2250	79	266	277	133	434	454
2251 - 2500	111	370	386	157	507	531
2501 - 2600	126	425	443	181	586	612
Рельсовые цепи без дроссель-трансформаторов						
до 500	18	45	49	20	44	50
501 - 1000	24	43	49	27	42	50
1001 - 1500	36	39	53	43	36	56
1501 - 2000	62	30	69	80	24	83
2001 - 2250	86	22	89	113	13	113
2251 - 2500	121	10	122	163	- 4	163
2501 - 2600	141	4	141	189	13	189

Таблица 8

Расчётная мощность РЦ 25 Гц, потребляемая от ПЧ-50/25

Длина рельсовой цепи, м	Мощность занятой кодовой РЦ при кодировании с					
	питающего конца			релейного конца		
	P, Вт	Q, вар	S, В·А	P, Вт	Q, вар	S, В·А
до 500	6	-0,5	6	5	0,5	5
501 - 1000	14	-1	14	12	1	12
1001 - 1500	23	-2	29	26	2	26
1501 - 2000	59	-4	59	53	4	59
2001 - 2250	83	-6	83	75	6	76
2251 - 2500	116	-8	116	106	9	106

Таблица 9

Расчётная мощность нагрузки ПЧ-50/25 на линейный трансформатор 50 Гц

Нагрузка ПЧ 25 Гц на ПЧ-50/25, В А	Нагрузка ПЧ на линейный трансформатор 50 Гц		
	P, Вт	Q, вар	S, В·А
0 (холостой ход)	40	175	180
20	65	176	190
40	85	177	200
60	110	180	210
80	130	200	240
100	160	220	270
120	185	245	306

Выбор типа трансформатора ОМ производится по максимальным значениям нагрузок. Рельсовые цепи в этом случае учитываются по их занятому состоянию. Однако поскольку питание их носит импульсный характер, создающий облегченный режим работы трансформаторов (преобразователей частоты), то мощность занятого состояния приводится к её усредненному значению через коэффициент среднего значения мощности $K_{см}$ ($K_{см} = S_{рц} / S_{рц макс}$, где $S_{рц макс}$, $S_{рц}$ - максимальная и средняя мощность ПЧ соответственно), равный 0,58 [7].

Поскольку проектом АБ предусматривается временное двустороннее движение поездов по одному из путей перегона, то мощность рельсовых цепей на одиночной сигнальной установке (в любом случае - находится на её блок-участке переезд или отсутствует) определяется занятостью обеих рельсовых цепей, одна из которых кодируется с релейного конца токами АЛСН.

На спаренных (связанных между собой двух одиночных) сигнальных установках совпадение занятости всех четырёх рельсовых цепей, в том числе кодирование рельсовой цепи с ре-

лейного конца на ремонтируемом пути, может иметь место только при наличии на данном блок-участке переезда (как известно, на блок-участке с переездом при занятии РЦ осуществляется её кодирование вслед). Поэтому на таких установках мощность рельсовых цепей определяется с учётом всех четырёх РЦ. Считается при этом, что такое совпадение возможно только в течение 1 ч. В течение этого времени допускается перегрузка трансформатора ОМ, которая, однако, не должна превышать 30%. [7].

На спаренных сигнальных установках, не связанных с переездом, мощность рельсовых цепей определяется с учётом занятости обеих РЦ по рабочему пути (одна из РЦ в этом случае кодируется с релейного конца) и занятости одной РЦ по ремонтируемому пути, питаний конец которой расположен на данной сигнальной установке.

Мощность РЦ на сигнальных установках, совмещенных с переездом, определяется как на установках, связанных с переездом. Мощность РЦ на разрезных установках переезда учитывается в расчётах переездных установок.

При расчёте мощностей постоянных и технологических нагрузок в релейных шкафах следует руководствоваться следующими предпосылками:

- 1) на спаренных сигнальных установках паяльник и освещение одновременно в обоих шкафах не включаются;
- 2) на сигнальных и переездных установках при включении в релейном шкафу освещения обогрев шкафа выключается;
- 3) на переездных (с двумя шкафами) установках учитывается одновременное освещение обоих шкафов с включением одной переносной лампы и одного электропаяльника.

Максимальная активная и реактивная составляющие мощности нагрузок сигнальной P_c, Q_c или переездной P_n, Q_n установок определяется:

$$P_{c(n)} = \sum_{i=1}^n P_{nmi} + \sum_{j=1}^m (P_{рц макс j} \cdot K_{см}); \quad (5)$$

$$Q_{c(n)} = \sum_{i=1}^n Q_{nmi} + \sum_{j=1}^m (Q_{рц макс j} \cdot K_{см}), \quad (6)$$

где P_{nmi}, Q_{nmi} - активная и реактивная составляющие мощности i -го потребителя постоянных и технологических нагрузок релейных шкафов;

n - число постоянных и технологических нагрузок установки;

$P_{рц макс j}, Q_{рц макс j}$ активная и реактивная составляющие максимальной мощности j -ой РЦ на сигнальной (переездной) установке (при РЦ 25 Гц - активная и реактивная составляющие мощности ПЧ, потребляемой от линейного трансформатора);

m - количество расчётных РЦ на установке;

$K_{см}$ - коэффициент усреднения мощности кодовой (импульсной) рельсовой цепи.

Полная мощность нагрузок сигнальной (переездной) установки

$$S_{c(n)} = \sqrt{P_{c(n)}^2 + Q_{c(n)}^2}. \quad (7)$$

При передаче электроэнергии от линейного трансформатора к оборудованию сигнальной (переездной) установки активные потери ΔP_k в кабеле составляют 3% от полной мощности нагрузок $S_{c(n)}$ установки [7]

$$\Delta P_k = 0,03 \cdot S_{c(n)}. \quad (8)$$

Полная мощность нагрузки линейного трансформатора $S_{лн макс}$

в этом случае составит

$$S_{\text{ОМ макс}} = \sqrt{(P_{\text{с(п)}} + \Delta P_{\text{к}})^2 + Q_{\text{с(п)}}^2} \quad (9)$$

По полученному значению полной мощности выбирается тип линейного трансформатора ОМ. При этом следует учитывать возможность перегрузки трансформатора в допустимых пределах. Если полная мощность нагрузки $S_{\text{ОМ макс}}$ превышает номинальную мощность выбранного типа трансформатора $S_{\text{ОМ}}$, то необходимо определить перегрузку $K_{\text{п}}$ в % и сравнить её с допустимой

$$K_{\text{п}} = \frac{(S_{\text{ОМ макс}} - S_{\text{ОМ}}) \cdot 100}{S_{\text{ОМ}}} \quad (10)$$

В ряде случаев, в особенности на совмещенных переездных установках, при значительных нагрузках может предусматриваться установка двух трансформаторов ОМ: один - для питания устройств переездной сигнализации, а другой - для питания устройств сигнальной установки.

Расчёт мощности сигнальных и переездных установок и выбор типов ОМ можно осуществить на ЭВМ с использованием программы (см. Приложение), составленной на языке Бейсик. Если такая возможность на месте отсутствует, расчёты могут быть выполнены во время экзаменационной сессии на ЭВМ института. В этом случае в курсовом проекте достаточно лишь привести на основе ознакомления с программой описание алгоритма решения задачи посредством логической схемы.

В пояснительной записке привести расчётные формулы, данные и результаты расчёта, типы выбранных трансформаторов ОМ. В случае выполнения расчёта на ЭВМ привести описание алгоритма решения задачи с помощью логической схемы. Ре-

зультаты расчёта внести в таком случае в курсовой проект. во время экзаменационной сессии накануне защиты проекта.

II. Схемы рельсовых цепей на промежуточной станции

Промежуточные станции с ЭЦ на участках с электротягой переменного и постоянного тока, а также с автономной тягой при кодовой АБ 50 Гц оборудуются фазочувствительными рельсовыми цепями 25 Гц. Кодирование таких РЦ токами АДСН осуществляется на частоте 25 Гц при электротяге переменного тока и на частоте 50 Гц при автономной и электротяге постоянного тока.

Устройствами кодирования оборудуются РЦ главных, а также боковых путей станции, по которым предусматривается безостановочный пропуск поездов. При этом кодирование специализированных боковых путей производится только в направлении безостановочного пропуска. Стрелочные и изолированные (бестрелочные) участки в горловинах станции устройствами кодирования оборудуются только по маршрутам главных путей (в маршрутах приёма на боковые пути стрелочные участки не кодируются, а в маршрутах отправления с боковых путей - только при выходе на главные пути).

На станциях с электротягой, имеющих до шести приёмо-отправочных путей, как правило, все РЦ устраиваются двухниточными, при этом кодируемые РЦ по главному пути устраиваются с двумя ДТ (ДТ-1-150 при электротяге переменного тока и ДТ-0,6-500М при электротяге постоянного тока) на обоих концах РЦ. Рельсовые цепи боковых путей устраиваются с одним ДТ на питающем конце, если по условиям выхода для обратного тягового тока не требуется установка второго ДТ. Как известно, каждая РЦ должна иметь не менее двух выходов для обратного тягового тока. В РЦ с одним ДТ двумя выходами

считаются две перемычки со среднего вывода ДТ на разные РЦ. Аналогично с одним или двумя ДТ устраиваются разветвленные неcodируемые РЦ стрелочных горловин станции.

С учётом изложенных замечаний следует проанализировать схематический план заданной станции, показать на нём буквой (К) codируемые концы РЦ и определить их тип для каждого из стрелочных участков и приёмо-отправочных путей.

В целях уменьшения чертёжных работ двухниточный план станции в курсовом проекте можно не приводить, однако необходимо разработать чертёж со схемами всех типов РЦ, применяемых на станции. На схемах каждого из типов РЦ указать наименования стрелочных участков и путей, которые оборудованы данной РЦ.

Способностью питающих устройств фазочувствительных РЦ 25 Гц является использование отдельных ПЧ-50/25 для питания местных элементов путевых реле (ПМ) и для путевых (кодовых) трансформаторов РЦ (ПП). Для нормальной работы РЦ эти преобразователи включаются по схеме, обеспечивающей их принудительную блокировку по фазе [2, 4].

Схемы включения ПП и ПМ необходимо привести в курсовом проекте. Следует обратить внимание, что при автономной и электротяге переменного тока преобразователи ПП и ПМ включаются с учётом сдвига их выходных напряжений на 90° , а при электротяге постоянного тока - на угол 0° .

В пояснительной записке привести краткое обоснование типов РЦ и основные принципы схемы фазирования питающих преобразователей частоты.

12. Схемы кодирования станционных путей и стрелочных участков

Схемы кодирования станционных РЦ состоят из схем избирания кодовых сигналов, включения кодово-включающих реле и схем отправки их в рельсы.

В курсовом проекте достаточно ограничиться разработкой схемы кодирования маршрута сквозного прохода (приёма и отправления) по одному из главных путей станции и кодирования одного из боковых путей. Для этого рекомендуется воспользоваться техническими решениями альбома ЭЦ-11.87.

В пояснительной записке следует указать функции, выполняемые схемами кодирования, и отметить назначение их реле.

13. Увязка автоблокировки с устройствами ЭЦ

В комплекс схем увязки АБ с устройствами ЭЦ станции входят:

- 1) средства контроля состояния блок-участков удаления и приближения к станции, включая индикацию их у ДСП;
- 2) кодирование предвходной РЦ (первого, ближнего к станции участка приближения) с поста ЭЦ;
- 3) увязка сигнальных показаний предвходного светофора с входным;
- 4) при организации временного двустороннего движения поездов по одному из путей перегона - схема срабатывания направления и кодирования рельсовой цепи участка удаления (с релейного конца) при следовании поезда по неправильному пути.

Контроль состояния блок-участков удаления, осуществляемый на станции, необходим для выбора показания выходного светофора при отправлении поезда, трансляции в стрелочные участки главного пути кодов АДСН и включения на аппарате

управления ДСП лампочек индикации. Для расшифровки кодов РЦ участка удаления используются блоки БС и БК дешифратора автоблокировки ДА, которые размещаются наряду с импульсным путевым реле РЦ участка удаления на посту ЭЦ [2, 3, 8].

Контроль состояния участков приближения к станции производится для включения лампочек индикации на пульте управления ДСП и схемы кодовключающих реле. Этот контроль реализуется специальной цепью изведения с установкой на посту ЭЦ комплекта известительных реле [2, 3, 8].

Увязка показаний предвходного и входного светофоров производится посредством передаваемых по РЦ кодовых сигналов и организации линейной цепи ЭС, ОЭС.

Кодирования (питание) перегонной РЦ участка приближения от станционного источника питания осуществляется с целью защиты станционной непрерывной РЦ от влияния границей с ней перегонной РЦ при коротком замыкании изолирующих стыков. Достигается такая защита за счёт соблюдения чередования мгновенных полярностей напряжений на изолирующих стыках. Защита станционной РЦ от перегонной участка удаления осуществляется за счёт установки на станционной РЦ питающего (путевого) трансформатора. Перегонные рельсовые цепи от непрерывного питания станционных в этих случаях защищаются импульсным (кодовым) характером своего питания.

Для кодирования РЦ участков приближения (удаления) на посту ЭЦ устанавливаются отдельные трансмиттеры и трансмиттерные реле (см. альбом ЭЦ-11.87).

Схема смены направления предусматривается двухпроводная, обшая для органа зашии движения поездов по любому пути перегона с соответствующей для этого настройкой. С типовыми

схемами смены направления можно ознакомиться в [3, 8], а также в ЭЦ-11.87.

Схемы узязки АБ с ЭЦ в курсовом проекте должны соответствовать условиям заданной станции.

В пояснительной записке следует отметить основные особенности приведенных на чертеже схем узязки АБ с ЭЦ.

14. Автоматический диспетчерский контроль движения поездов

Проектируемая система частотного диспетчерского контроля (ЧДК) включает в себя устройства, устанавливаемые на перегонах, станциях и центральном посту.

Перегонные устройства ЧДК показываются в схемах перегонных сигнальных и переездных установок. Станционные устройства в курсовом проекте достаточно показать в виде структурной схемы на отдельном чертеже. Устройства ЧДК центрального поста можно не приводить.

В пояснительной записке рекомендуется указать назначение устройств ЧДК, привести краткую характеристику принципов передачи информации с перегонов на станции и со станций на центральный пост, а также перечислить узлы и приборы АБ и переездной сигнализации, информация о состоянии которых передается устройствами ЧДК на станцию.

Рекомендуемая литература

1. Путевая блокировка и авторегулировка / Под ред. проф. Н.Ф.Котляренко. Изд. 3-е. М.: Транспорт, 1983.

2. Новиков А.А., Петров А.Ф., Степанов Н.М. Проектирование автоматической блокировки на железных дорогах. М.: Транспорт, 1979.

3. Казаков А.А., Бубнов В.Д., Казаков Е.А. Системы интервального регулирования движения поездов. М.: Транспорт, 1986.
4. Рельсовые цепи магистральных железных дорог. Справочник/ Под ред. В.С. Аркатова. М.: Транспорт, 1982.
5. Степанов Н.М., Новиков М.А. Автоматическая сигнализация на переездах и искусственных сооружениях. Изд. 2-е. М.: Транспорт, 1982.
6. Инструкция по устройству и обслуживанию переездов ЦП/4288. М.: Транспорт, 1986.
7. Дмитриев В.Р., Смирнова В.И. Электропитание устройства железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. Справочник. М.: Транспорт, 1983.
8. Петров А.Ф., Цейко Л.П., Ивенский И.М. Схемы электрической централизации промежуточных станций. М.: Транспорт, 1987.
9. Дьяконов В.П. Справочник по алгоритмам и программам на языке Бейсик для персональных ЭВМ. М.: Наука, 1987.
10. Баласанян В.Э., Богдживич С.В., Шахвердов В.А. Программирование на микроЭВМ "Искра 226". М.: Финансы и статистика, 1987.

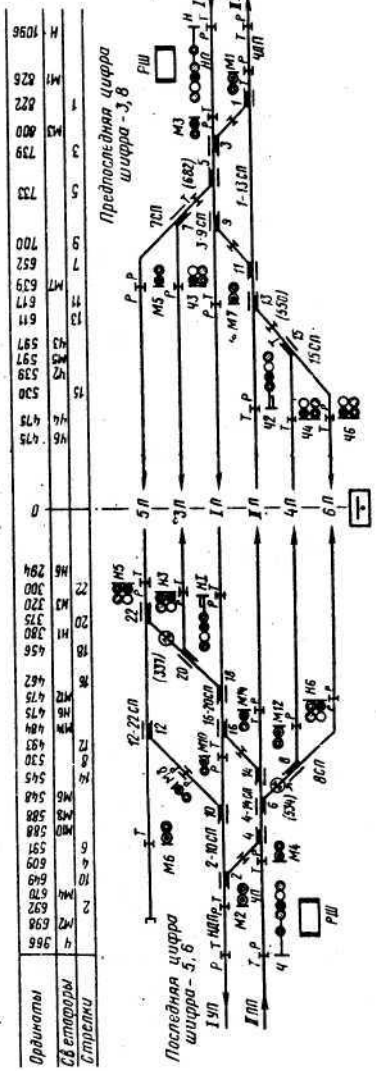


Рис. 3

Ординаты	Св. аппараты	Стрелки
966	М2	4
698	М4	2
669	М6	10
609	М8	6
591	М10	8
588	М12	10
588	М14	12
548	М16	14
545	М18	16
530	М20	18
456	М22	20
475	М24	22
484	М26	24
475	М28	26
437	М30	28
530	М32	30
545	М34	32
588	М36	34
591	М38	36
609	М40	38
669	М42	40
698	М44	42
966	М46	44
1056	М48	46
828	М50	48
828	М52	50
739	М54	52
733	М56	54
700	М58	56
652	М60	58
617	М62	60
597	М64	62
539	М66	64
520	М68	66
475	М70	68
475	М72	70
413	М74	72
397	М76	74
352	М78	76
339	М80	78
300	М82	80
294	М84	82

