

**Областное государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
«Ульяновский техникум железнодорожного транспорта»**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ОП.12. СТАНЦИИ И УЗЛЫ**

*образовательной программы- программы подготовки  
специалистов среднего звена  
по специальности*

*23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)*

**ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ И ЗАОЧНОЙ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ**

**Город, 2021 год**

Составитель Мостовая Е.С., преподаватель ОГБОУ СПО Ульяновского техникума железнодорожного транспорта

Учебно-методический комплекс по дисциплине Станции и узлы составлен в соответствии с требованиями к минимуму результатов освоения дисциплины, изложенными в Федеральном государственном стандарте среднего профессионального образования по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управления на транспорте (по видам), утвержденном приказом Министерства образования и науки РФ от «22» апреля 2014 г. № 376.

Учебно-методический комплекс по дисциплине Станции и узлы *адресован* обучающимся очной и заочной форм обучения.

УМКД включает теоретический блок, перечень практических занятий и/или лабораторных работ, задания по самостоятельному изучению тем дисциплины, вопросы для самоконтроля, перечень точек рубежного контроля, а также вопросы и задания по промежуточной аттестации, в виде экзамена

## СОДЕРЖАНИЕ

Наименование разделов	стр.
1. Введение.....	6
2. Образовательный маршрут.....	9
3. Содержание дисциплины	
3.1 Раздел 1. Путь и путевое хозяйство. Тема 1.1. Трасса, план и профиль пути.	10
3.2. Тема 1.2. Земляное полотно.	14
3.3 Тема 1.3. Искусственные сооружения.	17
3.4. Тема 1.4. Верхнее строение пути.	18
3.5. Тема 1.5. Устройство и содержание рельсовой колеи.	22
3.6. Тема 1.6. Стрелочные переводы.	24
3.7. Тема 1.7. Переезды, путевые заграждения, путевые знаки и путевые здания	26
3.8. Тема 1.8. Содержание и ремонт железнодорожного пути, ресурсосберегающие технологии.	29
3.9. Раздел 2. Общие требования к проектированию путей и станций. Тема 2.1. Изыскания и проектирование железных дорог	31
3.10. Тема 2.2. Габариты и междупутья.	34
3.11. Тема 2.3. Соединения и пересечения путей.	36
3.12. Тема 2.4. Станционные пути.	39
3.13. Тема 2.5. Парки путей и горловины станций.	41
3.14. . Раздел 3. Промежуточные раздельные пункты. Тема 3.1. Посты, разъезды и обгонные пункты.	44
3.15. Тема 3.2. Промежуточные станции.	47
3.16. Раздел 4. Участковые станции. Тема 4.1. Назначение, работа и комплекс устройств.	51
3.17. Тема 4.2. Схемы участковых станций.	53

3.18. Раздел 5. Сортировочные станции. Тема 5.1. Назначение, классификация, работа, размещение на сети и схемы сортировочных станций.	58
3.19. Тема 5.2. Сортировочные устройства.	61
3.20. Тема 5.3. Проектирование сортировочных станций и их развитие.	64
3.21. Раздел 6. Пассажирские станции. Тема 6. 1. Назначение пассажирских станций.	66
3.22. Тема 6. 2. Технические устройства пассажирских станций.	71
3.23. Раздел 7. Грузовые станции. Тема 7. 1. Неспециализированные грузовые станции.	73
3.24. Тема 7.2. Специализированные грузовые станции.	76
3.25. Раздел 8. Пропускная и перерабатывающая способность станции. Тема 8.1. Расчет пропускной и перерабатывающей способности станции.	79
3.26. Раздел 9. Железнодорожные узлы. Тема 9. 1. Назначение и классификация железнодорожных узлов.	81
3.27. Тема 9.2. Схемы узлов и их развитие.	84
3.28. Тема 9.3. Развязки, соединительные пути и обходы.	87
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	89
5. Глоссарий	95
6. Информационное обеспечение дисциплины	99

## УВАЖАЕМЫЙ СТУДЕНТ!

Учебно-методический комплекс по дисциплине Станции и узлы создан Вам в помощь для работы на занятиях, при выполнении домашнего задания, самостоятельной работы и подготовки к различным видам контроля по дисциплине, а также при самостоятельном изучении дисциплины.

УМК по дисциплине/МДК включает теоретический блок, перечень практических занятий, задания для самостоятельного изучения тем дисциплины, вопросы для самоконтроля, перечень точек рубежного контроля, а также вопросы и задания по промежуточной аттестации (для подготовки к экзамену).

Приступая к изучению новой учебной дисциплины Станции и узлы, Вы должны внимательно изучить список рекомендованной основной и вспомогательной литературы. Из всего массива рекомендованной литературы следует опираться на литературу, указанную как основную.

По каждой теме в УМК перечислены основные понятия и термины, вопросы, необходимые для изучения (план изучения темы), а также краткая информация по каждому вопросу из подлежащих изучению. Наличие тезисной информации по теме позволит Вам вспомнить ключевые моменты, рассмотренные преподавателем на занятии.

Основные понятия, используемые при изучении содержания дисциплины приведены в глоссарии.

После изучения теоретического блока приведен перечень практических работ, выполнение которых обязательно. Наличие положительной оценки по практическим работам необходимо для получения зачета по дисциплине и допуска к экзамену, поэтому в случае отсутствия на уроке по уважительной или неуважительной причине Вам потребуется найти время и выполнить пропущенную работу.

В процессе изучения дисциплины предусмотрена самостоятельная внеаудиторная работа, включающая практические работы, конспекты.

Содержание рубежного контроля (точек рубежного контроля) разработано на основе вопросов самоконтроля, приведенных по каждой теме.

По итогам изучения дисциплины проводится экзамен.

Экзамен сдается по билетам либо в тестовом варианте, вопросы к которому приведены в конце УМКД.

В результате освоения дисциплины Вы должны уметь:

- анализировать и проектировать;
- выбирать оптимальные варианты расположения оптимальных станционных устройств

В результате освоения дисциплины/МДК Вы должны знать:

- конструкцию железнодорожного пути;
- основы и принципы технологии работы всех типов станций.

Название ОК	Результат, который вы должны получить после изучения содержания дисциплины
ОК 1 - Выполнять операции по осуществлению перевозочного процесса с применением современных информационных технологий управления перевозками.	демонстрировать интерес к будущей профессии
ОК 2 - Организовывать собственную деятельность, выбирать методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	защищать практические работы; проходить тестирование по разделам и темам
ОК 3 - Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	разрабатывать мероприятия по предупреждению причин нарушения безопасности движения
ОК 4 - Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	использовать информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач
ОК 5 - Использовать информационно-коммуникативные технологии для совершенствования профессиональной деятельности	использовать информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач
ОК 6 - Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководителями, потребителями.	взаимодействовать со студентами и преподавателями в ходе обучения
ОК 7 - Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	уметь принимать совместные обоснованные решения, работать в команде
ОК 8 - Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	повышать квалификационный уровень в области железнодорожного транспорта

ОК 9 - Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	применять инновационные технологии в области организации перевозочного процесса
---	---

В результате освоения дисциплины у Вас должны формироваться общие компетенции (ОК):

Содержание дисциплины поможет Вам подготовиться к последующему освоению профессиональных компетенций в рамках профессиональных модулей ПМ.01 Организация перевозочного процесса (по видам транспорта), ПМ.02 Организация сервисного обслуживания на транспорте (на железнодорожном транспорте), ПМ. 03 Организация транспортно-логистической деятельности на железнодорожном транспорте. В таблице приведены профессиональные компетенции, к освоению которых готовит содержание дисциплины.

Название ПК	Результат, который Вы должны получить после изучения содержания дисциплины/МДК
ПК 1.1 Выполнять операции по осуществлению перевозочного процесса с применением современных информационных технологий управления перевозками.	анализировать и проектировать;
ПК 1.2 Организовывать работу персонала по обеспечению безопасности перевозок и выбору оптимальных решений при работах в условиях нестандартных и аварийных ситуаций	выбирать оптимальные варианты расположения оптимальных станционных устройств
ПК 2.1 Организовывать работу персонала по планированию и организации перевозочного процесса	выбирать оптимальные варианты расположения оптимальных станционных устройств
ПК 2.2 Обеспечивать безопасность движения и решать профессиональные задачи посредством применения нормативно-правовых документов	Анализировать и проектировать
ПК 2.3 Организовывать работу персонала по технологическому обслуживанию перевозочного процесса	Выбирать оптимальные варианты расположения оптимальных станционных устройств
ПК 3.2 Обеспечивать осуществление процесса управления перевозками на основе логистической концепции и организовывать рациональную	Выбирать оптимальные варианты расположения оптимальных станционных устройств

переработку грузов	
--------------------	--

**Внимание!** Если в ходе изучения дисциплины у Вас возникают трудности, то Вы всегда можете к преподавателю прийти на дополнительные занятия, которые проводятся согласно графику. Время проведения дополнительных занятий Вы сможете узнать у преподавателя, а также ознакомившись с графиком их проведения, размещенном на двери кабинета преподавателя.

В случае, если Вы пропустили занятия, Вы также всегда можете прийти на консультацию к преподавателю в часы дополнительных занятий.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

*Таблица 1*

Формы отчетности, обязательные для сдачи	Количество
лабораторные занятия	*
практические занятия	40
Точки рубежного контроля:	
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 1.1.	1 неделя
ПЗ № 1	2 неделя
ПЗ № 2	2 неделя
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 1.2.	3 неделя
ПЗ № 3	3 неделя
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 1.3.	4 неделя
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 1.3.	5 неделя
ПЗ № 4	6 неделя
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 1.4.	7 неделя
ПЗ № 5	8 неделя
ПЗ № 6	8 неделя
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 1.5.	9 неделя
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 1.6.	9 неделя
ПЗ № 7	10 неделя
ПЗ № 8	10 неделя
ПЗ № 9	11 неделя
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 1.7.	11 неделя
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 1.8.	12 неделя
ПЗ № 10	13 неделя
ПЗ №11	13 неделя
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 2.3.	14 неделя
ПЗ № 12	14 неделя
ПЗ № 13	15 неделя



ПЗ № 14	15 неделя
ПЗ № 15	16 неделя
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 2.4.	20 неделя
ПЗ № 16	21 неделя
ПЗ № 17	21 неделя
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 3.1.	22 неделя
ПЗ № 18	22 неделя
ПЗ № 19	22 неделя
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 3.2.	23 неделя
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 3.2.	24 неделя
ПЗ № 20	25 неделя
ПЗ № 21	25 неделя
ПЗ № 22	25 неделя
ПЗ № 23	26 неделя
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 4.1.	26 неделя
ПЗ № 24	26 неделя
ПЗ № 25	27 неделя
ПЗ № 26	27 неделя
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 4.2.	28 неделя
ПЗ № 27	29 неделя
ПЗ № 29	30 неделя
ПЗ № 30	31 неделя
ПЗ № 31	31 неделя
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 6.1.	32 неделя
ПЗ № 32	33 неделя
ПЗ № 33	34 неделя
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 7.1.	35 неделя
ПЗ № 34	35 неделя
ПЗ № 35	36 неделя
ПЗ № 36	36 неделя
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 7.2.	37 неделя
ПЗ № 37	38 неделя
ПЗ № 38	39 неделя
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 9.2.	40 неделя
ПЗ № 39	41 неделя
ПЗ № 40	42 неделя
Итоговая аттестация (при наличии)	экзамен

**Желаем Вам удачи!**

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. ПУТЬ И ПУТЕВОЕ ХОЗЯЙСТВО.

#### Тема 1.1. Трасса, план и профиль пути.

**Основные понятия и термины по теме:** трасса линии, круговая кривая, радиус кривой, уклон, продольный профиль пути, геодезические работы и инструменты, горизонталь.

**План изучения темы:**

1. План местности и горизонтали.
2. Продольный профиль линии.

**Краткое изложение теоретических вопросов:**

1. План местности и горизонтали.

Железнодорожные линии сооружают для освоения новых районов и их природных богатств, разгрузки существующих грузонапряженных линий, сокращения пути и времени следования пассажирских и грузовых поездов.

**Трасса**-это положение оси пути в пространстве. Вертикальный разрез по трассе, развернутый на плоскость, представляет собой **продольный профиль**, а проекция трассы на горизонтальную плоскость называется **планом линии**. Процесс прокладки трассы называется **трассированием**.

**План железнодорожной линии**-это сочетание прямолинейных и криволинейных участков пути.

Рельеф местности на планах изображают особыми линиями. Которые называются горизонталями. **Горизонтали**- это контуры фигур, получаемых от воображаемого пересечения местности горизонтальными плоскостями, отстоящими друг от друга на одинаковом расстоянии. Для построения горизонталей соединяют точки с одинаковыми отметками.

Для того, чтобы построить железнодорожную линию, станцию, мост или путепровод, разместить локомотивное хозяйство или любое другое сооружение, необходимо иметь съемку местности. Методами съемки местности, обработкой результатов и изображением ее на местности занимается наука, которая называется **геодезией**. Геодезические работы делятся на полевые и камеральные.

К приборам, которые измеряют расстояния, относятся: мерные ленты, рулетки, оптические дальномеры, светодальномеры и др.

Для измерения на местности горизонтальных и вертикальных углов пользуются угломерными инструментами-**теодолитами**.

## 2. Продольный профиль линии.

**Продольный профиль линии** представляет собой изображение в вертикальной плоскости оси железнодорожной линии и поверхности земли. Проектная линия продольного профиля состоит из горизонтальных отрезков и наклонных (спусков и наклонов).

**Трасса** линии-это положение оси пути в пространстве. Вертикальный разрез на трассе, развернутый на плоскость, представляет собой продольный профиль, а проекции трассы на горизонтальную плоскость.

**Круговая кривая** — дуга круга, служащая для плавного сопряжения в горизонтальной плоскости двух смежных прямых участков железнодорожного пути. Круговая кривая соединяется с прямым участком при помощи переходных кривых. Круговые кривые применяют на участках обхода препятствий и развития трассы с целью уменьшения объемов земляных работ и стоимости строительства искусственных водопропускных сооружений. По сравнению с прямыми участками круговая кривая обладает недостатками (снижение скорости движения поездов, уменьшение сцепления ведущих колёс локомотива с рельсами, увеличение износа колёс подвижного состава и расходов по текущему содержанию и ремонту пути, необходимость усиления конструкции ).

Круговая кривая характеризуется углом поворота, радиусом и положением вершины угла.

**Радиус кривой**-расстояние от центра кривой до оси пути. От размера радиуса кривой зависит кривизна данного участка железнодорожного данного пути, и чем больше радиус кривой, тем меньше кривая, тем меньше сопротивление движению поезда в пределах кривой и тем меньше износ рельсов и колесных пар подвижного состава.

**Уклон**-элемент продольного профиля железнодорожного пути, имеющий наклон к горизонтальной линии. Уклон для поезда, движущегося от н изшей точки к высшей, называется подъемом, а обратно - спуском.

### **Практическое занятие**

№ 1. Расчет и построение элементов круговой кривой.

№2. Расчет и построение нормального профиля пути общей протяженностью  
2500 м.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

Подготовка к практическим работам.

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

1. Устный опрос

1.1. Что такое план местности и горизонтали?

1.2.Что такое трасса, план и продольный профиль железнодорожной линии?

1.3.Чем определяются категории железных дорог?

1.4.Назовите основные элементы плана и профиля линии.

1.5.Что такое руководящий уклон линии?

1.6.Каковы требования ПТЭ к устройствам пути?

1.7.Перечислите основные элементы железнодорожного пути.

2.Защита отчета.

### **Вопросы для самоконтроля по теме:**

1. Что такое план местности и горизонтالي, продольный профиль линии?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д.транспорта. –М, Маршрут, 2004,-372 с.

### **Тема 1.2.Земляное полотно.**

**Основные понятия и термины по теме:** насыпь, выемка, водосбор, водоотвод, дренажные устройства, полоса отвода.

#### **План изучения темы:**

1.Назначение земляного полотна и требования к нему.

2. Виды поперечных профилей.

3. Содержание земляного полотна и полосы отвода.

#### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

1.Назначение земляного полотна и требования к нему.

*Земляное полотно*-это инженерное сооружение из грунта, на котором размещается верхнее строение пути. Земляное полотно воспринимает нагрузки от подвижного состава и верхнего строения пути и передает их на основание. Земляное полотно выравнивает земляную поверхность в пределах железнодорожную трассы для придания пути необходимого плана и профиля.

Чтобы земляное полотно исправно служило, к нему предъявляются следующие основные требования:

-прочность-способность выдержать нагрузку от подвижного состава;

-устойчивость-неизменность своей формы и положения, как от передаваемой нагрузки, так и от влияния природно-климатических воздействий;

-надежность и долговечность.

1.Виды поперечных профилей.

**Поперечным профилем** земляного полотна называется поперечный разрез земляного полотна вертикальной плоскостью, перпендикулярно его оси

В зависимости от положения основной площадки относительно поверхности земли различают следующие поперечные профили земляного полотна:

- насыпь – основная площадка расположена выше земной поверхности;
- выемка – основная площадка земляного полотна ниже поверхности земли;
- полунасыпь и полувыемка – основная площадка с одной стороны совпадает с земной поверхностью, а с другой выше или ниже ее;
- полунасыпь-полувыемка – основная площадка с одной стороны выше, а с другой ниже поверхности земли;
- нулевое место – основная площадка расположена на уровне земной поверхности.

### 1.Содержание земляного полотна и полосы отвода.

Так же, как и верхнее строение пути, земляное полотно по прочности, устойчивости и состоянию должно обеспечивать безопасное и плавное движение поездов с установленными скоростями.

Отступления от норм содержания земляного полотна и всех его устройств могут привести и приводят к деформациям его, иногда сопровождающимся большими перерывами движения поездов и весьма крупными работами по восстановлению пути.

Отступления от норм содержания верхнего строения пути быстро приводят к видимым дефектам в состоянии рельсовой колеи, которые своевременно могут быть ликвидированы вместе с причинами их возникновения. Нарушение норм содержания земляного полотна может проявиться лишь по прошествии ряда лет, в течение которых происходит внешне незаметный процесс его ослабления.

Систематические наблюдения за состоянием земляного полотна дают возможность своевременно предупреждать серьезные его заболевания, при этом объемы работ могут быть небольшие.

Важным признаком нарушения устойчивости пути являются просадки пути или сдвиг его с оси, особенно если это происходит повторно в одном и том же месте. Поэтому при исправлении просадок пути и рихтовке его в местах отклонений от правильного положения в плане обязательно проверяют, не являются ли эти неисправности следствием деформации основной площадки земляного полотна, его откосов или основания.

**Полосой отвода**-называется земельный участок, предназначенный для размещения земляного полотна со всеми устройствами, лесозащитными насаждениями, постоянными снегозащитными заборами,

путевыми и другими зданиями, линией связи, энергоснабжения и другими сооружениями, и устройствами железной дороги.

### **Практическое занятие**

№ 3. Построение поперечного профиля земляного полотна на станции.

#### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Подготовка к практической работе.

#### **Форма контроля самостоятельной работы:**

1. Устный опрос

1.1. Каково назначение земляного полотна и требования к нему?

1.2. Какие грунты применяются при строительстве земляного полотна?

1.3. Перечислите конструктивные элементы земляного полотна.

1.4. Что такое поперечные профили насыпей и выемок?

1.5. Что такое поперечные профили на станциях?

1.6. Как производится расчет объемов земляных работ?

1.7. Что представляют из себя водосборные, водоотводные и дренажные устройства?

1.8. Как происходит укрепление и защита земляного полотна?

1.9. Что такое деформации и разрушения земляного полотна и каковы меры их предотвращения?

1.10. Что такое полоса отвода?

2. Защита отчета.

#### **Вопросы для самоконтроля по теме:**

1. Каково назначение земляного полотна и требования к нему, виды поперечных профилей?

2. Каково содержание земляного полотна и полосы отвода?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д. транспорта. –М; Маршрут, 2004, -372 с.

### **Тема 1.3. Искусственные сооружения.**

**Основные понятия и термины по теме:** мост, тоннель, подпорная стена, виадук, путепровод.

#### **План изучения темы:**

1. Основные сведения об устройстве мостов, тоннелей, подпорных стен и других сооружений.

2. Искусственные сооружения на станциях.

## **Краткое изложение теоретических вопросов:**

1. Основные сведения об устройстве мостов, тоннелей, подпорных стен и других сооружений.

*Искусственные сооружения* обеспечивают:

- прокладку железнодорожных линий через реки, каналы, суходолы, горные хребты, глубокие ущелья, болотистые места;
- пересечения с другими железнодорожными линиями, автомобильными дорогами, трамвайными и троллейбусными путями;
- безопасный переход людей над или под путями;
- устойчивость крутых и деформирующихся откосов;
- регулирование водных потоков с целью предохранения железнодорожных путей от переувлажнения и размывов.

К искусственным сооружениям относятся: мосты, трубы, тоннели, виадуки, акведуки, пешеходные мосты, дюкеры, селеспуски, подпорные стенки, эстакады, регуляционные сооружения, лотки, фильтрующие насыпи.

### **2. Искусственные сооружения на станциях.**

Искусственные сооружения возводятся на пересечениях железных дорог с реками, ущельями, другими дорогами, с обвалоопасными или лавиноопасными участками. К ним относят мосты, виадуки, эстакады, путепроводы, водопропускные трубы, фильтрующие насыпи, лотки, дюкеры, тоннели, подпорные стенки, противообвальные галереи, дамбы, барражи, трансбордеры.

Мосты устраиваются при пересечении железных дорог с реками, каналами, ручьями, ущельями, оврагами. Они бывают каменные, металлические, бетонные, железобетонные и деревянные. Мост (рис. 9.6) состоит из опор и пролетных строений балочной, арочной или висячей конструкции. Они могут быть разводными или подвешенными для пропуска судов на крупных реках. Береговые опоры моста называются устоями, а промежуточные — быками. Нижняя часть устоев, находящихся в земле называется фундаментом, а верхняя часть, на которую устанавливаются пролетные строения, — исходной частью. Конец насыпи вокруг устоев моста называется конусами и обычно тщательно укрепляется от размыва.

## **Практическое занятия**

№ 4. Определение видов искусственных сооружений Ульяновского узла на натуре; описание их элементов.

## **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Подготовка к практической работе.

## **Форма контроля самостоятельной работы:**

## 1. Устный опрос

1.1. Какие основные сведения об устройстве мостов, тоннелей, подпорных стен и других сооружений вы знаете?

1.2. Какие искусственные сооружения применяются на станциях?

2. Защита отчета.

### Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Каково назначение и виды искусственных сооружений?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д. транспорта. –М; Маршрут, 2004, -372 с.

## Тема 1.4. Верхнее строение пути.

**Основные понятия и термины по теме:** бесстыковой путь, угон пути, противогонные устройства, балластный слой, рельсы, рельсовые стыки, стыковые скрепления, промежуточные рельсовые скрепления, рельсовые опоры.

### План изучения темы:

1. Назначение и составные элементы верхнего строения пути.
2. Бесстыковой путь.
3. Угон пути и противоугонные устройства.
4. Назначение, место применения, элементы противоугонных устройств.
5. Балластный слой.
6. Типы верхнего строения пути.

### Краткое изложение теоретических вопросов:

1. Назначение и составные элементы верхнего строения пути.

Верхнее строение пути — это верхняя, периодически заменяемая часть пути. Верхнее строение пути предназначено: для направления движения подвижного состава, восприятия нагрузки от колес движущегося поезда и передачи ее нижнему строению пути (земляному полотну и искусственным сооружениям).

Верхнее строение пути включает в себя:

-стальные высокопрочные рельсы и стрелочные переводы, непосредственно воспринимающие нагрузку от колес подвижного состава;

-рельсовые опоры—железобетонные или деревянные шпалы, а на мостах и стрелочных переводах — брусья мостовые и переводные, предназначенные



для удержания рельсов на определенном расстоянии друг от друга и передачи давления на ниже расположенную часть пути;

-металлические рельсовые скрепления для соединения рельсов между собой и прикрепления их к шпалам или брусьям;

-балластный слой из щебня, гравия, песка, отходов асбестового производства; он должен равномерно распределять нагрузку от подвижного состава на поверхность земляного полотна, не допускать продольное и поперечное перемещение шпал и неравномерную вертикальную осадку рельсошпальной (путевой) решетки.

### 1.Бесстыковой путь.

Стык рельсов — самое напряженное и слабое место в пути. Затраты труда на содержание стыков достигают 40 % всех затрат на текущее содержание пути. Чтобы сократить число рельсовых стыков в пути на протяжении нескольких десятилетий стремились к увеличению стандартной длины рельсов. Однако коренное решение проблемы рельсового стыка воплотилось в повсеместном внедрении бесстыкового пути с середины 50-х гг. XX века. Назначение бесстыкового пути — ликвидация или сведение к минимуму числа рельсовых стыков.

Рельсовые плети для магистральных линий сваривают электроконтактной сваркой из новых рельсов (как правило, термически упроченных) длиной по 25 м без болтовых отверстий.

Рельсовые плети свариваются в стационарных рельсосварочных предприятиях и перевозятся на спецсоставах на место укладки, поэтому их длина не должна превышать 800 м (в соответствии с длиной приемоотправочных путей многих станций 850 м). Длина рельсовых плетей устанавливается с учетом местных условий и ограничений на перегоне (кривые радиусом менее 300 м, «больные» места земляного полотна, большие мосты и др.). Минимальная длина плетей на главных путях должна быть не менее 400 м (в трудных условиях — 250 м), а на станционных путях — не менее 150 м.

### 3.Угон пути и противоугонные устройства.

Угон железнодорожного пути представляет собой продольное перемещение рельсов по шпалам, как правило, в сторону движения поезда.

Причинами, вызывающими угон пути, являются: сопротивление движению колес подвижного состава по рельсам, удары колес подвижного состава о рельсы в стыках, изгиб рельсов под движущейся нагрузкой, что является основной причиной угона пути.

Угон сильно расстраивает путь. При уgone рельсы сдвигаются со своих мест и увлекают за собой часть закрепленных шпал, в том числе стыковые. Шпалы перемещаются с уплотненных постелей на менее плотный балласт,

рельсовый путь в этих местах проседает, образуются толчки, путь расстраивается.

Продольные силы, вызывающие угон рельсов, должны быть переданы от рельсов на шпалы и далее на балласт. Для этого на участках с деревянными шпалами на подошву рельсов ставят противоугоны.

В качестве противоугонов применяются пружинные скобы, надеваемые на подошву рельсов специальной лапой или ударами молотка до тех пор, пока его правая реборда не защелкнет подошву рельса.

#### 4. Назначение, место применения, элементы противоугонных устройств.

Пружинные противоугоны состоят из одной детали (рис. 1.73). Их изготавливают на специальных автоматах с закалкой в масле. Один противоугон к рельсам Р-65 и Р-75 весит 1,28 кг, к рельсам Р-50 — 1,15 кг. Противоугоны ставят симметрично относительно середины звена на обеих рельсовых нитях к одной и той же шпале. Соппротивление сдвигу противоугона должно быть не менее 8 кН. Количество противоугонов, устанавливаемых на одно звено зависит от интенсивности проявления угона. Для путей особогрузонапряженных линий, а также I и II категории устанавливают 44 пары противоугонов, для линий IV—V категории — до 40 пар на одно звено. На двухпутных линиях противоугоны ставятся только в одну сторону (в направлении движения).

На однопутных участках противоугоны ставят со стороны преобладающего направления движения поездов, при появлении следов угона в противоположную сторону противоугоны в количестве 13 пар устанавливаются и с другой стороны шпал. На нетормозных участках однопутных линий устанавливают по 13 пар противоугонов в одном и другом направлении

#### 5. Балластный слой

**Балластный слой** — один из важнейших элементов верхнего строения железнодорожного пути. Он обеспечивает устойчивость пути под воздействием поездных нагрузок и изменяющихся температур. Назначение балластного слоя:

- воспринимать давление от шпал и распределять его практически равномерно на возможно большую площадь земляного полотна;
- обеспечивать стабильное положение рельсошпальной решетки в процессе эксплуатации;
- обеспечивать возможность выправки пути в профиле и плане за счет балластного слоя;
- отводить воду из балластной призмы и с основной площадки земляного полотна, препятствовать переувлажнению и пересыханию верхнего слоя грунта земляного полотна, потере им несущей способности весной и пучению зимой;

- смягчать удары от подвижного состава;
- иметь низкую электропроводность, обеспечивающую нормальную работу электрических цепей.

К балластным материалам предъявляются следующие требования: быть твердыми, упругими, износоустойчивыми, морозостойкими.

### **Практические занятия**

№ 5. Визуальное определение элементов верхнего строения пути.

№ 6. Определение типов рельсов и категорий шпал.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Подготовка к практическим работам.

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

#### **1. Устный опрос**

1.1. Что такое рельсы, рельсовые стыки и стыковые скрепления, промежуточные рельсовые скрепления?

1.2. Что такое и для чего применяются рельсовые опоры?

1.3. Что такое бесстыковой путь?

1.4. Что такое угон пути и противоугонные устройства?

1.5. Каков назначение, место применения, элементы противоугонных устройств?

1.6. Что такое балластный слой?

1.7. Какие требования предъявляются к балласту и какие материалы применяются в качестве балласта?

1.8. Как сооружается верхнее строение пути на перегонах, станциях, мостах и в тоннелях?

1.9. От чего зависит класс путей и сколько всего классов?

#### **2. Защита отчета.**

### **Вопросы для самоконтроля по теме:**

1. Каково назначение и составные элементы верхнего строения пути, бесстыковой путь?

2. Что такое угон пути и противоугонные устройства?

3. Для чего применяют балластный слой?

4. Опишите типы верхнего строения пути.

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д. транспорта. –М, Маршрут, 2004,-372 с.

### **Тема 1.5. Устройство и содержание рельсовой колеи.**

**Основные понятия и термины по теме:** переходные кривые, уширение колеи, междупутья, возвышение наружных рельсовых нитей, шаблон.

### **План изучения темы:**

1. Взаимодействие пути и подвижного состава.
2. Устройство и содержание рельсовой колеи.

#### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

1. Взаимодействие пути и подвижного состава.

Рельсовой колеей называют расстояние между внутренними рабочими гранями головок рельсов, измеренное на 15 мм ниже поверхности катания (на уровне контакта колеса с головкой рельса). Основным условием при устройстве рельсовой колеи является обеспечение безопасности движения поездов с установленными скоростями. Устройство рельсовой колеи, ее размеры и величины допускаемых отклонений от норм зависят от устройства ходовых частей подвижного состава и, в свою очередь, влияют на их конструкцию, размеры и допуски. Особенности ходовых частей подвижного состава следующие:

- наличие у колес гребней;
- глухая насадка колес на ось;
- постоянство расстояний между внутренними гранями колес;
- параллельность осей;
- коничность поверхности катания.

Гребни необходимы для того, чтобы направлять движение колес по рельсу и препятствовать сходу.

#### **2. Устройство и содержание рельсовой колеи.**

Для того, чтобы облегчить вписывание подвижного состава в кривые и прохождение по ним, рельсовая колея в кривых имеет следующие особенности:

- уширение колеи при радиусах менее 350 м;
- возвышение наружного рельса над внутренним рельсом;
- переходных кривых в местах сопряжения прямых участков с кривыми;
- укороченные рельсы на внутренних рельсовых нитях;
- увеличенные расстояния между путями при наличии двух и более путей.

### **Практическое занятие**

№ 7. Определение размеров колеи по шаблону.

#### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Подготовка к практической работе.

#### **Форма контроля самостоятельной работы:**

1. Устный опрос

- 1.1.Как взаимодействуют путь и подвижной состав?
- 1.2.Какие особенности устройства ходовых частей подвижного состава?
- 1.3.Каково условие прохождения подвижного состава по рельсовому пути?
- 1.4.Как устроена и содержится рельсовая колея?
- 1.5.Какова ширина колеи в прямых и кривых участках железнодорожного пути?
- 1.6.Как располагаются рельсовые нити по уровню?
- 1.7.Как содержат пути в плане?
- 1.8.Что такое переходные кривые?
- 1.9.Что такое уширение колеи, междупутья и возвышение наружных рельсовых нитей?
- 1.10.Какова особенность содержание рельсовой колеи при высоких скоростях движения?

## 2.Защита отчета.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

- 1.Как взаимодействует путь и подвижной состав?
- 2.Каково устройство и содержание рельсовой колеи?
- 3.Как определить размер колеи по шаблону?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д.транспорта. –М, Маршрут, 2004,-372 с.

## **Тема 1.6. Стрелочные переводы**

**Основные понятия и термины по теме:** стрелочный перевод, стрелка, эпюра.

### **План изучения темы:**

- 1.Назначение, разновидности и область применения стрелочных переводов.
- 2.Взаимное расположение стрелочных переводов в горловинах.

### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

- 1.Назначение, разновидности и область применения стрелочных переводов.

Путевые устройства, предназначенные для перевода подвижного состава с одного пути на другой, называются стрелочными переводами. Они позволяют объединить два или три рядом расположенных пути в один или наоборот один путь разветвить на два или три пути. По количеству и расположению в плане соединяемых путей применяются стрелочные переводы

следующих видов: одиночные, двойные и перекрестные. Наибольшее распространение имеют одиночные обыкновенные стрелочные переводы.

Основные элементы одиночного обыкновенного стрелочного перевода:

- стрелка с переводным механизмом;
- крестовина с контррельсами (крестовинная часть);
- соединительные пути;
- переводные брусья (или другое подрельсовое основание).

Все стрелочные переводы можно разделить на три вида: одиночные, двойные и перекрестные. Одиночные стрелочные переводы соединяют два пути в один. Одиночные стрелочные переводы подразделяются на обыкновенные, симметричные и несимметричные.

В зависимости от того, как происходит движение по стрелочному переводу, различают противошерстные и пошерстные стрелочные переводы. Это означает, что один и тот же стрелочный перевод может быть и пошерстным, и противошерстным. Если движение происходит в острия, стрелочный перевод — противошерстный, если в крестовину — пошерстный.

*Этюда* стрелочного перевода — схематический чертеж перевода, вычерченный в масштабе 1/50 или 1/100, на котором указана длина всех рельсов, размеры и размещение переводных брусьев, взаимное расположение частей стрелочного перевода.

## 2. Взаимное расположение стрелочных переводов в горловинах.

При укладке стрелочных переводов в горловинах станций должны быть выдержаны следующие требования: стрелочные переводы должны располагаться компактно, при этом горловина станции будет короткой, а это обеспечит меньшее время на прием и отправление поездов и маневровые передвижения;

- должна быть обеспечена безопасность движения.

### **Практические занятия**

№ 8. Определение расстояний между центрами стрелочных переводов.

№ 9. Вычерчивание в масштабе 1:1000 стрелочных переводов при различном взаимном расположении их в горловинах станции.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Подготовка к практической работе.

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

1. Устный опрос

1.1. Каково назначение, разновидности и область применения стрелочных переводов?

1.2. Каковы основные части стрелочного перевода и их устройство?

- 1.3. Каково понятие об эпюрах стрелочных переводов?
- 1.4. Как изображаются стрелочные переводы на схемах?
- 1.5. Каковы основные геометрические элементы стрелочного перевода?
- 1.6. Как взаимно располагаются стрелочные переводы в горловинах?
- 1.7. Каковы схемы взаимного расположения стрелочных переводов в горловинах?
- 1.8. Как определяется расстояние между их центрами стрелочных переводов?

## 2. Защита отчета.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Каково назначение, разновидность и область применения стрелочных переводов?
2. Каково взаимное расположение стрелочных переводов в горловинах?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д. транспорта. –М, Маршрут, 2004, -372 с.

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

**Основные понятия и термины по теме:** переезды, путевые знаки, путевые заграждения, путевые здания.

#### **План изучения темы:**

1. Переезды.
2. Путевые заграждения.
3. Путевые знаки.
4. Путевые здания.

#### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

##### 1. Переезды.

Пересечение железнодорожных путей с автомобильными дорогами в одном уровне осуществляется устройством переездов, а в разных уровнях — сооружением путепроводов.

Одно из основных требований, предъявляемых к переездам — хорошая видимость. На вновь строящихся переездах должна быть обеспечена видимость, при которой водитель автомобиля, находящегося на расстоянии 50 м от переезда мог видеть поезд на расстоянии не менее 400 м, а машинист приближающегося поезда мог видеть переезд на расстоянии не менее 1000 м

Для обеспечения лучшей видимости переезды располагают на прямых участках железнодорожного пути с пересечением его автодорогой под прямым углом; в трудных условиях угол пересечения может быть уменьшен до 60°.

По месту расположения переезды подразделяются:

-общего пользования — на пересечениях железнодорожных путей общего пользования с автомобильными дорогами общего пользования, муниципальными автодорогами и улицами;

-необщего пользования — на пересечениях железнодорожных путей с автомобильными дорогами отдельных предприятий или организаций.

Переезды в зависимости от оборудования и обслуживания подразделяются на регулируемые и нерегулируемые.

К **регулируемым** относятся переезды, оборудованные устройствами переездной сигнализации, извещающей водителей транспортных средств о приближающемся поезде или обслуживаемые дежурным работником.

К **нерегулируемым** относятся переезды, не оборудованные устройствами переездной сигнализации и не обслуживаемые дежурным работником.

## 2. Путьевые заграждения.

К устройствам путьевого заграждения относятся: путьевые упоры, поворотные брусья, сбрасывающие башмаки и стрелки. Упор преграждает движение подвижного состава дальше установленного места.

Места примыкания к приемоотправочным путям станции или к любым станционным путям для исключения выхода подвижного состава на станцию или перегон ограждают предохранительными тупиками, сбрасывающими стрелками, сбрасывающими башмаками.

Сигнальные и путьевые знаки устанавливают у главных путей. Путьевые знаки обозначают определенное место (границы километров, пикетов, начало и конец кривых и др.). По ним работники пути и локомотивные бригады могут точно определить нужное место. Километровые знаки устанавливают с правой стороны по ходу движения на расстоянии 3100 мм от оси крайнего пути. В выемках и на выходах из них — на расстоянии не ближе 5700 мм от оси крайнего пути. Пикетные знаки устанавливают через каждые 100 м, начиная от километрового знака. Уклоноуказательные знаки устанавливают в местах перелома профиля с правой стороны по ходу километров на расстоянии не ближе 3100 м от оси крайнего пути.

## 3. Путьевые знаки.



*К сигнальным* относятся знаки, которые требуют от машиниста определенных действий, например, торможения, поднятия и опускания пантографа, подачи звукового сигнала и т.д. Сигнальные знаки бывают постоянные и переносные. К переносным относятся знаки, связанные с выполнением путевых работ: «Начало опасного места» «Конец опасного места» подача свистка «С». Места длительного производства путевых работ или длительного действия ограничения скорости ограждаются постоянными сигнальными знаками «Начало опасного места» и «Конец опасного места». Места с плохой видимостью (большие мосты, тоннели, крутые кривые и др.) ограждают постоянными сигнальными знаками «С» — о подаче свистка Их устанавливают на расстоянии 500—1000 м от ограждаемого места.

### **Лабораторные занятия / Практические занятия** -не предусмотрено

#### **Задания для самостоятельного выполнения**

Составление схем

- 1.Переезда с указанием всех необходимых устройств и размеров габарита.
- 2.Расположения путевых знаков с указанием всех необходимых устройств и размеров габарита.

#### **Форма контроля самостоятельной работы:**

##### **1.Устный опрос:**

- 1.1.Что такое переезды: назначение, классификация, устройство и техническое оснащение?
- 1.2.Что такое путевые заграждения: назначение, виды, место установки?
- 1.3.Что такое путевые знаки: назначение, виды, место установки?
- 1.4.Что такое путевые здания: назначение, оснащение?

##### **2.Проверка рабочих тетрадей.**

#### **Задания для самостоятельного выполнения**

- 1.Что такое переезды, путевые заграждения, путевые знаки, путевые здания?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д.транспорта. –М, Маршрут, 2004,-372 с.

### **Тема 1.8. Содержание и ремонт железнодорожного пути, ресурсосберегающие технологии.**

**Основные понятия и термины по теме:** путевые работы, капитальный, средний и подъемочный ремонт пути, путевые машины и механизмы.

#### **План изучения темы:**

- 1.Структурная схема управления путевым хозяйством.
- 2.Основные принципы организации и классификации путевых работ.

## Краткое изложение теоретических вопросов:

### 1. Структурная схема управления путевым хозяйством.

Задача содержания железнодорожного пути — обеспечение безопасного и бесперебойного движения поездов. Для обеспечения выполнения этой задачи имеется большое число хозяйственных и производственных подразделений. Всем путевым хозяйством руководит *Департамент пути и сооружений (ЦП ОАО «РЖД»)*. ЦП ОАО «РЖД» осуществляет руководство эксплуатацией и развитием путевого хозяйства.

Основными его задачами являются:

- обеспечение бесперебойного и безопасного движения поездов с установленными скоростями;
- организация, разработка и внедрение прогрессивных конструкций пути и сооружений;
- разработка и внедрение прогрессивных технологий ремонта пути;
- разработка и внедрение более совершенных путевых машин и механизмов для путевого хозяйства;
- совершенствование текущего содержания пути на базе механизации тяжелых и трудоемких работ.

В отделениях железных дорог имеется отдел пути (НОДП), который ведает вопросами путевого хозяйства в пределах отделения дороги.

Путевое хозяйство дороги делится на дистанции пути (ПЧ), которое возглавляет начальник дистанции.

Задачи дистанции пути, следующие:

- обеспечение безопасности движения поездов и бесперебойности их следования в соответствии с графиком движения поездов;
- выполнение утвержденного плана работ по ремонту пути и сооружений, а также исправное содержание пути, сооружений и всех путевых устройств в соответствии с правилами технической эксплуатации (ПТЭ);
- ремонт и содержание машин и оборудования, средств снегозащиты и пескозащиты и прочего оборудования путевого хозяйства.

### 2. Основные принципы организации и классификации путевых работ.

Железнодорожный путь работает в сложных условиях: под воздействием нагрузок от подвижного состава, климатических и погодных условий (колебание температуры, снег и дождь, ветер) накапливаются деформации пути, которые приводят к расстройствам пути, изменению положения пути в плане и профиле. Отступление от норм содержания пути и подвижного состава ускоряют этот процесс. Поэтому, чтобы содержать путь в состоянии, обеспечивающем безопасное и бесперебойное движение поездов,

необходимо организовать текущее содержание пути и своевременное производство ремонтов пути в необходимом объеме и с высоким качеством.

Работы по техническому обслуживанию пути и стрелочных переводов подразделяются на следующие виды:

- усиленный капитальный ремонт пути и стрелочных переводов;
- сплошная замена рельсов (на отдельных участках);
- капитальный ремонт пути и стрелочных переводов;
- усиленный средний ремонт пути;
- средний ремонт пути;
- подъемочный ремонт пути;
- планово-предупредительная выправка пути;
- шлифовка рельсов;
- текущее содержание пути.

### **Лабораторные занятия / Практические занятия**

-не предусмотрено

### **Задания для самостоятельного выполнения**

Составление схем:

1. Ограждения места работы на перегоне.
2. Ограждения места работы на станции.

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

#### **1. Устный опрос:**

- 1.1. Какова структурная схема управления путевым хозяйством?
- 1.2. Какие основные принципы организации и классификации путевых работ?
- 1.3. Опишите понятие о капитальном, среднем и подъемочном ремонте пути.
- 1.4. Какие путевые машины и механизмы, применяемые при ремонте железнодорожных путей?
- 1.5. Что такое текущее содержание пути?
- 1.6. Какие линейные подразделения по текущему содержанию пути вы знаете?
- 1.7. Что такое ресурсобогащающие технологии в путевом хозяйстве.
- 1.8. Как обеспечивается безопасность движения и личная безопасность работников при производстве путевых работ?

#### **2. Проверка рабочих тетрадей.**

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Опишите структуру управления путевым хозяйством, основные принципы организации и классификации путевых работ.

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д.транспорта. –М, Маршрут, 2004,-372 с.

## **Раздел 2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПУТЕЙ И СТАНЦИЙ.**

### **Тема 2.1. Изыскания и проектирование железных дорог.**

**Основные понятия и термины по теме:** съемка местности, геологические работы; экономические изыскания, определение категорий линий.

#### **План изучения темы:**

- 1.Инвестирование проектов.
- 2.Изыскания.
- 3.Общий порядок проектирования железнодорожных линий разных категорий.

#### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

- 1.Инвестирование проектов.

Новые железные дороги сооружают при необходимости соединения существующей линии с районами новых месторождений полезных ископаемых (руды, угля, нефти и др.), для сокращения пути следования грузов и пассажиров (спрямляющие линии), для улучшения условий работы линий с большим заполнением пропускной способности (разгружающие линии). Для увеличения пропускной способности действующих железных дорог сооружают вторые и третьи пути, развивают железнодорожные станции и узлы. Перед производством этих работ должны быть выполнены изыскания и разработан проект. Составлению проектной документации предшествует разработка Обоснований инвестиций в строительство.

Согласно СП11-101-95 в Обоснованиях излагаются цели инвестирования, экономический, социальный и коммерческий эффект ожидаемый от функционирования объекта. Указываются основные технологические решения, проводится обоснование выбора места расположения объекта (район прокладки трассы проектируемой железнодорожной линии), указываются основные строительные решения (показатели трассы, основные характеристики мостов, тоннелей), сроки и очередность строительства, потребность в материальных ресурсах, соображения по организации строительства. В Обоснованиях оцениваются действия объекта на окружающую среду, указывается потребность в трудовых ресурсах. В Обоснованиях содержится оценка эффективности инвестиций, которая основывается на стоимости строительства, измеряемая по укрупненным показателям, уточненных источниках и условиях финансирования инвестиций, определении себестоимости продукции (себестоимости грузовых и пассажирских перевозок по железной дороге).

## 2.Изыскания.

Изыскания, которые проводятся для проектирования железных дорог, подразделяются на экономические и инженерные.

**Экономические изыскания** — обосновать необходимость и целесообразность строительства новой железной дороги или реконструкции существующей и установить технико-экономические показатели. При экономических изысканиях всесторонне изучается хозяйство района проектирования данной дороги, его роль в работе сети железных дорог, чтобы определить объем и интенсивность предстоящей перевозочной работы. Объем перевозочной работы железных дорог характеризуется несколькими показателями, основными из которых являются количество перевезенных за год грузов (млн т грузов) и пассажиров (млн пассажиров), а интенсивность работы железных дорог измеряется густотой перевозок. Средняя густота перевозок называется грузонапряженностью нетто и определяется количеством выполненных тонно-километров, приходящихся на 1 км эксплуатационной длины

**Инженерные изыскания** устанавливают наилучшее положение трассы проектируемой линии на местности. Выполняется съемка местности в районе намечаемого положения трассы, проектируется предварительный продольный профиль линии, выполняется съемка поперечных профилей будущей трассы. Съемки местности выполняются наземным способом или в случае необходимости аэрофотосъемкой. При инженерных изысканиях выполняются инженерно-геологические и гидрологические работы. Определяется характер грунтов и уровень залегания грунтовых вод, а также наличие материалов, необходимых для сооружения линии, карьеров для отсыпки земляного полотна и балластного слоя.

3.Общий порядок проектирования железнодорожных линий разных категорий.

Проектная документация разрабатывается на основании утвержденных Обоснований инвестиций в строительство, технического задания на проектирование, составленного заказчиком, материалов инженерных изысканий. Порядок разработки, состав и содержание проектной документации на строительство установлены Строительными нормами и Правилами Российской Федерации СНиП 11-01-95.

Основным проектным документом на строительство является Техничко-экономическое обоснование — ТЭО (Проект) строительства. На основании ТЭО (Проекта) строительства на второй стадии проектирования разрабатывается рабочая документация. Для несложных объектов проектирование может осуществляться в одну стадию — разрабатывается рабочий проект (утверждаемая часть и рабочая документация) или рабочая документация.

Проекты, рабочие проекты на строительство объектов независимо от источников финансирования и форм собственности подлежат государственной экспертизе.

### **Лабораторные работы/ Практические занятия**

-не предусмотрено

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1.Составление конспекта: «Определение категорий линий».

*План конспекта;*

1.Виды категорий линий.

2.Проектируемые категории линий.

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

1.Устный опрос:

1.1.Как происходит инвестирование проектов и способы инвестирования?

1.2.Опишите виды изыскания; съемка местности, геологические работы; экономические изыскания, определение категорий линий.

1.3.Каков общий порядок проектирования железнодорожных линий разных категорий.

2. Проверка рабочих тетрадей.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1.Как производится инвестирование проектов, изыскания, общий порядок проектирования железнодорожных линий?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д.транспорта. –М, Маршрут, 2004,-372 с.

## **Тема 2.2. Габариты и междупутья**

**Основные понятия и термины по теме:** габарит приближения строения, габарит подвижного состава, приемоотправочные пути, междупутья, параллельное смещение путей.

### **План изучения:**

1. Назначение и виды габаритов.
- 2.Междупутья.

### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

1. Назначение и виды габаритов.

По железнодорожным путям обеспечивается движение поездов. Рядом с путями могут располагаться различные сооружения и устройства, могут работать люди. Для того, чтобы обеспечить безопасное движение поездов и безопасность людей, работающих на станциях и перегонах, подвижной состав: локомотивы и вагоны с грузами должны соответствовать строго определенным размерам. Сооружения и устройства, расположенные рядом с путями, должны находиться не ближе, не выше и не ниже, чем установлено определенными очертаниями — габаритами.

Различают габариты приближения строений и подвижного состава.

**Габаритом приближения строений** железных дорог называется предельное, поперечное, перпендикулярное оси пути очертание, внутрь которого, помимо подвижного состава не должны заходить никакие части сооружений и устройств, за исключением частей устройств, непосредственно взаимодействующих с подвижным составом (контактные провода, вагонные за-

медлители в рабочем состоянии и др.). Государственным стандартом установлены габариты приближения строений С и С<sub>п</sub>.

**Габаритом подвижного состава** называется предельное поперечное перпендикулярное оси пути очертание, в котором, не выходя наружу, должен помещаться подвижной состав, как в порожнем, так и в груженом состоянии, установленный на прямом горизонтальном пути.

Для грузов, находящихся на открытом подвижном составе установлен габарит погрузки — предельное поперечное очертание (перпендикулярное оси пути), в котором, не выходя наружу, должен помещаться груз (с учетом упаковки и крепления) при нахождении подвижного состава на прямом горизонтальном пути. Для проверки правильности размещения грузов на открытом подвижном составе (платформе, полувагоне) в пределах этого габарита его пропускают через габаритные ворота на одном из станционных путей. Внутри ворот подвешены узкие планки, создающие контур предельного очертания погрузки, близкий к габариту 1-Т. Негабаритные грузы (выступающие за пределы этого очертания) могут перевозиться лишь с соблюдением особого порядка следования.

## 2. Междупутья.

Расстояние между осями двух смежных путей называется междупутьем. Основные размеры габаритов С, 1-Т и Г определяют междупутья. На перегонах двухпутных линий в прямых участках расстояние между осями путей должно быть равно 4100 мм, а на перегонах многопутных линий между вторым и третьим главным путем — 5000 мм.

На отдельных пунктах расстояние между осями смежных путей должно обеспечивать безопасность движения поездов, безопасность и удобства для работников станций, выполняющих операции и возможность размещения в некоторых случаях отдельных устройств: опор, платформ и др.

Эти расстояния различны в зависимости от назначения путей. Нормальные расстояния между осями главных, приемоотправочных и сортировочных путей — 4,80 м, для вытяжного — 5,30 м.

Для второстепенных станционных путей (пути отстоя подвижного состава, пути грузового района), нормальное расстояние — 4,80 м, минимальное — 4,50 м.

Расстояние между осями путей, предназначенных для непосредственной перегрузки грузов из вагона в вагон, может быть допущено 3600 мм.

### **Практические занятия**

№ 10. Определение ширины междупутья по заданным схемам.

№ 11. Вычерчивание в масштабе параллельного смещения пути.



## 1. Задания для самостоятельного выполнения

Подготовка к практическим работам.

### Форма контроля самостоятельной работы:

#### 1. Устный опрос

- 1.1. Каково назначение и виды габаритов?
- 1.2. Опишите габариты приближения строения и подвижного состава.
- 1.3. Что такое междупутья?
- 1.4. Что такое параллельное смещение путей?
- 1.5. Каковы требования ПТЭ к ширине междупутья?

#### 2. Защита отчета.

## Задания для самостоятельного выполнения

1. Каково назначение и виды габаритов, междупутья?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д. транспорта. –М, Маршрут, 2004,-372 с.

## Тема 2.3. Соединения и пересечения путей

**Основные понятия и термины по теме:** съезд, глухое пересечение, стрелочная улица, совмещение и сплетение путей.

### План изучения темы:

1. Виды соединений путей, совмещение и сплетение путей.
2. Расчет конечного соединения путей.

### Краткое изложение теоретических вопросов:

1. Виды соединений путей, совмещение и сплетение путей.

Путевое развитие станций состоит из путей различного назначения и связывающих их в единую систему различных соединений, обеспечивающих переход подвижного состава с одного пути на другой.

Основными видами соединений являются:

- конечное соединение;
- съезд;
- стрелочная улица.

Соединение двух параллельных путей с помощью стрелочного перевода называется *конечным соединением*.

*Съезд-путь*, ограниченный двумя стрелочными переводами, соединяющими два параллельных или непараллельных пути друг с другом.

**Стрелочной улицей** называется путь, на котором последовательно уложены стрелочные переводы, для соединения группы параллельных путей. Стрелочные улицы дают возможность принимать поезда с главного пути на любой путь парка станции, отправлять поезда с любого пути парка на главный путь, а также переставлять вагоны с одного пути на другой через вытяжной путь.

Конструкция стрелочной улицы определяет удобство работы и влияет на условия безопасности. От длины стрелочной улицы часто зависят необходимая длина площадки станции и строительные затраты.

В зависимости от конструкции различают стрелочные улицы:

- простейшие под углом крестовины;
- простейшие, расположенные на основном пути;
- стрелочные улицы под углом 2а и 3а;
- сокращенные стрелочные улицы;
- веерные стрелочные улицы.

**Совмещение путей** колеи 1520 мм и узкой колеи 1000 мм на одном полотне применяют иногда при подходе этих путей к общим складам, перегрузочным площадкам и т.д. для сокращения затрат на сооружение и содержание пути. При трехниточном совмещении применяется крестовина и один остряк.

**Сплетение** путей устраивают, если на коротком участке двухпутной линии при ремонте искусственных сооружений (или значительных нарушениях земляного полотна) необходимо перейти на однопутное движение, не укладывая стрелочных переводов. Сплетение путей может применяться также для совмещения колеи 1520 мм и западноевропейской колеи 1435 мм.

## 2. Расчет конечного соединения путей.

Длина конечного соединения путей складывается из расстояния от центра стрелочного перевода до конца крестовины, прямого участка и тангенса закрестовинной кривой. При расчетах обычно известны расстояния между осями путей, данные о стрелочном переводе, радиус сопрягающей кривой. Определяют тангенс кривой, проекцию соединения на ось  $x$ , длину соединения, полную длину конечного соединения.

Такое соединения при больших расстояниях между осями путей занимают много места в длину. Поэтому станционные пути при междупутьях более 6-7 м примыкают друг к другу сокращенным соединением, в котором после стрелочного перевода укладывается дополнительная кривая, увеличивающая угол наклона, благодаря чему общая длина соединения уменьшается. Между обратными кривыми укладывается прямая вставка.

Если по соединению будет проходить организованные поезда, длина прямой вставки должна быть 15м, в остальных случаях вставка может не укладываться.

### **Практические занятия**

№ 12. Визуальное определение вид соединения путей.

№ 13. Выполнение расчетов по определению расстояний на схемах съездов и стрелочных улиц.

1№ 4. Вычерчивание в масштабе 1:2000 конечного соединения путей, съездов и стрелочных улиц.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Подготовка к практической работе.

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

1. Устный опрос:

1.1. Что такое виды соединений путей, совмещение и сплетение путей?

1.2. Что такое съезды, глухие пересечения, стрелочные улицы, область применения?

1.3. Опишите совмещение и сплетение путей.

1.4. Как произвести расчет съездов, стрелочных улиц, конечного соединения путей?

2. Защита отчета.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Каковы виды соединений путей, совмещение и сплетение путей, расчет конечного соединения путей?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д. транспорта. –М, Маршрут, 2004,-372 с.

## **Тема 2.4. Станционные пути**

**Основные понятия и термины по теме:** предельный столбик, светофор, полная и полезная длина путей.

### **План изучения темы:**

1. Виды и назначение станционных путей.

2. Устройства, расположенные между путями.

3. Длина станционных путей.

### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

1. Виды и назначение станционных путей.

Пути, расположенные в границах отдельных пунктов, называются станционными. Они подразделяются на: главные,

приемоотправочные, сортировочные, погрузочно-выгрузочные, вытяжные, ходовые, деповские, соединительные, специального назначения и прочие.

**Главные пути** на станциях — это непосредственное продолжение путей перегона. Они, как правило, не отклоняются на стрелочных переводах и предназначены в основном для пропуска поездов без остановки. **Приемоотправочные пути** служат для приема, стоянки и отправления поездов. **Сортировочные пути** служат для накопления и сортировки вагонов по пунктам погрузки-выгрузки и назначения следования, а также формирования из них поездов.

**Погрузочно-выгрузочные пути** используют для постановки вагонов под погрузку или выгрузку. Рядом с ними располагают склады общего пользования для кратковременного хранения грузов и склады, принадлежащие различным предприятиям.

На **вытяжных путях** сортируют вагоны, по ним переставляют вагоны и составы с одного пути на другой. **Деповские пути** служат для перемещения и стоянки локомотивов и вагонов на территории локомотивного и вагонного хозяйства вовремя ремонта, экипировки и других операций.

К **прочим путям** относятся: соединительные, (соединяющие отдельные части станции между собой и с площадками, складами, путями ремонта), пути стоянки пожарных и восстановительных поездов, весовые и перегрузочные пути, ходовые пути для пропуска локомотивов из локомотивного хозяйства к приемоотправочным путям.

Путями специального назначения служат предохранительные тупики, предназначенные для предупреждения выхода подвижного состава на маршруты следования поездов и улавливающие тупики — для остановки потерявшего управление поезда или его части при движении по крутому затяжному спуску или подъему. К путям специального назначения относят также подъездные пути предприятий.

## 2. Устройства, расположенные между путями.

На станциях, разъездах и обгонных пунктах пути ограничивают предельными столбиками и сигналами.

**Предельный столбик** указывает границу, в пределах которой может находиться подвижной состав, не нарушая безопасности движения по соседнему пути.

Предельные столбики для путей станции устанавливаются после стрелочных переводов посередине междупутья в том месте, где расстояние между осями расходящихся путей равно 4,10 м.

Для обеспечения безопасности движения поездов и маневровой работы на станциях устанавливают следующие **сигналы**:

- входные — для ограждения станций со стороны перегонов;
- выходные — разрешающие или запрещающие поезду отправиться на перегон;
- маршрутные — разрешающие или запрещающие поезду проследовать из одного района станции в другой;
- маневровые — разрешающие или запрещающие производство маневров.

Сигналы устанавливаются с правой стороны пути по направлению движения поездов. Минимальная ширина междупутья, в котором устанавливается сигнал, определяется по формуле ( $E = B_1 + 2b_2$ ); для установки мачтовых светофоров с лестницами требуется расстояние между осями путей не менее 5,20 м. При установке мачтовых светофоров без лестниц требуется расстояние между осями путей 5,04 м.

### 3. Длина станционных путей.

Различают полную и полезную длину станционных путей.

**Полная длина** сквозного пути измеряется между остряками ведущих на него стрелочных переводов. Полная длина тупиковых путей измеряется между остряками стрелочных переводов, ведущих на этот путь, и упором. При подсчете полной длины необходимо следить, чтобы были учтены все пути, съезды и стрелочные улицы и в то же время не допускать подсчета одних и тех же элементов дважды.

**Полезная длина** путей — часть полной длины, на которой устанавливается подвижной состав, не нарушая безопасности движения по соседним путям. Полезная длина путей может ограничиваться предельными столбиками, выходными или маневровыми сигналами, стрелочными переводами, упорами.

#### **Практическое занятие**

№ 15. Определение расстояний до предельных столбиков и светофоров.

#### **Задания для самостоятельного выполнения:**

Подготовка к практической работе.

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

#### **1. Устный опрос**

- 1.1. Как делятся станционные пути согласно ПТЭ, их назначение?
- 1.2. Как располагаются станционные пути в плане и профиле?
- 1.3. Что такое предельные столбики, светофоры и места их установки?
- 1.4. Что такое полная и полезная длина путей?
- 1.5. Какие проектируемые полезные длины приемоотправочных путей?

#### **2. Защита отчета.**

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Какие виды и назначение станционных путей, устройства, расположенные между путями?
2. Что такое длина станционных путей?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д. транспорта. –М, Маршрут, 2004,-372 с.

### **Тема 2.5. Парки путей и горловины станций.**

**Основные понятия и термины по теме:** горловина станции, ведомость стрелочных переводов и путей.

#### **План изучения темы**

1. Назначение и виды парков.
2. Основы проектирования раздельных пунктов.

#### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

1. Назначение и виды парков.

Парком называется группа путей одинакового назначения, объединенная общими горловинами. Различают парки приема, отправления, приемоотправочные, сортировочные, стоянки пассажирских составов, технические. В зависимости от назначения и выполняемых операций парки бывают:

-приема — для приема поездов, поступающих на станцию, и выполнения с ними операций по прибытию. Парки приема имеются на участковых, сортировочных, грузовых и пассажирских станциях;

-отправления — для отправления готовых поездов, прицепки поездного локомотива и выполнения технологических операций. Парки отправления имеются на сортировочных, пассажирских, грузовых станциях;

-приемоотправочные парки — для приема и отправления поездов. Такие парки есть на участковых станциях, а также могут быть на пассажирских и грузовых станциях;

- технические парки устраивают на пассажирских станциях, где выполняются операции по обработке пассажирских составов (осмотр, ремонт, экипировка пассажирских составов и ожидание подачи под отправление).

На станциях размещают и другие специализированные парки.

**Горловины станций и парков.** Группа стрелочных переводов, съездов и стрелочных улиц, соединяющая пути и парки между собой, а также с главными, вытяжными и ходовыми путями, называют горловинами. К горловинам примыкают также подъездные и соединительные пути. Конструкции горловин очень важны для нормальной работы станций. Они должны обеспечивать безопасность движения, необходимую пропускную способность и хорошую маневренность, а также быть компактными, занимать как можно меньше места.

## 2. Основы проектирования отдельных пунктов.

Проекты станций и узлов разрабатывают при сооружении новых железнодорожных линий, дополнительных главных путей на направлениях сети, электрификации линий, развитии станций при удлинении путей и др. как составные части проектов. А также как самостоятельные проекты развития станций для повышения пропускной способности отдельных станций и узлов. В последние годы стал актуален вопрос со строительством и проектированием портовых и пограничных станций. При реконструкции станций с целью повышения пропускной способности основными работами являются: удлинение путей на станциях основных направлений.

Составлению проектной документации предшествует разработка Обоснований инвестиций в строительство.

### **Практические занятия**

№ 16. Разработка конструкции парков.

№ 17. Координирование элементов парков и станций.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

Подготовка к практическим работам.

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

#### **1. Устный опрос:**

1.1. Каково понятие о горловинах станций и принципы проектирования?

1.2. Как происходит нумерация путей, стрелочных переводов и обозначение светофоров?

1.3. Что такое ведомость стрелочных переводов?

- 1.4. Как координировать элементы станций?
  - 1.5. Что такое ведомость путей?
  - 1.6. Каковы цели разработки проектов?
  - 1.7. Какие общие требования предъявляются к проектам отдельных пунктов?
  - 1.8. Каковы масштабы чертежей и условные обозначения?
  - 1.9. Каков порядок проектирования, разработка вариантов и технико-экономическое сравнение?
- 2. Защита отчета.**

#### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Каково назначение и виды парков?
2. Каковы основы проектирования отдельных пунктов?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д. транспорта. –М, Маршрут, 2004,-372 с

### **Раздел 3. ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РАЗДЕЛЬНЫЕ ПУНКТЫ.**

#### **Тема 3.1. Посты, разъезды и обгонные пункты.**

**Основные понятия и термины по теме:** путевой пост, вспомогательный пост, перегон, участок, разъезд, обгонный пункт.

#### **План изучения темы):**

1. Путевые и вспомогательные посты.
2. Перегоны, участки.
3. Разъезды.
4. Обгонные пункты.

#### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

1. Путевые и вспомогательные посты.

**Путевой пост** — отдельный пункт на линии, не оборудованной автоматической блокировкой, не имеет путевого развития. Каждый пост имеет здание дежурного и оборудован устройствами полуавтоматической блокировки, которая, работая во взаимодействии со станциями или путевыми постами, с помощью специальных электрических зависимостей дает возможность дежурному по посту привести сигналы поста в положение, разрешающее или запрещающее движение поездов.



Путевые посты устраиваются также в местах изменения числа главных путей, при разветвлении или слиянии главных путей в узле по роду движения или направлениям движения при наличии крупных искусственных сооружений (мостов, тоннелей и др.), которые сохраняются однопутными на двухпутной линии. В этом случае путевой пост имеет небольшое путевое развитие: предохранительный тупик и съезд. Стрелками и сигналами управляет дежурный по посту

**Вспомогательные посты** предназначены для обслуживания пункта примыкания на перегонах подъездных путей. Такое примыкание делается в исключительных случаях с разрешения ОАО «РЖД». В отличие от путевых вспомогательные посты не являются отдельными пунктами для поездов, следующих по всему перегону. Вагоны в адрес подъездного пути поступают на станцию А, откуда подаются на подъездной путь. Если к перегону примыкает подъездной путь и вагоны на нем длительное время находятся под погрузкой и выгрузкой, путь 3 предназначают для приема и отправления передач и ограждают предохранительным тупиком 4. Такой вспомогательный пост в профиле и плане должен отвечать требованиям к отдельным пунктам с путевым развитием.

## 2. Перегоны, участки

**Железнодорожный перегон** — участок железнодорожной линии, который соединяет смежные раздельные пункты.

Перегоны подразделяются на однопутные, двухпутные и многопутные. Имеют четное и нечетное направление. Разделяются на блок-участки в виде табличек-разделителей (пикетов) или проходных светофоров. Длина перегона, его тип зависит от значимости, загруженности и эффективности использования. Перегон является составляющей частью дистанций пути (ПЧ или путевая часть) и именно на перегоне происходит смена управления железными дорогами. Перегон, который состоит из одного пути, делится на блок-участки проходными светофорами—это **однопутный перегон**. Недостаток этого перегона в том, что на перегоне может находиться только один поезд и только в одном направлении, так как такие перегоны не могут быть очень длинными 5 — 7 км. Между однопутными перегонами устраивают разъезды или небольшие обгонные пункты в виде полустанков. Обычно однопутные перегоны устраивают на малодейственных участках железной дороги, для промышленных нужд, для движения только грузовых поездов между грузовыми и сортировочными станциями, либо же для осуществления пригородных перевозок вблизи сельских населённых пунктов. Обычно однопутные перегоны неэлектрифицированы и движение поездом осуществляется под тепловозной и иногда под паровозной тягой. Существуют также и электрифицированные участки перегонов.

**Двухпутный перегон**. Самый часто используемый тип перегона во многих странах мира. Изредка на коротких участках пути используется двойная

система направлений или так называемая двухсторонняя блокировка. Длина такого перегона не превышает 11 километров. На достаточно длинных перегонах могут находиться три пары поездов. Перегоны делятся на блок-участки посредством установки проходных светофоров на одинаковом расстоянии друг от друга, примерно 2 километра.

*Границей* между раздельными пунктами и перегонами являются чётко установленные границы раздельных пунктов:

-на однопутных участках — входные светофоры раздельных пунктов;

-на двухпутных участках по каждому в отдельности главному пути — с одной стороны — входной светофор, с другой сигнальный знак «Граница станции»;

-на двухпутных участках, оборудованных двухсторонней автоблокировкой, границами с обеих сторон по каждому в отдельности главному пути являются входные светофоры.

### 3.Разъезды.

*Разъезды* устраивают на однопутных железнодорожных линиях для обеспечения необходимой пропускной способности. На них выполняется скрещение и обгон поездов, а также посадка и высадка пассажиров и в некоторых случаях погрузка и выгрузка грузов в небольшом объеме. Для выполнения этих операций разъезды должны иметь приемоотправочные пути (один-два кроме главного), пассажирские устройства (пассажирское здание, платформы для посадки и высадки пассажиров), устройства связи и СЦБ, освещение, входные и выходные светофоры, контактную сеть (на электрифицированных линиях).

В зависимости от размеров движения, длины станционной площадки, плана и профиля пути на подходе расположение приемоотправочных путей на разъезде может быть следующее: продольное одностороннее, продольное разностороннее, полупродольное и поперечное.

### 4.Обгонные пункты.

На двухпутных линиях для обгона поездов сооружают *обгонные пункты*. На этих обгонных пунктах обычно предусматривается также посадка и высадка пассажиров.

Применяется четыре основные схемы обгонных пунктов поперечного продольного и полупродольного типов. Схема поперечного типа наиболее распространена. Ее достоинство — короткая площадка, а недостаток — неудобство для пассажиров: при приеме поезда на 4 путь им приходится переходить через 4, II и I пути. По концам обгонных пунктов укладываются по два диспетчерских съезда, которые позволяют переводить движение с одного главного пути на другой, в случае закрытия одного из них (в связи с ремонтом искусственных сооружений, капитальным ремонтом пути и другими

причинами). Иногда на первую очередь вместо четырех съездов укладывают лишь два (5—7 и 6—8). Марки стрелочных переводов диспетчерских съездов на обгонных пунктах укладываются не круче 1/11. Схема обгонного пункта полупродольного типа в более удобна для пассажиров, поэтому ее применяют на участках со значительным количеством местных пассажирских поездов, например, пригородных. При этой схеме лучше условия трогания поездов с места.

### **Практические занятия**

№ 18. Разработка технологии выполнения обгона и скрещения поездов.

№ 19. Разработка технологии выполнения скрещения поездов.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Подготовка к практической работе.

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

#### **1. Устный опрос**

1.1. Каково назначение, расположение путевых и вспомогательных постов на перегонах и участках?

1.2. Каково назначение, расположение разъездов и обгонных пунктов?

1.3. Как организовывается безостановочный пропуск и обгон поездов\*?

1.4. Какие пути предназначены для пропуска длиносоставных поездов, с негабаритными и опасными грузами?

#### **2. Защита отчета.**

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Опишите путевые и вспомогательные посты, перегоны, участки.

2. Для чего применяются разъезды, обгонные пункты?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д. транспорта. –М, Маршрут,

## **Тема 3.2. Промежуточные станции.**

**Основные понятия и термины по теме:** промежуточная станция, грузовой двор, подъездной путь, маневровая работа.

### **План изучения темы**

1. Назначение, классификации, схемы.

2. Пути промежуточных станций.

3. Пассажирские и грузовые устройства.

Организация работы промежуточных станций.

## **Краткое изложение теоретических вопросов:**

### 1. Назначение, классификации, схемы.

Промежуточные станции — наиболее распространенный вид отдельных пунктов. На них выполняются следующие операции:

- пропуск грузовых и пассажирских поездов;
- прием и отправление поездов с остановкой;
- посадка и высадка пассажиров;
- погрузка, выгрузка и хранение грузов с оформлением грузовых документов;
- прием, выдача и хранение багажа;
- прицепка и отцепка вагонов сборных поездов, а в некоторых случаях
- формирование отправительских маршрутов;
- подача и уборка вагонов подъездных путей;
- взвешивание вагонов при значительном объеме навалочных грузов.

### 2. Пути промежуточных станций.

Для безопасного и своевременного выполнения всех этих операций промежуточная станция имеет следующий комплекс устройств:

- путевое развитие, включающее кроме главных путей, приемоотправочные, погрузочно-выгрузочные, вытяжные для маневровой работы, в случае примыкания подъездных путей, предохранительные тупики и другие пути; примыкания подъездных путей, предохранительные тупики и другие пути;
- пассажирские здания с платформами и другими пассажирскими устройствами;
- складские помещения, погрузочно-выгрузочные площадки и механизмы;
- стрелочные посты, устройства связи и СЦБ, электроснабжения, освещения и водоснабжения.

На существующих линиях промежуточные станции располагаются на расстоянии 15—20 км. Новые станции располагают на расстоянии 40—60 км. В зависимости от расположения приемоотправочных путей и грузовых устройств различают три основных типа промежуточных станций: с продольным, полупродольным и поперечным расположением приемоотправочных путей. Дополнительно станции различаются по количеству главных и приемоотправочных путей, размещению и развитию грузовых устройств, наличию примыкания подъездных путей.

### 3. Пассажирские и грузовые устройства.

Устройства для обслуживания пассажиров включают в себя: пассажирское здание, платформы и переходы. Пассажирские здания могут объединяться (или блокироваться) со служебно-техническими, вспомогательными и другими зданиями станции (поста электрической централизации, товарной конторой и др.).

Пассажирское здание размещается на расстоянии не ближе 20 м от оси главного пути, а на линиях, где обращаются поезда со скоростями более 140 км/ч, — не менее 25 м, но не более 50 м, чтобы обеспечивалась возможность укладки путей в сторону пассажирского здания.

На промежуточных станциях для выполнения грузовых операций сооружают крытые склады общего пользования (для хранения ценных штучных и боящихся атмосферных осадков грузов), крытые и открытые платформы. На платформах под навесом хранят массовые грузы, требующие защиты от дождя и снега. Для контейнеров, тяжеловесных грузов и строительных материалов сооружают открытые площадки. В качестве средств механизации наиболее распространены автопогрузчики для работы со штучными грузами и козловые краны с различными пролетами для работы с навалочными грузами, контейнерами.

#### 4. Организация работы промежуточных станций.

Нечетный сборный принимается на 4 путь по стрелочным переводам 1, 3, 7. Останавливается у сигнала Н<sub>4</sub>, вагоны в адрес станции расположены в голове поезда. Локомотив с группой вагонов в адрес станции отцепляется, вытягивает вагоны на вытяжной путь 5 и подает их на погрузочно-выгрузочный путь 7. Вагоны отцепляются, и локомотив возвращается на 4 путь, прицепляется к составу, выполняется опробование автотормозов и поезд отправляется по стрелочным переводам 16, 14, 6, 4, 2. Четный сборный поезд принимается на 4 путь по стрелочным переводам 2, 4, 6, 14, 16 останавливается у сигнала Ч<sub>4</sub>, вагоны в адрес станции должны располагаться в хвосте поезда. Локомотив отцепляется, по стрелочным переводам 3, 7 и свободному пути 3 выезжает на вытяжной путь 5, заезжает в хвост состава на 4 путь, прицепляется и группу вагонов в адрес станции вытягивает на вытяжку 5 и подает на погрузочно-выгрузочный путь 7, отцепляется и по свободному пути 3 возвращается к составу, прицепляется, выполняется опробование тормозов и поезд отправляется по стрелочным переводам 1,3,7. Если на погрузочно-выгрузочном пути находятся вагоны, то локомотив отцепляется от состава, заезжает на погрузочно-выгрузочный путь 7, прицепляется, вытягивает вагоны на вытяжку 5 и переставляет их на выставочный путь 6. Затем локомотив заезжает на 4 путь, прицепляется к группе вагонов в адрес станции, вытягивает ее на вытяжку 5 и переставляет на погрузочно-выгрузочный путь 7, а затем заезжает на выставочный путь 6, забирает группу вагонов и переставляет ее на 4 путь, прицепляется к составу, выполняется опробование автотормозов и поезд отправляется. Аналогично выполняется работа на всех станциях. Сборный поезд принимается на 4 путь. В схемах на рис. 3.4, б и 3.6, б сборный поезд может приниматься на путь 3 и 4.

### **Практические занятия**

№ 20. Разработка схемы промежуточной станции.

№ 21. Координирование элементов промежуточной станции.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

Подготовка к практическим работам

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

#### **1. Устный опрос:**

1.1. Каковы схемы промежуточных станций различных типов на однопутных линиях?

1.2. Каковы условия применения схем?

1.3. Какие особенности схем промежуточных станций на линиях высокоскоростного движения?

1.4. Каковы схемы промежуточных станций со значительным объемом грузовой и маневровой работы и станций на многопутных линиях?

1.5. Какое число и длина путей промежуточных станций, их определение?

1.6.Какие схемы грузовых устройств (дворов) на промежуточных станциях?

1.7.Какие прочие устройства?

1.8.Какое примыкание подъездных путей?

1.9.Какое переустройство промежуточных станций?

1.10.Как производится прием, отправление, пропуск и маневровая работа на промежуточных станциях?

2.Защита отчета.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1.Каково назначение и классификации, схемы промежуточных станций?

2.Какие пути на промежуточные станции?

3.Какие пассажирские и грузовые устройства находятся на промежуточных станциях?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д.транспорта. –М, Маршрут, 2004,-372 с.

## **Раздел 4. УЧАСТКОВЫЕ СТАНЦИИ.**

### **Тема 4.1. Назначение, работа и комплекс устройств.**

**Основные понятия и термины по теме:** участковая станция, вагонопоток, поездопоток.

#### **План изучения темы:**

1.Назначение и работа участковых станций.

2.Характеристика вагонопотоков и поездопотоков, обрабатываемых на станции.

#### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

1.Назначение и работа участковых станций.

Собственно, свое название участковые станции получили потому, что они ограничивали участок обращения локомотивов, который определялся временем непрерывной работы локомотивных бригад и запасом угля в тендере паровоза. Поэтому расстояние между участковыми станциями составляло всего 100—130 км. Основной операцией участковых станций была смена локомотивов и локомотивных бригад.

Внедрение тепловозной тяги и электрификация железных дорог позволили увеличить протяженность участков обращения локомотивов, поэтому многие участковые станции утратили свою первоначальную функцию — смену локомотивов. В настоящее время основная работа участковых станций — обработка транзитных поездов: техническое обслуживание, коммерческий осмотр, смена локомотивов, смена локомотивных бригад, отцепочный и безотцепочный ремонт вагонов, техническое обслуживание локомотивов. На участковых станциях выполняется также расформирование и формирование сборных и участковых поездов, пассажирские и грузовые операции, обслуживание подъездных путей.

На узловых участковых станциях возможно изменение веса поездов, поступающих с примыкающих направлений, а, следовательно, отцепка и прицепка групп вагонов к поездам.

В участковых поездах прибывают вагоны под выгрузку-погрузку на участковой станции, вагоны для промежуточных станций участка, а также вагоны для станций за пределами участка. Из вагонов второй группы формируют сборные поезда, с подборкой по промежуточным станциям участка.

Для приема поездов и выполнения операций по приему (техническое обслуживание, коммерческий осмотр, смена локомотивов и локомотивных бригад) предназначен приемоотправочный парк.

## 2. Характеристика вагонопотоков и поездопотоков, обрабатываемых на станции.

На участковых станциях выполняются операции с грузовыми и пассажирскими поездами, местной грузовой работой, экипировкой и ремонтом локомотивов, ремонтом вагонов, а также операции, связанные с обслуживанием пассажиров.

Для приема и отправления грузовых поездов служат пути 3, 4, 5, 6 и 7.

Для расформирования, накопления и формирования составов поездов имеется сортировочный парк. Между приемоотправочным и сортировочным парком расположен ходовой путь для уборки и подачи поездных локомотивов.



транзитные грузовые поезда принимаются на приемоотправочные пути. Поездной локомотив, при приеме четных поездов, отцепляется и убирается в локомотивное хозяйство (при приеме нечетных поездов локомотив убирается в тупик 9, а затем по ходовому пути 8 в локомотивное хозяйство). Состав ограждается и закрепляется.

На путях парка выполняется технический и коммерческий осмотр состава, безотцепочный ремонт, подается поездной локомотив, прицепляется, производится опробование автотормозов и поезд отправляется.

Участковые и сборные поезда, расформировываемые на участковой станции, принимаются на приемоотправочные пути, расположенные рядом с сортировочным парком. После приема поезда поездной локомотив отцепляется и по ходовому пути убирается в локомотивное хозяйство, состав ограждается и закрепляется.

Выполняется технический и коммерческий осмотр состава, затем его разметка. Маневровый локомотив вытягивает состав на вытяжку и распускает на пути сортировочного парка согласно назначениям плана формирования. На путях сортировочного парка происходит накопление вагонов до нормы массы и длины. После окончания накопления выполняется формирование поезда. Для участковых поездов оно заключается в окончании формирования, в результате которого сформированный состав должен соответствовать требованиям ПТЭ к сформированным составам. При формировании сборного поезда вагоны подбираются по группам для промежуточных станций участка. Число групп должно соответствовать числу промежуточных станций участка.

Вагоны, следующие под выгрузку на данной станции, подаются с сортировочных путей на грузовой район и подъездные пути.

### **Практическое занятие**

№ 22. Выбор места размещения устройств для конкретных условий.

#### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Подготовка к практической работе.

#### **Форма контроля самостоятельной работы:**

1. Устный опрос:

1.1. Какие виды, комплексы устройств и их размещение на промежуточных станциях?

1.2. Какова характеристика вагонопотоков и поездопотоков, обрабатываемых на станции?

2. Защита отчета.

#### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Каково назначение и работа участковых станций?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д.транспорта. –М, Маршрут, 2004,-372 с.

## **Тема 4.2. Схемы участковых станций.**

**Основные понятия и термины по теме:** ходовые, сортировочные и вытяжные пути, станция стыкования.

### **План изучения темы:**

- 1.Схемы участковых станций.
- 2.Станции стыкования.
- 3.Приемоотправочные пути.
- 4.Ходовые, сортировочные и вытяжные пути.
- 5.Общие условия и порядок проектирования участковых станций.

### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

#### 1.Схемы участковых станций.

Схемы участковых станций могут различаться в зависимости от размеров грузового и пассажирского движения, числа главных путей на подходах, длины площадки и местных условий.

Рекомендуются три основные типа участковых станций: поперечного, продольного и полупродольного типа. Участковые станции на однопутных линиях проектируют обычно *поперечного* типа.

На станции имеется два парка: объединенный приемоотправочный парк для приема грузовых поездов обоих направлений и сортировочный парк. С двух сторон сортировочного парка располагаются вытяжные пути для расформирования и формирования участковых и сборных поездов. Между приемоотправочным и сортировочным парками укладывается ходовой путь для уборки и подачи локомотива при размерах движения 18 пар поездов в сутки и более.

При меньших размерах движения в качестве ходового используется любой свободный приемоотправочный путь. Последовательно с парками располагается локомотивное хозяйство, где выполняется ремонт и экипировка локомотивов. Рядом с локомотивным хозяйством располагается вагонное хозяйство.

В схемах *продольного и полупродольного* типа парки смещены навстречу движению: в станции продольного типа смещение — на длину приемоотправочных путей грузовых поездов, в станции полупродольного типа — смещение на длину пассажирского поезда.

Приемоотправочные парки смещены навстречу движению на всю длину путей, при этом имеется прямая связь между парками. Парки специализированы по направлению движения: для приема нечетных поездов предназначен парк ПО1, для приема четных поездов — парк ПОП. Сборные и участковые поезда принимаются в парк ПОП, который расположен рядом с сортировочным парком, на специально выделенные для этого пути ПР. При занятости этих путей и путей парка ПОП сборные и участковые поезда, принимаются в парк ПО I. В этом случае составы этих поездов придется переставлять в сортировочный парк маневровым локомотивом с сечением горловин

Схема участковой станции *полупродольного типа* отличается от станции продольного типа тем, что приемоотправочный парк для нечетных поездов ПО1 сдвинут ближе к пассажирскому зданию (примерно на 700 м и более по сравнению со станцией продольного типа). Благодаря этому для размещения станции требуется меньшая длина площадки, чем для станции продольного типа, но отсутствует прямая связь между парками ПО1 и ПОП, что ухудшает маневренность станции. Прямой выход из парка ПО1 в парк ПОП и сортировочный отсутствует. Связь между приемоотправочными парками будет осуществляться через пассажирские пути и вытяжной путь со стороны А.

По характеру работы станция полупродольного типа не отличается от станции продольного типа и пересечения в горловинах такие же, как на станциях продольного типа.

При небольших размерах пассажирского движения достаточно одного пассажирского пути, расположенного рядом с главными путями со стороны пассажирского здания.

Станции полупродольного типа применяются в тех случаях, когда площадка недостаточна для размещения станции продольного типа. Величина смещения парков может быть различной в зависимости от длины площадки, но во всех случаях достаточной для размещения пассажирских путей и платформ последовательно со смещенным парком.

Для новых участковых станций однопутных линий обычно выбирают поперечную схему, при которой обеспечиваются размеры движения однопутной линии и требуются наименьшие строительные затраты. При этом предусматривают возможность развития станции по схеме продольного или полупродольного типа.

На двухпутных линиях преимущество отдается станциям продольного и полупродольного типов. Поперечный тип станции применяется только в трудных местных условиях, когда устройство длинной площадки невозможно или вызывает большой объем работ.

## 2. Станции стыкования.

В связи с тем, что железнодорожные линии сети железных дорог обслуживаются различными локомотивами: тепловозами, электровозами на постоянном или переменном токе, на сети имеют место пункты стыкования тепловозной-электровозной тяги и электровозной на постоянном токе — электровозной на переменном токе. Это вызывает определенные требования к схемам станций.

На электрифицированных линиях применяются две системы тока: система постоянного тока напряжением 3000 В и система переменного тока напряжением 25 кВ. В связи с большим преимуществом электрической тяги на переменном токе электрификация будет продолжаться главным образом по этой системе тока.

Стыкование участков, электрифицированных на разных системах тока, может выполняться двумя способами: первый способ — с применением электровозов двойного питания ВЛ82, ЧС5 и др., способных работать на обеих системах тока. По второму способу на станциях стыкования секционируют контактную сеть главных, приемоотправочных и ходовых путей, причем некоторые секции могут питаться как переменным, так и постоянным током. Подача того или иного тока осуществляется посредством специальных переключателей контактной сети. Местом стыкования обычно выбирают участковую или сортировочную станцию с парками, специализированными по направлениям движения.

При стыковании на участковых станциях надо отдавать предпочтение станциям продольного и полупродольного типа, где при специализации парков по направлениям движения достаточно оборудовать контактную сеть с двойным питанием выходные горловины приемоотправочных парков и пути следования пассажирских поездов.

## 3. Ходовые, сортировочные и вытяжные пути.

В сортировочных парках участковых станций должны быть пути для накопления и формирования участковых и сборных поездов на прилегающие к станции участки, а иногда и для формирования сквозных поездов, а также пути для местных вагонов.

Составы прибывающих участковых и сборных поездов расформируются на пути сортировочного парка в соответствии с назначением вагонов. Число сортировочных путей зависит от количества назначений по плану формирования, числа перерабатываемых вагонов в сутки по этим назначениям и объема местной работы.

Для накопления и формирования участковых и сборных поездов для каждого примыкающего к станции назначения должно быть не менее одного пути длиной, равной длине приемоотправочного пути.

Для формирования сквозного поезда (при его наличии) выделяется отдельный путь. Для местных вагонов, прибывающих в адрес станции, выделяется не менее одного пути.

По одному пути выделяется для вагонов, требующих ремонта, для бездокументных и других вагонов, не менее одного пути для вагонов с опасными грузами.

Длина сортировочных путей принимается на 10 % больше длины приемоотправочных путей. Длина путей для местных вагонов зависит от числа накапливающихся на них вагонов.

Число вытяжных путей устанавливается в зависимости от числа перерабатываемых вагонов и способа производства маневров по формированию и расформированию участковых и сборных поездов. При определении времени занятия вытяжных путей учитываются все виды маневровой работы, выполняемые на вытяжке (маневры по изменению веса транзитных поездов, расформированию и формированию составов, подборке вагонов для подачи на подъездные пути, грузовой район и прочие пункты, расстановке и сборке вагонов на пунктах выгрузки и др.). В проектах развития станций определяют общее время занятия вытяжных путей

Обычно в проектах участковых станций предусматривают укладку вытяжных путей в обоих концах сортировочного парка, если даже по расчету получается один вытяжной путь. При небольшом объеме работы на первую очередь допускается укладка одного вытяжного пути.

#### 4. Общие условия и порядок проектирования участковых станций.

Проекты новых участковых станций разрабатывают на плане местности в горизонталях в масштабе 1:2000. Проекты переустройства и реконструкции станции разрабатываются на плане существующей станции, на котором показано существующее путевое развитие станции, пассажирские пути; и платформы, грузовые устройства, устройства локомотивного и вагонного хозяйства, здания технические и служебные, переезды и др. К плану путевого развития прилагают поперечные профили земляного полотна и продольные профили главного пути.

Для разработки проекта необходимы также размеры движения, размеры местной работы станции на расчетный срок (5-й и 10-й год эксплуатации), схема тягового обслуживания участка. Проектирование начинается с выбора схемы станции, при этом учитывается заданная станционная площадка, предполагаемые стоимость строительства и эксплуатационные расходы в процессе эксплуатации.

Определяются размеры устройств: число приемоотправочных путей для приема пассажирских и грузовых поездов; число сортировочных и вытяжных путей; размеры грузовых устройств и другие устройства. При расчете путевого развития используют экономические данные. Исходными данными для расчета числа путей является вагонооборот станции на расчетный период (представляется в виде косых таблиц) и масса поезда. На основании данных о грузовом движении, составляется диаграмма вагонопотоков), а затем поездопотоков, на которой показываются грузовые поезда и добавляются пассажирские поезда.

### **Практические занятия**

№ 23. Расчет потребного числа приемоотправочных, вытяжных и сортировочных путей, их специализацию.

№ 24. Разработка немасштабной схемы участковой станции в осях, секционирование горловин.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Подготовка к практической работе.

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

#### **1. Устный опрос:**

- 1.1. Какие схемы участковых станций?
- 1.2. Что такое станции стыкования?
- 1.3. Какие типы, сравнительная характеристика?
- 1.4. Каков комплекс грузовых и пассажирских устройств; схемы грузовых дворов?
- 1.5. Как рассчитать количество приемоотправочных путей?

1.6.Что такое ходовые, сортировочные и вытяжные пути, расчет их количества?

1.7.Как проектируются парки и горловины станций?

1.8.Что такое примыкание подъездных путей?

1.9.Какова конструкция горловин узловой участковой станции?

1.10.Каков развитие и переустройство участковых станций?

2.Защита отчета.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1.Каковы схемы участковых станций, станции стыкования?

2.Что такое приемоотправочные пути, ходовые, сортировочные и вытяжные пути?

3.Каковы общие условия и порядок проектирования участковых станций?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д.транспорта. –М, Маршрут, 2004,-372 с.

## **Раздел 5. СОРТИРОВОЧНЫЕ СТАНЦИИ.**

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

**Основные понятия и термины по теме:** схемы односторонних и двусторонних сортировочных станций, промышленные (портовые) сортировочные станции.

#### **План изучения темы:**

1.Назначение и технология работы сортировочных станций.

2.Их классификация.

#### **Краткое изложение теоретических вопросов**

1.Назначение и технология работы сортировочных станций.

Сортировочные станции предназначены для массовой переработки вагонов и формирования поездов в соответствии с планом формирования: сквозных, участковых, сборных, а также вывозных и передаточных на подъездные пути промышленных предприятий. На сортировочных станциях выполняется подборка групп вагонов в составах сборных поездов для грузовых, портовых и паромных станций, на прилегающие к станции участки.

На сортировочных станциях выполняется работа с транзитными поездами: смена локомотивов и локомотивных бригад, техническое обслуживание и коммерческий осмотр вагонов.

Для выполнения сортировочной работы на станциях имеются горки (повышенной, большой, средней и малой мощности), сортировочные парки и вытяжные пути. Для приема поездов, поступающих в расформирование, и для

отправления сформированных поездов на станции имеются отдельные парки. Парк приема, сортировочный и парк отправления образуют сортировочную систему или сортировочный комплект. Для приема и обработки поездов без переработки и с частичной переработкой выделяются отдельные приемоотправочные пути.

На сортировочных станциях выполняются пассажирские операции. На сортировочных станциях, расположенных в крупных узлах обслуживаются только пригородные пассажиры, так как пассажирские дальние поезда обслуживаются на специализированных пассажирских станциях. На сортировочных станциях, расположенных вне узлов, пассажирские операции выполняются в значительном объеме, как на участковых станциях.

Кроме того, на сортировочных станциях выполняется грузовая работа: сортировка мелких отправок и контейнеров, обслуживание подъездных путей; выполняется ремонт вагонов и локомотивов, экипировка локомотивов.

На сортировочной станции имеются устройства пассажирские, локомотивного и вагонного хозяйства, энергоснабжения, устройства СЦБ и связи, сортировочные платформы, площадки сортировки контейнеров и другие устройства.

## 2. Их классификация.

Сортировочные станции классифицируются следующим образом.

По **ведомственной принадлежности**: станции общей сети железных дорог, промышленные сортировочные станции и объединенные.

По значению на сети сортировочные станции можно разделить на основные станции сетевого значения и региональные.

Основные станции располагаются на пересечении важнейших магистралей с мощными вагонопотоками, с большой местной работой. Основные сортировочные станции формируют сквозные поезда, которые проходят несколько сортировочных станций без переработки, участковые и сборные поезда и передаточные поезда до ближайших грузовых станций узла.



Региональные сортировочные станции обслуживают участки между сортировочными станциями, перерабатывают вагонопотоки, зарождающиеся и погашаемые в узлах и на участках между ними. Формируют участковые и сборные поезда и поезда до следующей сортировочной станции, а также для грузовых станций. Иногда формируют сквозные поезда одного, двух назначений.

*В зависимости от числа сортировочных систем* сортировочные станции бывают: односторонние с одной сортировочной системой, на которых перерабатываются вагонопотоки всех примыкающих направлений и двусторонние с двумя сортировочными системами, из которых одна система работает в четном направлении, другая — в нечетном.

*В зависимости от взаимного расположения парков* применяются три вида сортировочных станций: с последовательным, комбинированным и параллельным расположением парков. При последовательном расположении парков парк приема, сортировочный и парк отправления располагаются последовательно. В схемах комбинированного типа последовательно с сортировочным располагается один из парков, лучше парк приема, так как в этом случае обеспечивается поточность при расформировании, а другой парк располагается параллельно сортировочному. В схемах с параллельным расположением парков все три парка расположены параллельно.

*По мощности основных сортировочных устройств* можно выделить станции повышенной мощности, перерабатывающие в сутки более 5500 вагонов, большой мощности от 3500 до 5500 вагонов, средней мощности от 1500 до 3500 вагонов, малой мощности до 1500 вагонов в сутки.

*По расположению главных путей* и станционного путевого развития: станции с объемлющим расположением главных путей, односторонним расположением, и внутренним, на двусторонних сортировочных станциях между сортировочными системами.

### **Практические занятия**

№ 25. Определение типа станции, направление сортировки вагонов.

№ 26. Вычерчивание схемы односторонней сортировочной станции в “рыбках”.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Подготовка к практической работе.

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

1. Устный опрос:

1.1. Что такое характеристика вагоно - и поездопотоков сортировочных станций?

1.2. Как размещаются сортировочные станции на сети железных дорог?

1.3. Каковы основные устройства сортировочных станций?

1.4.Опишите схемы односторонних и двусторонних сортировочных станций.

1.5.Каково расположение главных путей?

1.6.Что такое промышленные (портовые) сортировочные станции?

2.Защита отчета.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1.Каково назначение и технология работы сортировочных станций, их классификация?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д.транспорта. –М, Маршрут, 2004,-372 с.

## **Тема 5.2. Сортировочные устройства.**

**Основные понятия и термины по теме:** сортировочные устройства, тормозные башмаки, замедлители, горка.

### **План изучения темы:**

1.Виды и характеристика сортировочных устройств.

2.Тормозные средства, применяемые при сортировке вагонов.

### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

1.Виды и характеристика сортировочных устройств.

Для сортировки вагонов на станции используют следующие сортировочные устройства:

-горки повышенной, большой, средней и малой мощности, использующие силу тяжести вагонов;

-вытяжные пути специального профиля и стрелочные горловины на уклоне, использующие силу тяжести вагонов и толчки локомотивов;

-устройства, где используются только сила тяжести вагонов, с оборудованием их специальными ускорителями движения вагонов;

-устройства, где используется только сила тяги локомотива — вытяжные пути и стрелочные горловины на площадке.

Тип и мощность сортировочных устройств устанавливают на десятый год эксплуатации, исходя из объема работы. Сортировочная *горка повышенной мощности (ГПМ)* проектируется при переработке более 5500 вагонов в сутки и при числе сортировочных путей более 40. Горки повышенной мощности должны иметь возможность обеспечивать параллельный (одновременный) роспуск нескольких составов.

*Горки большой мощности (ГБМ)* проектируются для переработки 3500—5500 вагонов в сутки и при числе сортировочных путей от 30 до 40. Как правило, устраиваются два пути надвига и два спускных пути. Для соединения путей надвига используется перекрестный съезд, чтобы иметь возможность с любого пути парка приема направлять вагоны на любой сортировочный путь. На спускной части горки предусматривают две тормозные позиции замедлителей. В подгорочном (сортировочном) парке сооружается одна тормозная позиция, которая оборудуется замедлителями или башмаками.

*Горки средней мощности (ГСМ)* проектируют при среднесуточной переработке от 1500 до 3500 вагонов и сортировочных путей от 17 до 30. Эти горки проектируют с двумя путями надвига и одним (двумя) спускным путем (второй спускной путь устраивают при числе сортировочных путей более 24). Тормозные позиции на горках средней мощности, так же, как и на горках большой мощности, располагаются на спускной части горки — две позиции и одна в подгорочном парке.

*Горки малой мощности (ГММ)* устраиваются при размерах переработки от 250 до 1500 вагонов в сутки и сортировочных путей от 4 до 16. Горки малой мощности в качестве основных сортировочных устройств применяются на участковых, грузовых, а также на промышленных сортировочных станциях. Горки малой мощности проектируются с одним путем надвига и одним спускным путем. Если предгорочный парк отсутствует, перед горкой предусматривают один или два вытяжных пути с полезной длиной на 10% больше расчетной длины состава. На спускной части горки устраивается одна тормозная позиция.

## 2. Тормозные средства, применяемые при сортировке вагонов.

На спускной части горки для регулирования скорости движения вагонов применяют тормозные средства. На сети железных дорог сохранилось большое количество сортировочных станций с ручными горками, на которых торможение выполняется *тормозными башмаками*. На механизированных горках, на двух тормозных позициях применяют *замедлители*, на третьей — *тормозные башмаки*. На автоматизированных горках, на всех трех позициях торможение обеспечивают вагонные замедлители.

Различие этих тормозных средств заключается в следующем. Тормозной эффект башмака получается от воздействия вертикального усилия веса вагона, передаваемого на полз башмака, подкладываемого под колеса вагона, и последующего скольжения башмака по рельсу, а тормозной эффект вагонных замедлителей создается захватом обода колеса тормозными шинами.

Однако наиболее совершенными средствами торможения и в полной мере обеспечивающими безопасность работников, являются вагонные замедлители.

*Вагонные замедлители* действуют по принципу захвата бандажей колес шинами, выступающими над головкой рельса, с обеих сторон колеса. Существует несколько конструкций замедлителей, среди которых широко используются следующие:

-нажимные, у которых силу нажатия шин на бандаже колес регулирует оператор, а осуществляет — рычажная клещевидная передача.

-весовые, у которых сила нажатия устанавливается автоматически в зависимости от веса вагона.

### **Практические занятия**

№ 27. Расчет подвижной части сортировочной горки.

№ 28. Расчет высоты сортировочной горки и мощности тормозных позиций.

№ 29. Расчет перерабатывающей способности горки.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Подготовка к практической работе.

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

#### **1. Устный опрос:**

- 1.1. Как рассчитать подвижную часть сортировочной горки?
- 1.2. Какие основные факторы, определяющие высоту ее спускной части?
- 1.3. Какие силы сопротивления действуют на отцеп при скатывании с сортировочной горки?
- 1.4. Как рассчитать высоту сортировочной горки?
- 1.5. Каков профиль спускной части сортировочной горки?
- 1.6. Как рассчитать мощность тормозных позиций?
- 1.7. Каково техническое оборудование сортировочных горок?

1.8.Как рассчитать перерабатывающую способность сортировочной горки?

2.Защита отчета.

#### **Задания для самостоятельного выполнения**

1.Какие виды и характеристика сортировочных устройств?

2.Какие тормозные средства применяются при сортировке вагонов?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д.транспорта. –М, Маршрут, 2004,-372 с.

#### **Тема 5.3.Проектирование сортировочных станций и их развитие.**

**Основные понятия и термины по теме:** стадии проектирования, предгорочный парк

#### **План изучения темы:**

1.Порядок проектирования сортировочных станций и общие условия содержания проекта.

#### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

1.Порядок проектирования сортировочных станций и общие условия содержания проекта.

Сортировочные станции проектируются с выполнением основных норм, правил и требованиям к проектам станций.

При переустройстве станций изучают объем работы станции, ее схему, имеющиеся устройства на станции, организацию маневровой работы, все передвижения по станции, недостатки и узкие места в схеме станции. Изучается роль станции на сети. Подбираются необходимые данные: план станции и профиль пути, размеры выполняемой работы на момент проектирования и на перспективу, выполняются необходимые инженерно-геологические и инженерно-геодезические работы.

При строительстве новой станции дополнительно подбирают карты местности в районах возможного ее размещения.

Сортировочные станции при проектировании никогда не рассматриваются изолированно, а во взаимодействии с сортировочными станциями данного полигона или всей сети.

Для крупных станций разрабатывают генеральную схему развития станции (или узла) и выбирают оптимальное решение на основе сравнения различных вариантов с учетом потребной пропускной и перерабатывающей способности. На основе генеральной схемы разрабатывается проект развития станции (или сооружения новой), включающий весь комплекс устройств, с выделением очередности работ и составлением проекта организации строительства и сметы для первой очереди

На основании принятого распределения работы между сортировочными станциями в данном полигоне сети составляют план формирования поездов и устанавливают, какие вагонопотоки пойдут без переработки в сквозных поездах и отправительских маршрутах, а какие с переработкой.

Конструкцию предгорочного парка определяют: число путей, схемы горловин, продольный профиль. **Предгорочный парк** проектируется на горизонтальной площадке с трехэлементным профилем. Допускается располагать этот парк на спуске в сторону горки на уклоне 1—1,5 ‰. При реконструкции станции допускается расположение предгорочного парка на подъеме до 2 ‰ лишь в особо трудных местных условиях при надлежащем обосновании.

Продольные оси предгорочного и сортировочного парков проектируют на одной прямой. Отступления от этого правила допускаются только в трудных местных условиях.

**Выходные (предгорочные) горловины парка приема** относятся к самым загруженным элементам сортировочных станций. Их конструкции различаются: в зависимости от числа путей надвига, расположения выходов для поездных локомотивов и наличия примыкания подхода для поездов непреимущественного направления.

К сортировочной станции могут примыкать подъездные пути, обслуживающие различные предприятия и организации с большим вагонооборотом. Подъездные пути с небольшим вагонооборотом примыкать нежелательно, так как при большом количестве подъездных путей затрудняется основная работа станции.

На сортировочной станции располагаются устройства локомотивного и вагонного хозяйства. На многих сортировочных станциях имеется локомотивное депо, где выполняется техническое обслуживание и ремонт локомотивов. Локомотивное хозяйство часто располагают рядом с парком приема. Экипировочные устройства сдвигают к горловинам парков отправления. На крупных сортировочных станциях располагают вагонные депо, которые специализируются по ремонту отдельных типов вагонов.

### **Практические занятия**

№ 30. Расчет числа путей в парках станции.

№ 31. Разработка конструкции простейших горловин.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Подготовка к практической работе.

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

#### **1. Устный опрос**

1.1. Какова конструкция горловин парка прибытия, сортировочного и транзитно-отправочного парков?

1.2. Каково примыкание подъездных путей?

1.3. Каково развитие сортировочных станций и основные направления их проектирования?

#### **2. Защита отчета.**

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Каков порядок проектирования сортировочных станций и общие условия содержания проекта?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д. транспорта. –М, Маршрут, 2004, -372 с.

## **Раздел 6. ПАССАЖИРСКИЕ СТАНЦИИ.**

### **Тема 6.1 Назначение пассажирских станций.**

**Основные понятия и термины по теме:** пассажирские комплексы, пассажирская платформа, привокзальная площадь, пассажирские и пригородные поезда, остановочные пункты, зонные станции.

### **План изучения темы:**

1. Назначение пассажирских станций и их классификация, устройства, схемы.

2. Пути пассажирской станции.

3. Пассажирские устройства.

### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

1. Назначение пассажирских станций и их классификация, устройства, схемы.

Для обслуживания пассажиров, обработки составов пассажирских и пригородных поездов предназначены пассажирские комплексы. Пассажирские комплексы включают:

- пассажирские станции, имеющие пути для приема и отправления поездов, пассажирские платформы для посадки и высадки пассажиров;
- вокзальные комплексы, включающие здание вокзала со всеми необходимыми устройствами, привокзальную площадь;
- почтово-багажные сооружения и устройства, имеющие соответствующее путевое развитие и склады;
- технические станции (технические парки) для технического обслуживания, ремонта и экипировки пассажирских составов;
- пути для отстоя пригородных составов.



В пассажирские комплексы могут также включаться:

- парки отстоя резервных составов,
- пассажирские локомотивные и вагонные ремонтные предприятия и др.

Устройства в пассажирских комплексах располагают следующим образом:

-пассажирские технические станции (технические парки), а также пути стоянки пригородных составов, как правило, между главными путями или сбоку от главных путей, со стороны отправления поездов;

-почтово-багажные сооружения и устройства и базы снабжения вагонов-ресторанов — на пассажирских технических станциях (технических парках). При этом необходимо обеспечить удобный подъезд автотранспорта и наименьшее число маневровых передвижений при расформировании и формировании составов; локомотивное хозяйство — рядом с пассажирской технической станцией (техническим парком) между главными путями. В тех случаях, когда по местным условиям такое расположение локомотивного хозяйства невозможно, его допускается располагать рядом с пассажирской станцией сбоку от главных путей, со стороны отправления поездов.

Основное назначение пассажирских станций является обслуживание пассажиров, пассажирских и пригородных поездов.

В крупных городах с населением более 1,5 млн человек или с большим пассажиропотоком в пассажирском комплексе может быть две и более пассажирских станций.

В менее крупных городах все примыкающие к узлу направления, как правило, обслуживает одна объединенная пассажирская станция, расположенная вблизи селитебной части города, с учётом обеспечения удобной транспортной связи с основными районами города и уличными магистралями.

На пассажирских станциях выполняются операции по обслуживанию пассажиров, производится продажа билетов, прием и выдача багажа, ока-

зываются бытовые услуги пассажирам и т.д. При этом предъявляются современные требования к комфорту поездки и обслуживанию пассажира.

В зависимости от основного назначения и характера работы различают три вида пассажирских станций:

- обслуживающие дальнее, местное и пригородное движение (основной вид);
- обслуживающее только пригородное движение;
- пассажирские технические станции.

В зависимости от дальности поездки по железной дороге пассажиры подразделяются на следующие категории:

- пассажиры дальнего следования (прямого и местного сообщения), в том числе транзитные;
- пассажиры пригородного сообщения (пригородные).

## 2. Пути пассажирской станции.

Новые пассажирские станции строят только со сквозными приемо-отправочными путями (рис. 6.1). На пассажирских станциях со сквозными путями производится работа с транзитными пассажирскими поездами, конечными дальними, местными и пригородными. В зависимости от расположения приемоотправочных путей и вокзала различают схемы с боковым расположением вокзала, островным расположением и расположением вокзала над приемоотправочными путями в виде конкорса

Новые станции с тупиковыми приемоотправочными путями не строятся. Все такие станции были построены в XIX и в начале XX века. В настоящее время станций тупикового типа на сети достаточно много: семь станций в Московском узле (Москва-Пассажирская-Казанская, Москва-Пассажирская-Киевская, Москва-Пассажирская-Рижская и др.), пять в Санкт-Петербургском узле и другие. Причем по проектам планировки городов и переустройства узлов большинство станций сохраняется и на перспективу. Станции тупикового типа имеют ряд существенных недостатков:

- сложности при обработке транзитных поездов;
  - перегружена горловина станции, так как через горловину выполняются
    - прием и отправление поездов; подача и уборка поездного и маневрового локомотива;
    - перестановка составов в технический парк и подача под посадку.
- Пассажирские станции комбинированного типа образуются в том случае, если к пассажирской станции со значительными размерами дальнего, местного и пригородного движения, примыкает линия с конечным дальним или пригородным движением.

Для посадки и высадки пассажиров на перегонах, внутри города или узла предусматриваются **остановочные пункты**. Они располагаются друг от друга на расстоянии 1,5—2 км и более в зависимости от расположения населенных пунктов.

**Зонные станции** предназначены для обслуживания пригородных пассажиров, оборота и отстоя составов пригородных поездов. Зонные станции имеют пути для приема и отправления пригородных поездов, а также пути отстоя пригородных составов или моторвагонных секций. Пути отстоя, как правило, делают тупиковыми. Пути отстоя должны быть оборудованы устройствами для промывки туалетов и обмывки вагонов. На зонных станциях, кроме главных путей, предусматриваются приемоотправочные пути двустороннего действия.

На зонной станции для приема — отправления в час до четырех пригородных поездов, проектируется один зонный путь, более четырех поездов — два зонных пути. Применяемые зонные станции приведены на рис. 6.5.

Зонные станции часто совмещаются с промежуточными и участковыми станциями.

На зонных станциях может осуществляться пересадка пассажиров с пригородных железнодорожных линий на линии метрополитена. При этом могут сооружаться отдельные платформы для железнодорожной линии и метрополитена или совмещенные

### 3. Пассажирские устройства.

Для обслуживания пассажиров предназначены вокзалы, привокзальные площади, пассажирские платформы, переходы.

Вокзальный комплекс должен включать комплекс зданий, сооружений и устройств, необходимых для быстрого, безопасного и удобного выполнения операций, для обслуживания и перевозки пассажиров. Сюда включаются: пассажирские здания, багажные отделения, платформы, пешеходные мосты, тоннели и переходы, устройства для хранения багажа и ручной клади, почтовые и торговые киоски.

В пассажирских зданиях вокзала должны быть предусмотрены: кассовый зал, зал для пассажиров с детьми, пригородные кассы, залы ожидания, сервис-центр, предприятия общественного питания, которые в зависимости от вместимости и местных условий могут состоять из кафе, буфетов и ресторанов, магазин, комнаты отдыха, туалеты, видеозал. Если вокзалы располагаются в пунктах с большим транзитным пассажиропотоком, должны быть помещения для отдыха пассажиров, комнаты матери и ребенка.

Справочное бюро, помещения дежурного по вокзалу, почты, телеграфа, междугородного телефона размещают в вестибюлях или вблизи от них, приближенно к путям следования основных потоков пассажиров.

Камеры хранения ручной клади располагают вблизи путей следования пассажиров прибытия, и с учетом удобного пользования ими пассажиров отправления.

#### **Практические занятия**

№ 32. Расчет числа путей пассажирских станций.

№ 33. Разработка схем пассажирских станций.

#### **Задания для самостоятельного выполнения**

Подготовка к практическим работам.

#### **Форма контроля самостоятельной работы:**

##### **1. Устный опрос**

1.1. Каковы схемы пассажирских станций?

- 1.2. Что такое остановочные пункты и зонные станции?
  - 1.3. Как произвести расчет числа путей, специализация, длина?
  - 1.4. Опишите вокзалы и привокзальные площади.
  - 1.5. Что такое пассажирские платформы и переходы?
  - 1.6. Опишите багажные и почтовые устройства.
- 2. Защита отчета.**

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Каково назначение пассажирских станций и их классификация, устройства, схемы?
2. Какие пути применяются на пассажирской станции?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д. транспорта. –М, Маршрут, 2004,-372 с.

## **Тема 6.2. Технические устройства пассажирских станций.**

**Основные понятия и термины по теме:** переформирование поездов, грузобагаж, почтово-багажный поезд

### **План изучения темы:**

1. Назначение технических устройств пассажирских станций.

### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

1. Назначение технических устройств пассажирских станций.

Основным назначением пассажирских технических станций является комплексная подготовка пассажирских составов в рейс, переформирование составов, погрузка выгрузка почты, багажа и грузобагажа, формирование почтово-багажных поездов, отцепочный и безотцепочный ремонт пассажирских вагонов.

Комплексная подготовка пассажирских составов в рейс включает: технический осмотр, наружную очистку, обмывку и внутреннюю уборку, ремонт внутреннего оборудования, санитарную обработку, экипировку постельными принадлежностями, топливом и водой и переформирование составов.

Для выполнения операций по комплексной подготовке составов в рейс, пассажирские технические станции должны иметь следующие устройства:

- парки приема, где выполняется грубая очистка вагонов;
- вагономоечные машины стационарные или передвижные.

Если станция формирует в рейс более 5 составов в сутки, необходимо сооружение ремонтно-экипировочного предприятия РЭД, где концентрируются все основные экипировочные операции: техническое

обслуживание, в том числе экипировка составов водой, углем, подзарядка аккумуляторных батарей, экипировка вагонов-ресторанов.

Схемы пассажирских технических станций зависят от объема и характера работы станции, наличия станционной площадки достаточной длины и местных условий.

Взаимное расположение парков и устройств пассажирской технической станции должно обеспечивать поточность обработки составов и параллельность выполнения операций.

При обработке 5—11 составов в сутки следует применять однобаковые схемы пассажирских технических станций, в которых имеется объединенный приемоотправочный парк ПОП. Параллельно парку размещается ремонтно-экипировочное предприятие (РЭД) или экипировочные пути. Вагономоечная машина может размещаться перед парком ПОП или после него.

Если вагоны-рестораны не экипируются в РЭД, для них устраивают специальные пути для технического обслуживания и экипировки.

На пассажирских технических станциях также располагают мусоросборники, склад топлива, системы контроля готовности пассажирских составов в рейс, специальные пути для погрузки-выгрузки почтовых и багажных вагонов.

### **Практическое занятие**

№ 34. Вычерчивание схемы технических устройств пассажирских станций.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

Подготовка к практической работе.

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

#### **1. Устный опрос**

1.1. Каков комплекс устройств пассажирских станций?

1.2. Каковы схемы технических устройств и их взаимное расположение?

#### **2. Защита отчета.**

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Что такое пассажирские устройства?

2. Каково назначение технических устройств пассажирских станций?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д. транспорта. –М, Маршрут, 2004, -372 с.

## **Раздел 7. ГРУЗОВЫЕ СТАНЦИИ.**

### **Тема 7.1 Неспециализированные грузовые станции.**

**Основные понятия и термины по теме:** грузовая станция, грузовой двор, технические операции, коммерческие операции

## **План изучения темы:**

1. Назначение и устройства грузовых станций.

## **Краткое изложение теоретических вопросов:**

1. Назначение и устройства грузовых станций.

Процесс транспортировки грузов начинается и заканчивается на станциях, открытых для грузовых перевозок. Станции, для которых грузовая и коммерческая деятельность является основной, называются грузовыми станциями. Грузовые станции очень часто являются стыковыми пунктами разных видов транспорта и железнодорожного транспорта разной колеи, выполняют операции, связанные с передачей вагонов и грузов на подъездные пути предприятий

В зависимости от основного назначения и характера работы грузовые станции бывают:

**-неспециализированные станции.** Они предназначены для переработки всех

видов грузов тарных, штучных, перевозимых в контейнерах, навалочных и других грузов. Эти станции сооружаются в городах при значительном объеме грузовой работы и предназначены для обслуживания города, промышленных предприятий и организаций;

**-специализированные,** предназначенные для переработки отдельных видов груза. Специализированные станции располагаются в местах добычи (погрузки) или в крупных городах и промышленных центрах для выгрузки отдельных грузов в крупных объемах.

В зависимости от места проведения грузовых операций грузовые станции делятся на:

**-грузовые станции общего пользования,** где грузовые операции выполняются на грузовых районах или грузовых пунктах, принадлежащих ОАО «РЖД»;

**-грузовые станции обслуживающие подъездные пути.** Такие станции, как правило, не имеют грузовых районов на станции, вся грузовая работа выполняется на подъездных путях.

В зависимости от места проведения грузовых операций грузовые станции делятся на:

**-грузовые станции общего пользования,** где грузовые операции выполняются на грузовых районах или грузовых пунктах, принадлежащих ОАО «РЖД»;

**-грузовые станции обслуживающие подъездные пути.** Такие станции, как правило, не имеют грузовых районов на станции, вся грузовая работа выполняется на подъездных путях.

По характеру работы грузовые станции бывают погрузочные, выгрузочные и погрузочно-выгрузочные. Для погрузочных станций характерным является массовое поступление порожних вагонов, их подготовка под погрузку и отправление в груженом состоянии; выгрузка на этих станциях осуществляется в небольших объемах.

Грузовые станции общего пользования выполняют следующие **технические операции**:

- прием поездов — передача с сортировочной станции или маршрутов с прилегающих к узлу направлений;
- технический и коммерческий осмотр;
- расформирование, подборку вагонов по местам погрузки- выгрузки;
- подачу и расстановку вагонов по выгрузочным фронтам;
- уборку вагонов с мест погрузки- выгрузки;
- перестановку на сортировочные пути;
- формирование и отправление поездов на сортировочную станцию.

Кроме того, грузовые станции могут производить операции по подготовке вагонов под погрузку (очистку, промывку, ремонт); информирование грузополучателей и грузоотправителей о подходе, прибытии и подаче, и уборке вагонов; экипировку локомотивов.

**Коммерческие операции** на грузовых станциях заключаются в приеме грузов от отправителей, выдаче грузов получателям, оформлении документов, погрузке, выгрузке и хранении грузов, переработке контейнеров, взвешивании и сортировке грузов.

Для выполнения всех указанных операций, грузовые станции должны иметь:

- приемоотправочные пути для приема и отправления поездов;
- сортировочные и вытяжные пути для подборки вагонов по пунктам погрузки и выгрузки;
- сортировочные устройства для расформирования и формирования передач поездов;
- выставочные парки для вагонов, ожидающих подачи на грузовые пункты.

К путевому развитию и размещению устройств на грузовой станции предъявляются требования:

- поточность передвижения локомотивов и вагонов по станции;
- все операции по формированию, расформированию и подборке вагонов должны быть сосредоточены по возможности на одном сортировочном устройстве;
- минимальные пробеги автомобильного транспорта;
- экономия земель, занимаемых станцией и наименьшее протяжение инженерных коммуникаций.

## **Практические занятия**

№ 35. Расчет числа путей неспециализированной грузовой станции.

№ 36. Вычерчивание немасштабной схемы неспециализированной грузовой станции.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

Подготовка к практическим работам.

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

#### **1. Устный опрос**

1.1. Какие основные устройства грузовых станций?

1.2. Каковы схемы грузовых станций?

1.3. Как рассчитать число путей?

1.4. Каково развитие грузовых станций и дворов?

#### **2. Защита отчета.**

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Каково назначение и устройства грузовых станций?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д. транспорта. –М, Маршрут, 2004, -372 с.

## **Тема 7.2. Специализированные грузовые станции.**

**Основные понятия и термины по теме:** контрейлеры, заводские, угольно-рудные, нефтеналивные, промывочно-пропарочные, портовые и перегрузочные станции, паромные переправы.

### **План изучения темы:**

1. Специализированные грузовые станции.

### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

1. Специализированные грузовые станции.

Специализированные грузовые станции строятся для переработки одного вида груза: контейнерных, лесных, нефтяных, навалочных, зерновых. В последние годы значительное распространение получили и в будущем еще больше увеличатся перевозки грузов в контейнерах, как на железнодорожном транспорте, так и в смешанном железнодорожно-водном сообщении

#### ***Станции переработки контейнеров, контрейлеров (терминалы).***

Перевозка грузов в контейнерах позволяет экономить упаковочные материалы, дает возможность организовать доставку груза от отправителя до получателя, минуя промежуточные базы и полностью механизировать погрузо-выгрузочные



операции. На некоторых железных дорогах организованы специальные контейнерные поезда. В связи с этим строятся контейнерные площадки на существующих грузовых станциях и строятся новые терминалы для переработки контейнеров. На таком терминале, как на любой грузовой станции имеются приемоотправочные и сортировочные пути, и грузовой район. На рис. 7.5 приведен пример контейнерного терминала. Приемоотправочные пути 2, 3 и 4 расположены параллельно грузовым устройствам.

**Перегрузочные станции** располагают на стыке железнодорожных линий разной колеи. В нашей стране кроме железнодорожных линий широкой колеи 1520 мм есть еще железные дороги с колеей 1000 мм и 750 мм. В странах Европы колея шириной 1435 мм. Это вызывает необходимость в перегрузке грузов из одних вагонов в другие и замене тележек одной колеи на тележки другой у пассажирских вагонов (на стыке железных дорог колеи 1520 и 1435 мм).

Для перегруза навалочных грузов используют повышенные пути, эстакады, вагоноопрокидыватели. Для колесных грузов и самоходных машин — перегрузочные платформы. Для тарных грузов — крытые склады. В необходимых случаях сооружают устройства для перегруза наливных грузов и др.

Для перегруза штучных и тарных грузов применяют крытые и открытые высокие платформы. При небольшом объеме применяют боковые платформы, к которым поочередно подаются вагоны колеи 1520 мм и узкой 1000 мм или европейской 1435 мм. Рядом с платформой, совмещенный путь четырехниточный при колее 1520 и 1435 мм и трехниточный при колее 1520 и 1000 (750) мм. При значительном объеме перегрузки платформы устраивают промежуточные. В этом случае укладываются пути разной колеи с двух сторон платформы, и вагоны могут подаваться одновременно, что позволяет выполнять перегруз из вагона в вагон. Ширина платформ с учетом механизации от 3 до 10 м.

Ценные грузы перегружаются в крытых складах с внутренним вводом путей. Скоропортящиеся грузы хранят в крытых складах, имеющих оборудование, регулирующее температуру и влажность воздуха внутри помещения.

Тяжеловесные и контейнерные грузы перегружают мостовыми кранами, стреловыми кранами на железнодорожном ходу и двухконсольными козловыми кранами, под консолями которых укладывают пути разной колеи.

**Портовые станции.** С распадом СССР Россия потеряла значительную часть наиболее крупных и наиболее оснащенных портов на Балтийском и Черном морях. Развитие портов ведется с модернизацией предпортовых железнодорожных станций или строительством новых.

Обслуживание морских и речных портов при перевалке грузов с железной дороги на водный транспорт и обратно предусматривается с предпортовых сортировочных станций или портовых станций, специально создаваемых, или районных парков порта.

При небольшом числе причалов в порту (менее 4), обслуживание порта ведется непосредственно с предпортовой станции.

Порты, особенно крупные, для удобства эксплуатации делят на ряд отдельных погрузочно-выгрузочных районов, которые специализируются по отдельным массовым видам грузов. Районирование в порту важно потому, что многие виды грузов требуют специального оборудования. Например, для выгрузки угля и руды применяют вагоноопрокидыватели, а зимой для оттаивания смерзшегося груза перед выгрузкой — тепляки. В современных крупных морских портах районирование производят по следующим видам грузов: лесные, угольные, рудные, нефтяные, зерновые, контейнерные и другие.

**Паромные станции.** Железнодорожные паромные переправы устраиваются в тех случаях, когда железная дорога из-за отсутствия дорогостоящего железнодорожного перехода через большую реку, пролив или водохранилище должна перевозить вагоны и целые составы в транзитном или местном сообщении.

На большинстве паромов рельсы укладывают вдоль оси судна. Для обслуживания морских паромных переправ сооружается комплекс устройств, включающий предпаромную сортировочную станцию, выставочный парк и подъемно-надвижной мост. Предпаромная сортировочная станция, как правило, совмещается с портовой станцией.

### **Практические занятия**

№ 37. Разработка схемы путевого развития грузовых станций.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Подготовка к практической работе.

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

#### **1. Устный опрос**

1.1. Что такое заводские, угольно-рудные, нефтеналивные, промывочно-пропарочные станции?

1.2. Что такое портовые и перегрузочные станции?

1.3. Опишите паромные переправы.

1.4. Какие железнодорожные устройства на указанных станциях?

2. Защита отчета.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Что такое специализированные грузовые станции?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д. транспорта. –М, Маршрут, 2004,-372 с.

## **Раздел 8. ПРОПУСКНАЯ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СТАНЦИИ.**

### **Тема 8.1 Расчет провозной и перерабатывающей способности станции.**

**Основные понятия и термины по теме:** провозная и перерабатывающая способность станции, графическая проверка.

#### **План изучения темы:**

1. Понятие о провозной и перерабатывающей способности станции.
2. Графическая проверка пропускной способности станции.

#### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

1. Понятие о провозной и перерабатывающей способности станции.

Пропускную способность станций определяют для того, чтобы выявить количество поездов, которое может быть пропущено через нее за определенный период времени. Определение перерабатывающей способности имеет целью установить количество вагонов и составов, которое может быть обработано на сортировочных горках, вытяжных путях, погрузочно-выгрузочных устройствах.

Пропускная способность на станции разная для разных элементов станции. Ее определяют: для приемоотправочных путей, горловин станции, вытяжных путей. Пропускная способность станции сравнивается с пропускной способностью перегона. Если пропускная способность станции меньше, чем перегона, для существующей станции разрабатываются меры по ее усилению: увеличивается число путей в парках приема и отправления; улучшают конструкцию горловин станции; строят путепроводные развязки, для исключения пересечений на подходе к станции; улучшают технологию работы станции; автоматизируют станционные операции и процессы.

Различают наличную и потребную пропускную способность.

**Наличная пропускная способность** — наибольшее число грузовых поездов (при заданном числе пассажирских), которое может быть пропущено станцией в течение суток, с учетом наилучшего использования имеющихся технических средств и применения передовой технологии.

**Потребная пропускная способность** — количество поездов, которые должна обслужить станция за расчетный период, чтобы обеспечить выполнение заданного объема перевозок.

*Наличная пропускная способность не должна быть менее потребной пропускной способности, соответствующей заданным или намечаемым размерам движения с учетом неравномерности движения по месяцам года и внутримесячной неравномерности, а также с учетом резерва, необходимого для обеспечения устойчивости работы при неравномерном прибытии поездов. Размеры резерва для станций принимают в тех же размерах, что и для линий: 20 % для однопутных и 15 % для двухпутных линий. Пропускная способность не узловых участковых станций должна соответствовать пропускной способности участков и быть выше ее, иметь резерв.*

## 2. Графическая проверка пропускной способности станции.

Проверить пропускную способность горловин и приемоотправочных путей станции можно графическим методом при заданном или специально построенном графике движения поездов. Этот способ применяется при сложных горловинах при интенсивном движении поездов. Сущность его заключается в построении графика работы станции, увязанного с графиком движения поездов на прилегающих перегонах

На графике показывают вначале занятие всех элементов, участвующих в выполнении операций по пропуску пассажирских поездов, затем транзитных грузовых. Затем последовательно показывают занятие элементов участковыми и сборными поездами, и другими передвижениями (уборкой и подачей локомотива, вытягиванием состава на вытяжку и занятие вытяжки расформированием и другие операции).

После окончания графической проверки производят подсчет времени занятия наиболее загруженных элементов. Указывают общее время занятия элемента в минутах и процентах.

В результате подсчета загрузки элементов станции устанавливают пропускную способность станции в целом.

**Перерабатывающая способность станции** — число грузовых поездов (вагонов), которое может переработать станция за расчетный период времени, при передовой технологии и наилучшем использовании технических средств.

На вытяжном пути выполняется: расформирование участковых и сборных поездов, отцепка групп вагонов от двухгруппных и многогруппных поездов, отцепка больных вагонов, вытягивание их на вытяжку и расформирование, или подача на пункты ремонта; подача вагонов в грузовой район, расстановка по местам погрузки-выгрузки, сборка и уборка вагонов после погрузки-выгрузки.

## Практическое занятие

№ 38. Решение задач по определению пропускной и перерабатывающей способности станции.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Подготовка к практической работе.

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

#### **1. Устный опрос**

1.1. Как рассчитать пропускную способность?

1.2. Каково назначение расчетов?

1.3. Какие методы расчетов?

1.4. Что такое аналитический расчет пропускной способности станций?

1.5. Каково понятие о расчете пропускной способности методом моделирования на ПЭВМ?

1.6. Как произвести расчет перерабатывающей способности вытяжных путей/?

#### **2. Защита отчета.**

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Опишите понятие о пропускной и перерабатывающей способности станции.

2. Как производится графическая проверка пропускной способности станции?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д. транспорта. –М, Маршрут, 2004, -372 с.

## **Раздел 9. ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ УЗЛЫ.**

### **Тема 9.1 Назначение и классификация железнодорожных узлов.**

**Основные понятия и термины по теме:** железнодорожные узлы, транспортный узел

#### **План изучения темы:**

1. Назначение и классификация железнодорожных узлов

#### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

1. Назначение и классификация железнодорожных узлов

**Железнодорожные узлы** образуются в месте пересечения или слияния нескольких железнодорожных линий.

В железнодорожных узлах обеспечивается пересадка пассажиров с одной линии на другую и передача поездов, вагонов и грузов с одной линии на другую.

В железнодорожный узел входят: станции со всем комплексом устройств, главные пути, соединительные пути и обходы, подъездные пути, путепроводные развязки железнодорожных линий между собой, а также с автомобильными магистралями и городскими улицами, самостоятельные производственные единицы, размещенные в узле (заводы по ремонту подвижного состава, тяговые подстанции, материальные склады и др.).

Границами железнодорожных узлов являются границы входных раздельных пунктов: станций, разъездов и постов.

Железнодорожный узел является частью транспортного узла. **Транспортный узел** кроме железнодорожных устройств, которые являются главной его составляющей, включают в себя узел автомобильных дорог, аэропорты, морские и речные порты, сеть трубопроводного транспорта, сеть городского транспорта.

Железнодорожные узлы складывались постепенно в процессе развития железнодорожного транспорта. На их схемы оказало влияние и географическое расположение, и особенности работы, топографии местности, размещение промышленных и жилых районов города, количество подходов к узлу, наличие и расположение других видов транспорта, наличие крупных рек и многое другое.

Железнодорожные узлы можно разделить по следующим основным признакам:

- по характеру эксплуатационной работы;
- по экономико-географическому расположению;
- по конструкции.

По характеру эксплуатационной работы узлы бывают:

-транзитные узлы, обслуживающие транзитное грузовое и пассажирское движение с небольшой сортировочной работой (переработка вагонопотока, поступающего в участковых и сборных поездах);

-узлы с большой местной работой, расположенные в районе больших городов; эти узлы обслуживают транзитные пассажирские и грузовые потоки, а также обслуживают местную грузовую работу и местные и пригородные пассажирские перевозки;

- узлы конечные в которых транзитные операции отсутствуют или составляют небольшую величину;

-портовые узлы в районе морских и речных портов, основная работа которых, заключается в перевалке грузов с железной дороги на воду и обратно;

-промышленные узлы, обслуживающие крупные промышленные районы; -промышленные узлы могут обслуживать районы с местной, крупной добывающей и обрабатывающей промышленностью.

По экономико-географическому расположению различаются узлы, расположенные в малых и средних городах с населением до 100 тыс. человек со слаборазвитой промышленностью; узлы в районах с крупной добывающей или обрабатывающей промышленностью; узлы на берегу морей и крупных рек; узлы крупнейших городов с населением более 1 млн человек.

В зависимости от схемы расположения основных устройств различаются основные типы железнодорожных узлов:

-узлы с одной станцией;

-узлы крестообразные;

-треугольные;

-с параллельным расположением основных станций;

-с последовательным расположением основных станций;

-радиальные;

-тупиковые;

-кольцевые;

-радиально-кольцевые;

-радиально-полукольцевые.

### **Лабораторные занятия / Практические занятия**

-не предусмотрено

### **Задания для самостоятельного выполнения**

-не предусмотрено

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

#### **1. Устный опрос**

1.1. Каково общее понятие о железнодорожных узлах?

1.2. Каково назначение узлов в эксплуатационной работе?

1.3. Как классифицируются железнодорожные узлы?

1.4. Какие основные устройства в узлах?

1.5.Какова характеристика вагоно - и поездопотоков?

1.6.Каковы основы технологии работы?

2.Защита отчета.

**Задания для самостоятельного выполнения**

1.Что такое характеристика вагоно - и поездопотоков?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д.транспорта. –М, Маршрут, 2004,-372 с.

**Тема 9.2. Схемы узлов и их развитие.**

**Основные понятия и термины по теме:** типы железнодорожных узлов

**План изучения темы:**

1.Основные схемы железнодорожных узлов

**Краткое изложение теоретических вопросов:**

1.Основные схемы железнодорожных узлов



**Узлы с одной станцией** образуются в местах пересечения двух железнодорожных линий (однопутных или двухпутных) или при примыкании железнодорожной линии к основной линии. Узлы этого типа располагаются в районе небольших городов и обслуживают пассажирское и грузовое движение. Эта объединенная станция является участковой или сортировочной. Она обслуживает вагонопоток, прибывающий в участковых и сборных поездах, обслуживает пассажирское движение и местную грузовую работу. Иногда объединенная станция представляет собой сочетание сортировочной, пассажирской и грузовой станций, расположенных на одной площадке, такая станция может формировать не только участковые и сборные поезда, но и сквозные поезда.

**Узлы крестообразного типа** образуются на пересечении двух железнодорожных линий однопутных или двухпутных. В узле, как правило, две станции: на основной линии сортировочная на другой участковая (в некоторых случаях обе станции участковые). Всю сортировочную работу по формированию и расформированию грузовых поездов в узле выполняет сортировочная станция. Здесь же располагаются и экипировочные устройства для локомотивов, а иногда и ремонтная база.

**Узлы треугольного типа** образуются в пунктах с подходами трех железнодорожных линий, имеющих значительную взаимную корреспонденцию грузовых и пассажирских потоков. Назначение основных станций в узлах треугольного типа может быть различным и зависит от расположения города по отношению к узлу и расположению промышленных и других предприятий. Сортировочную работу сосредотачивают на одной станции узла, лучше на той, которая обслуживает местную грузовую работу. Здесь же располагают и экипировочные устройства для локомотивов

**Узлы с параллельным расположением станций.** В узлах этого типа пассажирская и сортировочная станция расположены параллельно и имеют независимые подходы главных путей. Такое расположение могло сложиться при развитии узла из узла с одной станцией. С ростом размеров движения сортировочные устройства выносятся на новое место, причем по условиям рельефа местности сортировочные устройства располагают параллельно пассажирским. Грузовая станция располагается между пассажирской и сортировочной. Узлы с параллельным расположением станций удобны для пропуска транзитных потоков (без переработки и с переработкой). Облегчается работа пассажирской станции, так как обеспечивается независимость ее от сортировочной станции. Недостаток узла — требуется широкая площадка, затрудняется связь между частями города, размещенными по обе стороны железнодорожной линии.

**Узлы с последовательным расположением станций** образуются в случаях, когда имеются в узле несколько специализированных станций, расположенных последовательно по местным условиям. Такими условиями могут быть топографические (в долине реки) или планировочные (узел обслуживает крупный город с промышленными предприятиями, размещенными на большом протяжении вдоль железной дороги). Подходы к узлам этого типа концентрируются по концам.

Узлы с последовательным расположением станций обслуживают главным образом прямые грузовые и пассажирские потоки и местную работу. Узлов этого типа на сети достаточно много (Смоленский, Уфимский, Вологодский и др.). Они различаются числом станций, их взаимным расположением, числом подходов.

**Узлы радиального типа** в центре радиально расходящихся линий имеют основную станцию, на которой выполняется пассажирская и сортировочная работа, кроме этой станции в узле имеются и другие станции, размещенные на радиальных направлениях (узлы Вязьма, Краснодар и др.). Образовались узлы этого типа из узлов с одной станцией, при росте сортировочной и местной работы. Возникновение крупных промышленных предприятий вызвало необходимость сооружения новых станций на радиальных направлениях для обслуживания местной работы. Вся сортировочная работа выполняется на основной станции, являющейся сортировочной или участковой.

**Узлы тупикового типа** образуются обычно в конечных пунктах магистральных линий, определенных экономическими или географическими условиями, но для выполнения значительной работы необходимо иметь несколько специализированных станций. Пассажирская станция располагается вблизи центральной части города и имеют хорошую транспортную связь с ним. Сортировочную работу выполняет одна станция, которая обслуживает грузовой район, подъездные пути и порт при наличии реки или моря. Узлы тупикового типа часто являются лишь первым этапом развития узла.

**Узлы кольцевого типа** образуются в крупных городах и промышленных центрах при большом числе сходящихся линий. Кольцевая окружная дорога соединяет в одно целое весь узел. Пассажирские станции располагаются в пределах города, грузовые станции располагаются как на кольце, так и на ответвлениях от него. Число сортировочных станций и их размещение в узлах кольцевого типа зависит от числа подходов, размеров и направления вагонопотоков, местных условий и определяется технико-экономическим сравнением вариантов. Обычно в узлах кольцевого типа целесообразно иметь две или более сортировочных станций, которые размещают за пределами города на подходах к узлу. Каждая станция обслуживает два-три направления, это вызывает перепробег вагонов с линий не имеющих сортировочную станцию.

## **Практическое занятие**

№ 39. Выбор оптимальной схемы узла по конкретным условиям с указанием их преимуществ.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

Подготовка к практической работе.

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

#### **1. Устный опрос**

1.1. Каковы основные схемы железнодорожных узлов:

-с одной станцией;

-треугольного и крестообразного типов;

-с последовательным и параллельным расположением станций;

-кольцевого, полукольцевого, радиального, тупикового и других типов?

1.2. Каковы железнодорожные узлы крупных городов и промышленных?

#### **2. Защита отчета.**

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Каковы основные схемы железнодорожных узлов?

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д. транспорта. –М, Маршрут, 2004,-372 с.

## **Тема 9.3. Развязки, соединительные пути и обходы.**

**Основные понятия и термины по теме:** развязки маршрутов в одном уровне, путепроводная развязка.

### **План изучения темы:**

1. Развязки маршрутов в одном уровне.

### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

1. Развязки маршрутов в одном уровне.

На подходах к станциям узла и в их горловинах, маршруты следования поездов, могут иметь пересечения между собой. Различают три вида пересечений: в одном уровне без устройства шлюзов, в одном уровне с устройством постов-шлюзов, в разных уровнях с сооружением путепроводов.

В пересечениях маршрутов в одном уровне могут участвовать маршруты прибытия поездов на станцию, маршруты отправления поездов и маневровые маршруты. Самым неблагоприятным по условиям безопасности является пересечение маршрутов приема. Такое пересечение маршрутов допускается только в горловинах станций. На перегонах подходов к узлам на постах без путевого развития оно не допустимо.

Основное требование ко всем пересечениям маршрутов в одном уровне: они не должны снижать пропускную способность и создавать угрозу безопасности движения поездов.

Если выполнение этих условий не обеспечивается, сооружают развязки подходов в разных уровнях, которые значительно повышают пропускную способность, обеспечивают безопасность движения и дают экономию в эксплуатационных расходах, так как исключают простои на пересечениях.

Развязки по линиям устраиваются в узлах с одной станцией, образованных в месте пересечения однопутной линии с двухпутной или двух однопутных линий при незначительной корреспонденции поездопотоков между ними.

Развязки по направлению движения устраиваются в узлах с одной станцией, узлах треугольного и крестообразного типа.

Развязки по роду движения необходимы в узлах, в которых имеются специализированные станции (сортировочная, грузовая, пассажирская). Например, в узлах с параллельным и последовательным расположением станций подходы развязаны по роду движения и по направлению движения.

Обходы узлов устраиваются для пропуска транзитных потоков без захода на станции узла пассажирскую или основную сортировочную, чтобы сократить простои в узле. Обходы могут устраиваться также для обхода мостовых переходов со строительством нового мостового перехода. Глубокие обходы узлов предназначены для обхода крупных узлов, чаще для этого используются участки существующей сети, а если и строятся новые, то они в будущем превращаются в часть магистрали. В узлах кольцевого типа, расположенных в крупных узлах, может сооружаться второе кольцо для отклонения транзитных грузовых потоков в обход города и разгрузки центральной части узла. Второе кольцо по существу и является обходом большого узла.

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

#### **Практическое занятие**

№ 40. Вычерчивание немасштабной схемы путепроводных развязок.

#### **Задания для самостоятельного выполнения**

Подготовка к практической работе.

**Форма контроля самостоятельной работы:**

**1. Устный опрос**

- 1.1. Что такое путепроводные развязки?
  2. Что такое соединительные пути и обходы в узлах?
- 2. Защита отчета.**

**Задания для самостоятельного выполнения:**

Развязки маршрутов в одном уровне

Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.д.транспорта. –М, Маршрут, 2004,-372 с.

## КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Текущий контроль

Перечень точек рубежного контроля	Охват тем (указать номера тем, подлежащих контролю)	Форма контроля
<b>СЕНТЯБРЬ</b>		
1/02-06	«План местности и горизонтали.»	Самостоятельная работа
	«Описание железнодорожных линий, их классификации.»	Самостоятельная работа
2/ 07-13	«Расчет и построение элементов круговой кривой»	Практическая работа № 1
	«Расчет и построение нормального профиля пути общей протяженностью 2500 м»	Практическая работа № 2
3/14-20	«Немасштабный поперечный профиль насыпи с указанием всех его элементов.»	Составление схемы
	«Виды поперечных профилей.»	Выполнение графической работы.
	«Построение поперечного профиля земляного полотна станции.»	Практическая работа № 3
4/21-27	«Назначение и виды искусственных сооружений»	Самостоятельная работа
<b>ОКТАБРЬ</b>		
5/28-04	«Использование виадуков с раскрытием его элементов и их назначения.»	Самостоятельная работа
6/05-11	«Определение видов искусственных сооружений Ульяновского узла на натуре; описание их элементов»	Практическая работа № 4
7/12-18	«Типы верхнего строения пути.»	Самостоятельная работа
	«Описание верхнего строения пути на перегонах, станциях, мостах Ульяновского узла.»	Самостоятельная работа
8/19-25	«Визуальное определение элементов верхнего строения пути»	Практическая работа № 5.

	«Определение типов рельсов и категорий шпал»	Практическая работа № 6.
9/26-01	«Устройство и содержание рельсовой колеи. Описание содержания рельсовой колеи»	Самостоятельная работа
	«Назначение, разновидности и область применения стрелочных переводов.»	Самостоятельная работа
<b>НОЯБРЬ</b>		
10/02-08	«Описание порядка определения марки крестовины»	Самостоятельная работа
	«Определение расстояний между центрами стрелочных переводов.»	Практическая работа № 8
11/09-15	«Вычерчивание в масштабе 1:1000 стрелочных переводов при различном взаимном расположении их в горловинах станции.»	Практическая работа № 9
	«Схема переезда с указанием всех необходимых устройств и размеров габарита»	Составление схем
	«Схема расположения путевых знаков с указанием всех необходимых устройств и размеров габарита.»	Составление схем
12/16-22	«Основные принципы организации и классификации путевых работ.»	Самостоятельная работа
	«Составление схем ограждения места работы на станции.»	Составление схем
13/23-29	«Определение ширины междупутья по заданным схемам.»	Практическая работа № 10
	«Вычерчивание в масштабе параллельного смещения пути.»	Практическая работа № 11
<b>ДЕКАБРЬ</b>		
14/30-06	«Виды соединений путей, совмещение и сплетение путей.»	Составление схемы
	«Перекрестного стрелочного перевода с указанием всех его элементов»	Составление схемы
15/07-13	«Визуальное определение вид соединения путей.»	Практическая работа № 13
	«Выполнение расчетов по определению расстояний на схемах съездов и стрелочных улиц.»	Практическая работа № 14
16/14-20	«Вычерчивание в масштабе 1:2000	Практическая

	конечного соединения путей, съездов и стрелочных улиц.»	работа № 15
<b>январь</b>		
20/11-17	«Длина станционных путей. Определение полной и полезной длины путей.»	Выполнение расчетной работы.
	«Определение расстояний до предельных столбиков и светофоров»	Практическая работа № 16
	«Нумерация путей, стрелочных переводов и обозначение светофоров заданной схемы.»	Составление схемы.
21/18-24	«Разработка конструкции парков.»	Практическая работа № 16
	«Координирование элементов парков и станций»	Практическая работа № 17
22/25-31	«Разъезда (расставив предельные столбики, светофоры, обозначить их).»	Составление схемы.
	«Обгонного пункта (расставив предельные столбики, светофоры, обозначить их).»	Составление схемы.
	«Разработка технологии выполнения обгона и скрещения поездов.»	Практическая работа № 18
	«Разработка технологии выполнения скрещения поездов.»	Практическая работа № 19
<b>февраль</b>		
23/01-07	«Составление ведомостей путей и стрелочных переводов.»	Самостоятельная работа
	«Определение объемов работ и стоимости станции.»	Самостоятельная работа
24/08-14	«Вычерчивание в масштабе 1:2000 промежуточной станции.»	Выполнение графической работы
25/15-21	«Координирование элементов промежуточной станции»	Практическая работа № 20
	«Разработка схемы промежуточной станции.»	Практическая работа № 21
	«Выбор места размещения устройств для конкретных условий.»	Практическая работа № 22
26/22-28	«Расчет потребного числа приемоотправочных, вытяжных и сортировочных путей, их специализацию.»	Практическая работа № 23
	«Разработка немасштабной схемы участковой станции в осях,	Практическая работа № 24



	секционирование горловин»	
<b>март</b>		
27/29-06	«Основные устройства двухсторонней сортировочной станции, определение их размеров.»	Выполнение расчетной работы.
	«Определение типа станции, направление сортировки вагонов.»	Практическая работа № 25
	«Вычерчивание схемы односторонней сортировочной станции в “рыбках”.»	Практическая работа № 26
28/07-13	«Основные устройства двухсторонней сортировочной станции, определение их размеров.»	Выполнение расчетной работы.
29/14-20	«Расчет подвижной части сортировочной горки.»	Практическая работа № 27
	«Расчет высоты сортировочной горки и мощности тормозных позиций.»	Практическая работа № 28
30/21-27	«Расчет перерабатывающей способности горки.»	Практическая работа № 29
	«Этапы развития сортировочной станции.»	Самостоятельная работа
31/28-03	«Расчет числа путей в парках станции.»	Практическая работа № 30
	«Разработка конструкции простейших горловин.»	Практическая работа № 31
<b>апрель</b>		
32/04-10	«Масштабная схема пассажирской станции.»	Составление схемы.
33/11-17	«Расчет числа путей пассажирских станций.»	Практическая работа № 32
34/18-24	«Разработка схем пассажирских станций.»	Практическая работа № 33
35/25-01	«Вычерчивание схемы технических устройств пассажирских станций»	Практическая работа № 34
	«Масштабная схема неспециализированной грузовой станции.»	Выполнение графической работы.
<b>май</b>		
36/02-08	«Расчет числа путей неспециализированной грузовой станции»	Практическая работа № 35
	«Расчет числа путей	Практическая

	неспециализированной грузовой станции»	работа № 36
37/09-15	«Немасштабная схема путевого развития портовой станции.»	Выполнение графической работы.
	«Определение числа и длины путей специализированной грузовой станции.»	Выполнение расчетной работы
38/16-22	«Разработка схемы путевого развития грузовых станций»	Практическая работа № 37
	«Определение перерабатывающей способности вытяжных путей по заданной схеме»	Самостоятельная работа
39/23-29	«Решение задач по определению пропускной и перерабатывающей способности станции.»	Практическая работа № 38
<b>ИЮНЬ</b>		
40/30-05	«Проведение сравнения и анализа схем железнодорожных узлов различных типов.»	Самостоятельная работа
41/06-12	«Выбор оптимальной схемы узла по конкретным условиям с указанием их преимущества.»	Практическая работа № 39
	«Анализ схемы путепроводных развязок.»	Самостоятельная работа
42/13-20	«Вычерчивание немасштабной схемы путепроводных развязок.»	Практическая работа № 40

### **Промежуточный контроль по дисциплине.**

#### **Вопросы к экзамену**

Перечень теоретических вопросов:

Опишите:

1. План местности и горизонтали, продольный профиль линии,
2. Назначение земляного полотна и требования к нему, виды поперечных профилей
3. Содержание земляного полотна и полосы отвода.
4. Назначение и виды искусственных сооружений.
5. Назначение и составные элементы верхнего строения пути, бесстыковой путь.
6. Угон пути и противоугонные устройства.
7. Балластный слой.
8. Типы верхнего строения пути.

9. Взаимодействие пути и подвижного состава.
10. Устройство и содержание рельсовой колеи.
11. Определение размеров колеи по шаблону.
12. Назначение, разновидности и область применения стрелочных переводов.
13. Взаимное расположение стрелочных переводов в горловинах.
14. Переезды, путевые заграждения, путевые знаки, путевые здания.
15. Структура управления путевым хозяйством, основные принципы организации и классификации путевых работ.
16. Инвестирование проектов, изыскания, общий порядок проектирования железнодорожных линий.
17. Назначение и виды габаритов, междупутья.
18. Виды соединений путей, совмещение и сплетение путей, расчет конечного соединения путей.
19. Виды и назначение станционных путей. Устройства, расположенные между путями.
20. Длина станционных путей.
21. Назначение и виды парков.
22. Основы проектирования отдельных пунктов.
23. Путевые и вспомогательные посты, перегоны, участки.
24. Разъезды, обгонные пункты.
25. Назначение, классификации, схемы промежуточных станций.
26. Пути промежуточных станций.
27. Пассажирские и грузовые устройства.
28. Назначение и работа участковых станций.
29. Схемы участковых станций, станции стыкования.
30. Приемоотправочные пути, ходовые, сортировочные и вытяжные пути.
31. Общие условия и порядок проектирования участковых станций.
32. Назначение и технология работы сортировочных станций, их классификация.
33. Виды и характеристика сортировочных устройств.
34. Тормозные средства, применяемые при сортировке вагонов.
35. Порядок проектирования сортировочных станций и общие условия содержания проекта.
36. Порядок проектирования сортировочных станций и общие условия содержания проекта.
37. Назначение пассажирских станций и их классификация, устройства, схемы.
38. Пути пассажирской станции.
39. Пассажирские устройства.
40. Назначение технических устройств пассажирских станций.
41. Назначение и устройства грузовых станций.
42. Специализированные грузовые станции.
43. Понятие о пропускной и перерабатывающей способности станции.
44. Графическая проверка пропускной способности станции.
45. Основные схемы железнодорожных узлов.
46. Развязки маршрутов в одном уровне.

Перечень практических вопросов:

1. Изобразить графически взаимное расположение стрелочных переводов.
2. Изобразить схему промежуточной станции и проставить светофоры в нечетной горловине.
3. Изобразить схему промежуточной станции и пронумеровать стрелочные переводы в четной горловине.
4. Изобразить схему промежуточной станции и проставить предельные столбики.
5. Изобразить графически обгонный пункт и проставить нумерацию путей и стрелочных переводов.
6. Определить расстояние между центрами стрелочных переводов.
7. Изобразить графически возвышение наружного рельса над внутреннем в кривой радиус до 350 метров.
8. Изобразить элементы продольного профиля.
9. Изобразить схему расположения путевых знаков с указанием всех необходимых устройств и размеров габарита.
10. Изобразить схема переезда с указанием всех необходимых устройств и размеров габарита.
11. Изобразить схему ограждения места работы на станции.
12. Изобразить схему перекрестного стрелочного перевода с указанием всех его элементов.
13. Изобразить немасштабный поперечный профиль насыпи с указанием всех его элементов.
14. Изобразить схему перекрестного стрелочного перевода с указанием всех его элементов.
15. Изобразить схему разъезда, расставив предельные столбики, светофоры, обозначить их.

## ГЛОССАРИЙ

### Б

Балластный слой	
Бесстыковой путь	

### В

Вагонопоток	
Ведомость стрелочных переводов и путей.	
Виадук	
Водоотвод	
Водосбор	
Возвышение наружных рельсовых	

нитей	
Вспомогательный пост	
Выемка	
Вытяжные пути	

## Г

Габарит подвижного состава	
Габарит приближения строения	
Геодезические инструменты	
Геодезические работы	
Геологические работы	
Глухое пересечение	
Горизонталь	
Горка	
Горловина станции	
Графическая проверка	
Грузобагаж	
Грузовая станция	
Грузовой двор	
Грузовой двор	

## Д

Двусторонних сортировочных станций	
Дренажные устройства	
Железнодорожные узлы	

## З

Заводские станции	
Замедлители	
Зонные станции	

## К

Коммерческие операции	
Контрейлеры	
Круговая кривая	

## М

Маневровая работа	
Междупутья	
Междупутья	
Мост	

## Н

Насыпь	
--------	--

Нефтеналивные станции	
-----------------------	--

## О

Обгонный пункт	
Односторонние станции	
Определение категорий линий	
Остановочные пункты	

## П

Параллельное смещение путей	
Пассажирская платформа	
Пассажирские комплексы	
Пассажирские поезда	
Перегон	
Перегрузочные станции	
Переезды	
Перерабатывающая способность станции	
Переформирование поездов,	
Переходные кривые	
Подпорная стена	
Подъездной путь	
Поездпоток	
Полезная длина путей	
Полная длина путей.	
Полоса отвода	
Портовые	
Почтово-багажный поезд	
Предгорочный парк	
Предельный столбик	
Привокзальная площадь	
Пригородные поезда	
Приемоотправочные пути	
Провозная способность станции	
Продольный профиль пути	
Промежуточная станция	
Промежуточные рельсовые скрепления	
Промывочно-пропарочные станции	
Промышленные (портовые) сортировочные станции	
Противогонные устройства	
Путевой пост	
Путевые заграждения	

Путевые здания	
Путевые знаки	
Путепровод	

## **Р**

Радиус кривой	
Разъезд	
Рельсовые опоры	
Рельсовые стыки	
Рельсы	

## **С**

Светофор	
Совмещение путей	
Сортировочные пути	
Сортировочные устройства	
Сплетение путей	
Стадии проектирования	
Станция стыкования	
Стрелка	
Стрелочная улица	
Стрелочный перевод	
Стыковые скрепления	
Съезд	
Съемка местности	

## **Т**

Технические операции	
Типы железнодорожных узлов	
Тоннель	
Тормозные башмаки	
Транспортный узел	
Трасса линии	

## **У**

Угольно-рудные станции	
Угон пути	
Уклон	
Участковая станция	
Участок	
Уширение колеи	

## **Х**

Ходовые пути	
Шаблон	

Э

Экономические изыскания	
Эпюра	



## **ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ/МДК**

*Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.*

### **Основные источники (для обучающихся)**

- 1 Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы: учебник для техникумов и колледжей ж.д. транспорта. – М.: Маршрут, 2004. – 372 с.
- 2.Ефименко Ю.И.и др. Железнодорожные станции и узлы: учебное пособие для студентов учреждений СПО. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 336 с.

### **Дополнительные источники (для обучающихся)**

1. Железнодорожный путь. Обучающе-контролирующая компьютерная программа. - УМК МПС, 2000.
2. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. - М.: Техинформ, 2000

### **Интернет-ресурсы**

- 1 Сайт Министерства транспорта РФ [www.mintrans.ru/](http://www.mintrans.ru/)
2. Сайт ОАО «РЖД» [www.rzd.ru/](http://www.rzd.ru/)

*Примечание для разработчиков УМК: в дополнительных источниках необходимо указать также учебные пособия, выпущенные в ОУ.*