

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта
(ТТЖТ - филиал РГУПС)

А.А. Сырый

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта

по междисциплинарному курсу МДК 01.02
«Теоретические основы построения и эксплуатации
перегонных систем железнодорожной автоматики»
для студентов специальности
27.02.03 «Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)»



Тихорецк
2016

УТВЕРЖДАЮ



заместитель директора по
учебной работе

Н.Ю. Шитикова

2016г.

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по **МДК 01.02 «Теоретические основы построения и эксплуатации перегонных систем железнодорожной автоматики»** разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2014 г. № 447, а так же рабочей учебной программы профессионального модуля **ПМ 01 Построение и эксплуатация станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем железнодорожной автоматики**

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ – филиал РГУПС)

Разработчик:

Сырый А.А., преподаватель ТТЖТ – филиал РГУПС.

Введение	4
1 Темы курсовых проектов	7
2 Содержание основных разделов курсового проекта.....	9
3 Оформление курсового проекта.....	11
4 Методические указания к выполнению разделов пояснительной записки.....	13
5 Список рекомендуемой литературы.....	22
Приложение А.....	20
Приложение Б.....	24
Приложение В.....	25
Приложение Г.....	26
Приложение Д.....	29
Приложение Е.....	30

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

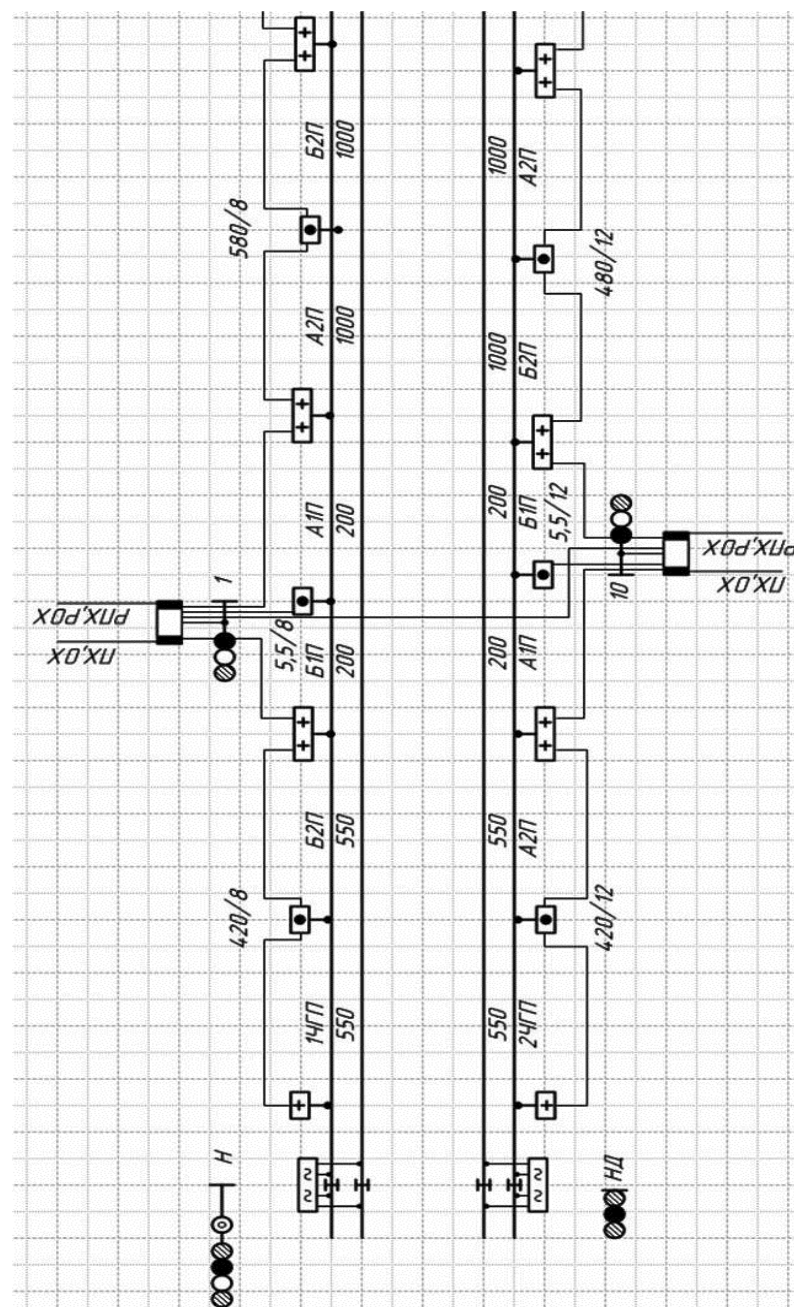
Курсовое проектирование - один из видов промежуточной аттестации. Цель - закрепить, систематизировать и комплексно обобщить знания студентов по пройденному материалу междисциплинарного курса (МДК) или всего профессионального модуля (ПМ); развить навыки самостоятельной творческой работы; научить практически применять полученные ими теоретические знания при решении конкретных вопросов производственно-технического характера; научить пользоваться справочной литературой, стандартами, типовыми проектными решениями, другими нормативно-техническими документами.

Методические рекомендации содержат основные требования и рекомендации по выполнению курсового проекта в соответствии с требованиями примерной программы по ПМ 01 «Построение и эксплуатация станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем железнодорожной автоматики».

Преподавателю важно заранее ознакомить студентов на лекционных занятиях с системами автоблокировки, их классификацией в зависимости от числа путей на перегоне, рода тяги поездов; с особенностями построения схем традиционных систем; а также с новыми, более современными микропроцессорными системами автоблокировки.

Задача преподавателя — обеспечить подготовленность студентов к курсовому проектированию, поэтому необходимо ориентировать их на самостоятельное изучение схемных решений конкретных систем автоблокировки, научить пользоваться альбомами типового проектирования. Преподаватель должен выполнять функции консультанта для ориентации мышления студентов.

Курсовой проект студенты начинают выполнять



изучив основные темы МДК 01.02. В результате выполнения курсового проекта по МДК 01.02 «Теоретические основы построения и эксплуатации перегонных систем железнодорожной автоматики» студенты должны показать свои

ЗНАНИЯ:

- эксплуатационно-технические основы оборудования перегонов системами интервального регулирования движения поездов;
- принцип расстановки сигналов на перегонах;
- основы проектирования при оборудовании перегонов перегонными системами автоматики для интервального регулирования движения поездов на перегонах;
- логику построения, типовые схемные решения систем перегонной автоматики;
- алгоритмы функционирования перегонных систем автоматики;
- принципы построения принципиальных схем перегонных систем автоматики;
- принципы работы принципиальных схем перегонных систем автоматики;

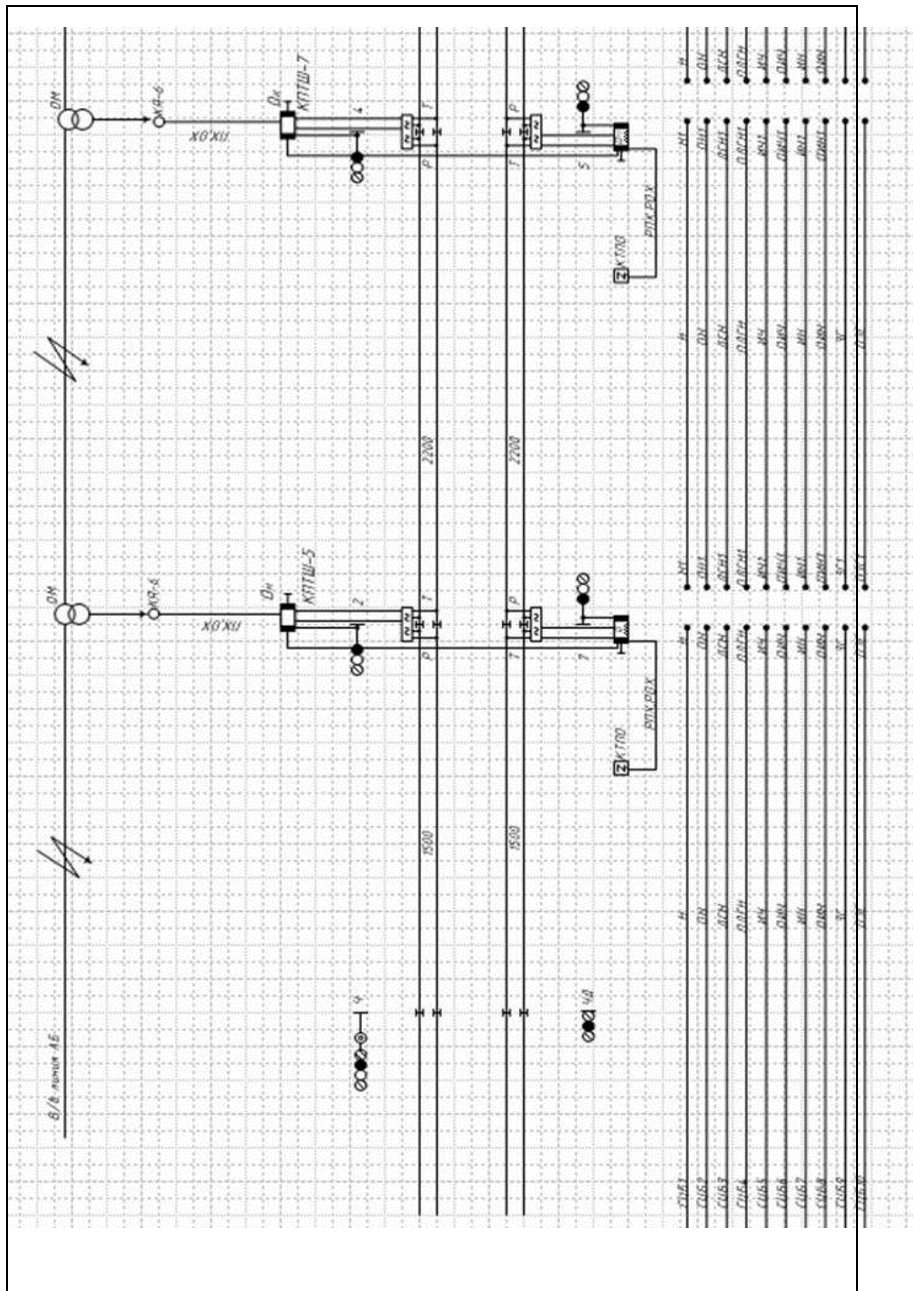
принципы построения путевого и кабельного планов перегона;

- эксплуатационно-технические основы оборудования станций и перегонов микропроцессорными системами регулирования движения поездов и диагностическими системами;

умения:

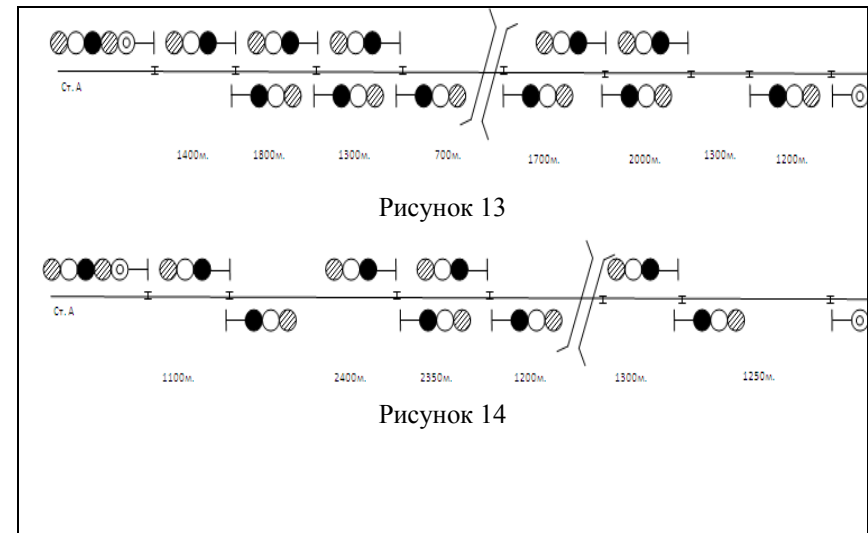
- читать принципиальные схемы перегонных устройств автоматики;
- контролировать работу перегонных систем автоматики;
- работать с проектной документацией на оборудование перегонов перегонными системами интервального регулирования движения поездов;

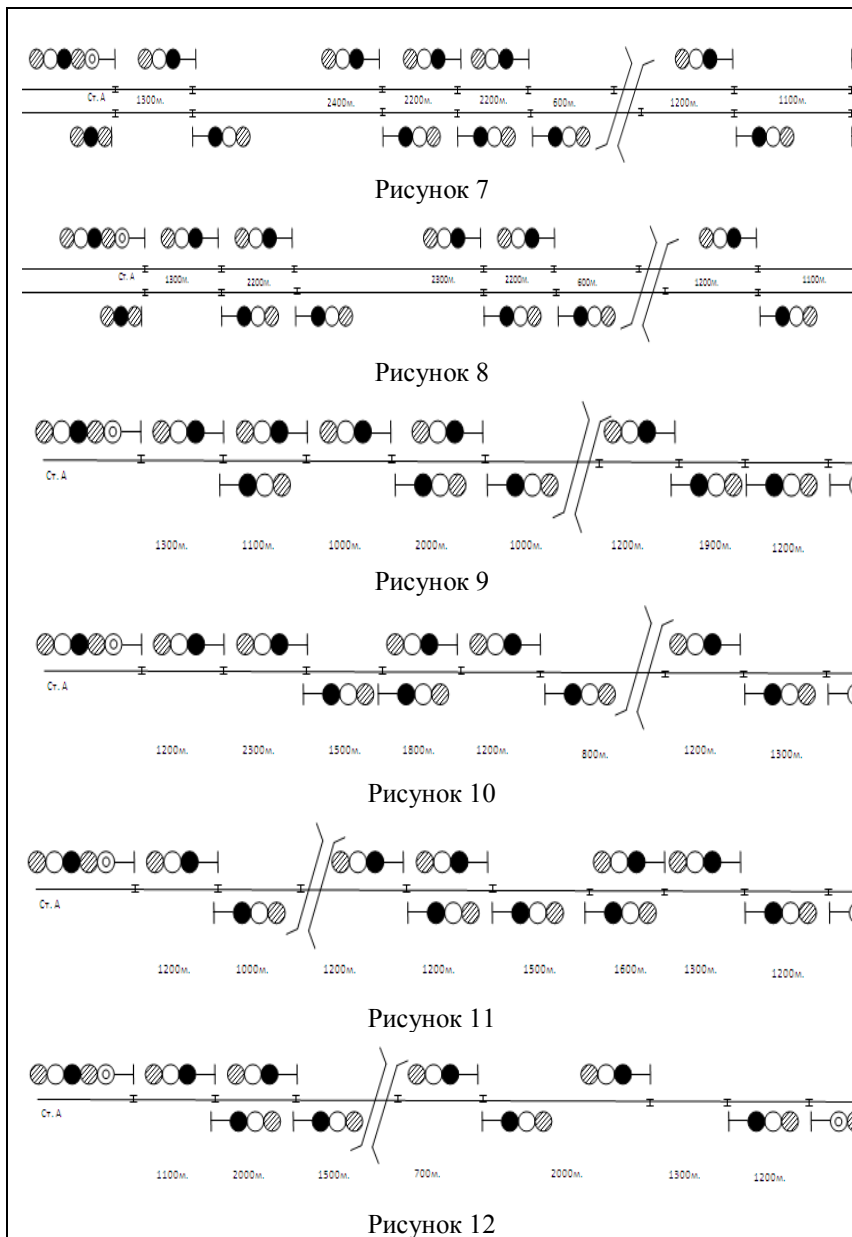
- выполнять работы по проектированию отдельных элементов проекта оборудования участка, перегона



системами интервального регулирования движения поездов.

А так же студенты приобретают *практический опыт* - построения и эксплуатации перегонных систем железнодорожной автоматики.





1 Темы курсовых проектов

1 Оборудование однопутного участка железной дороги устройствами интервального регулирования движения поездов.

2 Оборудование двухпутного участка железной дороги устройствами интервального регулирования движения поездов.

3 Оборудование двухпутного участка железной дороги устройствами интервального регулирования движения поездов АБТ (АБТЦ).

4 Оборудование однопутного участка железной дороги устройствами интервального регулирования движения поездов АБТ (АБТЦ).

5 Оборудование участка железной дороги микропроцессорной автоблокировкой с централизованным размещением аппаратуры (АБТЦ-М)

Разрешается выдавать другие темы, необходимость разработки которых должна быть рассмотрена цикловой комиссией специальности 27.02.03 с чётким определением трудоёмкости и объёма курсового проекта.

Задание по курсовому проектированию должно быть разнообразным по содержанию, но одинаковым по объёму и степени сложности с учётом времени, отводимого учебным планом на проектирование.

Для выполнения курсового проекта студенту выдаются исходные данные. Вариант и тему курсового проекта определяет преподаватель.

Исходные данные:

- участок дороги (двухпутный, однопутный);
- род тяги поездов;
- схема расположения сигнальных установок на перегоне;

перегоне;

- расположение переезда на перегоне и его категория,
- марка крестовины стрелочных переводов по главному пути промежуточной станции;
- сигнализация проходных светофоров;

- поездное положение на перегоне.

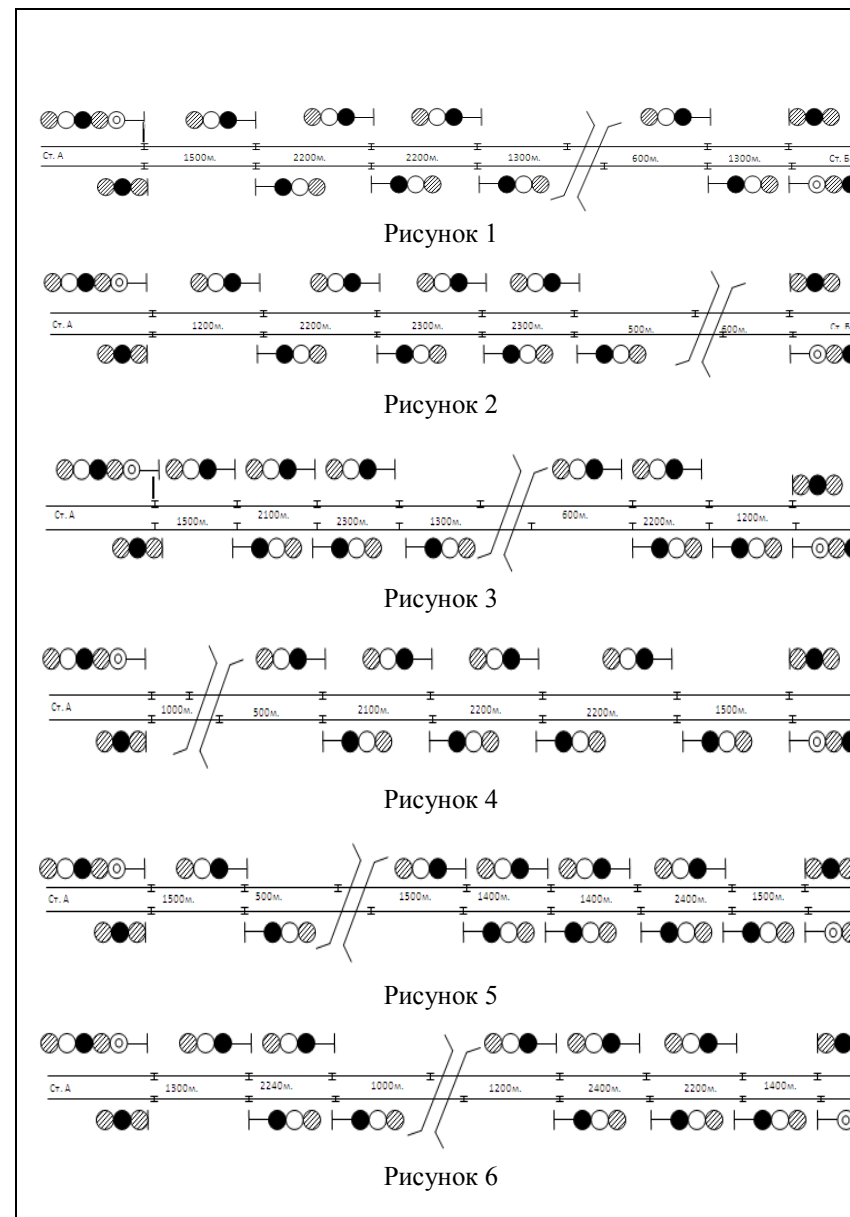
Исходные данные для курсового проектирования приведены в таблице 1 (**Приложение А**).

Схемы должны быть составлены для случая с указанием конкретного поездного положения или установленного маршрута приёма (отправления) с указанием марки крестовины на стрелках станции.

Задание по курсовому проекту включает:

- тему проекта;
- вариант;
- исходные данные (**Приложение А**);
- содержание и объём пояснительной записки и графического материала;
- перечень рекомендуемой литературы;

Задания разрабатываются преподавателем-руководителем, заполняются на бланке установленной формы, рассматриваются цикловой комиссией специальности 27.02.03, выдаются студентам своевременно.



ПРИЛОЖЕНИЕ В

Содержание

Введение

1 Эксплуатационная часть

1.1 Краткая характеристика перегона

1.2 Автоблокировка, ее эксплуатационные и технические возможности, преимущество перед полуавтоматической блокировкой

1.3 Сигнализация светофоров, значение сигнальных огней

1.4 Расчет пропускной способности перегона при автоблокировке

2 Техническая часть

2.1 Обоснование выбора проектируемой системы автоблокировки с учетом исходных данных на проектирование

2.2 Описание элементов путевого плана перегона

2.3 Краткое описание работы схем автоблокировки, соответствие их требованиям правил технической эксплуатации, автоматической переездной сигнализации, а также схемы увязки автоблокировки с переездными и станционными устройствами

3 Технологическая часть

3.1 Технология работ при приварке рельсовых соединителей на перегоне

4 Вопросы обеспечения безопасности движения поездов и охраны труда

4.1 Обеспечение безопасности движения поездов и охраны труда при приварке рельсовых соединителей на перегоне

Заключение

Список литературы

2 Содержание основных разделов курсового проекта

ВВЕДЕНИЕ

1 ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

1.1 Краткая характеристика перегона

1.2 Автоблокировка, ее эксплуатационные и технические возможности, преимущество перед полуавтоматической блокировкой

1.3 Сигнализация светофоров, значение сигнальных огней

1.4 Расчет пропускной способности перегона при автоблокировке

2 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Обоснование выбора проектируемой системы автоблокировки с учетом исходных данных на проектирование

2.2 Описание элементов путевого плана перегона

2.3 Краткое описание работы схем автоблокировки, автоматической переездной сигнализации, а также схемы увязки автоблокировки с переездными и станционными устройствами

3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4 ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ И ОХРАНЫ ТРУДА

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Лист 1 Путьевой план перегона

Лист 2 Принципиальная схема перегонных устройств и увязки с переездными или станционными устройствами

Материал курсового проекта рекомендуется располагать в следующей последовательности;

- титульный лист (**Приложение Б**);
- бланк задания по курсовому проекту;
- содержание (пример оформления показан в **Приложении В**);
- введение и текст последующих разделов записки

согласно заданию;

- список используемой литературы;
- графическая часть.

Объем пояснительной записки – 20-25 листов печатного текста (25-30 листов рукописного текста).

Графическая часть выполняется на миллиметровой или белой бумаге с соблюдением требований ГОСТа. Общий объем не должен превышать двух листов. Формат листов А1 (А3 - путевой план перегона допускается выполнять на листе формата А3). При выполнении графической части необходимо привести схемы двух сигнальных установок, схемы управления автоматической переездной сигнализацией или схемы увязки перегонных устройств со станционными. Для тем 2 и 3 необходимо привести схему ТРЦ, применяемую на проектируемом участке.

Примерный объем пояснительной записки в процентном выражении (количество листов):

Введение - 5% (1-2).

1. Эксплуатационная часть 15% (3-4).

2. Техническая часть 50% (12-13).

3. Технологическая часть проекта - 15% (3-4).

Вопросы технологической части перечислены в таблице 2 (Приложение А).

4. Вопросы обеспечения безопасности движения поездов и охраны труда 10% (3).

Заключение

Список использованных источников - 5% (1-2).

Вопросы обеспечения безопасности движения поездов и охраны труда перечислены в таблице 2 (Приложение А).

РОСЖЕЛДОР Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО РГУПС) Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта (ТТЖТ - филиал РГУПС)	
ОБОРУДОВАНИЕ УЧАСТКА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ УСТРОЙСТВАМИ АВТОБЛОКИРОВКИ ТИПА АБТЦ (ОДНОПУТНЫЙ УЧАСТОК)	
Пояснительная записка к курсовому проекту по МДК 01.02 «Теоретические основы построения и эксплуатации перего- ных систем ЖАТ» КП 27.02.03.17.08.01 ПЗ	
Разработал студент	_____ И.В. Иванов Группа А-4-1 «__»_____2017 г.
Руководитель проекта	_____ А.А. Сырый «__»_____2017 г.
Проект защищен с оценкой	_____ «__»_____2017 г.
2017	

	светофорах автоблокировки
5	Обеспечение безопасности движения поездов и охраны труда при замене дроссельных перемычек
6	Обеспечение безопасности движения поездов и охраны труда при приварке рельсовых соединителей на перегоне
7	Обеспечение безопасности движения поездов и охраны труда при обслуживании рельсовых цепей на перегоне
8	Обеспечение безопасности движения поездов и охраны труда при техническом обслуживании устройств АПСА с УЗП
9	Обеспечение безопасности движения поездов и охраны труда при обслуживании тональных рельсовых цепей на перегоне
10	Обеспечение безопасности движения поездов и охраны труда при техническом обслуживании устройств УКСПС
11	Обеспечение безопасности движения поездов и охраны труда при проверке с пути видимости сигнальных огней светофоров
12	Обеспечение безопасности движения поездов и охраны труда при техническом обслуживании устройств переездной сигнализации
13	Обеспечение безопасности движения поездов и охраны труда при техническом обслуживании релейных шкафов
14	Обеспечение безопасности движения поездов и охраны труда при окраске светофоров, шкафов и другого оборудования

3 Оформление курсового проекта

Курсовой проект состоит из пояснительной записки (ПЗ) и графической части.

Текст ПЗ выполняют **рукописным или печатным способом** с высотой букв и цифр не менее 2,5 мм. (Кегль: Times New Roman, 14пт, межстрочный интервал полуторный).

При выполнении ПЗ компьютерным способом необходимо установить следующие параметры страницы (поля): 20 мм — левое; 10 мм — правое; 20 мм — верхнее; 20 мм — нижнее..

Текст ПЗ выполняется на одной стороне бумаги формата А4 с полями, оставленными по всем четырем сторонам листа (без внутренней рамки). Номера страниц проставляют посередине верхнего поля листа арабскими цифрами без точки. Допускается нумеровать страницы вручную с использованием черных чернил, пасты или туши. Рисунки, качественно выполненные на белой бумаге любым способом, помещают в текст. Рисунки, графики, чертежи, схемы могут быть выполнены с помощью компьютера.

Заголовки и подзаголовки выравнивают по ширине с абзацным отступом (абзацный отступ в тексте должен быть одинаковым, равным 10-15мм по всему тексту (отступ 1,25 см с использованием компьютера). **Заголовок СОДЕРЖАНИЕ располагают по центру страницы.** Переносы слов в заголовках и подзаголовках **не допускаются.**

В конце заголовка (подзаголовка), вынесенного в отдельную строку, точку не ставят. Если заголовок состоит из двух самостоятельных предложений, между ними ставят точку, а в конце точку опускают. Заголовки и подзаголовки не следует подчеркивать, а также выделять толщиной линии. Не разрешается оставлять заголовок (подзаголовок) в нижней части страницы, помещая текст на следующей.

Каждый раздел ПЗ рекомендуется начинать с нового

листа (страницы).

В пояснительной записке осуществляется сквозная нумерация страниц арабскими цифрами.

Описки и графические неточности допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста черными чернилами, пастой или тушью рукописным способом. Повреждения листов текстовых документов не допускаются.

Оформление иллюстраций. Количество иллюстраций должно быть достаточно для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа (возможно ближе к соответствующим частям текста), так и в конце его. Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, он обозначается - Рисунок 1

Иллюстрации при необходимости могут иметь наименования и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и его наименование помещают под изображением рисунка по центру на расстоянии 8 мм. (интервал 1).

Таблица 2 – Вопросы технологической части (охраны труда)

Раздел 3	
1	Технология работ при проверке и чистке внутренней части светофорных головок
2	Технология работ при проверке времени перехода с основной системы электропитания на резервную и обратно на пунктах питания
3	Технология работ при техническом обслуживании устройств САУТ
4	Технология работ при замене дроссельных перемычек
5	Технология работ при приварке рельсовых соединителей на перегоне
6	Технология работ по обслуживанию рельсовых цепей
7	Технология работ при техническом обслуживании устройств АПСА с УЗП
8	Технология работ по обслуживанию тональных рельсовых цепей
9	Технология работ по обслуживанию тональных рельсовых цепей
10	Технология работ при техническом обслуживании устройств УКСПС
11	Технология работ при проверке с пути видимости сигнальных огней светофоров
12	Технология работ при техническом обслуживании устройств переездной сигнализации
13	Технология работ при техническом обслуживании релейных шкафов
14	Технология работ при окраске светофоров, шкафов и другого оборудования
Раздел 4	
1	Обеспечение безопасности движения поездов и охраны труда при проверке и чистке внутренней части светофорных головок
2	Обеспечение безопасности движения поездов и охраны труда при проверке времени перехода с основной системы электропитания на резервную и обратно на пунктах питания
3	Обеспечение безопасности движения поездов и охраны труда при техническом обслуживании устройств САУТ
4	Обеспечение безопасности движения поездов и охраны труда при замене светофорных ламп на проходных

4 Методические указания к выполнению разделов пояснительной записки

Введение

Значение перегонных устройств в повышении эксплуатационных и экономических показателей работы транспорта и в обеспечении безопасности движения поездов. Перспективы развития систем интервального регулирования.

1 Эксплуатационная часть

1.1 Краткая характеристика перегона

В этом пункте необходимо указать проектируемые средства автоматики. Привести краткую характеристику проектируемого участка: данный двухпутный или однопутный перегон имеет протяженность, оборудован электрической тягой, расположен между станциями А и Б. Указать количество сигнальных установок. Проектируемый участок железной дороги имеет (будет оборудован) один (два) переезда. На данном переезде будет оборудован системой. Извещение на переезд подается за один (два) блок-участка. В зависимости от проектируемой сигнализации на перегоне пояснить выбор способа подачи извещения на станцию, организацию двустороннего движения.

1.2 Автоблокировка, её эксплуатационные и технические возможности, преимущество перед полуавтоматической блокировкой

В данном пункте необходимо обосновать выбор автоблокировки в качестве системы интервального регулирования движения поездов на проектируемом участке. Указать достоинства автоблокировки по сравнению с полуавтоматической блокировкой. Сделать вывод.

1.3 Сигнализация светофоров, значение сигнальных огней

Согласно исходным данным на проектирование необходимо применить определенный тип сигнализации

24	5	однопутный	переменного тока	рис. 13	11	1/11	четырёхпутная	12 (12)	110	240
25	1	однопутный	переменного тока	рис. 2	13	1/11	трёхпутная	4 (4)	75	1250
26	2	двухпутный	переменного тока	рис. 8	18	1/11	четырёхпутная	14 (14)	120	240
27	3	двухпутный	переменного тока	рис. 5	19	1/11	трёхпутная	5 (5)	80	850
28	1	однопутный	переменного тока	рис. 12	15	1/18	трёхпутная	1 (1)	85	1050
29	2	двухпутный	переменного тока	рис. 8	20	1/11	четырёхпутная	7 (7)	120	240
30	1	однопутный	переменного тока	рис. 12	17	1/11	четырёхпутная	10 (10)	100	240
31	2	двухпутный	переменного тока	рис. 1	21	1/11	четырёхпутная	5 (5)	105	240
32	1	однопутный	переменного тока	рис. 11	10	1/11	четырёхпутная	3 (3)	110	240
33	2	двухпутный	переменного тока	рис. 5	22	1/11	трёхпутная	12 (12)	60	850
34	3	двухпутный	переменного тока	рис. 4	23	1/18	четырёхпутная	8 (8)	105	240
35	1	однопутный	переменного тока	рис. 10	12	1/11	трёхпутная	4 (4)	65	1050
36	2	двухпутный	переменного тока	рис. 6	24	1/9	четырёхпутная	5 (5)	95	240
37	3	двухпутный	переменного тока	рис. 8	26	1/11	трёхпутная	6 (6)	70	1250
38	4	однопутный	переменного тока	рис. 11	14	1/11	четырёхпутная	8 (8)	105	240
39	5	однопутный	переменного тока	рис. 1	28	1/11	трёхпутная	6 (6)	75	850
40	1	однопутный	переменного тока	рис. 12	16	1/11	трёхпутная	4 (4)	80	1050
41	2	двухпутный	переменного тока	рис. 6	27	1/11	трёхпутная	5 (5)	85	1250
42	1	однопутный	переменного тока	рис. 9	19	1/11	трёхпутная	7 (7)	90	1050
43	2	двухпутный	переменного тока	рис. 5	18	1/11	четырёхпутная	7 (7)	105	240
44	3	двухпутный	переменного тока	рис. 6	11	1/11	трёхпутная	9 (9)	60	850
45	1	однопутный	переменного тока	рис. 9	13	1/11	трёхпутная	5 (5)	65	1050
46	2	двухпутный	переменного тока	рис. 3	20	1/18	четырёхпутная	5 (5)	100	240
47	3	двухпутный	переменного тока	рис. 4	24	1/11	четырёхпутная	8 (8)	105	240
48	4	однопутный	переменного тока	рис. 12	15	1/11	трёхпутная	4 (4)	70	1250
49	1	однопутный	переменного тока	рис. 13	17	1/9	трёхпутная	5 (5)	75	1050
50	2	двухпутный	переменного тока	рис. 4	26	1/11	четырёхпутная	10 (10)	100	240
51	3	двухпутный	переменного тока	рис. 2	30	1/11	четырёхпутная	6 (6)	110	240
52	4	однопутный	переменного тока	рис. 12	12	1/11	трёхпутная	5 (5)	80	850
53	5	однопутный	переменного тока	рис. 10	14	1/18	трёхпутная	9 (9)	85	1050
54	1	однопутный	переменного тока	рис. 13	16	1/11	трёхпутная	7 (7)	90	1250
55	2	двухпутный	переменного тока	рис. 8	17	1/11	четырёхпутная	7 (7)	100	240
56	3	двухпутный	переменного тока	рис. 7	19	1/11	трёхпутная	4 (4)	60	850
57	4	однопутный	переменного тока	рис. 13	13	1/11	трёхпутная	9 (9)	95	1050
58	5	двухпутный	переменного тока	рис. 6	21	1/11	трёхпутная	9 (9)	60	1250
59	1	однопутный	переменного тока	рис. 4	13	1/11	трёхпутная	4 (4)	70	850
60	2	двухпутный	переменного тока	рис. 6	23	1/11	четырёхпутная	5 (5)	120	240

При автоблокировке на однопутном участке пропускная способность рассчитывается по формуле:

$$T = \frac{1440 \times 2}{t_1 + t_2 + \sum \tau + 2 \times I} \quad (1)$$

где: 1440 – число минут в сутках;

t_1 - время хода поезда по перегону в четном направлении;

t_2 - время хода поезда по перегону в нечетном направлении;

$\sum \tau$ - суммарное значение станционных интервалов, $\sum \tau = 9$ мин.;

I - минимальный интервал поездов в пакете

При автоблокировке на двухпутном участке пропускная способность рассчитывается по формуле:

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 1 – Исходные данные к курсовому проектированию по МДК 01.02 «Теоретические основы построения и эксплуатации перегонных систем ЖАТ»

Вариант	Тема КИП	Вид участка дороги	Роль или поездов	Схема расположения сигнальных устройств (Примеч. 1)	Длина перегона, м	Марка крестовин стрелок на станциях	Сигнализация проложных светофоров	Вопросы 3 (4) к разделов КИП (таблица 2)	Средняя скорость, поездов в час, км/ч	Длина расчетного перегона, км
1	1	однопутный	перевозного тока	рис. 6	12	1/9	трехлучевая	1 (1)	60	850
2	2	двухпутный	перевозного тока	рис. 1	21	1/11	четырёхлучевая	2 (2)	100	240
3	3	двухпутный	перевозного тока	рис. 2	23	1/11	четырёхлучевая	3 (3)	105	240
4	4	однопутный	перевозного тока	рис. 10	13	1/18	трехлучевая	4 (4)	75	1050
5	1	однопутный	перевозного тока	рис. 11	14	1/11	четырёхлучевая	5 (5)	100	240
6	2	двухпутный	перевозного тока	рис. 3	25	1/11	трехлучевая	6 (6)	85	1250
7	3	двухпутный	перевозного тока	рис. 4	27	1/11	трехлучевая	9 (9)	90	850
8	4	однопутный	перевозного тока	рис. 12	15	1/11	четырёхлучевая	8 (8)	100	240
9	5	двухпутный	перевозного тока	рис. 5	17	1/11	трехлучевая	6 (6)	75	1050
10	1	однопутный	перевозного тока	рис. 13	16	1/18	трехлучевая	4 (4)	80	1250
11	2	двухпутный	перевозного тока	рис. 6	19	1/11	трехлучевая	5 (5)	90	850
12	1	однопутный	перевозного тока	рис. 9	10	1/11	четырёхлучевая	10 (10)	120	240
13	2	двухпутный	перевозного тока	рис. 7	21	1/9	четырёхлучевая	6 (6)	105	240
14	3	двухпутный	перевозного тока	рис. 8	18	1/11	трехлучевая	5 (5)	85	1050
15	1	однопутный	перевозного тока	рис. 10	12	1/11	трехлучевая	9 (9)	65	1250
16	2	двухпутный	перевозного тока	рис. 3	20	1/11	трехлучевая	7 (7)	75	850
17	3	двухпутный	перевозного тока	рис. 4	22	1/18	четырёхлучевая	7 (7)	105	240
18	4	однопутный	перевозного тока	рис. 11	14	1/11	трехлучевая	4 (4)	65	850
19	5	двухпутный	перевозного тока	рис. 7	24	1/11	трехлучевая	9 (9)	70	1050
20	1	однопутный	перевозного тока	рис. 13	16	1/11	трехлучевая	9 (9)	75	1250
21	2	двухпутный	перевозного тока	рис. 6	26	1/11	трехлучевая	5 (5)	80	850
22	3	двухпутный	перевозного тока	рис. 7	23	1/9	четырёхлучевая	11 (11)	110	240
23	4	однопутный	перевозного тока	рис. 9	18	1/18	трехлучевая	12 (12)	95	1050

5 Список рекомендуемой литературы

- 1 Виноградова В. Ю. Перегонные системы автоматики. М.: Маршрут, 2005.
- 2 Виноградова В. Ю. Автоблокировка и переездная сигнализация. Иллюстрированное пособие. М.: Маршрут, 2003.
- 3 Казаков А.А., Бубнов В.Д., Казаков Е.А. Автоматизированные системы интервального регулирования движения поездов. М.: Транспорт, 1995.
- 4 Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, 2011.
- 5 Инструкция по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации.
- 6 Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ. ЦШ-530.
- 8 Типовые проектные решения АБ-2К-25-50-ЭТ-82, ПС-2К-25-50-ЭТ- 82, АБ-1К-25-50-ЭТ-82, АПС-93, АБТЦ-2003 и др.
- 9 Шалягин Д.В., Устройства железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. М.: Маршрут, 2006 г.
- 10 Сырый А. А. Перегонные системы автоматики. Комплект схем по дисциплине, 2010.
- 11 Сырый А. А. Методические рекомендации для студентов по работе с литературой, 2009.
- 12 Сырый А.А.. Теоретические основы построения и эксплуатации перегонных систем железнодорожной автоматики и телемеханики. Тихорецк, 2016

$$T = 0,85 \times \frac{1440}{I} \quad (2)$$

где: 1440 – число минут в сутках;

I - минимальный интервал поездов в пакете.

Минимальный интервал I двухпутного участка при трехблочном разграничении попутно следующих поездов (при трехзначной сигнализации) рассчитывается по формуле:

$$I_{\min} = 0,06 \times (3l_{\text{бл}} + l_{\text{п}}) / v_{\text{ср}} \quad (3)$$

где 0,06 — коэффициент перевода 1 км/ч в 1 м/мин;

$l_{\text{бл}}$ — минимальная длина блок-участка, м.;

$l_{\text{п}}$ — длина расчетного поезда, м., (по заданию);

$v_{\text{ср}}$ — средняя скорость поезда на расчетном участке, км/ч., (по заданию)

Минимальный интервал I двухпутного участка при четырехблочном разграничении попутно следующих поездов (при четырехзначной сигнализации) рассчитывается по формуле:

$$I_{\min} = 0,06 \times (4l_{\text{бл}} + l_{\text{п}}) / v_{\text{ср}} \quad (4)$$

Для определения $I_{\min}$ принимают длину расчетного поезда $l_{\text{п}} = 850, 1050$ или 1250 м, а для пригородных поездов — 240 м и наименьшую длину блок-участка $l_{\text{бл}} = 1000$ м. При расчете $I_{\min}$ при трехзначной сигнализации светофоров на участке минимальную длину блок-участка $l_{\text{бл}}$ выбирают по тормозному пути грузового поезда $l_{\text{бл}} = l_{\text{п}}$, а при четырехзначной сигнализации длину блок-участка $l_{\text{бл}}$ выбирают по тормозному пути пригородного поезда $l_{\text{бл}} = l_{\text{п}}/2$.

При определении в курсовом проекте $I_{\min}$ принимают $v_{\text{ср}} = v_{\text{max}}$. При автоблокировке с трехзначной сигнализацией принимают: для пассажирских поездов — 140 км/ч, для грузовых — 90 км/ч. При автоблокировке с четырехзначной сигнализацией принимают: для

пассажирских поездов – 200 км/ч, для грузовых – 90 км/ч.

2 Техническая часть 50%.

2.1 Обоснование выбора проектируемой системы автоблокировки с учётом исходных данных на проектирование

Необходимо технически обосновать систему проектируемой автоблокировки.

Известно, тяговый ток создает мешающие и опасные влияния на аппаратуру автоблокировки. Поэтому рельсовые цепи на участках с электрической тягой должны иметь сигнальный ток, который качественно отличается от тягового.

При электротяге переменного тока необходимо применять рельсовые цепи переменного тока 25 Гц или тональной частоты.

На двухпутных участках проектируется автоблокировка с возможностью организации двустороннего движения поездов по каждому пути.

Далее необходимо дать характеристику типа устройств, применяемых на переезде.

В данном пункте необходимо также произвести расчет длины участка извещения о приближении поезда к железнодорожному переезду, для обоснования выбора системы извещения – за один или два блок-участка перед переездом.

Расчетная длина участка приближения перед переездом рассчитывается по формуле:

$$L_p = 0,85 \times V_{\max} \times \left(\frac{l_{np} + l_p + l_o}{V_p} + t_2 + t_3 \right) \quad (5)$$

где 0,85 — коэффициент перевода скорости из км/ч в м/с;

$V_{\max}$ — максимальная скорость движения поезда, заданная на данном участке, км/ч;

l_{np} — длина переезда, м.;

l_p — расчетная длина автотранспортного средства,

автоблокировки.

3 Технологическая часть проекта - 15%.

Описать технологию выполнения работ для конкретного устройства.

Вопросы технологической части перечислены в таблице 2 (Приложение А).

В пояснительной записке следует раскрыть порядок выполнения той или иной технологической операции согласно технологической карте

4 Вопросы обеспечения безопасности движения поездов и охраны труда 10%.

В данном пункте следует описать условия обеспечения безопасности движения поездов и вопросы охраны труда при производстве конкретного вида работ, указанных в технологической части проекта.

Вопросы обеспечения безопасности движения поездов и охраны труда перечислены в таблице 2 (Приложение А).

Заключение 5%

Данный пункт является заключительным, в нем необходимо сделать вывод о выполненном проекте. Следует указать основополагающие функции и достоинства проекта, перечислить рассчитанные единицы, обосновать необходимость внедрения проектируемой системы автоблокировки на участке.

направления.

Например: $C_{\frac{AM}{БП2}}$ - спаренная сигнальная установка,

у которой сигнал А является предвходным с дополнительными сигнальными показаниями, сигнал Б ограждает переезд, сигнализация на котором включается за два участка приближения.

Более подробную версию ведомости типов сигнальных установок можно рассмотреть в Типовых проектных решениях.

Пример выполнения путевых планов перегона показано в [Приложении Д](#) и [Приложении Е](#)

2.3 Краткое описание работы схем автоблокировки, автоматической переездной сигнализации, а также схемы увязки автоблокировки с переездными и станционными устройствами

Для выполнения второго листа графической части необходимо составить и вычертить схемы двух сигнальных установок, примыкающих к станции или переезду.

Принципиальные схемы автоблокировки необходимо составлять на основании проектных решений типовых материалов. Следует проследить, чтобы тип вычерчиваемых сигнальных установок соответствовал типу установок на путевом плане.

В данном пункте пояснительной записки необходимо описать принцип действия выбранных схем сигнальных установок при определенном поездном положении. Следует пояснить работу конкретных узлов схем сигнальной установки, переездной сигнализации и схем увязки станционных и перегонных устройств. Пояснения необходимо приводить в соответствии с выбранным поездным положением.

В процессе проектирования необходимо пользоваться альбомами типовых решений выбранной системы

м., $l_p=24$ м;

l_0 — расстояние от места остановки автотранспортного средства до переездного светофора, м., $l_0=5$ м;

t_2 — время срабатывания аппаратуры, с, $t_2=4$ с;

t_3 — гарантийный запас времени, с, $t_3=10$ с;

V_p — расчетная скорость движения автотранспорта через переезд, км/ч, $V_p=2,2$ м/с (8 км/ч).

2.2 Описание элементов путевого плана перегона

На основании выданной схемы расположения сигнальных установок на перегоне ([Приложение Г](#)) и выданного задания разрабатывается путевой план перегона.

В данном пункте пояснительной записки необходимо указать: принцип расстановки аппаратуры на перегоне, дать характеристику применяемых элементов. Необходимо рассмотреть принцип определения типов сигнальных установок, принцип нумерации проходных светофоров, тип применяемого релейного шкафа при проектировании.

На путевом плане показывают:

- пути перегона в двухниточном изображении;
- перегонные светофоры с указанием номеров;
- рельсовые цепи с указанием их длины и включением дросселей-трансформаторов с указанием их типа и обозначением питающих и релейных концов;
- релейные и батарейные шкафы, их типы и типы принципиальных схем шкафов;
- кабельные сети каждой сигнальной установки, длины и число жил кабеля с указанием общего числа жил и запасных жил;
- воздушные линейные провода или сигнальные жилы линейного кабеля;
- места установки силовых трансформаторов;
- устройства переездной сигнализации.

При автоблокировке с тональными рельсовыми цепями

каждый блок-участок оборудуется, как правило, четырьмя рельсовыми цепями. Две из них - это рельсовые цепи типа ТРЦЗ с максимальной длиной до 1000 м. На границах блок-участков применяют рельсовые цепи типа ТРЦ4 длиной 100-300 м (рекомендуется использовать длину 200 м). Применение рельсовых цепей ТРЦ4 вызвано необходимостью более четкой фиксации границ блок-участков. При выборе частот и длин ТРЦ необходимо использовать типовые альбомы.

При определении типа сигнальной установки необходимо руководствоваться местом расположения ее на перегоне по отношению к станции или переезду. Типы сигнальных установок указаны в типовых альбомах.

На спаренных сигнальных установках для каждого светофора имеется отдельный шкаф для размещения релейной аппаратуры и источников питания. В кодовой автоблокировке переменного тока частотой 50 или 25 Гц применены кодовые путевые трансмиттеры типов КПТШ-515 и КПТШ-715. Типы кодовых трансмиттеров в соседних сигнальных установках чередуются. Основное питание устройств сигнальной установки переменным током осуществляется от линейного трансформатора типа ОМ-0,63 (ОМ-1,25), включенного в одну фазу трехфазной высоковольтной линии. Резервное питание напряжением переменного тока РПХ, РОХ выполняется от системы ДПР через КТПО.

Линейные цепи организованы по кабельным магистралям с использованием кабелей марки МКПАБ. Смена направления движения осуществляется по проводам Н, ОН, К, ОК; ДСН, ОДСН — провода двойного снижения напряжения, которые одновременно используют для передачи частотных сигналов ЧДК; И, ОИ — провода извещения о приближении поезда к станции от предвходной сигнальной установки; ЗС, ОЗС — включения мигающих огней на предвходном светофоре. При четырехзначной сигнализации проходных светофоров применяют линейные сигнальные провода Л, ОЛ — для

организации сигнализации светофоров.

На спаренных сигнальных установках показывают кабель с жилами ПХ, ОХ, РПХ, РОХ, по которым передается основное и резервное питание из одного релейного шкафа в другой.

Предусмотрено минимально возможное количество типов схем однопутной кодовой автоблокировки.

Принятая номенклатура проводов и приборов в типовых принципиальных схемах одиночных сигнальных установок не имеет индексов четного и нечетного направления, что дает возможность применять эти схемы для сигналов любого направления.

Для обозначения конкретного типа одиночной сигнальной установки к индексу О добавляется дополнительный индекс И, П1, П2, М, МЗ.

Основные типы сигнальных установок:

- О - проходная сигнальная установка;
- Оп1 - установка, расположенная перед переездом, сигнализация на котором включается за один участок приближения, т.е. от занятия поездом блок-участка, ограждаемого этим светофором;
- Оп2 - установка, расположенная перед переездом, сигнализация на котором включается за два участка приближения, т.е. от прохода предыдущего данной установки светофора;
- Ом - предвходная сигнальная установка с дополнительными сигнальными показаниями;
- Ои - установка, от которой подается извещение о подходе поезда к переезду или станции за два участка приближения. Расположена перед предвходной установкой или перед установками с индексом П2.

Для обозначения типов спаренных сигнальных установок «С» применены те же дополнительные индексы, что и для одиночных сигнальных установок. Дополнительные индексы добавляются конкретно к индексам А и Б, обозначающим сигнал определенного