

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Управление учебных заведений и правового обеспечения

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
**«Учебно-методический центр по образованию
на железнодорожном транспорте»**

СТАНЦИИ И УЗЛЫ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

*для студентов-заочников образовательных
учреждений*

*среднего профессионального образования
для специальности*

*2401 Организация перевозок и управление
на транспорте (по видам транспорта)
(на железнодорожном транспорте)*

*базовый уровень среднего профессионального
образования*

Москва ФГБОУ «УМЦ ЖДТ»
2011

Методические указания составлены в соответствии с примерной программой дисциплины «Станции и узлы» по специальности 2401 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам транспорта) (на железнодорожном транспорте) и одобрены на заседании Учебно-методического совета «Организация движения».

Председатель *Е.П. Гундорова*

19 ноября 2009 г.

Автор — *С.Е. Назарычева*, преподаватель Самарского техникума железнодорожного транспорта — филиала Самарского государственного университета путей сообщения.

Рецензенты — *В.А. Дудченко*, преподаватель Новосибирского техникума железнодорожного транспорта — филиала Сибирского государственного университета путей сообщения; *Г. П. Смирнова*, преподаватель Великолукского техникума железнодорожного транспорта — филиала Петербургского государственного университета путей сообщения.

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания и контрольные задания составлены в соответствии с рекомендациями по разработке методических указаний и контрольных заданий для студентов заочников образовательных учреждений среднего профессионального образования (письмо Минобрнауки России от 25 августа 1998 г. № 12-52-127 ин/12-23) и предназначены студентам заочной формы обучения по специальности 2401 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам транспорта) (на железнодорожном транспорте) при освоении программы учебной дисциплины общепрофессионального цикла «Станции и узлы». Методические указания также предназначены преподавателям для организации учебного процесса по дисциплине в целом, подготовки к проведению практических занятий и контрольных заданий и их проверки.

Изучение программного материала позволяет студентам получать целостное представление о конструкциях железнодорожного пути, станций и узлов, основах их проектирования, об организации путевого и станционного хозяйства, о содержании и ремонте пути.

В результате изучения дисциплины студент должен:

иметь представление о роли и месте учебной дисциплины «Станции и узлы» в профессиональной деятельности техника;

знать устройство, общие принципы содержания и ремонта железнодорожного пути; требования к проектированию и устройству железнодорожных станций и узлов; методы расчета пропускной и перерабатывающей способности;

уметь анализировать схемы станций всех типов; выбирать наиболее оптимальные варианты размещения станционных устройств; проектировать отдельные пункты (промежуточные и участковые станции).

Изучение дисциплины основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении математики и инженерной графики и тесно связано с дисциплинами «Технические средства железных дорог», «Системы регулирования движения поездов», является базой для освоения дисциплин «Техническая эксплуатация и безопасность движения», «Организация движения», «Организация перевозок грузов», «Пассажирские перевозки».

В процессе изучения дисциплины особое внимание уделяется работе с нормативной документацией и инструкциями МПС РФ и ОАО «РЖД» в области проектирования станций и узлов, действующими инструкциями и нормативной документацией;

обеспечению безопасности движения и охране труда на железнодорожном транспорте, а также умению применять полученные знания в практической работе.

Для оказания помощи студентам в организации их самостоятельной работы над изучением учебного материала после содержания каждой темы приводятся методические указания.

В целях закрепления теоретических знаний, приобретения необходимых практических умений примерной программой учебной дисциплины предусмотрено проведение 13 практических занятий. Перечень практических занятий приведен на с. 62 и носит рекомендательный характер.

В зависимости от профиля подготовки выпускников, материально-технического обеспечения учебного заведения и требований работодателя возможны изменения в содержании и замена отдельных практических занятий.

Рекомендации по проведению практических занятий, порядок их оформления учебное заведение выпускает отдельно и выдает студентам перед проведением занятий.

В целях активизации процессов усвоения и закрепления знаний, умений и навыков после методических указаний по каждой теме приведены вопросы для самоконтроля. Они касаются конкретного материала и направлены на развитие самостоятельного мышления студентов.

Исходя из количества часов, выделенных ГОС СПО по специальности 2401 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам транспорта) (на железнодорожном транспорте) на изучение данной дисциплины, студент должен выполнить две контрольные работы. Задания для контрольных работ и методические указания по их выполнению приведены на с. 16,47.

При реализации настоящих методических указаний, составленных на основе примерной программы учебной дисциплины «Станции и узлы», учебное заведение в зависимости от профиля и специфики подготовки специалистов может вносить изменения в их содержание и последовательность изучения учебного материала при условии обязательного выполнения ГОС СПО.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| Наименование разделов и тем | Количество часов при очной форме обучения | |
|---|---|----------------------------------|
| | всего | в том числе практических занятий |
| 1 | 2 | 3 |
| Введение | 2 | – |
| 1. Путь и путевое хозяйство | 48 | 10 |
| 1.1. Трасса, план и профиль пути | 10 | 4 |
| 1.2. Земляное полотно | 10 | 4 |
| 1.3. Искусственные сооружения | 2 | – |
| 1.4. Верхнее строение пути | 6 | – |
| 1.5. Устройство и содержание рельсовой колеи | 4 | – |
| 1.6. Стрелочные переводы | 8 | 2 |
| 1.7. Переезды, путевые заграждения, путевые знаки и путевые здания | 4 | – |
| 1.8. Содержание и ремонт железнодорожного пути, ресурсосберегающие технологии | 4 | – |
| 2. Общие требования к проектированию пути и станций | 34 | 6 |
| 2.1. Изыскания и проектирование железных дорог | 2 | – |
| 2.2. Габариты и междупутья | 2 | – |
| 2.3. Соединения и пересечения путей | 8 | 2 |
| 2.4. Станционные пути | 12 | 4 |
| 2.5. Парки путей и горловины станций | 10 | – |
| 3. Промежуточные раздельные пункты | 38 | 20 |
| 3.1. Посты, разъезды и обгонные пункты | 4 | – |
| 3.2. Промежуточные станции | 34 | 20 |
| 4. Участковые станции | 24 | 6 |
| 4.1. Назначение, работа и комплекс устройств | 2 | – |

| 1 | 2 | 3 |
|--|------------|-----------|
| 4.2. Схемы участковых станций | 22 | 6 |
| 5. Сортировочные станции | 28 | 4 |
| 5.1. Назначение, классификация, работа, размещение на сети и схемы сортировочных станций | 10 | – |
| 5.2. Сортировочные устройства | 8 | 4 |
| 5.3. Проектирование сортировочных станций и их развитие | 10 | – |
| 6. Пассажирские станции | 12 | – |
| 6.1. Назначение пассажирских станций | 6 | – |
| 6.2. Технические устройства пассажирских станций | 6 | – |
| 7. Грузовые станции | 12 | – |
| 7.1. Неспециализированные грузовые станции | 6 | – |
| 7.2. Специализированные грузовые станции | 6 | – |
| 8. Пропускная и перерабатывающая способность станции | 8 | 4 |
| 9. Железнодорожные узлы | 14 | – |
| 9.1. Назначение и классификация железнодорожных узлов | 4 | – |
| 9.2. Схемы узлов и их развитие | 6 | – |
| 9.3. Развязки, соединительные пути и обходы | 4 | – |
| Итого | 220 | 50 |

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

Содержание учебной дисциплины, ее роль в формировании специалиста, связь с другими учебными дисциплинами. Общие сведения о железнодорожных линиях, их классификация. Раздельные пункты, их назначение в организации перевозочного процесса. Краткий обзор развития науки о станциях, железнодорожных узлах и организации их работы.

Вопросы для самоконтроля

1. Содержание дисциплины, ее роль в формировании специалиста.
2. Межпредметные связи.
3. Основные направления развития станций.

Раздел 1. Путь и путевое хозяйство

Тема 1. 1. Трасса, план и профиль пути

Студент должен:

знать общие сведения о трассе, категории новых линий; план и профиль железнодорожной линии; геодезические инструменты;

уметь проектировать, продольный профиль железнодорожного пути; рассчитывать элементы круговой кривой.

Содержание учебного материала

План местности и горизонтали. Понятие о трассе линии. Категории новых линий. План железнодорожной линии. Сопряжения элементов пути в плане. Элементы круговой кривой, понятие о их расчетах. Радиусы кривых. Продольный профиль линии. Крутизна и длина уклонов. Сопряжение элементов профиля. Нормальный и сокращенный продольный профиль пути. Общие сведения о геодезических работах и инструментах.

Практическое занятие №1 (4 часа) «Расчет и построение нормального профиля пути общей протяженностью 2500 м».

Вопросы для самоконтроля

1. Понятие о трассе линии. План железнодорожной линии и его элементы. Сопряжения элементов пути в плане. Радиусы круговых кривых.

1. Элементы круговой кривой. Понятие об их расчете.

2. Продольный профиль линии. Сопряжение элементов профиля. Крутизна и длина уклонов.

3. Понятие уклона, его размерности. Обозначение уклонов на плане. Допустимые уклоны.

4. Нормальный и сокращенный профили пути, их назначение и масштабы. Данные для их составления.

5. План местности и горизонтали. Общие сведения о геодезических работах и инструментах.

Методические указания

При изучении темы необходимо опираться на теоретический материал, представленный в рекомендованной литературе [1], [4, с. 11-23].

Тема 1.2. Земляное полотно

Студент должен:

знать виды поперечных профилей и конструктивные элементы земляного полотна; грунты, водосборные, водоотводные и дренажные сооружения; деформацию и разрушение земляного полотна;

уметь строить поперечные профили земляного полотна; рассчитывать объем земляных работ.

Содержание учебного материала

Назначение земляного полотна и требования к нему. Грунты. Конструктивные элементы земляного полотна и виды поперечных профилей. Поперечные профили насыпей и выемок. Поперечные профили на станциях. Расчет объемов земляных работ. Водосборные, водоотводные и дренажные устройства. Укрепление и защита земляного полотна. Деформации и разрушения земляного полотна и меры их предотвращения. Полоса отвода.

Практическое занятие № 2 (4 часа) «Построение поперечного профиля земляного полотна на станции».

Вопросы для самоконтроля

1. Назначение земляного полотна, требования к нему. Понятие о типовых и индивидуальных поперечных профилях. Виды поперечных профилей.

2. Поперечные профили насыпей при их сооружении:

- из привозного грунта;
- из грунта, взятого и из резервов;
- на косогоре.

3. Поперечные профили выемок:

- при укладке грунта в кавальер;
- при вывозе грунта на насыпь.

Основные конструктивные элементы и их размеры.

4. Поперечные профили земляного полотна на станциях. Расчет объема земляных работ для станционных площадок.

5. Водосборные, водоотводные и дренажные устройства. Укрепление и защита земляного полотна.

6. Деформации и разрушения земляного полотна.

Методические указания

При изучении данной темы необходимо обратить особое внимание на расчет объемов земляных работ, который производится применительно к плану местности и плану станции. Данные сводятся в таблицу.

Литература: [1], [2].

Тема 1.3. Искусственные сооружения

Студент должен:

знать назначение и виды искусственных сооружений на перегонах и станциях;

уметь определять виды искусственных сооружений на натуре.

Содержание учебного материала

Назначение и виды искусственных сооружений. Основные сведения об устройстве мостов, тоннелей, подпорных стен и других сооружений. Искусственные сооружения на станциях.

Вопросы для самоконтроля

1. Искусственные сооружения, их назначение и виды. Основные сведения об устройстве мостов, труб, регулиционных сооружений.

2. Рельсы, их назначение и требования к ним. Стандартная длина. Укороченные рельсы. Бесстыковой путь.

3. Рельсовые опоры. Промежуточные рельсовые скрепления.

4. Рельсовые стыки и стыковые скрепления. Угон пути и противоугонные устройства.

5. Балластный слой. Назначение, материал, требования, поперечные профили. Типы верхнего строения пути.

Методические указания

При изучении темы необходимо сделать акцент на изучении современных материалов искусственных сооружений на перегонах и станциях, а также на определении видов искусственных сооружений на натуре.

Литература: [2].

Тема 1.4. Верхнее строение пути

Студент должен:

знать назначение элементов верхнего строения пути (рельсы, рельсовые стыки и скрепления, рельсовые опоры); типы верхнего строения пути;

уметь визуально определять элементы верхнего строения пути.

Содержание учебного материала

Назначение и составные элементы верхнего строения пути. Рельсы, рельсовые стыки и стыковые скрепления, промежуточные рельсовые скрепления. Рельсовые опоры. Бесстыковой путь. Угон пути и противоугонные устройства. Балластный слой. Типы верхнего строения пути. Верхнее строение пути на перегонах, станциях, мостах и в тоннелях.

Вопросы для самоконтроля

1. Верхнее строение пути на скоростных линиях, электрифицированных участках, мостах и станциях.

2. Перспективы развития верхнего строения пути.

Методические указания

При изучении темы необходимо использовать теоретический материал, представленный в рекомендованной литературе [4, с. 54—75].

Тема 1.5. Устройство и содержание рельсовой колеи

Студент должен:

знать устройство рельсовой колеи в прямых и кривых участках пути; содержание рельсовой колеи;

уметь определять размеры колеи по шаблону.

Содержание учебного материала

Взаимодействие пути и подвижного состава. Особенности устройства ходовых частей подвижного состава. Условие прохождения подвижного состава по рельсовому пути. Ширина колеи в прямых и кривых участках железнодорожного пути. Расположение рельсовых нитей по уровню. Содержание пути в плане. Переходные кривые. Уширение колеи, междупутья и возвышение наружных рельсовых нитей. Содержание рельсовой колеи при высоких скоростях движения.

Вопросы для самоконтроля

1. Особенности конструкции ходовых частей подвижного состава, влияющие на устройство колеи. Содержание рельсовой колеи в прямых участках (ширина колеи, допуски, расчет зазоров).

2. Особенности устройства рельсовой колеи в кривых участках (переходные кривые, уширение колеи, возвышение наружного рельса, укладка укороченных рельсов).

3. Особенности содержания рельсовой колеи на линиях с высокоскоростным движением поездов.

Методические указания

При изучении темы необходимо обратить внимание на устройство колеи в прямых и кривых участках пути и ее содержание, а также определять размеры колеи по шаблону.

Литература: [4].

Тема 1.6. Стрелочные переводы

Студент должен:

знать назначение и разновидности стрелочных переводов, область их применения; устройство и геометрические элементы стрелочного перевода; взаиморасположение стрелочных переводов в горловинах станций;

уметь определять расстояния между центрами стрелочных переводов и вычерчивать схемы их укладки в горловинах станций.

Содержание учебного материала

Назначение, разновидности и область применения стрелочных переводов. Основные части стрелочного перевода и их устройство. Понятие об эпюрах стрелочных переводов. Изображение стрелочных переводов на схемах. Основные геометрические элементы стрелочного перевода.

Взаимное расположение стрелочных переводов в горловинах и определение расстояний между их центрами.

Практическое занятие № 3 (2 часа) «Определение расстояний между центрами стрелочных переводов. Вычерчивание в масштабе 1:1000 стрелочных переводов при различном взаимном расположении их в горловинах станции».

Вопросы для самоконтроля

1. Назначение стрелочных переводов. Разновидности стрелочных переводов. Типы и область применения стрелочных переводов различных типов.

2. Основные части стрелочного перевода и их устройство.

3. Стрелочные переводы для линий с высокоскоростным движением поездов.

4. Основные геометрические элементы стрелочного перевода. Изображение стрелочных переводов на схемах станции.

5. Взаимное расположение стрелочных переводов в горловинах и определение расстояний между их центрами.

Методические указания

При изучении темы необходимо обратить внимание на следующие вопросы:

— Назначение и разновидности стрелочных переводов.

- Область их применения.
 - Основные части обыкновенного стрелочного перевода и их устройства.
 - Геометрические элементы.
 - Взаимное расположение стрелочных переводов в горловинах станций [4, с. 84—99].
- Необходимо также научиться рассчитывать расстояния между центрами смежных стрелочных переводов.

Тема 1.7. Переезды, путевые заграждения, путевые знаки и путевые здания

Студент должен:

знать классификацию, устройство и техническое оснащение переездов; путевые заграждения.

Содержание учебного материала

Переезды, их назначение и классификация, устройство и техническое оснащение. Путевые заграждения. Путевые знаки. Путевые здания.

Вопросы для самоконтроля

1. Назначение, классификация и оборудование переездов. 2. Путевые заграждения. 3. Путевые знаки.

Методические указания

При изучении данной темы следует уделить внимание современным средствам оснащения перегонов. Литература: [4].

Тема 1.8. Содержание и ремонт железнодорожного пути ресурсосберегающие технологии

Студент должен:

знать структуру управления путевым хозяйством; виды и организацию путевых работ.

Содержание учебного материала

Структура управления путевым хозяйством. Основные принципы организации и классификации путевых работ. Понятие о капитальном, среднем и подъёмочном ремонте пути. Путевые машины и механизмы, применяемые при ремонте железнодорожных путей. Текущее содержание пути. Линейные подразделения по текущему содержанию пути. Ресурсобогащающие технологии в путевом хозяйстве. Обеспечение безопасности движения и личной безопасности работников при производстве путевых работ.

Вопросы для самоконтроля

1. Понятие о путевом хозяйстве. Управление путевым хозяйством. Классификация путевых работ, характеристика ремонтов пути.

2. Путевые машины, применяемые при ремонте пути. Особенности ремонта пути на особо грузонапряженных линиях.

3. Контроль состояния пути и планирование работ по текущему содержанию. Предотвращение заносов и размывов пути.

4. Обеспечение безопасности движения поездов и личной безопасности работников при производстве путевых работ на перегонах и станциях.

Методические указания

При изучении данной темы следует уделить внимание современным видам путевых работ и основным принципам их организации.

Литература: [4].

Раздел 2. Общие требования к проектированию пути и станций

Тема 2.1. Изыскания и проектирование железных дорог

Студент должен:

знать сведения о предпроектных работах и порядке проектирования.

Содержание учебного материала

Инвестирование проектов. Изыскания, их виды; съемка местности, геологические работы; экономические изыскания, определение категорий линий.

Общий порядок проектирования железнодорожных линий.

Вопросы для самоконтроля

1. Обоснование инвестиций в строительство. Стадии проектирования.
2. Состав и содержание проектной документации.
3. Виды изысканий железных дорог.
4. Нормативные документы для проектирования.
5. Экологические требования к проектам железных дорог.

Методические указания

Данную тему необходимо изучить в соответствии с нормативным документом по инженерным изысканиям для строительства. Литература: [1], [2].

Тема 2.2. Габариты и междупутья

Студент должен:

знать виды габаритов; междупутья; параллельное смещение пути;

уметь определять расстояния, используя габарит приближения строений; вычерчивать в масштабе параллельное смещение пути.

Содержание учебного материала

Назначение и виды габаритов. Габариты приближения строения и подвижного состава. Междупутья. Параллельное смещение путей.

Вопросы для самоконтроля

1. Назначение и виды габаритов, основные размеры.
2. Междупутья на перегонах и станциях.

Методические указания

Уделить внимание изучению габарита приближения строений и определению по нему расстояния до основных сооружений.

Литература: [1], [2].

Задания для контрольной работы № 1

Контрольная работа состоит из двух теоретических и двух практических вопросов. Номер варианта выбирается по табл. 1. Теоретические вопросы носят описательный характер, а практические состоят из расчетной и графической части. Графическая часть выполняется карандашом, на миллиметровой бумаге и вклеивается в тетрадь. Чертежи выполняются в строгом соответствии с требованиями ЕСКД.

Таблица 1

Варианты контрольной работы

| Две последние цифры шифра | | Номер варианта | Номера вопросов | Две последние цифры шифра | | Номер варианта | Номера вопросов |
|---------------------------|----|----------------|-----------------|---------------------------|----|----------------|-----------------|
| 1 | 2 | | | 5 | 6 | | |
| 01 | 51 | 1 | 1, 25, 35, 45 | 21 | 71 | 21 | 21, 31, 35, 65 |
| 02 | 52 | 2 | 2, 26, 36, 46 | 22 | 72 | 22 | 22, 32, 36, 66 |
| 03 | 53 | 3 | 3, 27, 37, 47 | 23 | 73 | 23 | 23, 33, 37, 67 |
| 04 | 54 | 4 | 4, 28, 38, 48 | 24 | 74 | 24 | 24, 34, 38, 68 |
| 05 | 55 | 5 | 5, 29, 39, 49 | 25 | 75 | 25 | 1, 26, 39, 69 |
| 06 | 56 | 6 | 6, 30, 40, 50 | 26 | 76 | 26 | 1, 34, 40, 69 |
| 07 | 57 | 7 | 7, 31, 41, 51 | 27 | 77 | 27 | 2, 33, 41, 68 |
| 08 | 58 | 8 | 8, 32, 42, 52 | 28 | 78 | 28 | 3, 32, 43, 67 |
| 09 | 59 | 9 | 9, 33, 43, 53 | 29 | 79 | 29 | 4, 31, 42, 66 |
| 10 | 60 | 10 | 10, 34, 44, 54 | 30 | 80 | 30 | 5, 30, 44, 65 |
| 11 | 61 | 11 | 11, 25, 44, 55 | 31 | 81 | 31 | 6, 29, 43, 64 |
| 12 | 62 | 12 | 12, 26, 43, 56 | 32 | 82 | 32 | 7, 28, 42, 63 |
| 13 | 63 | 13 | 13, 27, 42, 57 | 33 | 83 | 33 | 8, 27, 41, 62 |
| 14 | 64 | 14 | 14, 28, 41, 58 | 34 | 84 | 34 | 9, 26, 40, 61 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|----|----|----------------|----|-----|----|----------------|
| 15 | 65 | 15 | 15, 29, 40, 59 | 35 | 85 | 35 | 10, 25, 38, 56 |
| 16 | 66 | 16 | 16, 30, 39, 60 | 36 | 86 | 36 | 11, 34, 39, 60 |
| 17 | 67 | 17 | 17, 31, 38, 61 | 37 | 87 | 37 | 12, 33, 36, 59 |
| 18 | 68 | 18 | 18, 32, 37, 62 | 38 | 88 | 38 | 13, 32, 37, 58 |
| 19 | 69 | 19 | 19, 33, 36, 63 | 39 | 89 | 39 | 14, 31, 44, 57 |
| 20 | 70 | 20 | 20, 34, 35, 64 | 40 | 90 | 40 | 15, 30, 35, 55 |
| 41 | 91 | 41 | 16, 29, 36, 54 | 46 | 96 | 46 | 21, 25, 41, 49 |
| 42 | 92 | 42 | 17, 28, 37, 53 | 47 | 97 | 47 | 22, 26, 42, 48 |
| 43 | 93 | 43 | 18, 27, 38, 52 | 48 | 98 | 48 | 23, 27, 43, 47 |
| 44 | 94 | 44 | 19, 26, 39, 50 | 49 | 99 | 49 | 24, 28, 44, 46 |
| 45 | 95 | 45 | 20, 25, 40, 51 | 50 | 100 | 50 | 2, 29, 35, 45 |

Вопросы № 1—24

1. Роль отдельных пунктов в перевозочном процессе. Основные направления совершенствования пути и развития станций.

2. Дайте определение плана местности. Способ его изображения и методы измерений местности.

3. Дайте определение трассы и плана железнодорожной линии. Из каких элементов состоит железнодорожная линия в плане, сопряжение элементов пути в плане?

4. Круговые и переходные кривые. В чем разница между ними? Укажите область их применения.

5. Дайте определение продольного профиля железнодорожной линии. Укажите элементы продольного профиля и порядок их сопряжения.

6. Требования к расположению станционных путей в плане и профиле. Требования к расположению стрелочных переводов относительно вертикальных кривых.

7. Дайте определение руководящего уклона. Перечислите допустимые уклоны для линий разных категорий.

8. Перечислите виды продольных профилей, укажите их назначение и масштабы. Порядок разработки продольного профиля.

9. Назначение земляного полотна и требования к нему. Классификация грунтов, используемых для земляного полотна.

10. Дайте определение основной площадки земляного полотна. Опишите ее формы и размеры для однопутных и двухпутных линий. Приведите поясняющий рисунок.

11. Конструктивные элементы насыпи, требования к ним при сооружении. Приведите поясняющий рисунок.

12. Конструктивные элементы выемки, требования к ним при сооружении. Приведите поясняющий рисунок.

13. Требования к поперечным профилям станционных площадок и принцип определения объема земляных работ.

14. Способы укрепления и защиты земляного полотна от деформации и разрушений с вычерчиванием поясняющих схем.

15. Назначение искусственных сооружений. Дайте характеристику перегонным и станционным искусственным сооружениям.

16. Элементы верхнего строения пути, их назначение. Опишите требования к рельсам. Вычертите поперечный профиль рельсов и укажите на нем основные части.

17. Назначение и виды промежуточных рельсовых скреплений. Угон пути. Меры борьбы с ним. Приведите поясняющие рисунки.

18. Назначение рельсовых опор. Виды, типы шпал и требования к ним. Вычертите поперечные профили шпал, укажите их размеры.

19. Виды и типы рельсовых стыков. Вычертите изолирующий стык на железобетонных шпалах. В чем преимущество бесстыкового пути?

20. Назначение балластного слоя, требования к его материалу. Вычертите поперечный профиль балластного слоя для однопутной и двухпутной линии, в прямых и кривых участках пути. Укажите размеры.

21. Перечислите типы верхнего строения пути, дайте им характеристику. Требования к укладке рельсов на станционных путях и верхнему строению пути на скоростных линиях.

22. Объясните зависимость устройств рельсовой колеи от ходовых частей подвижного состава с приведением поясняющих схем.

10. Устройство рельсовой колеи в прямых участках пути.

11. Особенности устройств рельсовой колеи в кривых участках пути.

Задачи № 25—34

Определить проектные уклоны по заданной длине элементов профиля и красным отметкам их концов. Построить проектный профиль земляного полотна. Вертикальный масштаб 1:100, горизонтальный — 1:10 000 (рис. 1—10).

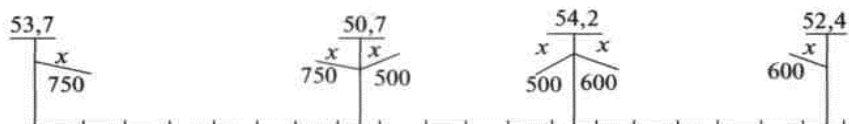


Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

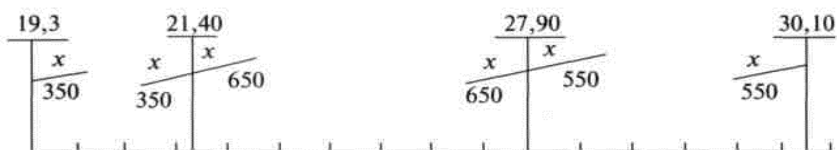


Рис. 4

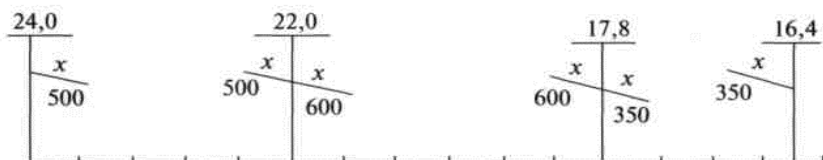


Рис. 5

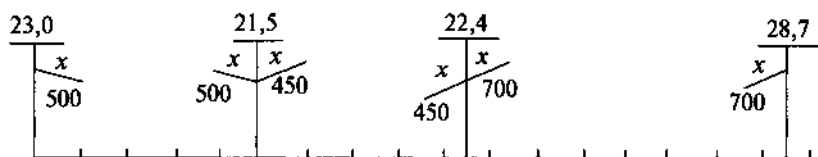


Рис. 6

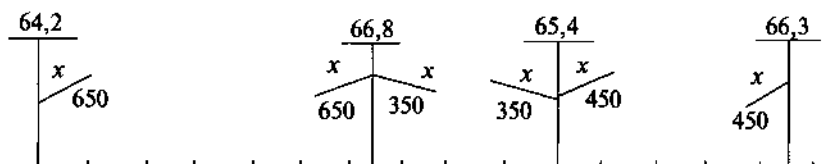


Рис. 7

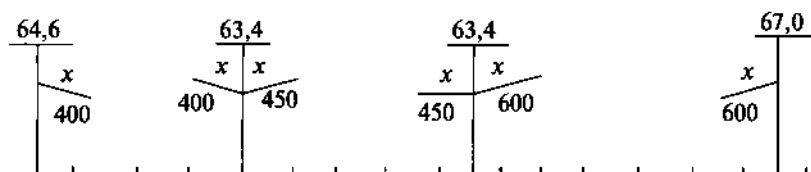


Рис. 8

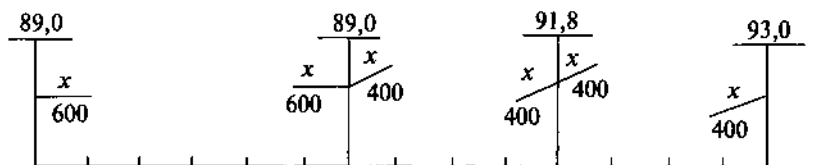


Рис. 9

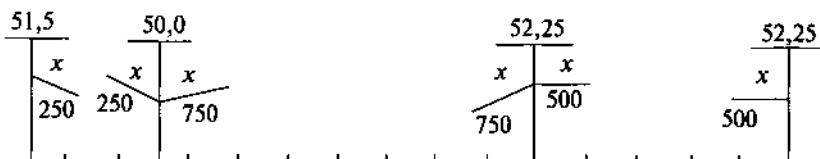


Рис. 10

Задачи № 35—44

Произвести расчет проектных (красных) отметок по пикетам по заданному профилю линии и построить проектный профиль земляного полотна. Вертикальный масштаб принять 1:100, горизонтальный- 1:10 000 (рис. 11-20).

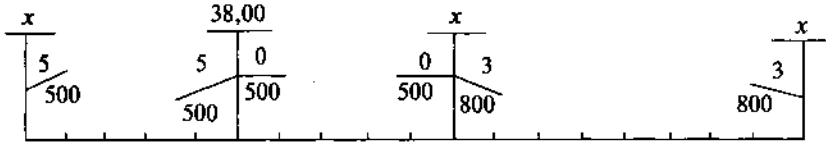


Рис. 11

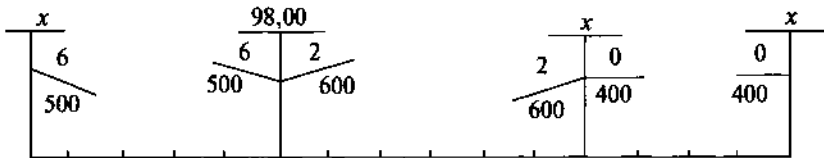


Рис. 12

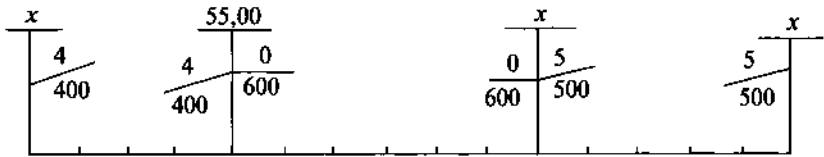


Рис. 13

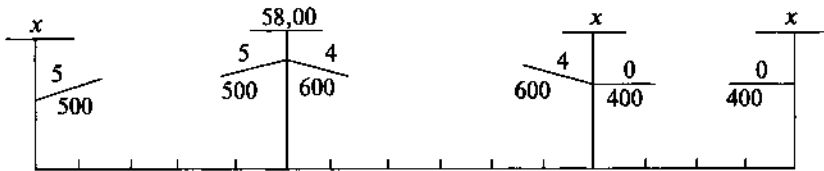


Рис. 14

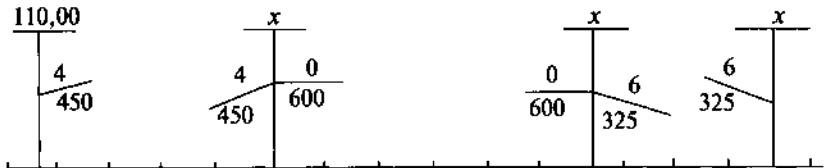


Рис. 15



Рис. 16

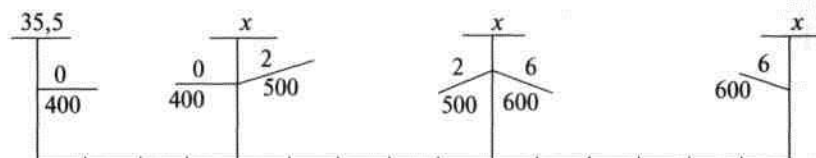


Рис. 17

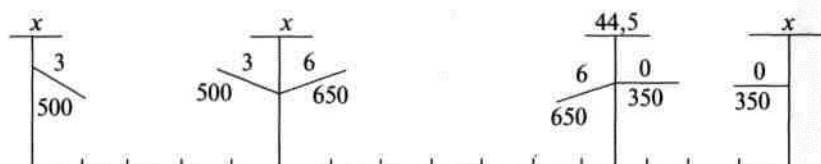


Рис. 18



Рис. 19

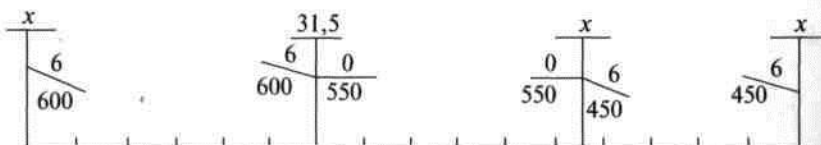


Рис. 20

Вопросы № 45—69

45. Назначение стрелочных переводов. Опишите разновидности стрелочных переводов с вычерчиванием поясняющих рисунков.

46. Требования к укладке стрелочных переводов. Влияние марки крестовины стрелочного перевода на скорость движения поездов.

47. Типы стрелочных переводов, область их применения.

48. Вычертите схему обыкновенного левостороннего стрелочного перевода. Укажите на ней основные части. Опишите устройства стрелки.

49. Вычертите схему обыкновенного левостороннего стрелочного перевода. Укажите на ней основные геометрические размеры для стрелочного перевода типа Р-50 марки 1/9. Дайте характеристику стрелочным переводным брусьям.

50. Вычертите схему крестовины с контррельсами. Опишите устройство крестовины.

51. Особенности конструкции стрелочного перевода для линий с высокоскоростным движением.

52. Вычертите схему обыкновенного стрелочного перевода и укажите на ней основные геометрические элементы. Дайте краткое пояснение к ним.

53. Назовите 5 схем взаимной укладки стрелочных переводов в горловинах станции. Вычертите поясняющие схемы. Укажите допустимые величины прямых вставок между стрелочными переводами.

Порядок осмотра и проверки стрелочных переводов. С какими неисправностями запрещается эксплуатировать стрелочные переводы?

55. Назначение переездов и требования к ним. Дайте классификацию переездов по разным признакам. Обязанности дежурного по переезду.

56. Комплекс устройств на переезде. Вычертите продольный профиль переезда на насыпи.

57. Назначение и места установки путевых ограждений, путевых знаков. Вычертите поясняющие рисунки.

58. Виды ремонта пути. Кратко опишите каждый из них.

59. Принцип организации путевых работ и требования к ней.

60. В чем сущность текущего содержания пути?

61. Дайте характеристику путевым машинам, применяемым для ремонта пути.
62. Порядок, периодичность осмотра сооружений и устройств путевого хозяйства. Меры борьбы со снежными заносами.
63. Меры, направленные на обеспечение безопасности движения поездов при путевых работах.
64. Меры, направленные на обеспечение личной безопасности работающих на путях.
65. Виды изысканий железных дорог.
66. Порядок разработки проектов железнодорожных линий и их содержание.
67. Принцип сравнения вариантов при проектировании железных дорог.
68. Принцип организации строительства железных дорог и комплекс работ по их постройке.
69. Порядок приема в эксплуатацию сооружений и устройств.

Методические указания к выполнению контрольной работы № 1

Задачи № 25—44

Расчет проектных уклонов производится по формуле:

$$i = h / l, \text{‰ (тысячные),}$$

где h — разность отметок точек перелома профиля, м;
 l — расстояние между смежными точками перелома профиля (проектное).

Расчет проектных (красных) отметок производится по формуле:

$$H_x = H_1 \pm il, \text{ м,}$$

где H_x — отметка искомой точки, м;
 H_1 — отметка предшествующей точки, м;
 i — уклон в тысячных, выраженный десятичной дробью;
 l — расстояние от начальной до искомой точки;
«—» ставится, когда уклон направлен вниз (спуск);
«+» ставится, когда уклон направлен вверх (подъем).

Проектный профиль линии вычерчивается в масштабе 1:10 000 для горизонтальных расстояний и 1:100 для вертикальных. Образец сетки профиля приведен на рис. 21.

| | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Проектные (красные) отметки | | | | | | | | |
| Проектные уклоны | | | | | | | | |
| Пикетаж | | | | | | | | |

Рис. 21. Сетка профиля

Графы проектных (красных) отметок и проектных уклонов заполняются красным цветом. Проектная линия вычерчивается красным цветом.

Пример решения задач № 25—44

Определить проектные уклоны по заданной длине элементов профиля и красным отметкам их концов. Построить проектный профиль земельного полотна (рис. 22). Вертикальный масштаб 1:100, горизонтальный — 1:10000.

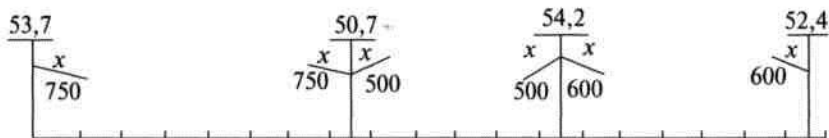


Рис. 22

Решение.

1. Произведем расчет проектных уклонов по формуле:

$$I = h / l, \% \text{ (тысячные),}$$

$$I = 53,7 - 50,7 / 750 = 0,004 =$$

$$4\% ; I = 50,7 - 54,2 / 500 =$$

$$0,007 = 7\% ; I = 54,2 -$$

$$52,4 / 600 = 0,003 = 3\% .$$

2. Произведем расчет (красных) отметок по формуле:

$$H_x = H_{\pm} + h i, \text{ м.}$$

Определяем значение каждого пикета: $H_x = 53,7 - 100 \cdot 0,004 = 53,3 \text{ м}$ — аналогично для каждого пикета.

3. Вычерчиваем профиль (рис. 23).

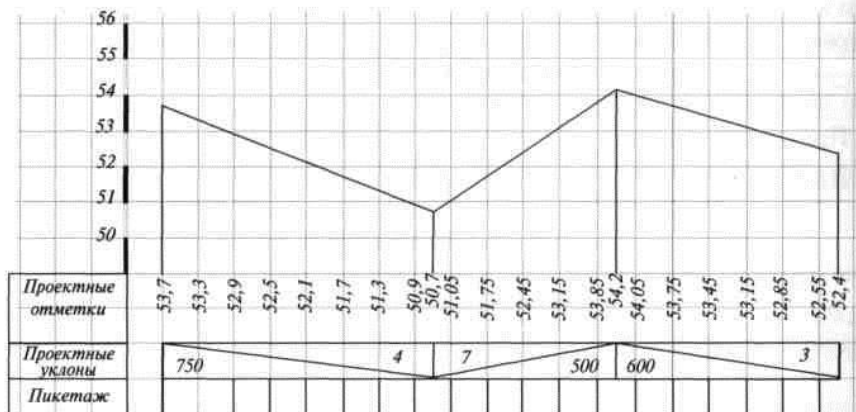


Рис. 23

Тема 2.3. Соединения и пересечения путей

Студент должен:

знать виды соединения путей; расчеты конечного соединения путей, съездов и стрелочных улиц; глухие пересечения, совмещение и сплетение путей;

уметь определять вид соединения путей визуально; выполнять расчеты по определению расстояний на схемах съездов и стрелочных улиц.

Содержание учебного материала

Виды соединения путей. Расчет конечного соединения путей. Съезды и их расчет. Глухие пересечения. Совмещение и сплетение путей. Стрелочные улицы, их расчет и область применения.

Практическое занятие №4(2 часа) «Расчет и вычерчивание в масштабе 1:2000 конечного соединения путей, съездов и стрелочных улиц».

Вопросы для самоконтроля

1. Виды соединения путей. Глухие пересечения. Совмещение и сплетение путей.
2. Конечное (одиночное) соединение путей, его расчет.

3. Съезды, их расчет. Область применения.

4. Виды и назначение станционных путей. Расположение путей в плане и профиле.

5. Стрелочные улицы, их расчет и область применения.

Методические указания

Особое внимание при изучении данной темы следует обратить на правила расчета расстояний между центрами стрелочных переводов на стрелочных улицах, съездах.

Литература: [2], [4].

Тема 2.4. Станционные пути

Студент должен:

знать виды и назначение путей, расположение их в плане и профиле; предельные столбики и светофоры, места их установки; длина путей;

уметь определять длину путей на схемах станций; места установки предельных столбиков и поездных светофоров на станции.

Содержание учебного материала

Виды и назначение станционных путей. Расположение станционных путей в плане и профиле. Предельные столбики, светофоры и места их установки. Полная и полезная длина путей. Проектируемая полезная длина приемо-отправочных путей.

Практическое занятие №5(4 часа). «Определение расстояний до предельных столбиков светофоров (по таблицам)».

Вопросы для самоконтроля

1. Предельные столбики, сигналы и место их установки.
2. Полная и полезная длина путей.
3. Проектируемая полезная длина приемо-отправочных путей.

Методические указания

При изучении темы необходимо использовать теоретический материал, представленный в рекомендуемой литературе [4, с. 148—156], и уделить внимание проектированию профиля приемо-отправочного пути, препятствующего самопроизвольному уходу вагонов.

Тема 2.5. Парки путей и горловины станций

Студент должен:

знать конструирование горловин парков и станций; требования к проектам отдельных пунктов; методику проектирования отдельных пунктов;

уметь разрабатывать конструкции парков и элементарных горловин станций; координировать элементы парков и станций.

Содержание учебного материала

Назначение и виды парков. Понятие о горловинах станций и принципы проектирования. Нумерация путей, стрелочных переводов и обозначение светофоров. Ведомость стрелочных переводов. Координирование элементов станций. Ведомость путей.

Основы проектирования отдельных пунктов. Цели разработки проектов. Общие требования к проектам отдельных пунктов. Масштабы чертежей и условные обозначения.

Порядок проектирования, разработка вариантов и технико-экономическое сравнение.

Вопросы для самоконтроля

1. Назначение и виды парков. Понятие о горловинах станций и принципы их проектирования, обозначение парков.

2. Нумерация путей, стрелочных переводов и сигналов. Ведомость стрелочных переводов и путей.

3. Координирование элементов парков и станций.

4. Общие требования к проектам отдельных пунктов. Масштабы чертежей.

5. Порядок проектирования и разработки вариантов.

Методические указания

При изучении данной темы необходимо уделить внимание следующим вопросам:

— Разработка конструкции парков и элементарных горловин станций.

— Основные технические нормы проектирования отдельных пунктов.

— Основные технические документы, определяющие категории линий, технические нормы и требования к проектированию станций и узлов.

Литература: [4].

Раздел 3. Промежуточные раздельные пункты

Тема 3.1. Посты, разъезды и обгонные пункты

Студент должен:

знать схемы основных типов разъездов и обгонных пунктов; последовательность операций при скрещении и обгоне поездов;

уметь разрабатывать технологию выполнения обгона и скрещенния поездов.

Содержание учебного материала

Путевые и вспомогательные посты. Перегоны, участки.

Разъезды. Обгонные пункты. Организация безостановочного пропуска и обгона поездов. Пути для пропуска длинносоставных поездов, с негабаритными и опасными грузами.

Вопросы для самоконтроля

1. Путевые и вспомогательные посты, порядок работы и случаи применения.
2. Назначение и типы разъездов. Условия их применения. Сравнение их между собой.
3. Порядок работы разъездов. Разъезды, обеспечивающие безостановочное скрещенние поездов.
4. Назначение и типы обгонных пунктов. Случаи их применения. Сравнение их между собой.
5. Порядок работы обгонных пунктов.

Методические указания

Особое внимание при изучении данной темы необходимо обратить на следующие вопросы:

— Техничко-экономическое обоснование выбора типа разъездов в зависимости от категории и профиля линии, технологии работы и местных условий.

- Мероприятия по обеспечению безопасности движения на разъездах.
 - Расположение зданий и постов.
 - Назначение обгонных пунктов, их основные операции и устройства.
 - Схемы обгонных пунктов и условия их применения.
- Литература: [4].

Тема 3.2. Промежуточные станции

Студент должен:

знать классификацию и организацию работы промежуточных станций; пассажирские и грузовые устройства; схемы промежуточных станций и их переустройства;

уметь выбирать оптимальную схему промежуточной станции при конкретных условиях.

Содержание учебного материала

Назначение, классификация и организация работы промежуточных станций. Схемы промежуточных станций различных типов на однопутных линиях. Условия применения схем. Особенности схем промежуточных станций на линиях высокоскоростного движения. Схемы промежуточных станций со значительным объемом грузовой и маневровой работы и станций на многопутных линиях. Число и длина путей. Пассажирские и грузовые устройства. Схемы грузовых устройств (дворов) на промежуточных станциях. Прочие устройства. Примыкание подъездных путей. Переустройство промежуточных станций. Прием, отправление, пропуск и маневровая работа на промежуточных станциях.

Практическое занятие № 6 (4 часа) «Разработка схемы промежуточной станции. Организация работы станции».

Практическое занятие №7(6 часов) «Координирование элементов промежуточной станции».

Практическое занятие № 8 (6 часов) «Вычерчивание в масштабе 1:2000 промежуточной станции. Составление ведомостей путей и стрелочных переводов».

Практическое занятие №9(4 часа) «Определение объемов работ и стоимости станции».

Вопросы для самоконтроля

1. Назначение и типы промежуточных станций. Условия применения схем. Особенности схем промежуточных станций на линиях высокоскоростного движения. Схемы промежуточных станций многопутных линий.

2. Порядок работы промежуточных станций поперечного типа однопутной линии; поперечного типа двухпутной линии; продольного и полупродольного типа однопутной линии.

3. Порядок работы промежуточной станции продольного и полупродольного типа двухпутной линии. Схемы опорных промежуточных станций.

4. Примыкание подъездных путей. Число и длина путей.

5. Пассажирские, грузовые и прочие устройства. Переустройство промежуточных станций по различным причинам. Схемы грузовых дворов опорных станций. Требования к их проектированию.

Методические указания

Особое внимание при изучении данной темы следует обратить на вопросы:

— Основные типы и схемы промежуточных станций для однопутных и двухпутных участков железных дорог, в том числе для пропуска поездов повышенной массы и длины.

— Преимущества, недостатки и условия применения отдельных типов и схем промежуточных станций. Техничко-экономическое обоснование и выбор схемы.

— Пассажирские и грузовые устройства на промежуточных станциях.

— Переустройство и развитие разъездов, обгонных пунктов и промежуточных станций.

— Развитие грузовых устройств на промежуточных станциях, превращаемых в опорные.

— Определение объемов работ по развитию промежуточных станций, разъездов и обгонных пунктов (земляных работ, по укладке верхнего строения пути и др.).

— Определение строительных затрат по развитию и переустройству промежуточных станций, разъездов и обгонных пунктов.

Литература: [3], [4].

Раздел 4. Участковые станции

Тема 4.1. Назначение, работа и комплекс устройств

Студент должен:

знать назначение и технологию работы станции; комплекс устройств и их расположение на станции;

уметь выбирать места размещения устройств для конкретных условий.

Содержание учебного материала

Назначение и работа участковых станций. Виды, комплекс устройств и их размещение. Характеристика вагоно- и поездопотоков, обрабатываемых на станции.

Вопросы для самоконтроля

1. Назначение, классификация и работа участковых станций.
2. Комплекс устройств и их расположение на участковой станции.

Методические указания

При изучении темы необходимо обратить внимание на следующие вопросы: назначение участковых станций, их классификация в зависимости от размещения на линиях при электрической и тепловозной тяге и обслуживании поездов на удлинённых участках обращения локомотивов.

Тема 4.2. Схемы участковых станций

Студент должен:

знать схемы участковых станций на однопутных и двухпутных линиях; станции стыкования участков; комплекс грузовых и пассажирских устройств; схемы грузовых дворов;

уметь устанавливать маршруты следования поездов и локомотивов, определять тип станции; число путей; разрабатывать схемы станций.

Содержание учебного материала

Схемы участковых станций и их сравнительная характеристика. Станции стыкования.

Приемо-отправочные пути и расчет их количества. Ходовые, сортировочные и вытяжные пути. Схемы грузовых дворов. Комплекс пассажирских устройств. Основные устройства локомотивного и вагонного хозяйства и их размещение на схемах участковых станций.

Общие условия и порядок проектирования участковых станций. Проектирование парков и горловин станций. Примыкание подъездных путей. Конструкция горловин узловой участковой станции. Развитие и переустройство участковых станций.

Практическое занятие № 10 (4 часа) «Расчет потребного числа приемо-отправочных, вытяжных и сортировочных путей».

Практическое занятие № 11 (2 часа) «Разработка немасштабной схемы участковой станции в осях, секционирование горловин».

Вопросы для самоконтроля

1. Порядок работы участковой станции поперечного типа на однопутной линии.
2. Порядок работы участковой станции поперечного типа на двухпутной линии.
3. Порядок работы участковой станции продольного типа на двухпутной линии.
4. Порядок работы участковой станции полупродольного типа на двухпутной линии.
5. Порядок работы участковой станции поперечного типа на однопутной линии со сменой локомотивных бригад.
6. Порядок работы участковой станции поперечного типа на двухпутной линии со сменой локомотивных бригад.
7. Порядок работы участковой станции с последовательным расположением грузовых и пассажирских устройств.
8. Порядок работы участковой станции с различными системами тока.
9. Приемо-отправочные и ходовые пути на участковых станциях; расположение и определение их числа.
10. Сортировочные и вытяжные пути на участковых станциях; назначение, их расположение в плане и профиле, определение их числа.
11. Конструкция горловин участковых станций. Параллельные и враждебные маршруты в них.
13. Комплекс устройств на участковых станциях для грузовых и пассажирских операций, их характеристика. Порядок расчета погрузочно-разгрузочных фронтов. Комплекс устройств на участковых станциях для локомотивного и вагонного хозяйства.
14. Комплекс устройств СЦБ, связи, дистанции пути, водоснабжения, энергоснабжения, материально-технического обеспечения.
15. Развитие и переустройство участковых станций. Основы проектирования станций.

Методические указания

При изучении темы необходимо обратить внимание на следующие вопросы:

— Принципы размещения устройств на участковых станциях.

— Основные схемы участковых станций поперечного, продольного и полупродольного типов, а также с последовательным размещением пассажирских устройств и парков для грузового движения.

— Особенности схем станций, конструкций горловин, характеристика пересечений маршрутов горловин, пересечений маршрутов следования поездов и маневровых передвижений.

— Особенности схем участковых станций по обслуживанию одно-группных, многогруппных и контейнерных грузовых поездов и поездов повышенной массы и длины.

— Последовательность и очередность развития участковых станций в соответствии с ростом объемов работы станции.

— Выбор схем и их технико-экономическое обоснование в соответствии с характером и объемом предстоящей работы, соотношением размеров пассажирского и грузового движения с местными условиями.

— Станции стыкования участков с разными системами тока; особенности путевого развития этих станций и требования к схемам.

Литература: [2], [4].

Раздел 5. Сортировочные станции

Тема 5.1. Назначение, классификация, работа, размещение на сети и схемы сортировочных станций

Студент должен:

знать основные требования к компоновке схем сортировочных станций; требования к горловинам парков и параллельность маршрутов в них; технологию работы в парках станции;

уметь определять тип станции, направление сортировки вагонов; вычерчивать схемы сортировочных станций в «рыбках».

Содержание учебного материала

Назначение и технология работы сортировочных станций, их классификация. Характеристика вагоно- и поездопотоков сортировочных станций. Размещение сортировочных станций на сети железных дорог. Основные устройства. Схемы односторонних и двусторонних сортировочных станций. Расположение главных путей. Промышленные (портовые) сортировочные станции.

Вопросы для самоконтроля

1. Назначение, классификация, работа и размещение сортировочных станций на сети железных дорог. Сравнительная характеристика сортировочных станций разных типов.
2. Комплекс устройств и их расположение на сортировочных станциях.
3. Порядок работы односторонней сортировочной станции с последовательным расположением парков.
4. Порядок работы двусторонней сортировочной станции.
5. Порядок работы односторонней сортировочной станции с комбинированным расположением парков.
6. Порядок работы односторонней сортировочной станции с внутренним расположением группировочного парка. Ее конструктивные особенности.
7. Порядок работы односторонней сортировочной станции с боковым расположением группировочного парка.
8. Варианты расположения главных путей следования пассажирских поездов в пределах сортировочной станции.
9. Основные типы промышленных и опорных сортировочных станций. Порядок их работы.

Методические указания

При изучении темы необходимо обратить внимание на следующие вопросы:

— Размещение и схемы сортировочных станций на сети путей сообщения.

— Классификация сортировочных станций в зависимости от их назначения и роли на сети железных дорог, типа и оборудования сортировочных устройств, числа сортировочных комплексов, схемы взаимного расположения основных парков.

— Роль и техническое оснащение опорных (сетевого значения) и районных сортировочных станций.

— Значение концентрации переработки вагонопотоков на опорных и районных сортировочных станциях в современных условиях.

Литература: [4].

Тема 5.2. Сортировочные устройства

Студент должен:

знать физические основы скатывания отцепов на сортировочных горках; техническое оснащение сортировочных горок; расчет высоты горки и мощности тормозных средств;

уметь рассчитывать подвижную часть сортировочной горки, ее высоту и мощность тормозных позиций, а также перерабатывающую способность горки.

Содержание учебного материала

Виды и характеристика сортировочных устройств. Тормозные средства, применяемые при сортировке вагонов. Расчет подвижной части сортировочной горки. Основные факторы, определяющие высоту ее спускной части. Силы сопротивления, действующие на отцеп при скатывании с сортировочной горки. Расчет высоты сортировочной горки. Профиль спускной части сортировочной горки. Расчет мощности тормозных позиций. Техническое оборудование сортировочных горок. Расчет перерабатывающей способности сортировочной горки.

Практическое занятие № 12 (4 часа). «Расчет высоты сортировочной горки и мощности тормозных позиций».

Вопросы для самоконтроля

1. Виды и характеристика сортировочных устройств.
 1. Тормозные средства, применяемые при сортировке вагонов. Расчет мощности тормозных позиций.
 2. Расчет высоты сортировочной горки.
 3. Элементы сортировочной горки и условия их проектирования.
 5. Оборудование сортировочных горок средствами автоматизации процесса сортировки.

Методические указания

При изучении темы необходимо обратить внимание на следующие вопросы:

- Сортировочные устройства, их классификация.
- Сортировочные горки повышенной, большой, средней и малой мощности, их устройство и принцип работы.
- Сортировочные устройства на сплошном уклоне.

Литература: [4].

—

Тема 5.3. Проектирование сортировочных станций и их развитие

Студент должен:

знать порядок проектирования; конструкции горловин парков сортировочных станций; примыкание подъездных путей; основные направления развития и переустройства сортировочных станций;

уметь рассчитывать число путей в парках станций; разрабатывать конструкции простейших горловин.

Содержание учебного материала

Порядок проектирования сортировочных станций и общие условия содержания проекта. Расчет числа путей в парках станции. Конструкция горловин парка прибытия, сортировочного и транзитно-отправочного парков. Примыкание подъездных путей. Развитие сортировочных станций и основные направления их проектирования.

Вопросы для самоконтроля

1. Конструкция горловин предгорочного парка сортировочной станции. Параллельные операции в них.

2. Конструкция горловин под горочного парка сортировочной станции. Параллельные операции в них.

3. Конструкция горловин объединенного транзитно-отправочного парка. Параллельные операции в них.

4. Методы и порядок расчета числа путей в парках сортировочной станции.

5. Примыкание подъездных путей и размещение служебно-технических зданий на сортировочной станции.

Методические указания

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на следующие вопросы:

— Перспективы дальнейшего развития и технического оснащения сортировочных станций.

— Принципы перспективного развития сортировочных станций на сети железных дорог при концентрации переработки вагонопотоков на меньшем числе станций, формировании групповых поездов и эффективном использовании средств автоматизации и механизации, а также на грузонапряженных направлениях и в условиях пропуска поездов повышенной массы и длины.

— Основные реконструктивные мероприятия по дальнейшему повышению перерабатывающей способности сортировочных станций, повышению производительности труда, ускорению оборота вагонов и снижению себестоимости переработки вагонов.

— Увеличение мощности отдельных элементов на станциях, не подлежащих реконструкции.

Литература: [4].

Раздел 6. Пассажи́рские станции

Тема 6.1. Назначение пассажирских станций

Студент должен:

знать назначение и схемы пассажирских станций; вокзалы, при вокзальные площади, багажные и почтовые устройства; способ расчета числа путей пассажирских станций;

уметь рассчитывать число путей пассажирских станций; вычерчивать схемы пассажирских станций.

Содержание учебного материала

Назначение пассажирских станций и их классификация.

Схемы пассажирских станций. Вокзалы и при вокзальные площади. Пассажирские платформы и переходы. Багажные и почтовые устройства. Остановочные пункты и зонные станции. Расчет числа путей.

Вопросы для самоконтроля

1. Назначение и классификация пассажирских станций.
2. Остановочные пункты и зонные станции.
3. Порядок работы тупиковых пассажирских станций.
4. Порядок работы сквозных и комбинированных пассажирских станций.
5. Комплекс устройств для обслуживания пассажиров на пассажирской станции.

Методические указания

При изучении темы необходимо обратить внимание на следующие вопросы:

- Элементы пассажирских комплексов, устройства и схемы пассажирских станций.
- Основные понятия пассажирских комплексов, условия и характер взаимодействия их элементов.
- Классификация пассажирских комплексов.
- Взаимодействие нескольких пассажирских и пассажирских технических станций в крупных узлах.
- Требования к проектированию пассажирских комплексов.
- Особенности развития пассажирских станций за рубежом.
- Проблемы развития пассажирских комплексов на современном этапе.

Литература: [3], [4].

Тема 6.2. Технические устройства пассажирских станций

Студент **должен:**

знать назначение, схемы и расположение основных технических устройств пассажирских станций;

уметь вычерчивать схемы технических устройств пассажирских станций.

Содержание учебного материала

Назначение технических устройств пассажирских станций. Комплекс устройств; схемы технических устройств и их взаимное расположение.

Вопросы для самоконтроля

1. Назначение, классификация и работа технических устройств пассажирских станций.

2. Порядок расчета числа путей пассажирской станции.

3. Взаимное расположение пассажирских и технических устройств пассажирских станций.

Методические указания

При изучении темы необходимо обратить внимание на следующие вопросы:

- Пассажирские технические станции (ПТС) и их устройства.
- Основные характеристики пассажирских технических станций и технология их работы.
- Путевое развитие и техническое оснащение ПТС.
- Назначение устройств ПТС и основные принципы их расположения.
- Механизация процесса подготовки составов в рейс.
- Определение путевого развития ПТС.
- Схема однопарковой ПТС и особенности технологии ее работы.
- Схема поточной моечно-экипировочной линии (МЭЛ).
- Схемы двухпарковых ПТС с МЭЛ, расположенными параллельно и последовательно приемо-отправочному парку.
- Схемы многопарковой ПТС с различным расположением ремонтно-экипировочного депо (РЭД) по отношению к основным паркам станции и их сравнительная характеристика.
- Основные типы и технологические характеристики вагономоечных машин, схемы их расположения на ПТС.
- Расчет количества вагономоечных машин (ВММ).

Литература: [3], [4].

Раздел 7. Грузовые станции

Тема 7.1. Неспециализированные грузовые станции

Студент должен:

знать назначение, расположение основных устройств на схемах грузовых станций; способ расчета числа путей;

уметь рассчитывать число путей; вычерчивать схемы неспециализированных грузовых станций.

Содержание учебного материала

Назначение грузовых станций. Основные устройства и схемы грузовых станций. Расчет числа путей. Развитие грузовых станций и дворов.

Вопросы для самоконтроля

1. Назначение, классификация и работа грузовых станций общего пользования. Число и длина путей.
2. Схемы грузовых станций общего пользования. Грузовой район.

Методические указания

При изучении темы необходимо обратить внимание на основные задачи реконструкции грузовых станций общего пользования с учетом комплексной механизации и автоматизации и экономичности устройства и проектирования.

Литература: [3], [4].

Тема 7.2. Специализированные грузовые станции

Студент должен:

знать особенности схем грузовых станций необщего пользования;

уметь разрабатывать схемы путевого развития грузовых станций.

Содержание учебного материала

Грузовые станции необщего пользования: заводские, угольно-рудные, нефтеналивные, промывочно-пропарочные. Портовые и перегрузочные станции. Паромные переправы. Железнодорожные устройства на указанных станциях.

Вопросы для самоконтроля

1. Назначение, классификация и работа грузовых станций необщего пользования.
2. Станции переработки контейнеров.
3. Перегрузочные станции, схемы.
4. Портовые и паромные станции.
5. Схема обслуживания порта непосредственно предпортовой сортировочной станцией.
6. Специализированные грузовые устройства и станции необщего

пользования.

Методические указания

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на следующие вопросы:

— Грузовые станции и пункты, специализированные для отдельных грузов.

— Устройства и схемы станций или пунктов погрузки угля (руды). Пункты (базы) выгрузки минерально-строительных материалов. Пункты, обслуживающие погрузку или выгрузку зерна.

— Схемы станций, обслуживающих перевозки нефтегрузов; схемы станций и пункты промывки и пропарки цистерн. Схемы взаимного расположения станций, пунктов налива и промывочно-пропарочной станций. Меры по охране труда и противопожарной безопасности.

— Портовые станции и паромные переправы. Железнодорожные устройства и станции в морских и речных портах и их расположение в разных условиях. Влияние работы морских и речных портов с непосредственной перевалкой грузов из судов в вагоны и обратно на устройства пунктов перевалки.

— Основные схемы и условия работы портовых и предпортовых железнодорожных станций. Пассажи́рские вокзалы в морских портах, объединенные с железнодорожными. Типы портов, районирование территории. Расчет железнодорожных устройств в портах. Станции паромных переправ.

— Пограничные перегрузочные станции и станции для пограничного таможенного досмотра. Основные виды перегрузочных станций и устройств. Пограничные станции на стыке железных дорог колеи 1520 и 1435 мм, их основные схемы, особенности устройства и проектирования.

— Перегрузочные районы. Схемы пунктов смены тележек у пассажирских вагонов. Схемы внутригосударственных перегрузочных станций на стыке дорог колеи 1520 и 750 мм и пограничных станций государств с шириной колеи железных дорог 1520 мм.

— Станции для пограничного и таможенного досмотра.

Литература: [1], [3], [4].

Раздел 8. Пропускная и перерабатывающая способность станции

Студент должен:

знать определения, основные формулы, методы повышения пропускной и перерабатывающей способности станции;

уметь рассчитывать пропускную и перерабатывающую способность отдельных элементов станции.

Содержание учебного материала

Понятие о пропускной и перерабатывающей способности станции. Расчет пропускной способности. Назначение расчетов. Методы расчетов. Аналитический расчет пропускной способности станций.

Графическая проверка пропускной способности станции. Понятие о расчете пропускной способности методом моделирования на ПЭВМ. Расчет перерабатывающей способности вытяжных путей.

Практическое занятие № 13 (4 часа) «Решение задач по определению пропускной и перерабатывающей способности станции».

Вопросы для самоконтроля

1. Методы и порядок расчета пропускной способности элементов станции, вытяжных путей и грузовых фронтов.

2. Перерабатывающая способность вытяжного пути, грузового склада (или грузового фронта), горки.

Методические указания

При изучении этого раздела необходимо обратить внимание на следующие вопросы:

- Основные реконструктивные мероприятия по дальнейшему повышению перерабатывающей способности сортировочных станций, повышению производительности труда.

- Ускорение оборота вагонов и снижение себестоимости переработки вагонов.

- Увеличение мощности отдельных элементов на станциях, не подлежащих реконструкции. Литература: [3], [4].

Раздел 9. Железнодорожные узлы

Тема 9.1. Назначение и классификация железнодорожных узлов

Студент должен:

знать классификацию железнодорожных узлов; основные устройства в узлах.

Содержание учебного материала

Общие понятия. Значение узлов в эксплуатационной работе. Классификация железнодорожных узлов. Основные устройства в узлах. Характеристика вагоно- и поездопотоков. Основы технологии работы.

Вопросы для самоконтроля

1. Общие понятия и классификация железнодорожных узлов. Порядок работы железнодорожных узлов.

2. Причины, вызывающие превращение транзитных узлов в крестообразные, треугольные и радиальные узлы.

3. Комплекс устройств и порядок работы железнодорожных узлов с параллельными ходами.

4. Комплекс устройств и порядок работы железнодорожных узлов с последовательным расположением станций.

5. Морские, речные железнодорожные узлы.

Методические указания

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на следующие вопросы:

— Общие понятия о железнодорожных и транспортных узлах, их роль в единой транспортной системе.

— Взаимодействие разных видов транспорта в транспортных узлах.

— Железнодорожный узел как единый комплекс станций, соединительных, обходных и подъездных путей.

— Классификация железнодорожных узлов по схеме размещения основных элементов, значению и характеру эксплуатационной работы.

— Технология работы железнодорожных узлов.

Литература: [3], [4].

Тема 9.2. Схемы узлов и их развитие

Студент должен:

знать типовые схемы железнодорожных узлов; узлы крупных городов и промышленных районов; историю развития узлов;

уметь выбирать оптимальную схему узла по конкретным условиям и доказывать их преимущества.

Содержание учебного материала

Основные схемы железнодорожных узлов: с одной станцией, треугольного и крестообразного типа, с последовательным и параллельным расположением станций, кольцевого, полукольцевого, радиального, тупикового и других типов. Железнодорожные узлы крупных городов и промышленных районов. Их развитие. Размещение основных устройств.

Вопросы для самоконтроля

1. Схемы узлов с параллельным расположением станций.

2. Схемы узлов кольцевого и полукольцевого типа.

3. Схемы узлов радиального и тупикового типа.

4. Железнодорожные узлы крупных городов и промышленных центров. Размещение основных устройств в узлах.

Методические указания

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на следующие вопросы:

-Узлы с одной станцией, крестообразные, треугольные, с параллельным расположением станций, с последовательным расположением станций (вытянутые в длину), радиальные, тупиковые, кольцевые и полукольцевые, комбинированные. Их анализ и характеристика в зависимости от объема и характера работы, количества сходящихся железнодорожных линий, расположения жилых и промышленных районов города и других условий.

— Принципы развития узлов основных типов. Размещение в узлах основных станций, устройств локомотивного хозяйства, соединительных путей и подходов.

— Условия развития узлов по разным типам и схемам и выбор схемы развития в зависимости от существующей схемы узла, примыкания новых линий, развития городской промышленности, характера и размера работы, соотношения транзитного и местного движения, географических, геологических, топографических и других местных условий и специальных требований. Условия перехода от одной схемы (типа) узла к другой.

Разработка вариантов схем узла, их оценка по стоимости сооружения и эксплуатационным расходам. Выбор наиболее выгодного варианта схемы узла на основании технико-экономических расчетов с учетом расположения станций в узле, концентрации сортировочной, грузовой и пассажирской работы, наилучшего распределения работы между станциями узла с соблюдением хозяйственных и специальных требований. Очередность и этапность развития железнодорожных узлов в соответствии с ростом объема и изменением характера работы.

Литература: [3], [4].

Тема 9.3. Развязки, соединительные пути и обходы

Студент должен:

знать развязки маршрутов в одном уровне; путепроводные развязки; соединительные пути и обходы в узлах; **уметь** вычерчивать путепроводные развязки.

Содержание учебного материала

Развязки маршрутов в одном уровне. Путепроводные развязки. Соединительные пути и обходы в узлах.

Вопросы для самоконтроля

1. Развязки маршрутов в одном уровне.
2. Путепроводные развязки.
3. Соединительные пути и обходы в узлах.
4. Развитие железнодорожных узлов.

Методические указания

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на следующие вопросы:

— Основные виды пересечения путей следования поездов (в одном уровне без шлюзов, в одном уровне с устройством шлюзов и в разных уровнях с сооружением путепроводов).

— Основные схемы шлюзов, их особенности. Условия применения.

— Условия, определяющие необходимость сооружения путепроводных развязок.

— Схемы развязок по направлениям движения и по линиям двухпутных магистралей с транзитным движением; число точек пересечений и необходимое число путепроводов.

- Схемы развязок по роду движения на подходе к узлу двух и трех двухпутных линий; число точек пересечения.

- Обходы узлов, их виды и схемы в зависимости от основного значения и условий проектирования.

Литература: [3], [4].

Задания для контрольной работы № 2

Контрольная работа выполняется по одному из 20 вариантов. Номер варианта определяется по последним двум цифрам шифра студента (табл. 2).

Контрольная работа состоит из расчетной и графической части.

Расчетная часть выполняется в ученической тетради в следующем порядке:

- № контрольной работы;
- № варианта;
- задание;
- исходные данные.

Далее все в соответствии с заданием (размеры элементов станции, расчет ординат, ведомости путей и стрелок, порядок работы станции).

Графическая часть — немасштабная схема промежуточной станции с размерами и ординатами элементов станции — выполняется на миллиметровой бумаге или на листах в клетку.

Схема должна быть компактной и в то же время достаточно наглядной, удобной для записи размеров между соседними точками.

Размер листа должен соответствовать требованиям ЕСКД.

Графическая часть вшивается (или клеивается) после расчетной части.

Варианты контрольной работы

Таблица 2

| Две последние цифры шифра | | Номер вариант а | Две последние цифры шифра | | Номер вариант а |
|---------------------------|----|-----------------|---------------------------|----|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 01 | 51 | 1 | 04 | 54 | 4 |
| 02 | 52 | 2 | 05 | 55 | 5 |
| 03 | 53 | 3 | 06 | 56 | 6 |

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 07 | 57 | 7 | 29 | 79 | 17 |
| 08 | 58 | 8 | 30 | 80 | 16 |
| 09 | 59 | 9 | 31 | 81 | 15 |
| 10 | 60 | 10 | 32 | 82 | 14 |
| 11 | 61 | 11 | 33 | 83 | 13 |
| 12 | 62 | 12 | 34 | 84 | 12 |
| 13 | 63 | 13 | 35 | 85 | 11 |
| 14 | 64 | 14 | 36 | 86 | 10 |
| 15 | 65 | 15 | 37 | 87 | 9 |
| 16 | 66 | 16 | 38 | 88 | 8 |
| 17 | 67 | 17 | 39 | 89 | 7 |
| 18 | 68 | 18 | 40 | 90 | 6 |
| 19 | 69 | 19 | 41 | 91 | 5 |
| 20 | 70 | 20 | 42 | 92 | 4 |
| 21 | 71 | 5 | 43 | 93 | 3 |
| 22 | 72 | 6 | 44 | 94 | 2 |
| 23 | 73 | 7 | 45 | 95 | 1 |
| 24 | 74 | 8 | 46 | 96 | 10 |
| 25 | 75 | 9 | 47 | 97 | 4 |
| 26 | 76 | 20 | 48 | 98 | 3 |

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|---|
| 27 | 77 | 19 | 49 | 99 | 2 |
| 28 | 78 | 18 | 50 | 00 | 1 |

Задания

1. В соответствии с заданным планом и профилем станционной площадки (рис. 24—33) нанести схему промежуточной станции и указать номера путей и стрелок, входные и выходные сигналы, размеры междупутий, уклоноуказатели.

2. Рассчитать расстояния между проектируемыми элементами станции (центрами стрелочных переводов, предельными столбиками, сигналами и др.).

3. Произвести расчет ординат элементов станции.

4. На схеме станций нанести все необходимые размеры в соответствии с произведенными расчетами.

5. Составить ведомости путей, стрелок.

6. Произвести краткое описание технологии работы станции:

а) для станций однопутных линий:

-скрещение пригородных поездов, имеющих на станции остановку для посадки и высадки пассажиров;

-обгон менее срочных поездов более срочными;

б) для станций двухпутных линий:

-прием и отправление пригородных поездов (четных и нечетных), имеющих на станции остановку для посадки и высадки пассажиров;

-обгон менее срочных поездов более срочными.

Исходные данные для выполнения расчетов приведены в табл. 3.

План и профили станционных площадок

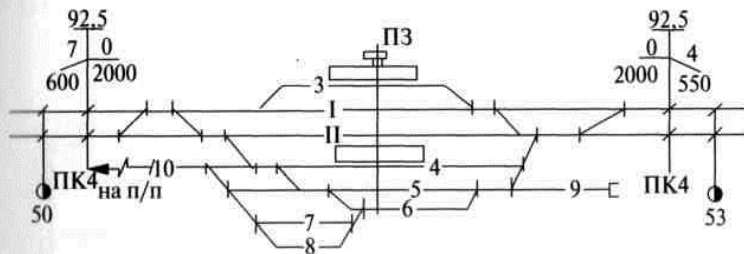
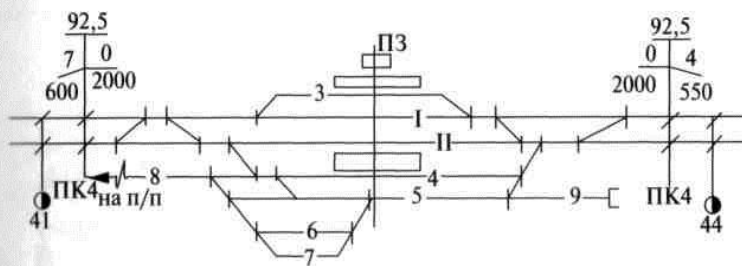


Рис. 24



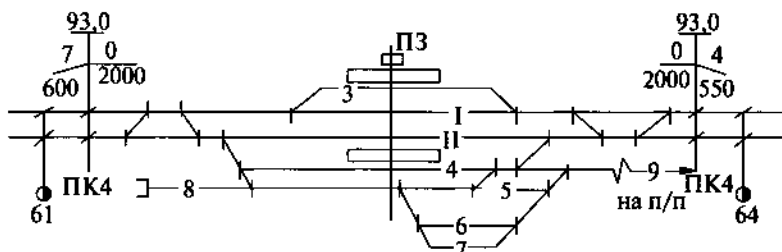


Рис. 26

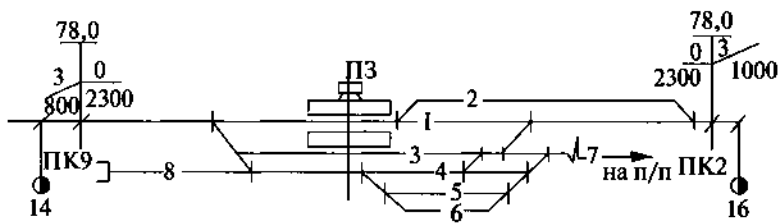


Рис. 27

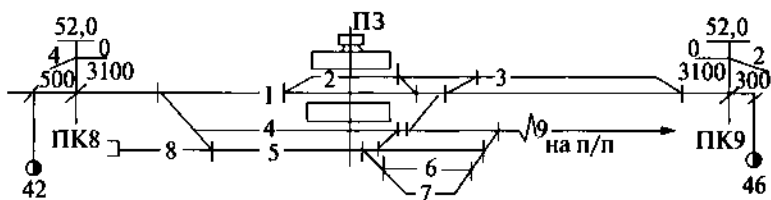
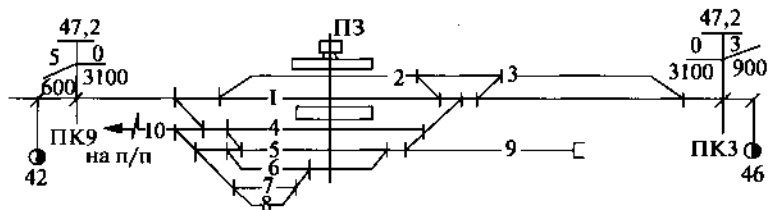


Рис. 28



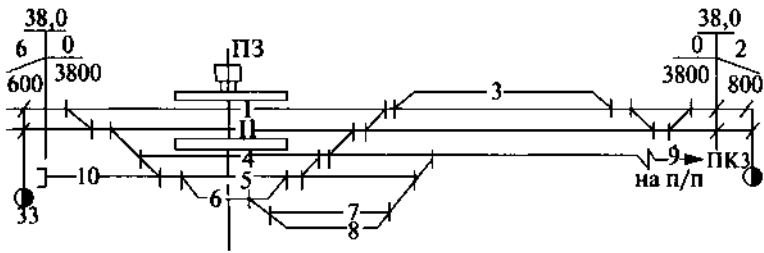


Рис. 30

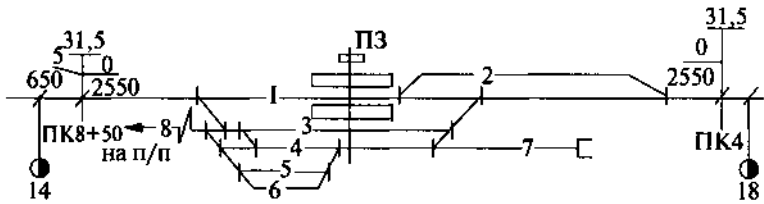


Рис. 31

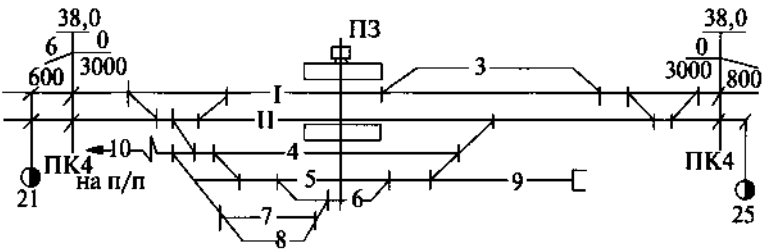


Рис. 32

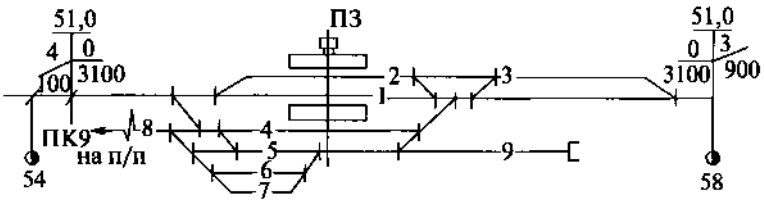


Рис. 33

Исходные данные

| Номер варианта | Промежуточная станция (рис. 21—30) | Род тяги на линии (Т—тепловая, Э—электровозная) | Максимальная скорость движения поездов, км/ч | Полезная длина самых коротких приемо-отправочных путей, м | Сведения о пассажирской платформе | | Средства сигнализации и связи | Способ управления стрелками и сигналами | Тип рельсов |
|----------------|------------------------------------|---|--|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|--|---|
| | | | | | Ширина, м | Вид платформы (Н — низкая, В — высокая) | | | |
| 1 | 21 | Э | 120 | 1050 | 4 | В | Автоблокировка для всех вариантов | Электрическая централизация для всех вариантов | На главных путях — Р65, на приемо-отправочных — Р50 |
| 2 | 21 | Т | 120 | 850 | 4 | Н | | | |
| 3 | 22 | Т | 120 | 850 | 4 | Н | | | |
| 4 | 22 | Т | 120 | 1050 | 6 | Н | | | |
| 5 | 23 | Э | 120 | 850 | 4 | В | | | |
| 6 | 23 | Т | 120 | 1050 | 4 | Н | | | |
| 7 | 24 | Э | 120 | 1050 | 6 | В | | | |
| 8 | 24 | Э | 120 | 850 | 4 | В | | | |
| 9 | 25 | Э | 120 | 850 | 6 | В | | | |
| 10 | 25 | Т | 120 | 1050 | 4 | Н | | | |
| 11 | 26 | Э | 140 | 1050 | 6 | В | | | |
| 12 | 26 | Э | 140 | 1250 | 6 | В | | | |
| 13 | 27 | Э | 120 | 1050 | 4 | В | | | |
| 14 | 27 | Т | 120 | 850 | 4 | Н | | | |
| 15 | 28 | Э | 120 | 850 | 4 | В | | | |
| 16 | 28 | Э | 120 | 1050 | 6 | В | | | |
| 17 | 29 | Т | 120 | 850 | 4 | Н | | | |
| 18 | 29 | Э | 120 | 1050 | 6 | В | | | |
| 19 | 30 | Э | 140 | 1250 | 6 | В | | | |
| 20 | 30 | Э | 140 | 1050 | 6 | В | | | |

Методические указания к выполнению контрольной работы № 2

Выполнение данной работы следует начать с детального изучения исходных данных задания, схемы, плана и профиля промежуточной станции.

Особое внимание при этом надо обратить на следующие вопросы: Какая длина приемо-отправочных путей необходима по заданию; какова длина станционной площадки.

После изучения и анализа задания необходимо принять тип промежуточной станции и проверить достаточность путевого развития станции.

Тип промежуточной станции устанавливается на основании ти-

повой длины станционной площадки ($L_{\text{пл.зад}}$) и полезной длины прямо-отправочных путей ($L_{\text{по}}$).

Минимальная длина площадки для определения типа промежуточной станции определяется исходя из следующих нормативов:

- поперечный тип станции — $L_{\text{пл}} = L_{\text{по}} + 600$ м;
- полупродольный тип станции — $L_{\text{пл}} = L_{\text{по}} + 1150$ м;
- продольный тип станции — $L_{\text{пл}} = L_{\text{по}} + 800$ м.

Зная минимальную длину площадки для определения типа промежуточной станции и сравнивая ее с заданной длиной площадки ($L \geq L_{\text{min}}$), можно установить тип промежуточной станции для дальнейших расчетов.

Порядок выполнения

I. Вычертить схему станции и указать на ней:

а) направления движения на главных и прямо-отправочных путях, при этом принять, что поезда, идущие с востока на запад, имеют нечетную нумерацию, а с запада на восток — четную;

б) пронумеровать пути, стрелочные переводы и сигналы. Границей между четными и нечетными номерами является ось пассажирского здания. Главные пути нумеруются римскими цифрами, остальные арабскими. Стрелочные переводы нумеруются соответственно четными и нечетными номерами. Нумерация начинается с первых входных стрелок и по мере приближения к оси пассажирского здания должна возрастать.

Стрелки одного съезда, стрелочной улицы должны иметь непрерывную нумерацию (3, 5, 7 и т.д.) [4, с. 159—160].

Сигналам на схемах станции присваивают: входным для четных поездов — Ч, для нечетных — Н без индексов; выходным — и же буквы, только с индексами, соответствующими номеру пути [4, с. 152-155];

в) проставить марки крестовин стрелочных переводов. При выполнении этого условия необходимо учесть, что на станциях, где максимальная скорость движения поездов не превышает 120 км/ч, стрелочные переводы, по которым пассажирские поезда отклоняются с главного пути на боковой при приеме к пассажирской

платформе и с бокового пути выходят на главный при отправлении, должны иметь марку крестовины 1/11; переводы диспетчерских съездов (съезды между главными путями) также должны иметь марку крестовины 1/11, все остальные стрелочные переводы — марку 1/9.

Если на станции по главным путям установлена максимальная скорость движения поездов 140 км/ч, то все стрелочные переводы, расположенные на главных путях, должны быть специальные — усиленной конструкции типа Р65, с маркой крестовины 1/11;

г) проставить ширину междупутья. Ширину междупутий приемо-отправочных и главных путей надо принять 5,3 м между погрузочно-выгрузочным и выставочным путями — 4,8 м; между выставочным и соседним с ним приемо-отправочным — 11,8 м.

Ширину междупутья при расположении в нем пассажирской платформы надо рассчитать в соответствии с установленным габаритом приближения строений для низких или высоких платформ по формуле:

$$E=2b + q,$$

где b — габарит приближения строения, мм;

q — ширина платформы, мм [4, с. 138—139].

Промежуточная пассажирская платформа должна располагаться на станциях двухпутных линий между II и 4 путями, на станциях однопутных линий — между I и соседним с ним нижним путем;

д) указать границы полезных длин путей и проставить их значение:

- самых коротких приемо-отправочных — по заданию;
- вытяжного — $L_{по}/2$, м;
- выставочного — 120 м;
- погрузочно-выгрузочного — 120 м;
- предохранительного тупика — 50 м.

2. Расчет расстояний произвести в следующем порядке:

а) описать порядок расчета расстояний между центрами стрелочных переводов, расположенных на одном пути (табл. 4, рис. 34).

б) описать порядок расчета расстояний до предельных столбиков, сигналов (табл. 5, рис. 35).

в) описать порядок расчета проекции расстояний от центров I стрелочных переводов до вершин углов конечных соединений путей, проекции расстояний съездов, стрелочных улиц (табл. 6, 7, РИС. 36, 37).

г) описать порядок расчета расстояний между центрами стрелочных переводов и уклоноуказателями (см. табл. 6, 7, рис. 36, 37).

Основные размеры обыкновенных стрелочных переводов

| Марка крестовины $\text{tg } \alpha$ | Угол крестовины α | Расстояние, м | | | | | | Полная длина перевода, L , м |
|---|-----------------------------|--|---|---|---|---|---|-----------------------------------|
| | | От переднего стыка рамных рельсов до начала остряка, m | От начала остряка до центра (Ц) перевода, a_0 | От переднего стыка рамных рельсов до центра перевода, a | От центра перевода до математического центра (МЦ) крестовины, b_0 | От математического центра крестовины до ее заднего стыка, q | От центра перевода до торца крестовины, b | |
| Р65 | | | | | | | | |
| 1/22 | 3°35'50" | 5,034 | 26,920 | 31,954 | 33,526 | 5,060 | 38,586 | 70,540 |
| 1/18 | 3°10'12" | 3,83 | 21,79 | 25,62 | 27,46 | 4,42 | 31,89 | 57,51 |
| 1/11 | 5°11'40" | 2,76 | 11,29 | 14,06 | 16,75 | 2,55 | 19,30 | 33,36 |
| 1/11' | 5°11'40" | 2,76 | 11,29 | 14,06 | 16,75 | 3,67 | 20,42 | 34,48 |
| 1/11'' | 5°11'40" | 2,76 | 11,29 | 14,06 | 16,75 | 6,83 | 23,58 | 37,64 |
| 1/9 | 6°20'25" | 2,76 | 12,45 | 15,22 | 13,72 | 2,09 | 15,81 | 31,03 |
| Р50 | | | | | | | | |
| 1/18 | 3°10'12" | 3,83 | 21,79 | 25,62 | 27,46 | 4,42 | 31,89 | 57,51 |
| 1/11 | 5°11'40" | 4,32 | 10,14 | 14,47 | 16,75 | 2,30 | 19,05 | 33,52 |
| 1/9 | 6°20'25" | 4,32 | 11,13 | 15,45 | 13,72 | 1,88 | 15,60 | 31,05 |
| Р43 | | | | | | | | |
| 1/11 | 5°11'40" | 4,32 | 10,14 | 14,47 | 16,75 | 2,30 | 19,05 | 33,52 |
| 1/9 | 6°20'25" | 4,32 | 11,13 | 15,45 | 13,72 | 1,88 | 15,60 | 31,05 |

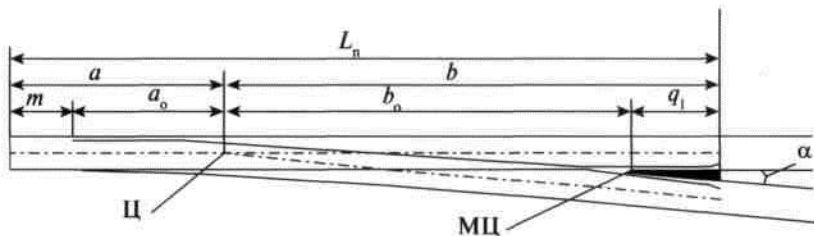


Рис. 34

Расстояние $l_{пр}$ (м) от центра стрелочного перевода до предельного столбика для приемо-отправочных путей, оборудованных рельсовыми цепями

| Междупутье, м | Марка крестовины | | | | | | | | |
|---------------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1/22 | 1/18 | 1/11 | | | 1/9 | | | |
| | Радиус закрестовинных кривых, м | | | | | | | | |
| | 1500 | 1000 | 300 | 400 | 500 | 200 | 250 | 300 | 400 |
| 4,8–5,0 | 97,61 | 78,40 | 53,06 | 53,06 | 53,06 | 43,36 | 43,36 | 43,36 | — |
| 5,1 | 97,61 | 78,40 | 53,06 | 53,06 | 53,06 | 43,36 | 43,36 | 43,36 | 43,36 |
| 5,2 | 97,61 | 78,40 | 46,81 | 53,06 | 53,06 | 43,36 | 43,36 | 43,36 | 43,36 |
| 5,3 | 97,61 | 78,40 | 46,81 | 53,06 | 53,06 | 43,36 | 43,36 | 43,36 | 43,36 |
| 5,4 | 91,36 | 78,40 | 46,81 | 53,06 | 53,06 | 43,36 | 43,36 | 43,36 | 43,36 |
| 5,5–5,8 | 91,36 | 78,40 | 46,81 | 46,81 | 46,81 | 43,36 | 43,36 | 43,36 | 43,36 |
| 5,9–6,0 | 91,36 | 78,40 | 46,81 | 46,81 | 46,81 | 43,36 | 43,36 | 43,36 | 43,36 |
| 6,1–6,2 | 91,36 | 78,40 | 46,81 | 46,81 | 46,81 | 37,10 | 43,36 | 43,36 | 43,36 |
| 6,3 | 91,36 | 78,40 | 46,81 | 46,81 | 46,81 | 37,10 | 37,10 | 43,36 | 43,36 |
| 6,4–6,5 | 91,36 | 78,40 | 46,81 | 46,81 | 46,81 | 37,10 | 37,10 | 43,36 | 43,36 |
| 6,6–6,7 | 91,36 | 78,40 | 46,81 | 46,81 | 46,81 | 37,10 | 37,10 | 37,10 | 43,36 |
| 6,8–6,9 | 91,36 | 78,40 | 46,81 | 46,81 | 46,81 | 37,10 | 37,10 | 37,10 | 43,36 |
| 7,0 | 91,36 | 78,40 | 46,81 | 46,81 | 46,81 | 37,10 | 37,10 | 37,10 | 43,36 |
| 7,1–7,4 | 91,36 | 78,40 | 46,81 | 46,81 | 46,81 | 37,10 | 37,10 | 37,10 | 37,10 |
| 7,5 и более | 91,36 | 78,40 | 46,81 | 46,81 | 46,81 | 37,10 | 37,10 | 37,10 | 37,10 |

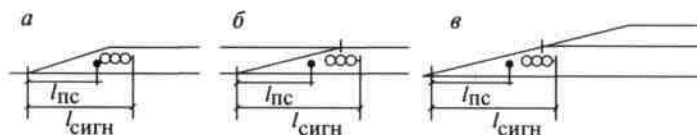


Рис. 35

Расстояние X между центрами смежных стрелочных переводов при встречной укладке

| Марка крестовины | Прямая вставка d , м | | |
|------------------|------------------------|-------|-------|
| | 25 | 12,5 | 6,25 |
| P65 | | | |
| 1/22–1/22 | 88,92 | 76,42 | 70,17 |
| 1/22–1/11 | 71,03 | 58,53 | 52,28 |
| 1/18–1/18 | – | 63,77 | 57,52 |
| 1/18–1/11 | – | 52,20 | 45,95 |
| 1/18–1/9 | – | 53,36 | 47,11 |
| 1/11–1/11 ск | 53,13 | 40,63 | – |
| 1/11–1/11 | 53,13 | 40,63 | 34,38 |
| 1/11–1/9 | – | 41,80 | 35,55 |
| 1/9–1/9 | – | 42,96 | 36,71 |
| P50 | | | |
| 1/18–1/18 | – | 63,77 | 57,52 |
| 1/18–1/11 | – | 52,61 | 46,36 |
| 1/18–1/9 | – | 53,60 | 47,35 |
| 1/11–1/11 | – | 41,46 | 35,21 |
| 1/11–1/9 | – | 42,44 | 36,19 |
| 1/9–1/9 | – | 43,43 | 37,18 |
| P65–P50 | | | |
| 1/22–1/11 | 71,44 | 58,94 | – |
| 1/22–1/9 | 72,42 | 59,92 | – |
| 1/18–1/11 | 65,11 | 52,61 | – |
| 1/18–1/9 | 66,10 | 53,60 | – |
| 1/11–1/11 | 53,55 | 41,05 | – |
| 1/11–1/9 | 54,53 | 42,03 | – |
| 1/9–1/11 | 54,71 | 42,21 | – |
| 1/9–1/9 | 55,69 | 43,19 | – |



Рис. 36

Расстояние X между центрами смежных стрелочных переводов при попутной укладке

| Марка крестовины | Прямая вставка d , м | | |
|------------------|------------------------|-------|-------|
| | 25 | 12,5 | 6,25 |
| P65 | | | |
| 1/22-1/22 | 95,54 | 83,04 | — |
| 1/22-1/11 | 7,65 | 65,15 | 58,90 |
| 1/18-1/18 | — | 70,02 | — |
| 1/18-1/11 | — | 58,46 | 52,51 |
| 1/18-1/9 | — | 59,62 | 53,37 |
| 1/11-1/22 | 76,26 | 63,76 | — |
| 1/11-1/18 | 69,64 | 57,44 | — |
| 1/9-1/18 | 66,45 | 53,95 | — |
| 1/11-1/11 ск | 59,49 | 46,99 | — |
| 1/11-1/11 | 58,37 | 45,87 | 39,62 |
| 1/11-1/9 | — | 47,01 | 40,79 |
| 1/9-1/11 | — | 42,38 | 36,13 |
| 1/9-1/9 | — | 43,54 | 37,29 |
| P50 | | | |
| 1/18-1/18 | — | 70,02 | 63,77 |
| 1/18-1/11 | — | 58,87 | 52,62 |
| 1/18-1/9 | — | 59,85 | 53,60 |
| 1/11-1/18 | 69,69 | 57,19 | — |
| 1/9-1/18 | 66,24 | 53,74 | — |
| 1/11-1/11 | — | 46,03 | 39,78 |
| 1/11-1/9 | — | 47,02 | 40,77 |
| 1/9-1/11 | — | 42,58 | 36,39 |
| 1/9-1/9 | — | 53,57 | 37,32 |

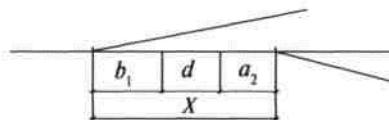


Рис. 37

3. Произвести расчет ординат элементов станции.

Расчет ординат заключается в определении расстояний от оси пассажирского здания вправо и влево до центров стрелочных переводов, предельных столбиков, входных, выходных и маршрутных сигналов, указателей границ станции, вершин углов конечных соединений одиночных стрелочных переводов, тупиков, конца платформы и т. д.

Ординирование элементов необходимо начать с так называемого расчетного пути, который устанавливают исходя из

следующих соображений:

а) приемо-отправочные пути двухстороннего действия оборудованы выходными светофорами, не стоящими в одном створе. В этом случае за расчетный путь следует принять:

— для четного направления — предпоследний путь, его полезная длина должна быть не менее стандартной;

— для нечетного направления — крайний путь, его полезная длина также должна быть не менее стандартной;

б) если же приемо-отправочные пути двухстороннего действия оборудованы светофорами, стоящими в одном створе, за расчетный путь с обоих направлений следует принять крайние пути, полезная длина которых должна быть не менее стандартной.

Рекомендуется начать ординирование элементов с западной горловины станции и за расчетную точку принять выходной светофор расчетного пути четного направления, ордината которого равна $L_{\text{пс}}/2$. После расчета всех ординат элементов западной горловины переходят к расчету ординат восточной горловины, которая должна быть удалена от первой на полезную длину пути не менее заданной.

При полупродольной схеме ордината маршрутного выходного светофора в четном направлении рассчитывается исходя из длины платформы, а именно: от края платформы + 20 м. Таким образом, получается 270 м.

При расчете ординат наименование точек следует писать сокращенно:

УУЗ, УУВ — уклоноуказатели (западный, восточный);

ЦП — центр стрелочного перевода;

ПС — предельный столбик стрелочного перевода;

НЗ, ЧИ — выходные сигналы;

Ч, Н — входные сигналы;

ВУ — вершина угла конечного соединения одиночного стрелочного перевода;

УП 11 — упор тупикового пути 11 [4, с. 160—163].

4. На схему станции нанести все расстояния, рассчитанные в пункте 2.

5. Определить полную и полезную длину путей. Составить ведомости путей и стрелочных переводов по следующим формам (табл. 8—10).

Таблица 8

Ведомость полезной длины путей

| № пути | Наименование пути | Граница пути | | Длина пути, м |
|--------|-------------------|--------------|----------------------|---------------|
| | | от сигнала | до сигнала или упора | |
| | | ордината | | |
| 3 | П-О | Н3 = 625 | Ч3 = 625 | 1250 |

Таблица 9

Ведомость полной длины путей

| № пути, съезда | Наименование пути | Тип рельсов | Граница пути | | Длина пути, м |
|----------------|-------------------|-------------|---------------|----------------------|---------------|
| | | | от стрелки | до стрелки или упора | |
| | | | ордината | | |
| 6 | П-О | Р50 | ЦП16 = 546,02 | ЦП25 = 676,02 | 1222,04 |
| Итого Р50, м | | | | | |

Таблица 10

Ведомость стрелочных переводов

| Тип рельсов | Марка крестовины | Номер стрелочного перевода | | Количество |
|-------------|------------------|----------------------------|-------------|------------|
| | | левая | правая | |
| Р65 | 1/11 | 2, 6, 8, 12 | 1, 5, 9, 13 | 8 |
| Всего: | | | | |

При подсчете полной и полезной длины путей необходимо обратить внимание на расположение элементов станции. Если они находятся по одну сторону от оси пассажирского здания, определяется разность ординат, а если по разные стороны от оси пассажирского здания — сумма ординат [4, с. 155—156].

б. Кратко описать технологию работы промежуточной станции согласно заданию [4, с. 168—174].

Таблица 11

Величины прямой вставки d при всех схемах укладки стрелочных переводов, м

| Скорость движения и пути укладки | Условия укладки | |
|--|-----------------|---------|
| | нормальные | трудные |
| При движении поездов со скоростью > 140 км/ч: на главных путях на всех путях (кроме главных) | 25 | 12,5 |
| | 12,5 | 6,25 |

При укладке двух смежных стрелочных переводов, когда торец крестовины одного перевода располагается за торцом крестовины другого (рис. 38а) и когда рамные рельсы одного перевода располагаются за торцом крестовины другого (рис. 38б), наименьшее расстояние X между центрами переводов определяется в каждом случае из условия: расстояние E между осями параллельных путей должно быть не менее величины, установленной ПТЭ, а для приемо-отправочных путей — не менее 4,8 м. Исходные данные — в табл. 11.

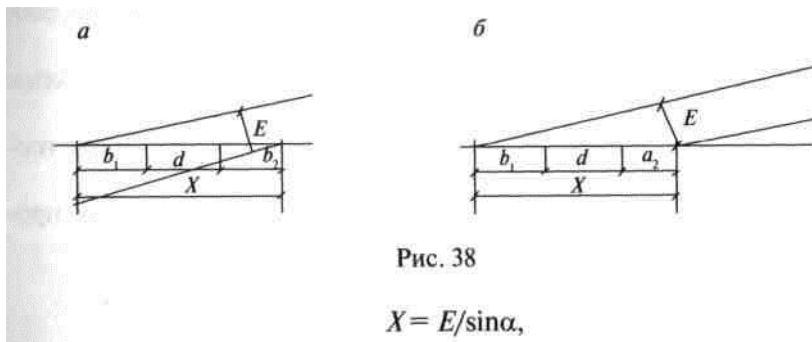


Рис. 38

$$X = E / \sin \alpha,$$

где E — расстояние между осями путей, м;
 α — угол крестовины, град.

Прямая вставка d на главных и приемо-отправочных путях должна быть не менее 12,5 м, а на прочих путях — не менее 6,25 м.

Примерный перечень практических занятий

Практическое занятие №1. Расчерти построение нормального профиля пути общей протяженностью 2500 м.

Практическое занятие №2. Построение поперечного профиля земляного полотна на станции.

Практическое занятие №3. Определение расстояний между центрами стрелочных переводов. Вычерчивание в масштабе 1:1000 стрелочных переводов при различном взаимном расположении их в горловинах станции.

Практическое занятие № 4. Расчет и вычерчивание в масштабе 1:2000 конечного соединения путей, съездов и стрелочных улиц.

Практическое занятие №5. Определение расстояний до предельных столбиков светофоров (по таблицам).

Практическое занятие №6. Разработка схемы промежуточной станции. Организация работы станции.

Практическое занятие № 7. Координирование элементов промежуточной станции.

Практическое занятие №8. Вычерчивание в масштабе 1:2000 промежуточной станции. Составление ведомостей путей и стрелочных переводов.

Практическое занятие №9. Определение объемов работ и стоимости станции.

Практическое занятие №10. Расчет потребного числа приемо-отправочных, вытяжных и сортировочных путей.

Практическое занятие № 11. Разработка немасштабной схемы участковой станции в осях, секционирование горловин.

Практическое занятие № 12. Расчет высоты сортировочной горки и мощности тормозных позиций.

Практическое занятие № 13. Решение задач по определению пропускной и перерабатывающей способности станции.

Перечень рекомендуемой литературы

1. СНиП 32-01-95. Железные дороги колеи 1520 мм.

2. *Апатцев В.И., Болотный В.Я.* Проектирование участковых станций. М.: РГОТУПС, 2003.

3. *Апатцев В.И.* Железнодорожные станции и узлы. М.: РГОТУПС, 2004.

4. *Бройтман Э.З.* Железнодорожные станции и узлы. М.: Маршрут, 2004.

5. *Сухопяткин АН.* Железнодорожные станции и узлы. Курс лекций. М.: РГОТУПС, 2003.

6. *Апатцев В.И., Болотный В.Я., Кол С.П.* Горловины и элементы участковых станций: Иллюстрированное учебное пособие (альбом). М.: РГОТУПС, 2004.

Болотный В.Я., Апатцев В.И., Сухопяткин А.П., Кол С.П. Горочные горловины сортировочных станций. Иллюстрированное учебное пособие (альбом). М.: РГОТУПС, 2006.

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение | 3 |
| Примерный тематический план | 5 |
| Примерная программа учебной дисциплины | 7 |
| Задания для контрольной работы № 1 | 16 |
| Методические указания к выполнению контрольной работы № 1 | 24 |
| Задания для контрольной работы № 2 | 47 |
| Методические указания к выполнению контрольной работы № 2 | 52 |
| Примерный перечень практических занятий | 62 |
| Перечень рекомендуемой литературы | 63 |

Ответственный за выпуск *З.К. Дудаева*
Редактор *Л.А. Сошникова*
Компьютерная верстка *А. В. Горина*

Подписано в печать 04.12.2011 г.
Формат 60х90/16. Печ.л. 4,0. Тираж 250 экз. Зак. 743
ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию
на железнодорожном транспорте»
105082, г. Москва, ул. Бакунинская, 71
Тел.: (495) 739-00-30,
e-mail: info@umczdt.ru
<http://www.umczdt.ru>

Отпечатано в ООО «ТиРу»
127055, Москва, а/я 29
Тел./факс: (495) 585-08-95
E-mail: zakaz@tirazhy.m
Сайт: www.tirazhy.ru