

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

КРАСНОЯРСКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА –
филиал ФГБОУ ВО
«Иркутский государственный университет путей сообщения»

В. А. ВОЛОДАРСКИЙ
А. А. ДРУЖИНИНА

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

Методические указания
по выполнению контрольной работы
для студентов заочной формы обучения
направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов
профиль «Организация перевозок и управление на транспорте
(железнодорожный транспорт)»

Красноярск
КрИЖТ ИрГУПС
2022

УДК 000

А 00

Володарский, В. А. Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте : методические указания по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, профиль «Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)» / В. А. Володарский, А. А. Дружинина ; КрИЖТ ИрГУПС. – Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2022. – 28 с.

Методические указания по выполнению контрольной работы разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.05.01 Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте.

Рекомендовано к изданию методическим советом КрИЖТ ИрГУПС

Печатается в авторской редакции

© Володарский В. А., Дружинина А. А., 2022

© Красноярский институт

железнодорожного транспорта, 2022

Содержание

Введение.....	4
Требования к уровню освоения дисциплины «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте».....	5
Оценивание контрольной работы студентов.....	6
Требования к содержанию и оформлению контрольной работы.....	6
Задание на контрольную работу	8
Методические указания по выполнению контрольной работы	12
Пример выполнения контрольной работы	20
Примерные вопросы для защиты контрольной работы	24
Заключение	25
Список рекомендуемых информационных ресурсов	26
Приложение А	27

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические указания предназначены для изложения требований к выполнению контрольной работы по дисциплине «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте» студентов заочной формы обучения направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, профиль «Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)».

Цель методических указаний: оказание помощи студентам в выполнении контрольной работы и осуществлении ее защиты.

Контрольная работа – это:

1) один из видов самостоятельной работы студентов в вузе, направленный на выявление уровня усвоения учебного материала по определенной теме, конкретной учебной дисциплине за определенный период обучения;

2) документ, представляющий собой форму отчетности по самостоятельной работе обучающегося в процессе изучения конкретной учебной дисциплины.

Содержание и трудоемкость контрольной работы определяется спецификой конкретной дисциплины в соответствующей рабочей программе для заочной формы обучения. Дисциплина «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте» изучается на 3 курсе. Согласно распределению трудоемкости дисциплины по видам аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов на выполнение контрольной работы отводится 18 часов.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИКА, ТЕЛЕМЕХАНИКА И СВЯЗЬ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ»

Настоящие методические указания содержат подробный план и описание работ, которые позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по специальности, опытом творческой и исследовательской деятельности.

В результате освоения дисциплины «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте» обучающийся должен достигнуть следующих результатов образования:

Обучающийся должен знать:

- основы эксплуатации автоматизированных систем управления поездной и маневровой работы;
- основы эксплуатации информационных систем;
- методы оценки состояния объектов транспортной инфраструктуры.

Обучающийся должен уметь:

- осуществлять экспертизу технической документации;
- осуществлять надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры;
- устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению.

Обучающийся должен владеть:

- основными методами, способами и средствами планирования и реализации обеспечения транспортной безопасности;
- навыками эффективного использования объектов транспортной инфраструктуры;
- методами оценки для устранения неисправностей при эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры.

ОЦЕНИВАНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Контрольная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Преподаватель выдает задание на выполнение контрольной работы на установочной сессии и оценивает качество ее выполнения на последующей сессии согласно расписанию занятий в аудитории. Выполнив работу, обучающийся регистрирует ее в деканате заочного обучения и сдает на проверку до начала основной сессии.

Критериями оценки контрольной работы обучающегося являются:

- уровень освоения студентом учебного материала (качество знаний);
- умение использовать теоретические знания в решении практических задач;
- новизна используемого материала;
- аргументированность, полнота и логичность изложения ответа;
- обоснованность и четкость изложения ответов;
- оформление письменных работ соответственно требованиям преподавателя.

Формы проведения контроля определяются преподавателем. К ним относятся:

- собеседование;
- устный опрос;
- проверка индивидуальных заданий.

Оценка качества выполнения контрольной работы является одним из условий получения зачета по данной дисциплине.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включены в состав РПД.

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа выполняется на листах формата А4 с соблюдением основных требований ГОСТа и Положения «Требования к

текстовой и графической документации. Нормоконтроль» КриЖТ ИрГУПС, 2019 г.:

1) параметры страницы: слева – не менее 25 мм, справа – не менее 10 мм, снизу и сверху – не менее 20 мм;

2) шрифт основного текста – Times New Roman, 14 кегль.

Контрольная работа включает следующие части:

- титульный лист (Приложение А);
- лист задания с номером варианта и описанием задания;
- содержание или план работы;
- введение;
- выполненные задания;
- заключение;
- список использованных источников.

На титульном листе контрольной работы необходимо указать дату ее выполнения и поставить свою подпись.

Работы, выполненные не по варианту, на рецензирование не принимаются. Объем контрольной работы должен составлять от 5 до 20 страниц.

Текст вопроса должен быть написан перед ответом. Ответы должны иметь четкую формулировку, быть полными по существу заданного вопроса и краткими по форме.

Список рекомендуемых информационных ресурсов, который является заключительной частью методических указаний по выполнению контрольной работы, должен содержать актуальные источники информации, имеющиеся в библиотеке КриЖТ ИрГУПС <http://irbis.krsk.irgups.ru/>.

Работа выполняется и сдается в соответствии с «Инструкцией по сдаче, регистрации, проверке, хранению контрольных, расчетно-графических работ, лабораторных работ, отчетов по практике, курсовых работ (проектов) и выпускных квалификационных работ» в установленные учебным процессом сроки. <http://insite.krsk.irgups.ru/polozheniya-reglamentiruyuschie-deyatelnost-krizht-irgups/razrabotannye-v-krizht/deloproduzvodstvo/Instrukciya%20po%20sdache%2C%20registracii%2C%20hranenyu%20kontrolnyh%2C%20rgr%2C%20lr%2C%20otchetov%20po%20opraktike%2C%20kursovyh%2C%20VKR.pdf>.

ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

Выполнить проектирование напольных устройств электрической централизации с расчетом ординат их расположения.

Путевое развитие станции, специализация и нумерация путей заданы по вариантам (рисунки 1–10). Все стрелки на станции включаются в электрическую централизацию. Поездные и маневровые передвижения на станции маршрутизируются.

Требуется на схематическом плане станции произвести расстановку поездных и маневровых светофоров: определить конструкцию светофоров (мачтовые, карликовые); пронумеровать стрелки и сигналы; указать сигнальные огни светофоров; произвести разбивку путей на изолированные участки; составить таблицу поездных и маневровых маршрутов и таблицу взаимозависимости показаний светофоров, а также произвести расчет ординат расположения напольного оборудования.

Схема промежуточной станции выбирается студентом по последней цифре шифра по рисункам 1–10. Номер варианта соответствует последней цифре шифра студента.

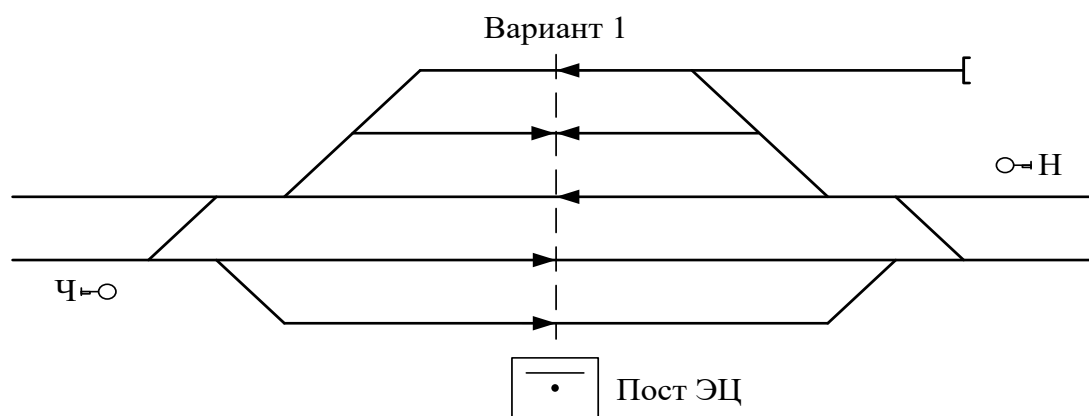


Рисунок 1 – Схема станции

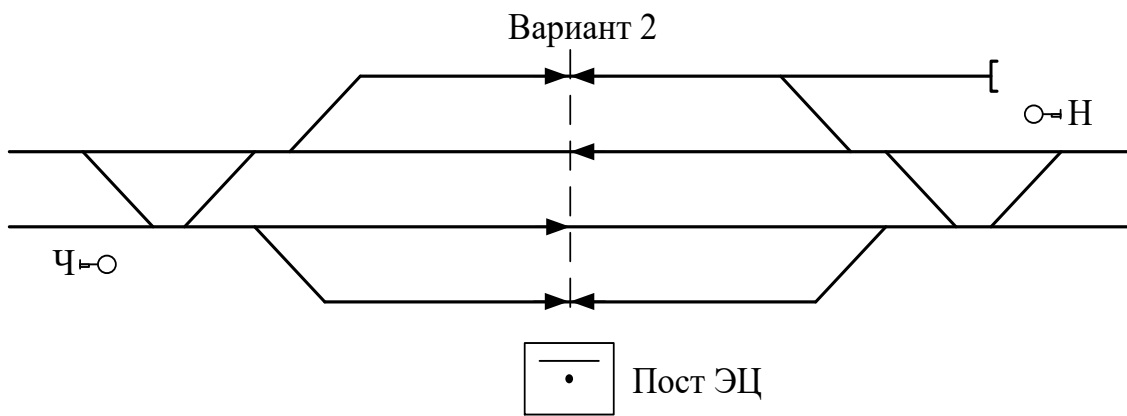


Рисунок 2 – Схема станции

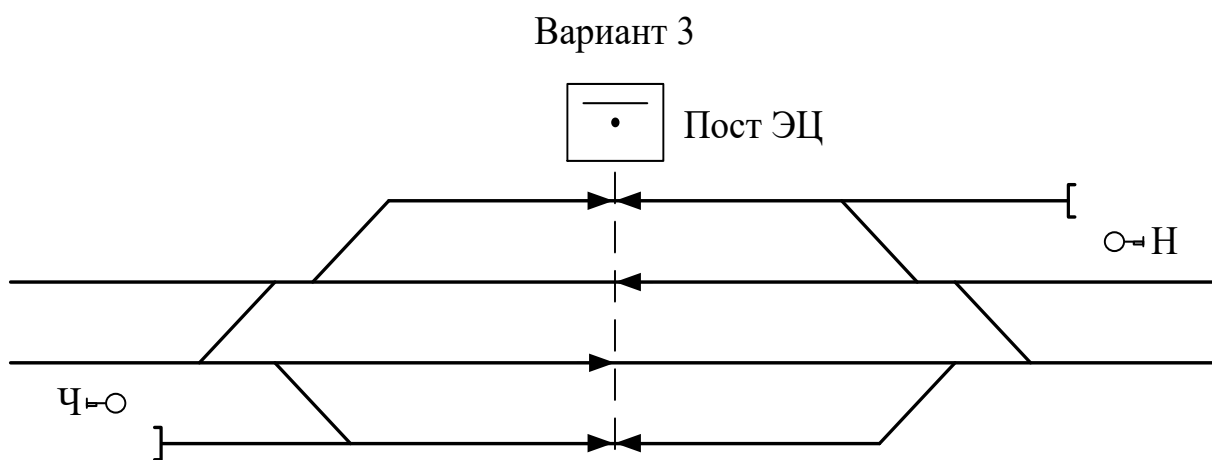


Рисунок 3 – Схема станции

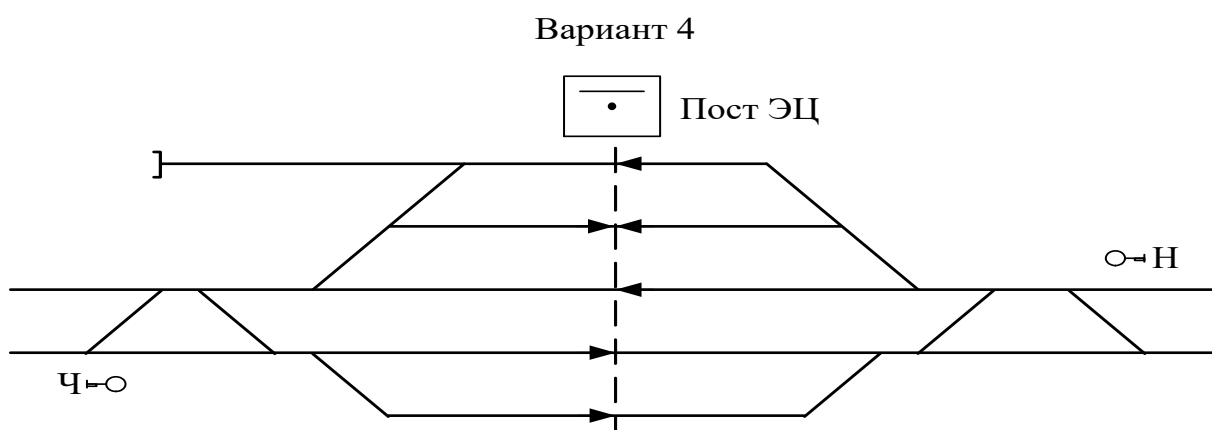


Рисунок 4 – Схема станции

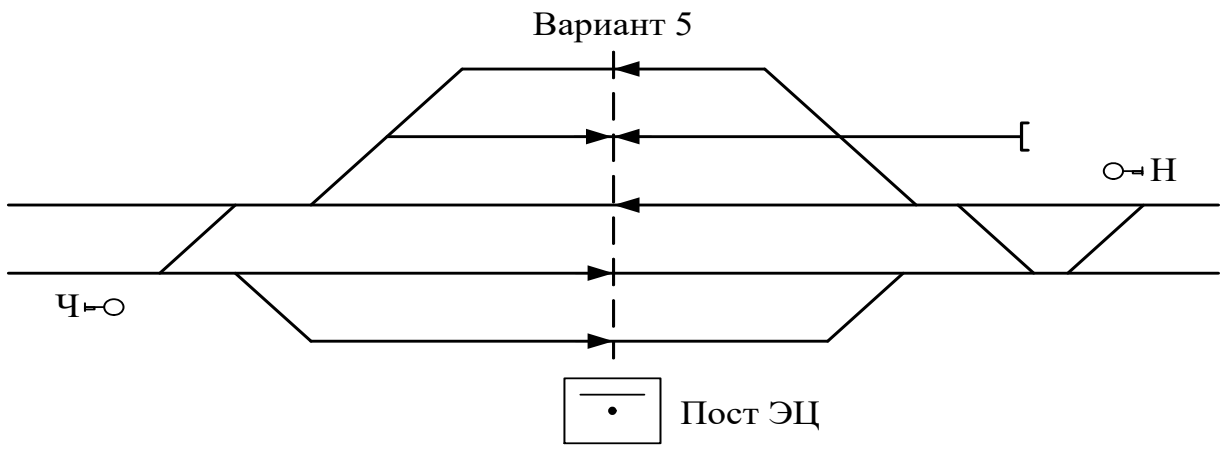


Рисунок 5 – Схема станции

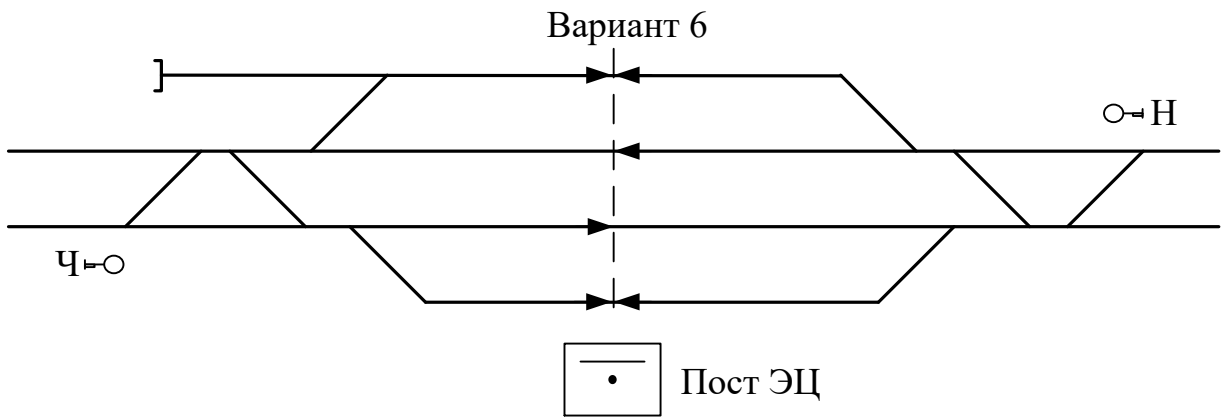


Рисунок 6 – Схема станции

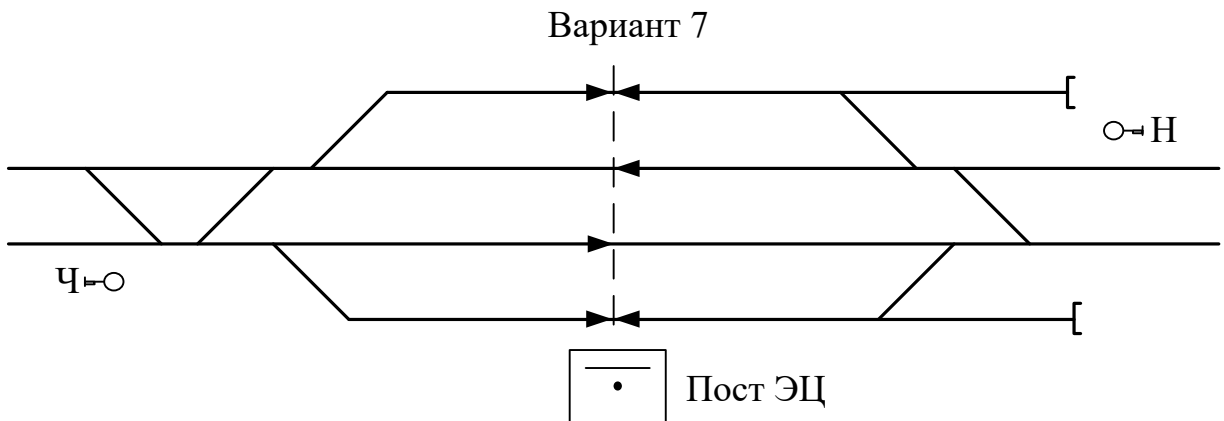


Рисунок 7 – Схема станции

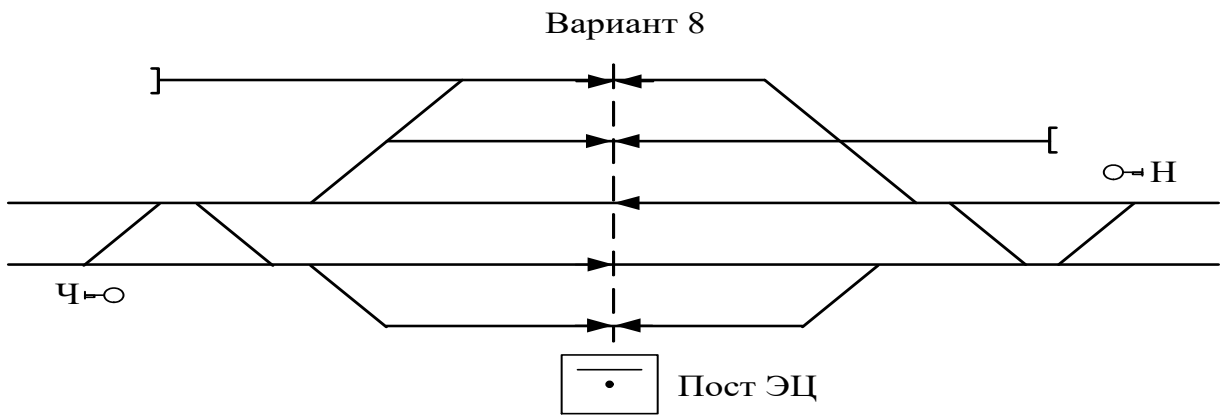


Рисунок 8 – Схема станции

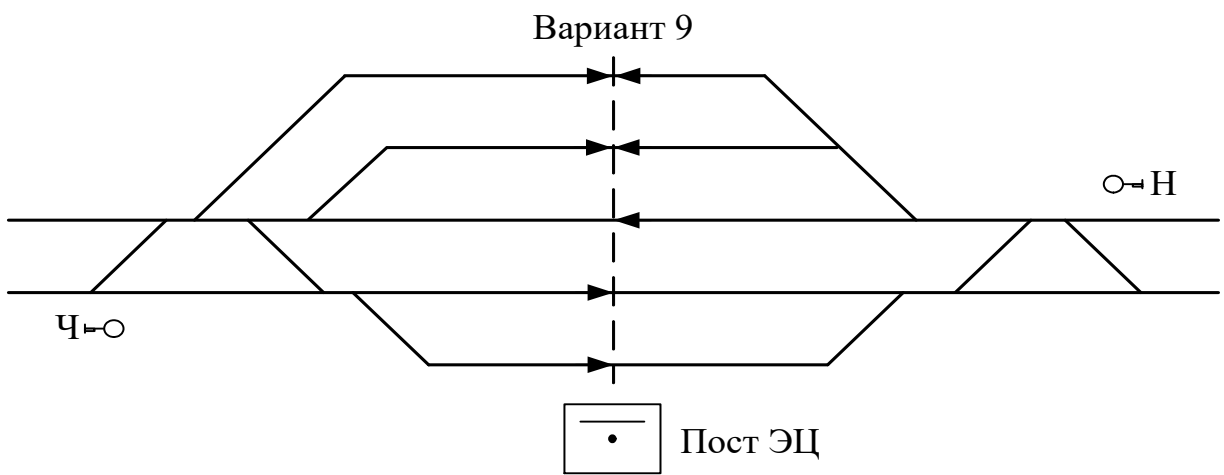


Рисунок 9 – Схема станции

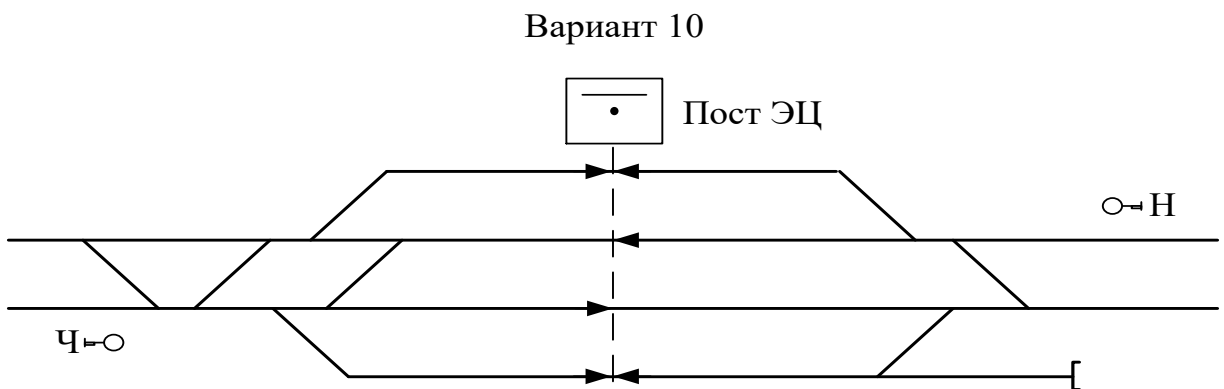


Рисунок 10 – Схема станции

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Расстановка напольного оборудования

При оборудовании станции устройствами электрической централизации (ЭЦ) должны выполняться следующие эксплуатационные требования:

- обеспечение потребной пропускной способности станции;
- обеспечение наиболее рациональных технологических процессов на станции при соблюдении безопасности движения поездов.

При проектировании устройств ЭЦ на станции определяются:

- необходимость реконструкции путевого развития станции с учетом перспективного изменения интенсивности движения поездов, их скоростей и длин, а также увеличения пропускной способности станции при введении централизации;
- стрелки, подлежащие включению в централизацию;
- специализация путей и места установки поездных и маневровых светофоров в соответствии с технологическим процессом станции;
- места изолирующих стыков рельсовых цепей на плане путевого развития станции с учетом необходимости сокращения перепробегов маневровых составов и повышения пропускной способности станции.

Путевое развитие станции и размещение напольных устройств ЭЦ представляется на схематическом (немасштабном) плане.

На станциях принимаются линзовые светофоры с нормально горящими огнями. Светофоры по назначению подразделяются на входные, выходные, маршрутные, маневровые и повторительные.

На станциях применяются мачтовые и карликовые светофоры. Мачтовыми обязательно являются входные, маршрутные и выходные светофоры на главных путях, путях безостановочного пропуска поездов, маневровые, ограждающие въезд в централизованную зону с вытяжных тупиков и подъездных путей. Все остальные светофоры могут быть карликовыми.

При расстановке светофоров необходимо руководствоваться следующими положениями:

- все светофоры устанавливаются с правой стороны по ходу движения;

- входные светофоры устанавливаются мачтовые (пять линзовых комплектов) и обозначаются в зависимости от направления движения буквой «Н» или «Ч», а при наличии нескольких подходов с добавлением буквы примыкающей участковой станции, например, «НА» или «НБ».

- на двухпутных линиях по второму пути предусматривается дополнительный входной светофор по границам станции с красным и двумя жёлтыми огнями для организации по второму пути двухстороннего движения (НД, ЧД);

- входные светофоры устанавливаются не ближе 50 м от острька первой противощерстной или от предельного столбика первой пошерстной стрелок для не электрифицированных участков. На электрифицированных участках это расстояние должно быть не менее 300 м;

- выходные светофоры устанавливаются с учетом специализации путей по направлению движения путей с четырьмя линзовыми комплектами (с главных путей и путей безостановочного пропуска поездов устанавливаются мачтовые светофоры). Выходные светофоры обозначаются буквами «Н» и «Ч» с прибавлением номера пути, на котором они установлены, например, Н1, Ч4, Ч6 и т.д.

- маневровые светофоры устанавливаются в районах централизованных стрелок и располагаются в соответствии с разработанной маршрутизацией передвижения в начальных точках маневровых маршрутов. Основным требованием к расстановке маневровых светофоров является обеспечение одновременных маневровых передвижений в горловине и наименьшей длины угловых заездов.

Маневровые светофоры со стороны прибытия четных поездов получают четные номера (М2, М4 и т.д.), а со стороны нечетных – нечетные (М1, М3 и т.д.), а по назначению и расположению их можно условно разделить на четыре группы:

- светофоры, разрешающие движение со станционных путей;
- светофоры, разрешающие движение в зону централизации со всех примыканий и тупиков;
- светофоры, расположенные в горловине и разрешающие движение в сторону парка путей;
- светофоры, размещенные в горловине и разрешающие движение по ней со стороны парка путей.

Светофоры первой группы устанавливают в обоих концах каждого станционного пути, входящего в централизацию, а при наличии на пути

выходного или маршрутного светофора совмещают с ними путем размещения дополнительно разрешающего белого огня и использования их запрещающего красного огня.

Светофоры второй группы позволяют заезжать в зону централизации с тупиков и со всех примыканий. Они устанавливаются перед стрелкой, ведущей в зону централизации.

Светофоры третьей группы обеспечивают минимальную длину угловых заездов, необходимых для передвижений с одного пути на другой. Для этого их установка обязательна перед противощерстной стрелкой, общей для данных путей.

Светофоры четвертой группы делят горловину на части, ограничивая протяженность маршрутов со станционных путей или из тупиков.

При выделении в горловине станции бесстрелочных (путевых) участков с них в обе стороны необходима установка маневрового светофора.

Между входным светофором и входной стрелкой также необходима установка маневрового светофора. При этом нумерацию необходимо начинать с него.

Важным разделом проектирования ЭЦ является размещение на станции изолирующих стыков, позволяющих электрически отделять стрелочные и бесстрелочные участки и пути станции друг от друга для контроля состояния рельсовой линии и местонахождения подвижного состава с помощью электрических рельсовых цепей. При разбивке станционных путей образуют стрелочные и бесстрелочные рельсовые цепи (путевые и стрелочные секции).

Станционные изолирующие стыки можно разделить на следующие группы:

- ограничивающие зону централизации;
- выделяющие станционные пути и бесстрелочные участки в горловине;
- позволяющие выполнять одновременные параллельные передвижения по стрелкам съездов;
- ограничивающие число стрелочных переводов, включаемых в одну рельсовую цепь (до 3-х одиночных или 2-х спаренных);
- необходимые по условиям работы ЭЦ.

В первую очередь на схематическом плане устанавливаются изолирующие стыки в створе со светофорами. Затем устанавливаются

изолирующие стыки по границе централизованной стрелочной зоны в горловинах станции, отделяя ее от станционных путей, путей перегона, тупиков, вытяжек, путей примыканий к промышленным предприятиям, техническим средствам станции (депо, сортировочный парк, грузовой двор и т.д.).

Для обеспечения одновременных параллельных невраждебных передвижений изолирующими стыками разделяются спаренные стрелки, стрелки съездов и параллельные съезды между параллельными путями.

Приемоотправочные и другие станционные пути выделяются в отдельные путевые секции. Разделение стрелочных участков делают так, чтобы в один участок входило не более трех одиночных или двух перекрестных или спаренных стрелочных переводов.

В горловине станции после входного светофора выделяется бесстрелочный участок независимо от наличия маневрового светофора. Аналогично изолированный участок выделяется между последней выходной стрелкой и границей станции на двухпутных линиях, а также перед маневровыми светофорами с путей примыкания, локомотивного депо и т.д.

На станционных путях изолирующие стыки устанавливают с учетом соблюдения габарита свешивающейся части подвижного состава на ответвлениях объединяющей их стрелки (не менее 3,5 м от предельного столбика).

Негабаритные изолирующие стыки показываются на однопутном плане станции обведенными в кружок, что означает необходимость дополнительного замыкания (контроля) негабаритных секций и стрелок, не участвующих в установленном маршруте, но ведущих на него подвижной состав.

Изолирующие стыки, ограничивающие стрелочные рельсовые цепи со стороны остяков стрелки, устанавливают у конца рамного рельса. У стрелок, передаваемых на местное управление, изолирующие стыки относятся от рамных рельсов на длину одного рельсового звена (12,5 м) для одиночных стрелок и на длину двух рельсовых звеньев – для спаренных, переводимых последовательно.

Изолированные участки нумеруются. Наименование изолированных приемоотправочных путей составляют из номеров путей и буквы П (1П или 2П). Нецентрализованные пути не содержат буквы П. Наименование стрелочных изолированных участков составляет из номеров стрелок,

расположенных на изолированном участке и записанных через тире (наименьший номер – наибольший номер) и букв СП (например, 1–3 СП).

Наименование бесстрелочных участков составляется из номеров стрелок, между которыми расположены участки, записанные дробью и буквой П (например, 2/8П).

Наименование бесстрелочных участков, расположенных за входными светофорами, составляется из наименования светофора и буквы П (например, ЧП, НДП).

Маршрутизация передвижений на станции

Маршрутом является организованный путь следования подвижного состава поездным или маневровым порядком в пределах станции.

Маршрутизированные передвижения производятся по разрешающему показанию светофора и по замкнутым централизованным стрелкам, размыкание которых происходит одновременно или посекционно. Все поездные передвижения по приему, отправлению и передаче поездов из парка в парк производятся по сигналам и обязательно маршрутизируются. Маневровые передвижения также маршрутизируются за исключением изолированных районов станции, где осуществляется сортировочная работа, и стрелки передаются на местное управление.

Разработка маршрутизации ведется с использованием схематического плана станции и заканчивается составлением таблиц основных и вариантных поездных и маневровых маршрутов и таблиц взаимозависимости показаний светофоров и стрелок для заданной горловины станции. Эти документы являются исходными данными для разработки схем постовых устройств ЭЦ.

В таблице основных поездных маршрутов последовательно перечисляются все маршруты приема и отправления поездов, и указывается положение ходовых и охранных стрелок, входящих в маршрут. В таблице вариантных поездных маршрутов указываются возможные варианты приема, отправления и передачи из парка в парк поездов и положение только тех стрелок, которые определяют направление маршрута, отличное от основного. В таблице маневровых маршрутов записываются маневровые маршруты от каждого светофора до первого попутного маневрового светофора или за встречный маневровый светофор, ограждающий бесстрелочный участок. В таблице взаимозависимости показаний светофоров указываются показания входного светофора при

приеме и безостановочном пропуске поездов по основным и вариантным маршрутам.

Одним из наиболее важных условий обеспечения безопасности движения поездов по станции является исключение одновременного открытия светофоров, разрешающих передвижения по враждебным маршрутам. К враждебным маршрутам относятся:

- два маршрута, в которых используется одна и та же стрелка, глухое пересечение или участок пути в горловине станции;
- встречные маршруты приема на один и тот же станционный путь;
- встречные маневровые маршруты на бесстрелочный участок пути в горловине станции;
- маршрут приема по стрелкам с местным управлением в данной горловине станции, а также в противоположной горловине, если возможен выход маневрового состава на тот же путь;
- маршрут на путь, дистанционно ограждаемый для осмотра состава;
- маршруты приема в один парк с попутными маршрутами отправления по групповому выходному светофору, не имеющему маршрутного указателя пути отправления.

Встречные маневры на станционный путь, а также маневры и встречный выход подвижного состава на тот же путь при местном управлении стрелками не являются враждебными.

Кроме указанных прямых враждебностей, могут быть и косвенные, которые учитывают возможность проезда закрытых светофоров в условиях подхода поездов к станциям с затяжного спуска.

Расчет ординат размещения напольных устройств

На станции расчет ординат напольных устройств ведется на основе заданной длины главных путей, равной 1100 м (принимается самый короткий из главных путей). Ширина междупутей принимается равной 5,3 м. Тип рельсов – Р65. Для соединения главных приемо-отправочных и боковых путей использованы стрелочные переводы с крестовиной марки 1/11 с радиусом переводных кривых 300 м. При расчете используются нормативы, представленные на рисунке 11 и в таблицах 1–3.

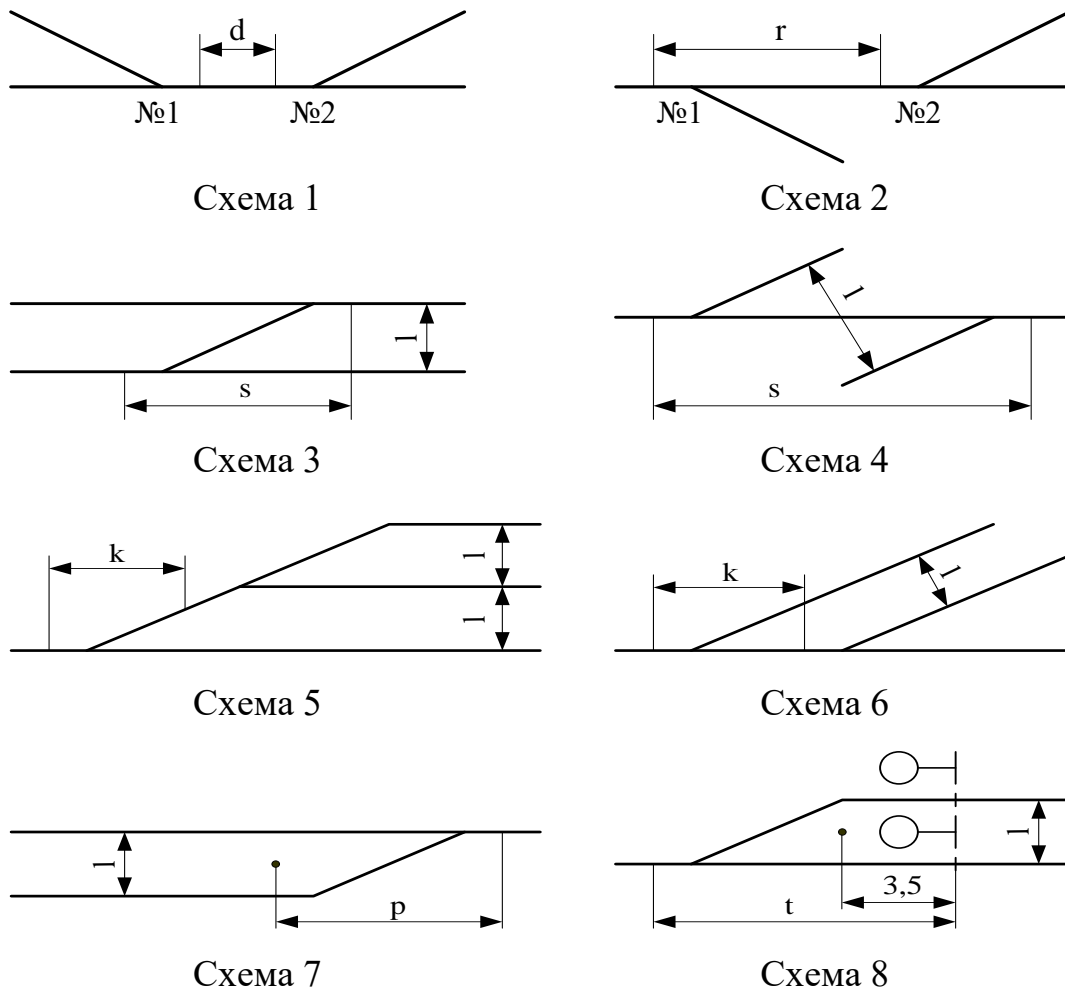


Рисунок 11 – Расстояния между острьями стрелочных переводов и от острьяков до предельных столбиков и светофоров

Таблица 1 – Расстояния между острьями стрелочных переводов, м (рисунок 11)

Тип рельсов	Марка крестовины		Расстояние, м			
			d (схема 1)		r (схема 2)	
	№1	№2	Без вставки	Вставка 1 звено	Без вставки	Вставка 1 звено
P65	1/9	1/9 (1/11)	6	18	31	44
	1/11	1/11 (1/9)	6	18	33	46
	1/18	1/18	8	20	58	70
P50	1/9	1/9 (1/11)	9	21	31	44
	1/11	1/11 (1/9)	9	21	34	46
	1/18	1/18	8	20	58	70
	1/9	1/11	–	21	–	80

Таблица 2 – Расстояния между острьяками стрелочных переводов, м
(рисунок 11)

Тип рельсов	Марка крестовины	Расстояние l между осями путей (ширина междупутья)						
		4,8	5,0	5,3	5,5	6,0	6,5	7,5
Расстояние s между острьяками по схемам 3 и 4								
P65	1/9	68	70	73	75	79	84	93
	1/11	76	78	81	83	89	94	105
P50	1/9	66	67	70	72	76	81	90
	1/11	73	75	79	81	86	92	103
	1/18	130	134	139	142	151	161	178
Расстояние k между острьяками по схемам 5 и 6								
P65, P50	1/9	43	45	48	50	54	89	68
	1/11	53	55	58	61	66	72	83

Таблица 3 – Расстояния от острьяков стрелочных переводов до предельных столбиков и до светофоров, м (рисунок 11)

Марка крестовины	Расстояние l между осями путей (ширина междупутья)						
	4,8	5,0	5,3	5,5	6,0	6,5	7,5
Расстояние p до предельного столбика по схеме 7							
1/9	54	53	51	51	50	49	49
1/11	59	58	57	57	57	56	56
1/18	100	98	97	97	96	96	96
Расстояние t до мачтового светофора без лестницы или со складной лестницей по схеме 8							
1/9	–	79	68	64	61	59	58
1/11	–	89	75	72	68	67	66
1/18	–	–	124	120	115	114	114
Расстояние t до одиночного карликового светофора по схеме 8							
1/9	58	57	55	55	54	53	53
1/11	63	62	61	61	61	60	60
Расстояние t до сдвоенного карликового светофора по схеме 8							
1/9	62	60	57	55	54	53	53
1/11	68	66	63	62	61	60	60

Ординаты светофоров указываются на ординатной шкале осигнализации станции, расположенной над схематическим планом станции, а ординаты изолирующих стыков, расположенных не в створе со светофорами, а также ординаты негабаритных изолирующих стыков указываются непосредственно у изостыка цифрами, помещенными в скобки.

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Требуется: произвести построение схематического плана станции с расчетом ординат размещения напольного оборудования устройств ЭЦ. Составить таблицы основных и вариантных поездных и маневровых маршрутов и таблицу взаимозависимости сигналов.

Решение: в качестве примера на рисунке 12 приведен схематический план промежуточной станции, имеющей 4 пути. Главные пути и боковой путь 4П специализированы, а боковой путь 3П обезличен. Безостановочный пропуск поездов осуществляется в четном направлении по 1П и 4П, а в нечетном – по 1П.

Прием поездов осуществляется по входным светофорам Ч и Н. Светофоры ЧД и НД служат для приема поездов, следующих по неправильному направлению, при капитальном ремонте второго пути.

Входные светофоры Ч и Н – мачтовые, а ЧД и НД – карликовые.

На специализированных путях установлены выходные светофоры Н1, Ч11, Ч4, а на обезличенном боковом пути 3П – светофоры Н3 и Ч3. Светофоры Ч11, Ч4, Н1 – мачтовые, так как они участвуют в маршрутах безостановочного пропуска поездов, выходные светофоры Ч3 и Н3 предусматриваются карликовыми.

Маневровые светофоры М7, М12, М14 установлены со специализированных путей. Все выходные светофоры совмещены с маневровыми светофорами. Для выезда из тупика предусмотрен светофор М5. Для возможности выполнения маневров по главным путям без выезда на перегон на станции выделены бесстрелочные участки ЧП, ЧДП – в четной и НП, НДП – в нечетной горловинах с установкой маневровых светофоров М1, М2, М3, М4. Все они карликовые.

Изолирующие стыки установлены в створе со станционными светофорами. Для возможности одновременных параллельных передвижений стрелки съездов 1/3, 2/4, 6/8 и 14/16 разделены изолирующими стыками, а стрелки 12 и 16 включены в разные стрелочные секции 8-12СП и 16СП и разделены негабаритным изостыком.

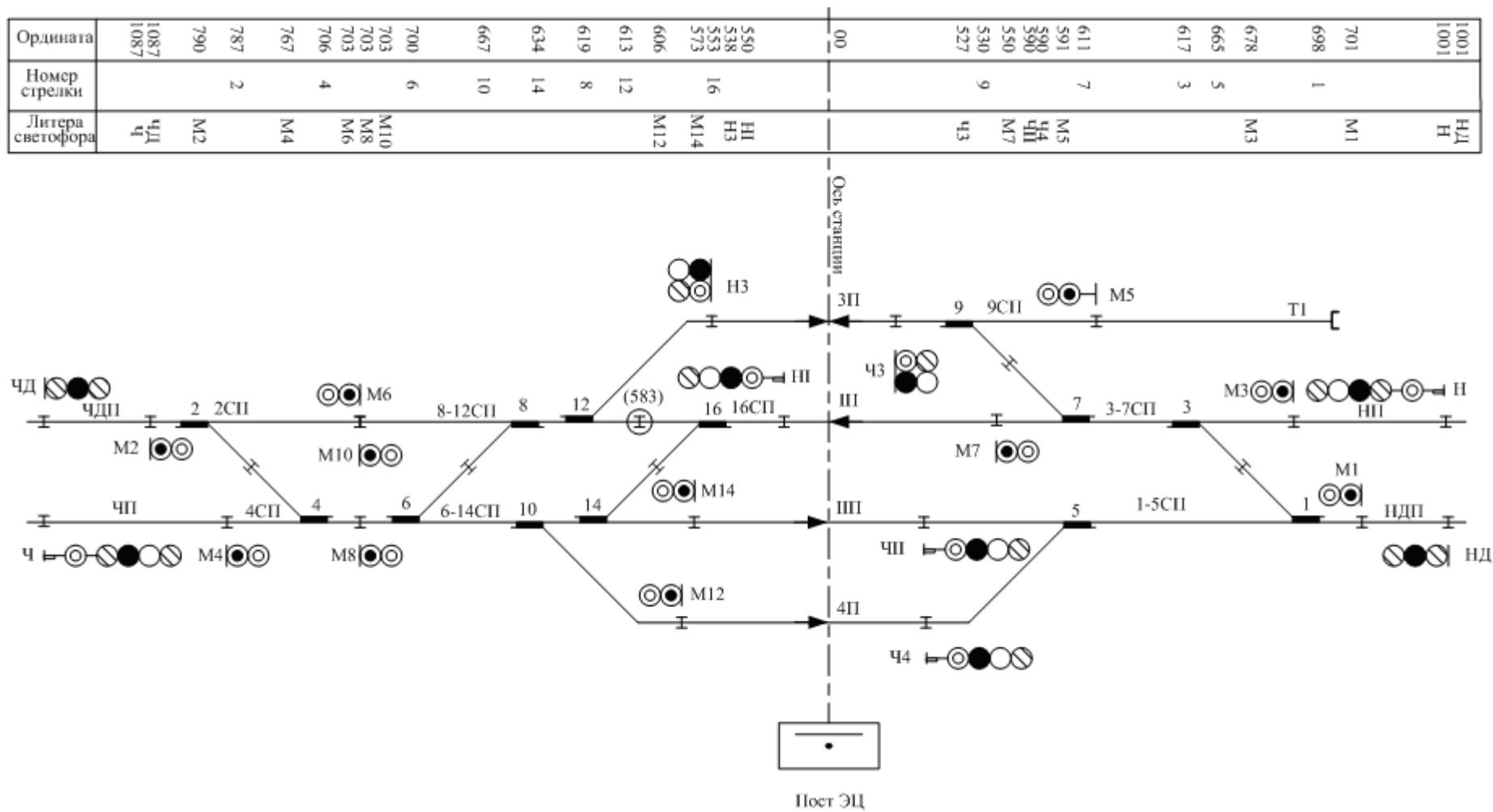


Рисунок 12 – Пример построения одностороннего плана станции

В централизацию включены 13 стрелок, 20 сигналов, из них входных – 4, выходных – 5 и маневровых – 11. В горловинах станции выделены следующие изолированные участки: ЧП, ЧДП, 2СП, 4СП, 6-14СП, 8-12СП, 16СП – в четной и НП, НДП, 1 – 5СП, 3 – 7СП, 9СП – в нечетной горловине.

Составляем таблицы основных и вариантных поездных и маневровых маршрутов (таблицы 4–6) и таблицу взаимозависимостей показаний светофоров (таблица 7).

Таблица 4 – Перечень основных поездных маршрутов

№ маршрута	Наименование маршрута		По светофору	Стрелки				
				2/4	6/8	10	12	14/16
1	Прием	Прием на 3 путь	Ч	+	-		-	
2		Прием на II путь	Ч	+	+	+		+
3		Прием на 4 путь	Ч	+	+	-		
4	Отправление	Отправление с 3 пути	НЗ	+	+		-	
5		Отправление с I пути	НП	+	+		+	+

Таблица 5 – Перечень вариантных поездных маршрутов

№ маршрута	Наименование маршрута		Стрелки, определяющие направление маршрута
6	Отправление	Отправление с 3 пути	-2/4, -6/8
7		Отправление с I пути	-2/4, -6/8

Таблица 6 – Перечень маневровых маршрутов

№ маршрута	Наименование маршрута		Стрелки, определяющие направление маршрутов	
8	От светофора	За светофор М6	+2/4	
9		М2	До светофора М10	+2/4
10			До светофора М8	-2/4
11			М4	До светофора М8
12		М8		На 3 путь
13			За светофор М12	+6/8, -10
14			За светофор М14	+6/8, +10, +14
15		М10	На 3 путь	+6/8, -12
16		НЗ	За светофор М10	+6/8, -12
17			До светофора М6	+6/8, -12
18			За светофор М8	-6/8, -12
19		М14	За светофор М8	+6/8, +10, +14

Таблица 7 – Взаимозависимость показаний светофоров

Маршруты	Показание светофора			
	Ч	Ч II	ЧЗ	Ч4
Прием на II путь с остановкой				
Прием на 3 и 4 пути с остановкой				
Безостановочный пропуск по II пути				
Безостановочный пропуск по 4 пути				

Расчет ординат производился следующим образом.

Изначально приняв длину пути III равной 1100 метров, находим ординаты ограждающих этот путь светофоров. Так ординаты светофоров NI и M7 равны 550 (принимая, что центр пути совпадает с осью станции).

Далее определяем ординату стрелки 16. Расстояние от изостыка в створе со светофором до острия стрелки равно 3 м. Соответственно ордината стрелки 16 равна $550+3=553$.

Далее по рисунку 11 (схема 3) и данным таблицы 2 находим ординату стрелки 14. Ее ордината равна $553+81=634$.

Далее определяем ординату стрелки 10. Ее ордината определяется по рисунку 11 (схема 2) и таблице 1 и равна $634+33=667$.

Ордината светофора M14 определяется по рисунку 11 (схема 8) и данным таблицы 3. Его ордината равна $634 - 61=573$. И так далее.

Ордината входного светофора определяется из условия, что входные светофоры устанавливаются не ближе 300 м от острия первой противощерстной или от предельного столбика первой пошерстной стрелок для электрифицированных участков. Соответственно ордината входного светофора равна $706+57+324=1087$. Значение 324 взято для того, чтобы ордината светофора ЧД также удовлетворяла требуемым условиям.

Такие же расчеты производим и для четной горловины.

Все рассчитанные значения ординат стрелок и светофоров записываем в ординатную шкалу, расположенную над схематическим планом.

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. На какие группы подразделяют светофоры по способу установки?
2. Где устанавливают мачтовые светофоры?
3. В каких случаях используют карликовые светофоры?
4. Для чего предназначены маршрутные указатели?
5. Как светофоры подразделяют по назначению?
6. Какие сигнальные огни применяются на светофорах?
7. Каково назначение пригласительного сигнала, когда и где он применяется?
8. Какова сигнализация входного светофора на станциях со стрелочными переводами с крестовиной марки 1/11?
9. Какие особенности сигнализации входного светофора на станциях со стрелочными переводами с крестовиной марки 1/18?
10. Обоснование применения красного, зеленого и желтого цветов в показаниях светофоров.
11. По какому сигналу светофора осуществляется отправление поезда с главного пути станции по неправильному пути?
12. По какому сигналу светофора осуществляется отправление поезда с главного пути станции по вариантному маршруту?
13. Как регулируется скорость движения подвижного состава при приеме его на станцию с пологими стрелками?
14. Для чего предназначены изолирующие стыки? Где они устанавливаются?
15. Что такое маршрут?
16. Какие маршруты считаются враждебными?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнение контрольной работы по дисциплине «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте» является обязательной составной частью освоения дисциплины студентами заочной формы обучения.

Настоящие методические указания ориентированы на достижение определенного результата, служащего показателем сформированности знаний и умений обучающегося в процессе обучения в рамках, соответствующих рабочей учебной программе компетенций.

Таким образом, настоящие методические указания для выполнения контрольной работы студентами осуществляют контролирующую, оценивающую, обучающую, развивающую функции, а также функцию самообразования.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

1. Володарский, В. А. Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте : учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов профиля «Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)» / В. А. Володарский ; КрИЖТ ИрГУПС. – Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2019. – 72 с. – URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&C21COM=2&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&Z21ID=14656331a5has9S3191118&Image_file_name=%5CFul%5C2532%2Epdf&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1 (дата обращения 20.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
2. Володарский, В. А. Станционные системы автоматики и телемеханики : Конспект лекций / В. А. Володарский ; КрИЖТ ИрГУПС. – Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2009. – 72 с. – Текст : непосредственный.
3. Кондратьева, Л. А. Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте : учебник для ссузов ж.-д. трансп. / Л. А. Кондратьева, О. Н. Ромашкова. – Москва : Маршрут, 2003. – 431 с. – ISBN 5-89035-094-3. – Текст : непосредственный.
4. Кричигин, В. И. Эксплуатационно-технические расчеты в проектах систем железнодорожной автоматики и телемеханики : учебное пособие для практических занятий по дисциплине «Эксплуатационные основы автоматики и телемеханики» / В. И. Кричигин, А. В. Пультяков ; Федеральное агентство ж.-д. трансп., Иркутский гос. ун-т путей сообщ. – Иркутск : ИрГУПС, 2005. – 68 с. – Текст : непосредственный.
5. Эксплуатационные основы автоматики и телемеханики : учебник для студентов ВУЗов ж.-д. транспорта / В. В. Сапожников, И. М. Кокурин, В. А. Кононов [и др.] ; под редакцией В. В. Сапожникова. – Москва : Маршрут, 2006. – 247 с. – (Высшее профессиональное образование. Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте). – ISBN 5-89035-360-8. – URL: <https://umczdt.ru/books/41/226097/> (дата обращения: 20.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

Приложение А – Оформление титульного листа

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
Красноярский институт железнодорожного транспорта
– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(КрИЖТ ИрГУПС)

Факультет «Заочное обучение и дополнительное профессиональное
образование»

Кафедра «Системы обеспечения движения поездов»

(Вариант)

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном
транспорте»

К. 532120 23.03.01

ВЫПОЛНИЛ

студент гр. _____

(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 202__ г.

ПРИНЯЛ

степень, звание, должность

(И.О. Фамилия)

(оценка)

« ____ » _____ 202__ г.

Красноярск 202__

Учебно-методическое издание

ВЛАДИСЛАВ АФАНАСЬЕВИЧ ВОЛОДАРСКИЙ
АЛЕКСАНДРА АЛЕКСЕЕВНА ДРУЖИНИНА

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

Методические указания по выполнению контрольной работы
для студентов заочной формы обучения
направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов»
профиль «Организация перевозок и управление на транспорте
(железнодорожный транспорт)»

Подписано в печать 25.09.2023 г.

Формат бумаги 60×84/16

9935

0,25 авт. л. 0,88 печ. л.

28

экз.

План издания 20__ г. № ^{п/п} КриЖТ ИрГУПС

Протокол № от

Отпечатано в КриЖТ ИрГУПС
Красноярск, ул. Л. Кецховели, 89.