

Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь

Белорусский государственный университет транспорта

---

**КУРС ЛЕКЦИЙ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ СТАНЦИИ**  
**И УЗЛЫ»**

*Лектор:*  
*Заведующий кафедрой*  
*«Транспортные узлы»,*  
*доктор технических наук*  
**ГОЛОВНИЧ**  
**Александр Константинович**

Гомель 2018

© Головнич А.К. 2018

# ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ СТАНЦИИ И УЗЛЫ

Разъезды, обгонные пункты,  
промежуточные и участковые станции

# *Лекция 1*

## **ИСТОРИЯ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ**

- 1. Зарождение и развитие сети железных дорог**
- 2. Народнохозяйственное и общетранспортное значение станций и узлов на современном этапе**
- 3. Вклад ученых в создание теории проектирования и эксплуатации станций**
- 4. Цели, задачи и содержание дисциплины «Железнодорожные станции и узлы»**
- 5. Комплексный характер дисциплины и связь ее с другими дисциплинами**

---

### Литература

1. История железнодорожного транспорта России. Т.1. 1836-1917. С-Пб.-М.: 1994. 336 с.
2. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 2002. - С.3-6.  
<http://www.railroad.ru/cmrt/cmrt03.html>  
<http://railway.ruzgd.ru/1051.shtml>  
<http://petro-vid.spb.ru/print/news20.html>  
[http://hermitage.museum.ru/html\\_Ru/11/2004/hm11\\_1\\_141.html](http://hermitage.museum.ru/html_Ru/11/2004/hm11_1_141.html)

**Лекция 1**  
**ИСТОРИЯ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ**  
**ПРОЕКТИРОВАНИЯ**  
**ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ**

# 1. Зарождение и развитие железных дорог



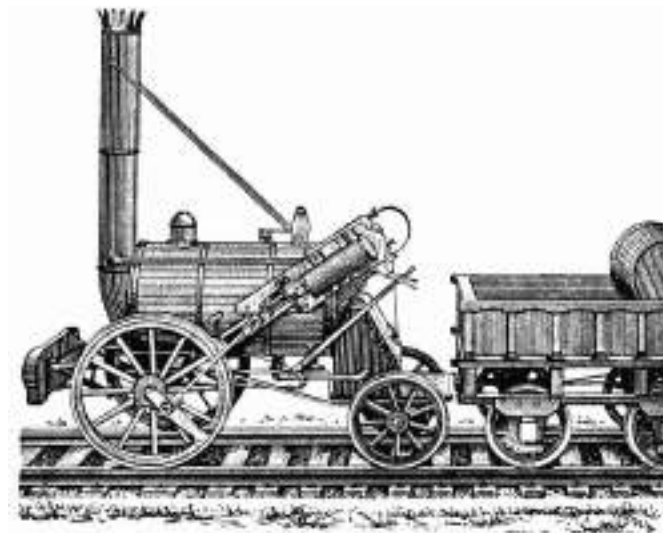
Шахтный деревянный рельсовый путь и вагонетка, Германия, XVI век



Фрагмент чугунного колесопровода Александровского пушечного завода (1788 г.) в экспозиции Национального музея в Петрозаводске



Добыча железной руды на железном руднике Екатерининской железной дороги. Конец XIX — начало XX века



Паровоз «Ракета» Стефенсона. 1812-1829 г.

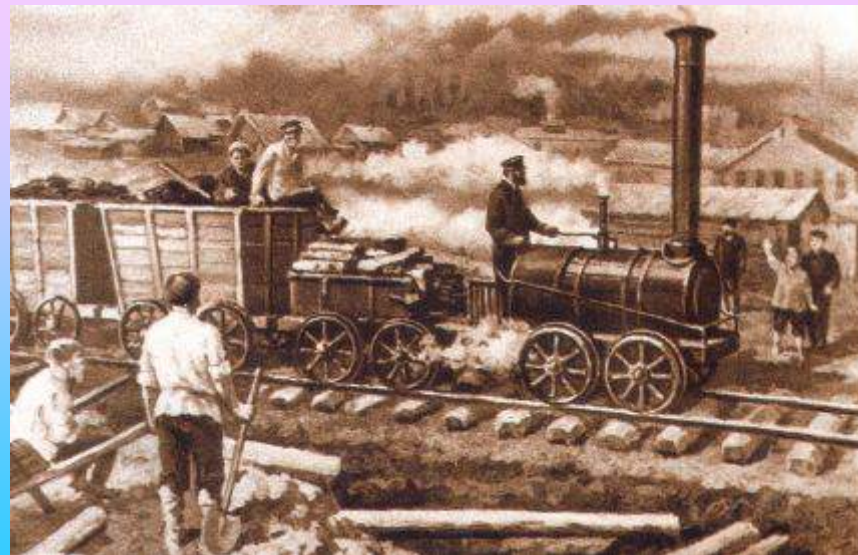
# 1. Зарождение и развитие сети железных дорог

## Чугунные дороги:

- 1769 г. для перевозки Камень-грома для пьедестала Медного всадника на 9 км к Финскому заливу;
- 1788 г. для перевозки грузов между цехами на Александровском заводе в Петрозаводстве;
- 1805 г. при закладке бирки в Петербурге для перевозки гранитных камней

## Рельсовые дороги:

- 1825 г. в Англии между Стоктоном и Дарлингтоном (21 км);
- 1830 г. Ливерпуль-Манчестерская дорога (50 км);
- 1830 г. в США Балтимор-Огайо (24 км);
- 1834 г. с паровой тягой на Нижнетагильском металлургическом заводе Демидовых(авторы - отец и сын Черепановы)





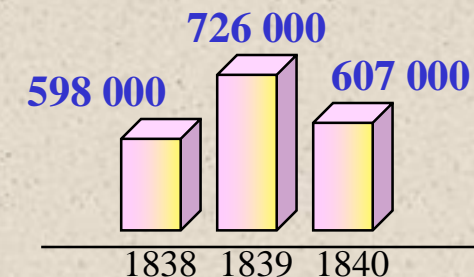
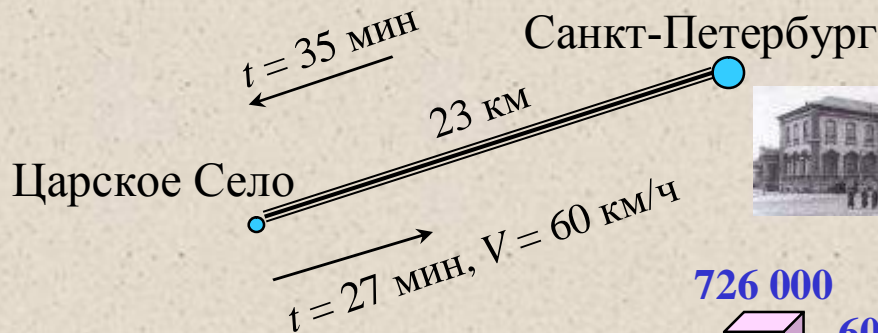
**Лекция 1**  
**ИСТОРИЯ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ**  
**ПРОЕКТИРОВАНИЯ**  
**ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ**

# 1. Зарождение и развитие сети отечественных железных дорог

*30 октября (11 ноября) 1837 г. - официальное открытие в Санкт-Петербурге Царскосельской железной дороги*



Франц Антон Герстнер (1793-1840), австрийский инженер, автор проекта первой Российской железной дороги



Количество перевезенных пассажиров



П.П.Мельников (1804-1880)



Н.О.Крафт (1798-1857)

Инженеры путей сообщения, авторы проекта сооружения железной дороги

Петербург-Москва © Головнич А.К. 2018



## **2. Народнохозяйственное и общетранспортное значение станций и узлов на современном этапе**

1. Железнодорожные **станции** - **ключевые пункты** железнодорожного транспорта (более 60 % путевого развития всех железных дорог сосредоточено на станциях)
2. Железнодорожные станции обеспечивают **связь** с населенными пунктами и предприятиями, обслуживая грузовые и пассажирские перевозки
3. Осуществляют **взаимодействие** различных **видов транспорта** (прежде всего железнодорожного, городского и автомобильного)
4. Регулируют **пропуск транзитных потоков** на направлениях
5. Выполняют важную **функцию логистической связи** технологических цепочек обработки грузов в пути следования и пунктах перегруза
6. Способствуют формированию глобальной стратегии развития транспорта постиндустриальной земной цивилизации



# Лекция 1

## ИСТОРИЯ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ

### 3. Вклад ученых в создание теории проектирования и эксплуатации станций

Развитие науки о станциях первоначально было связано с обобщением опыта строительства и переустройства отдельных пунктов и их эксплуатации. В 1850-х годах начинается этап теоретического обоснования проектирования и эксплуатации железнодорожных станций



ПГУПС



РУТ (МИИТ)



БелГУТ

Создание института инженеров путей сообщения

Создание Московского инженерного училища ведомства путей сообщения

Открытие Белорусского института инженеров железнодорожного транспорта



Первые труды о станциях

**П.П. Мельников**  
**Д.И. Журавский**

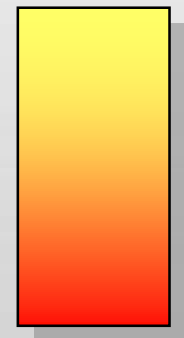
Правила проектирования станций  
Проектирование крупных узлов  
Расчет пропускной способности  
Выполнение маневров на станциях

**Рерберг И.Ф.**  
**Горчаков А.Н.**  
**Троицкий В.И.**

**Крафт Н. О.**  
**Фролов А.Н.**  
**Карейша С.Д.**  
**Верховский А.В.**  
**Воскресенский Б.Д.**  
**Галицынский А.Ф.**

**Образцов В.Н.**  
**Гибшман Е.А.**  
**Земблинов С.В.**  
**Писарев С.Г.**  
**Никитин В.Д.**  
**Бартенев П.В.**

**Тихомиров И.Г.**  
**Скалов К.Ю.**  
**Долаберидзе А.М.**  
**Парфенов В.П.**  
**Карпов А.М.**  
**Правдин Н.В.**  
**Федотов Н.И.**  
**Савченко И.Е.**  
**Корнаков А.М.**



## **4. Цели, задачи и содержание дисциплины «Железнодорожные станции и узлы»**

### **Цели:**

- выбор рациональной конструкции путевого развития и технического оснащения железнодорожных станций;
- комплексное развитие путевого хозяйства, устройств СЦБ и связи, других инженерных сетей, обслуживающих путевое развитие;
- проектирование технологически взаимосвязанных схем станций и железнодорожных узлов;
- соответствие наличной и потребной пропускной способности станций;
- автоматизация процессов переработки вагонов;

### **Задачи:**

- расчет технических параметров железнодорожных станций с учетом результатов прогнозирования транспортных потоков;
- технико-экономическое обоснование рациональных вариантов проектирования и переустройства станций;

### **Содержание дисциплины:**

- технические нормы и рекомендации по проектированию основных станционных устройств;
- типовые проектные решения по взаимному размещению путей и парков различных схем промежуточных, участковых, сортировочных, пассажирских, грузовых станций;

# Лекция 1

## ИСТОРИЯ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ

### 5. Комплексный характер ЖДСУ и связь ее с другими дисциплинами





## *Лекция 2*

# **РАЗДЕЛЬНЫЕ ПУНКТЫ**

- 1. Основные понятия о раздельных пунктах и их классификация**
- 2. Классификация станций и их краткая характеристика**
- 3. Размещение железнодорожных станций на сети железных дорог**
- 4. Основные операции, выполняемые на станциях**
- 5. Железнодорожные пути на раздельных пунктах и их классификация**

---

### Литература

1. Правдин Н.В., Банек Т.С. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Мн.: Вышэйшая школа, 1975. - С.5 - 6.
2. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1980. - 14 - 16.
3. Правдин Н.В., Банек Т.С., Негрей В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Ч. 1. Мн.: Вышэйшая школа, 1984. - С. 11-13.
4. Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты) / Под общ. ред. Правдина Н.В. М.: Транспорт, 2005. - С.18 - 20.
5. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 2002. - С. 13-15.
6. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 6 - 13.



# 1. Основные понятия о раздельных пунктах и их классификациях

**Раздельный пункт (РП)** - комплекс устройств, располагаемый между двумя смежными перегонами, регулирующий пропуск поездов с обеспечением безопасности движения благодаря светофорному регулированию.

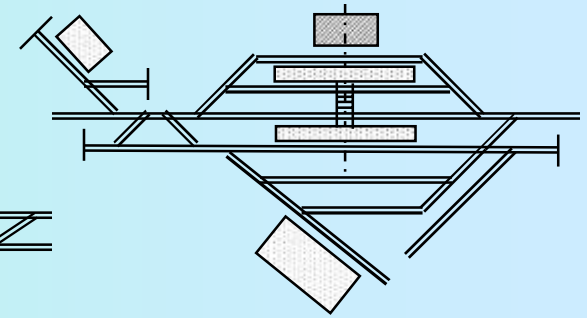
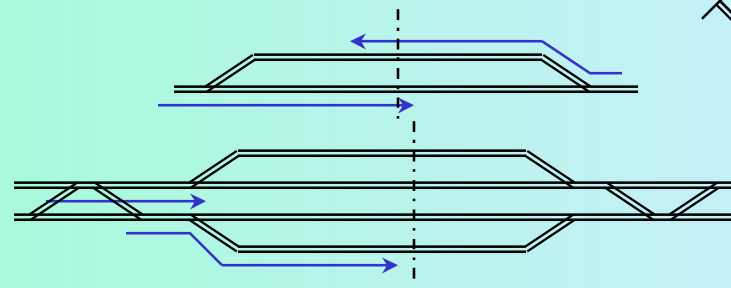
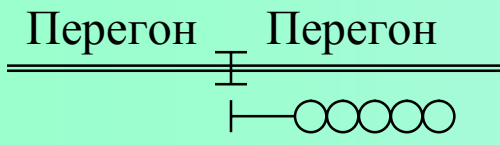


Раздельный пункт

Путевой пост  
Проходной светофор

Разъезд  
Обгонный пункт

**Станции**



**Остановочные пункты - не раздельные пункты!**

**Разъезд-РП** однопутной линии с путевым развитием для скрещения и обгона поездов

**Обгонный пункт-РП** двухпутной линии с путевым развитием для обгона поездов и перевода с одного главного пути на другой

**Станция-РП** с путевым развитием для скрещения и обгона поездов, обслуживания пассажиров, погрузки, выгрузки грузов, выполнения технических операций

## 2. Классификация станций и их краткая характеристика



### 3. Размещение железнодорожных станций на сети железных дорог

#### ПЕРЕЧЕНЬ

станций Белорусской железной дороги,  
классифицированных по характеру работы

Перечень НОД	Промежуточные	Участковые	Сортировочные	Пассажирские	Грузовые	Всего
НОД-1 (Минское отделение)	57	1	4	1	6	69
НОД-2 (Барановичское отделение)	51	3	1	-	4	59
НОД-3 (Брестское отделение)	25	2	1	-	5	33
НОД-4 (Гомельское отделение)	65	1	2	-	3	71
НОД-5 (Могилевское отделение)	63	3	-	1	5	72
НОД-6 (Витебское отделение)	54	2	1	-	2	59
Всего по Бел. ж.д	315	12	9	2	25	363

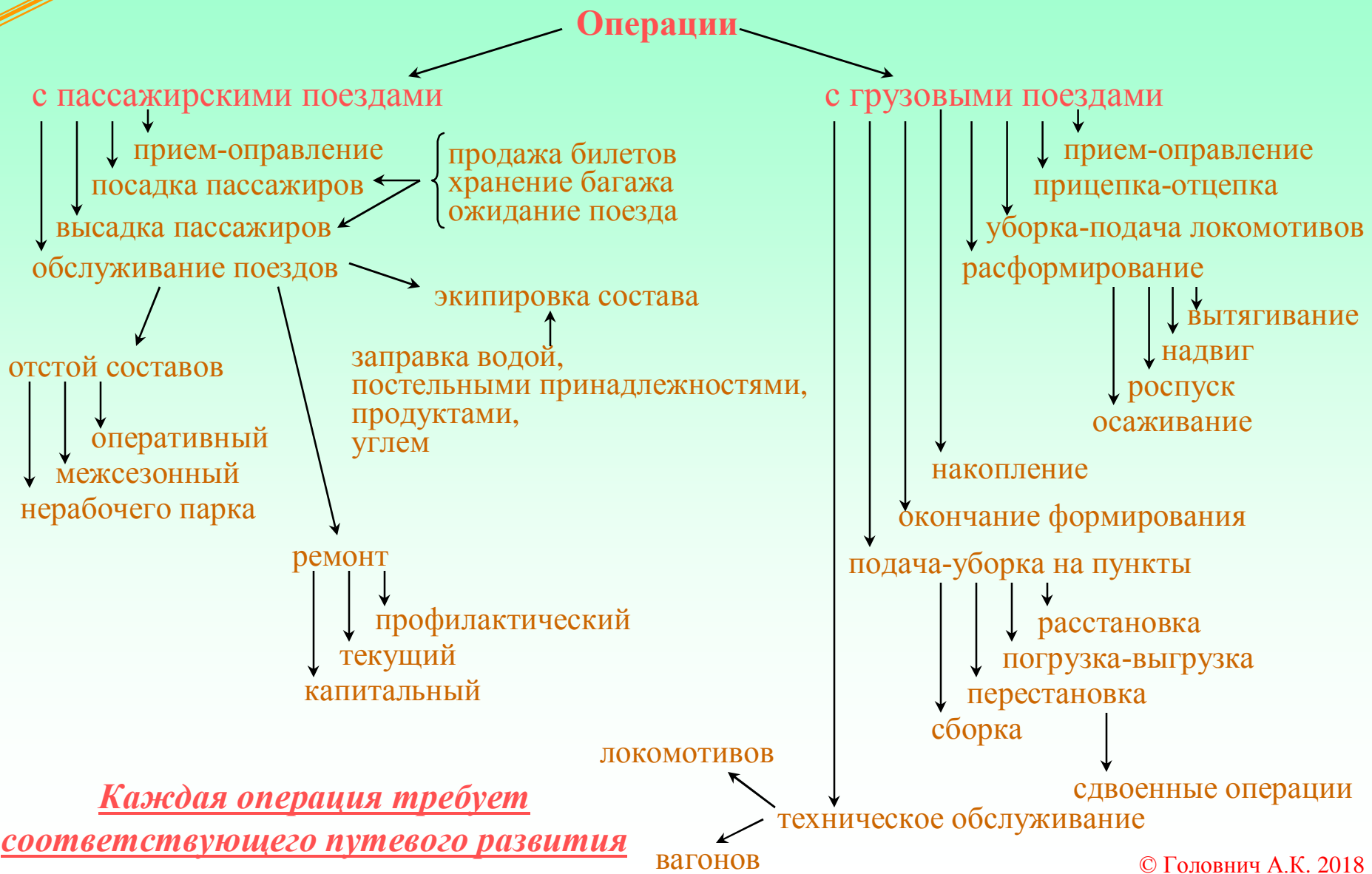
Разъездов - 3

Путевых постов - 8

На консервации - 5

**Всего на Бел ж.д. 379 отдельных пунктов**

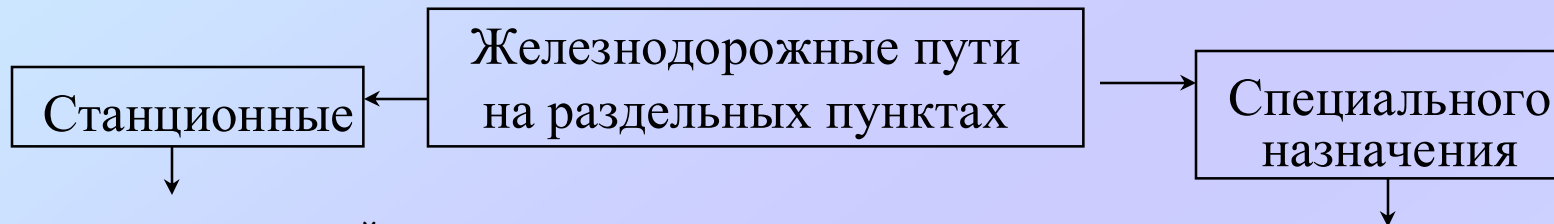
# 4. Основные операции, выполняемые на станциях



**Каждая операция требует соответствующего путевого развития**

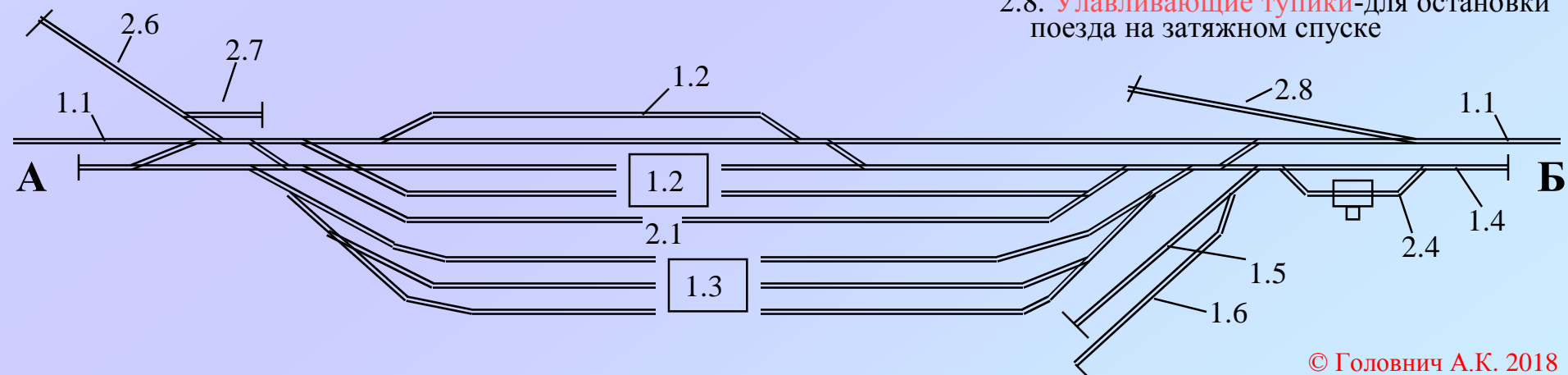


## 5. Железнодорожные пути на раздельных пунктах и их классификация



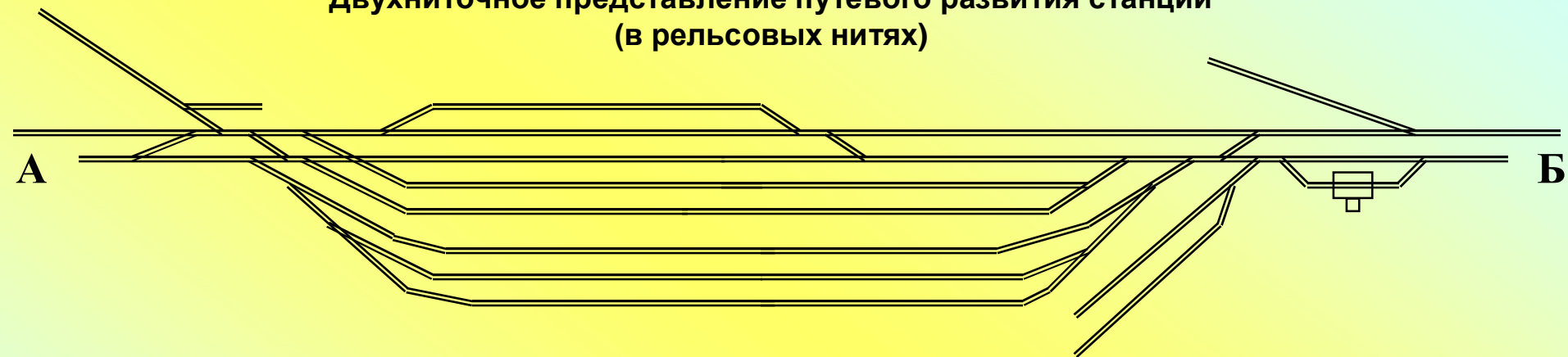
- 1.1. **Главные**-продолжения путей перегонов
- 1.2. **Приемо-отправочные**-для приема поездов, стоянки и отправления на перегон
- 1.3. **Сортировочные**-для накопления вагонов по назначениям
- 1.4. **Вытяжные**-для выполнения сортировочной работы и перестановки вагонов с одних путей на другие
- 1.5. **Выставочные**-для стоянки вагонов после грузовых операций или в ожидании грузовых операций
- 1.6. **Погрузо-выгрузочные**-для выполнения грузовых операций с вагонами

- 2.1. **Ходовые**-для движения локомотивов
- 2.2. **Соединительные**-между отдельными путями станции
- 2.3. **Деповские**-пути локомотивного и вагонного хозяйств
- 2.4. **Весовые**-для нахождения вагонов при взвешивании
- 2.5. **Перегрузочные**-для нахождения вагонов в процессе перегрузки грузов
- 2.6. **Подъездные**-пути предприятий
- 2.7. **Предохранительные тупики**-исключающие выход подвижного состава на маршруты следования поездов
- 2.8. **Улавливающие тупики**-для остановки поезда на затяжном спуске

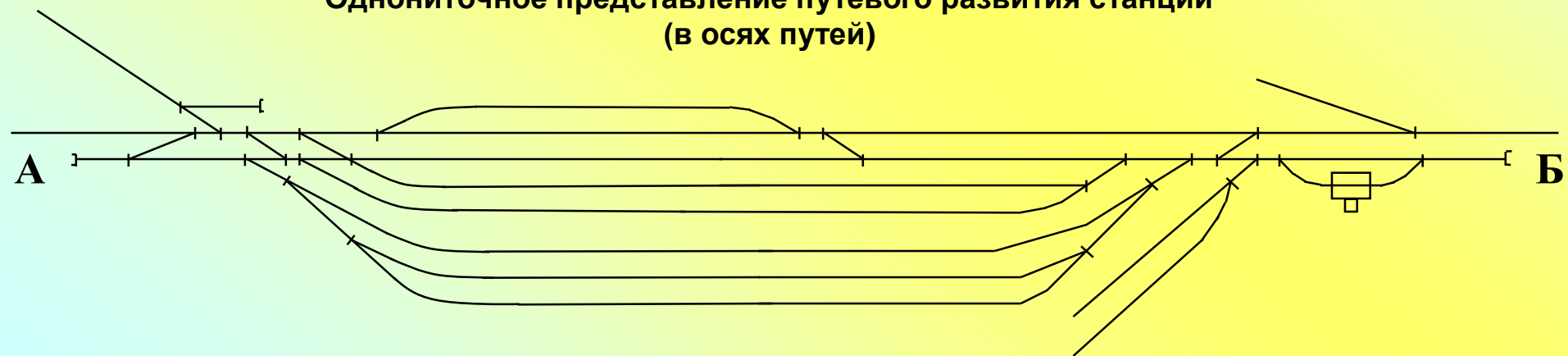


## 5. Железнодорожные пути на раздельных пунктах

**Двухниточное представление путевого развития станции  
(в рельсовых нитях)**



**Однониточное представление путевого развития станции  
(в осях путей)**



## *Лекция 3*

# **НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, СТАДИИ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТОВ**

- 1. Основные нормативные документы проектирования станций**
- 2. Экологические требования к проекту**
- 3. Охрана труда работников станции и пассажиров**
- 4. Стадии проектирования**
- 5. Исходные данные для проектирования и переустройства станций**

---

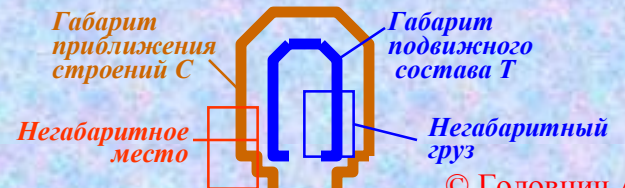
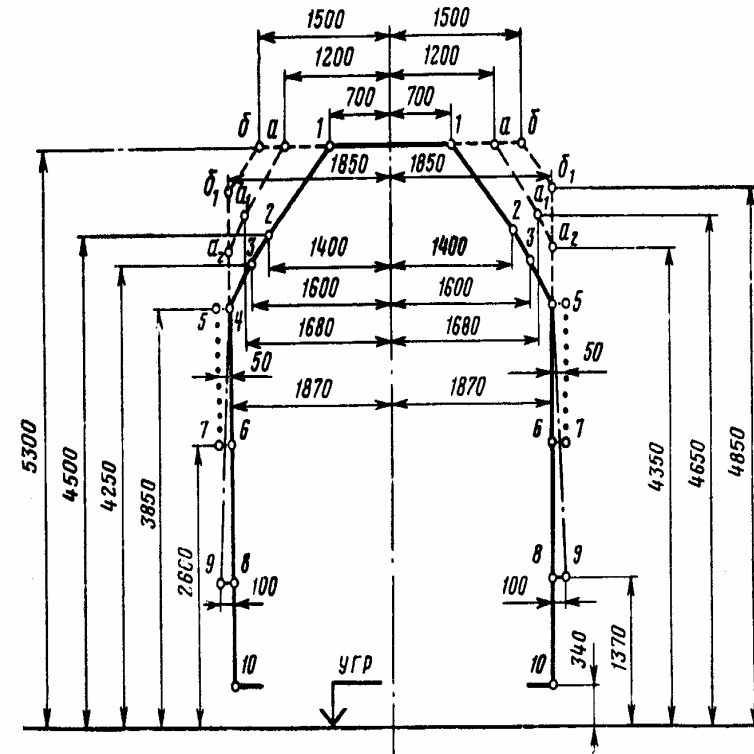
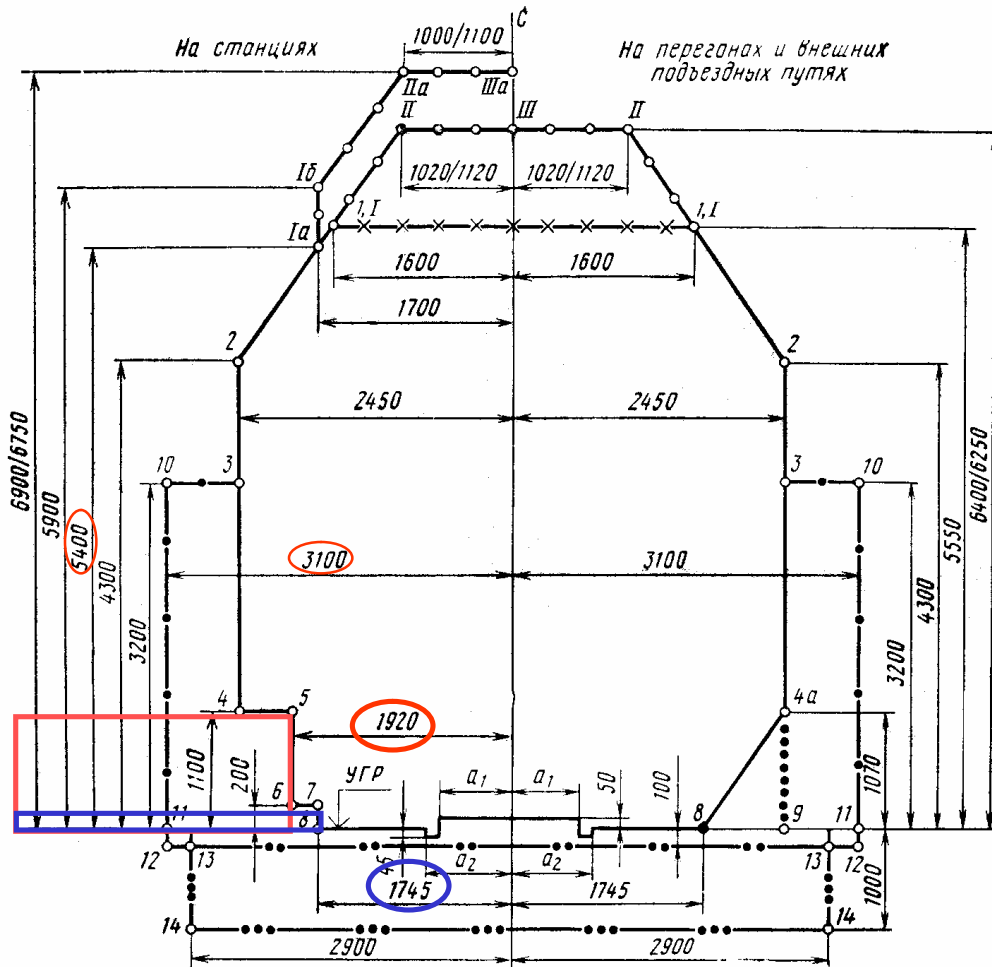
### Литература

1. Правдин Н.В., Банек Т.С., Негрей В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Ч. 1. Мн.: Вышэйшая школа, 1984. - С. 6-11.
2. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 3, 7 - 13.
3. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 8 - 10.
4. Головнич А.К. Автоматизация проектирования железнодорожных станций и узлов / Ч.1. Компьютерное проектирование плана станции. Гомель, БелГУТ, 2006. - 100 с.

# Лекция 3 НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, СТАДИИ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТОВ

## 1. Основные нормативные документы проектирования станций

- Строительные технические нормы
- Правила и технические нормы проектирования станций
- Габариты приближения строений и подвижного состава





## **2. Экологические требования к проекту**

### **Нормативные документы и требования:**

- земельный кодекс
- лесной кодекс
- градостроительные нормативы
- Национальная система мониторинга охраны окружающей среды
- ставки экологического налога
- Закон «Об особо охраняемых природных территориях»

1. Рамочная конвенция ООН об изменении климата (1992)-  
обязывает участников сокращать выбросы
2. Постановление Совета министров Беларуси от 15 октября 1999 г. N 1590  
«О мерах выполнения Республикой Беларусь Базельской Конвенции о контроле  
за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением»

- защита окружающей среды и здоровья населения
- минимальные негативные воздействия на среду
- возмещение потерь, связанных с нарушением экологического равновесия
- жесткий контроль за выполнением экологических требований
- экологическая экспертиза проектных решений
- оценка социально-экономических последствий реализации проекта
- экологический аудит железнодорожных станций

***Реализация системы мер по восстановлению экологического равновесия  
(рекультивация земель полосы отвода и части территории станций)***

## 3. Охрана труда работников станции и пассажиров

### *Безопасность переходов:*

- туннели
- переходные мосты
- служебные проходы
- сигнализация



### *Безопасность работы:*

- широкие междупутья
- освещение
- оранжевые жилеты
- сигналисты
- радиосвязь
- громкоговорящая связь



### *Дополнительная информация:*

- предупреждающие надписи на щитах
- объявления информатора
- контроль ВОХР и транспортной милиции
- разъяснительная работа

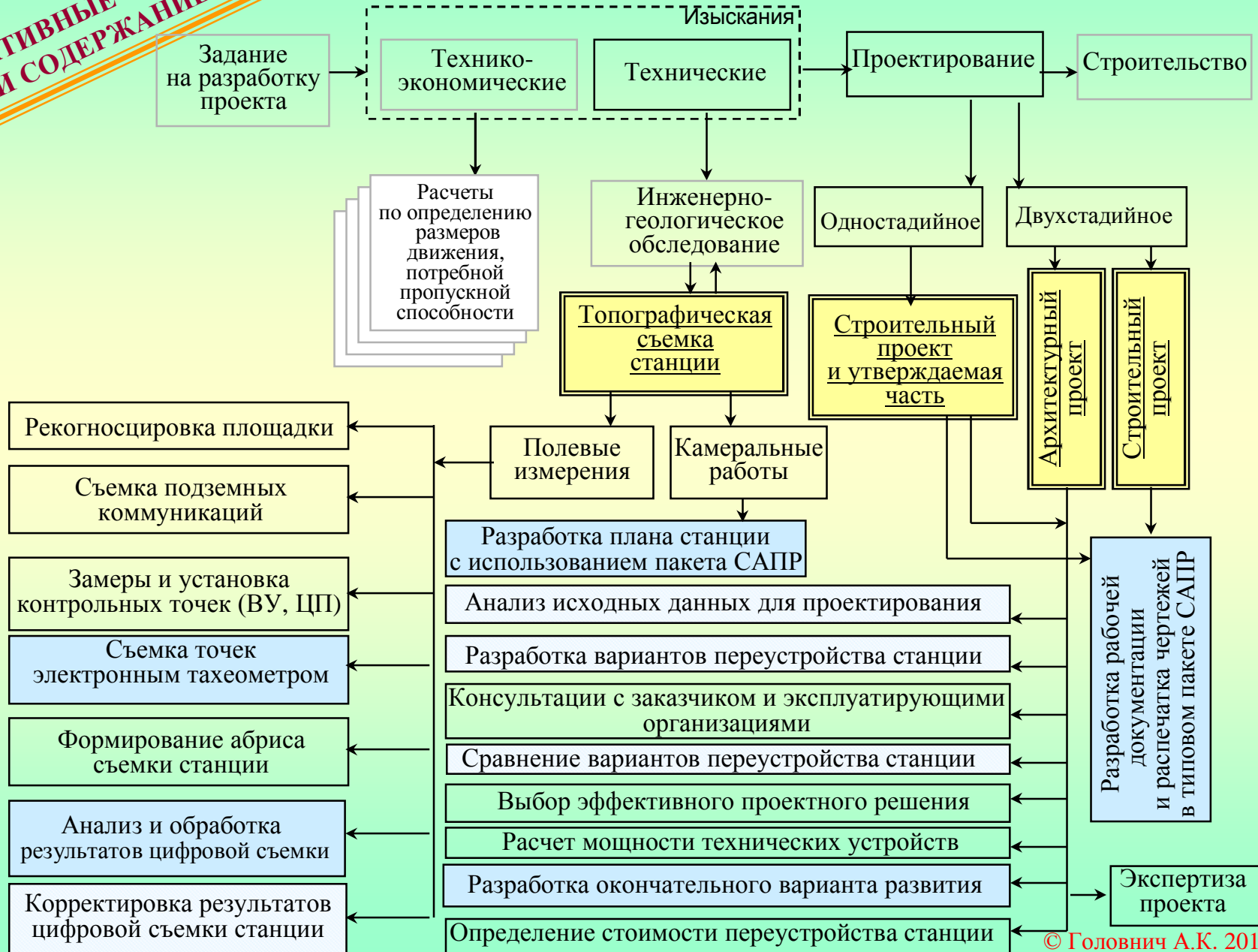
### *Ограждения устройств:*

- станции в городской черте
- электрооборудования
- контактных проводов на мостах
- грузового двора
- пассажирских платформ

# Лекция 3

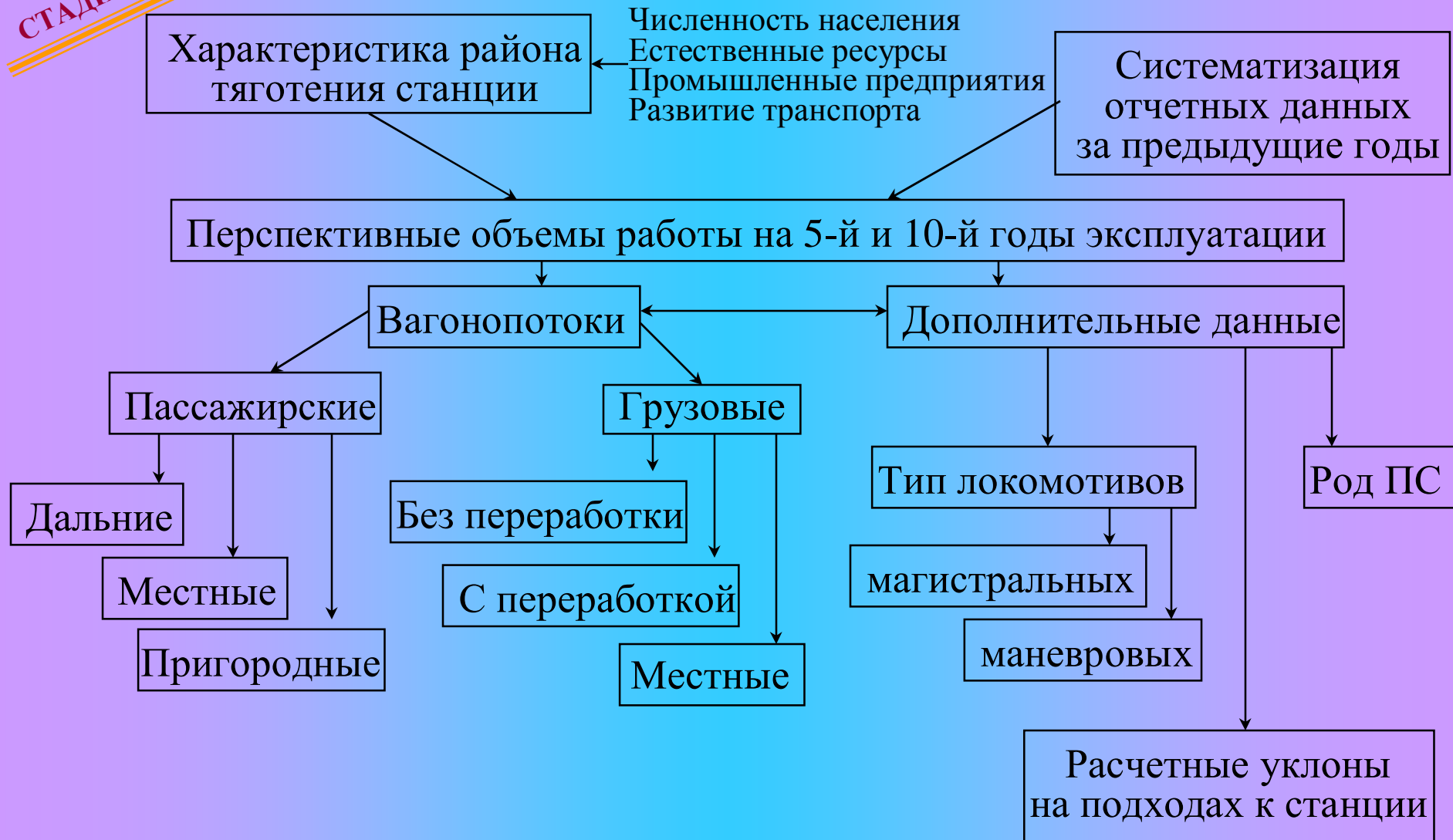
## НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, СТАДИИ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТОВ

### 4. Стадии проектирования





# 5. Исходные данные для проектирования и переустройства станций





## *Лекция 4*

# **СТАНЦИОННЫЕ ПЛОЩАДКИ, ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПУТЕЙ**

- 1. Размещение отдельных пунктов на трассе**
- 2. Требования к выбору станционных площадок**
- 3. Расположение станционных площадок в профиле**
- 4. Проектирование станционных путей и горловин в плане и в профиле**
- 5. Меры по предотвращению ухода вагонов со станционных путей**

---

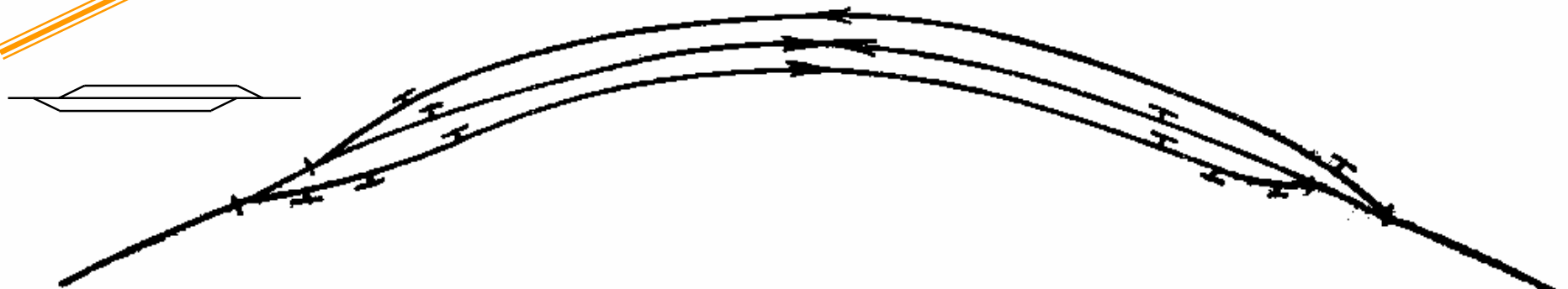
### Литература

1. Правдин Н.В., Банек Т.С. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Мн.: Высшая школа, 1975. - С.21 - 23.
2. Правдин Н.В., Банек Т.С., Негрей В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Ч. 1. Мн.: Высшая школа, 1984. - С. 30-33.
3. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 45-51.
4. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 15 - 16.

# 1. Размещение отдельных пунктов на трассе

Расположение в кривых станционных площадок отдельных пунктов

- поперечного типа



- продольного и полупродольного типов



Категория линии	Длина прямой вставки $d_1/d_2$ , м	
	В нормальных условиях	В трудных условиях
Скоростная	150/150	100/100
Особо грузонапряженная	75/100	50/50
Линии I и II категорий	150/150	50/75
Линии III категории	75/100	50/50
Подъездные пути	50/50	30/30

## 2. Требования к выбору станционных площадок

- относительно ровная поверхность и небольшие уклоны
- прочные и устойчивые грунты без дорогостоящих оснований
- уровень грунтовых вод ниже заглубленных сооружений
- благоприятные условия для водоснабжения, дорог, отвода вод, укладки подземных инженерных сетей
- отсутствие мест залегания полезных ископаемых и зон обрушения от влияния подземных выработок
- новые станции располагать за пределами городов

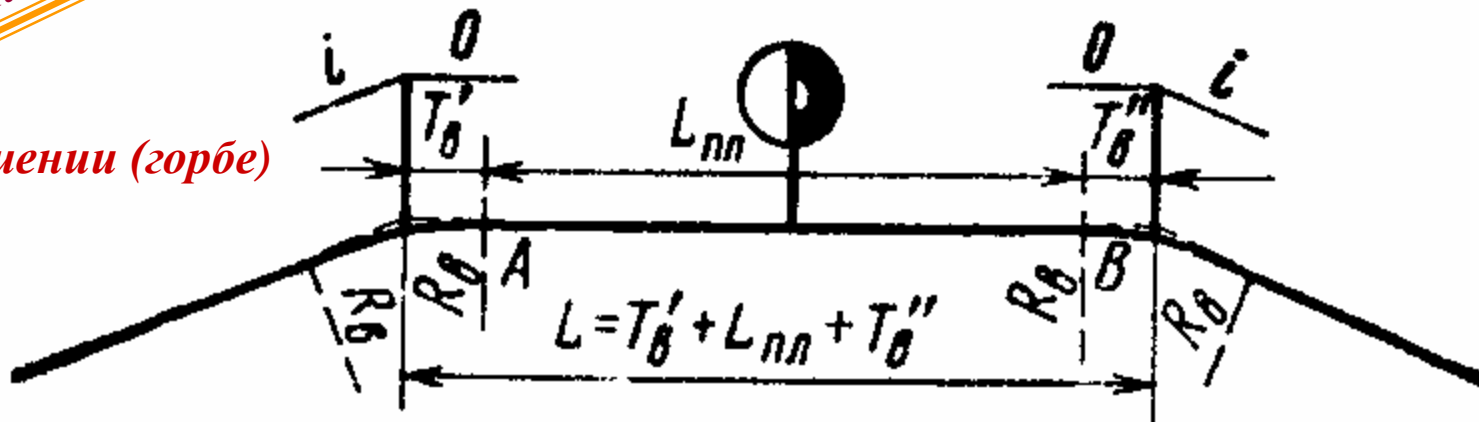
Наименование раздельного пункта	Расположение приемо-отправочных путей	Длина площадки при полезной длине путей, м			Ширина площадки, м
		1250	1050	850	
Разъезд	Продольное	2850	2450	-	50 - 100
	Полупродольное	2000	1800	-	
	Поперечное (I,II)	1650	1450	-	
	Поперечное (III,IV)	-	1300	1150	
Промежуточная станция	Продольное	3300	2900	-	100 - 150
	Полупродольное	2400	2200	-	
	Поперечное (I,II)	1850	1650	-	
	Поперечное (III,IV)	-	1450	1250	
Участковая станция	Продольное	4400	4000	-	200 - 300
	Полупродольное	3050	2850	-	
	Поперечное (I,II)	2600	2400	-	
	Поперечное (III,IV)	-	2000	1800	

# Лекция 4

## СТАНЦИОННЫЕ ПЛОЩАДКИ, ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПУТЕЙ

### 3. Расположение станционных площадок в профиле

-на возвышении (горбе)



-в углублении профиля (в яме)

При  $i > 2,5\%$  проверять возможность трогания состава с места по силе тяги локомотива и веса состава

-на уступе





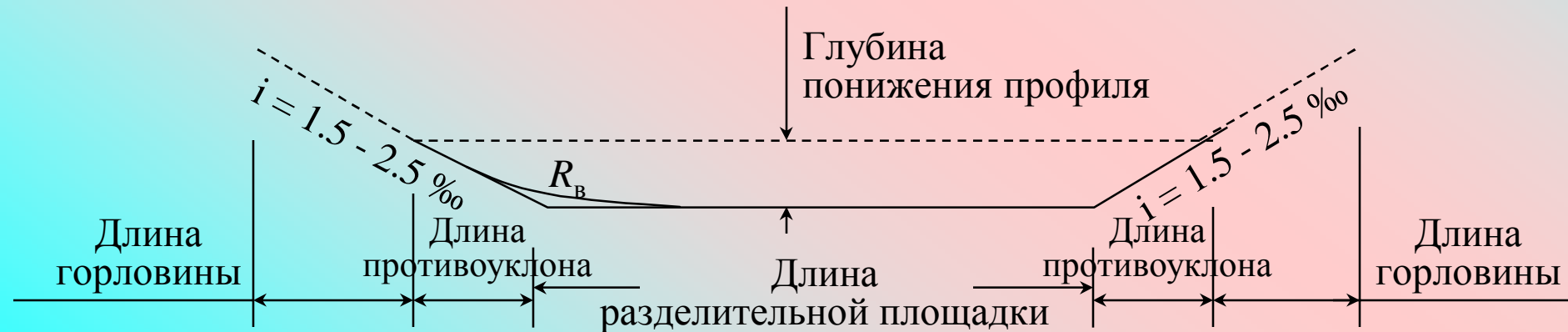
# 4. Проектирование станционных путей и горловин в плане и в профиле

## в плане:

- на прямых участках путей, в трудных условиях - в кривых с радиусом не менее 1200 м
- радиусы кривых в горловинах - не менее 200 м, в трудных условиях - не менее 180 м
- пути у пассажирских платформ - на прямых, в трудных условиях - не менее 1200 м
- длины прямых вставок между стрелочными переводами - в соответствии с требованиями по взаимной укладке

## в профиле:

трехэлементный продольный профиль



$R_B = 15\ 000$  м (I),  $10\ 000$  м (II,III),  $5\ 000$  м (IV),  $3\ 000$  м (V) - в нормальных условиях

$R_B = 8\ 000$  м (I),  $5\ 000$  м (II,III),  $3\ 000$  м (IV),  $2\ 000$  м (V) - в трудных условиях

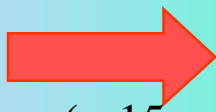
## Лекция 4

# СТАНЦИОННЫЕ ПЛОЩАДКИ, ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПУТЕЙ

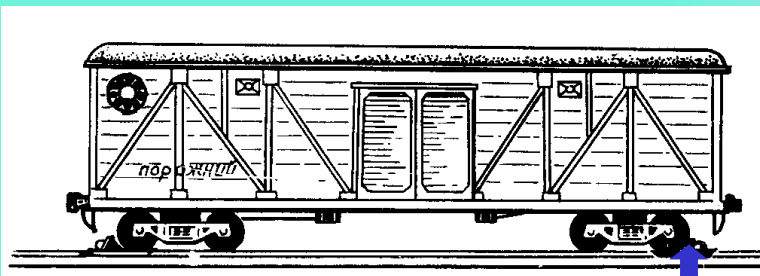
## 5. Меры по предотвращению ухода вагонов со станционных путей

Порядок закрепления вагонов определяется ТРА станции и рассчитывается на основании норм ИДП (приложение 2) в зависимости от уклона, количества осей и загрузки вагонов

Башмаки укладываются на горизонтальных путях и путях с уклонами до 0,0005 - с обеих сторон состава, на уклонах - со стороны спуска

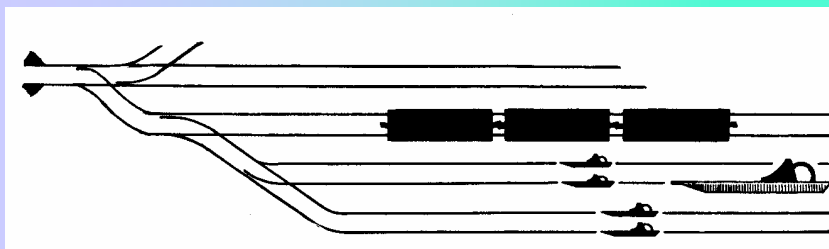


При сильном ветре ( $> 15$  м/с) норма закрепления увеличивается на 3 башмака, при очень сильном (штормовом) ветре - на 7 башмаков

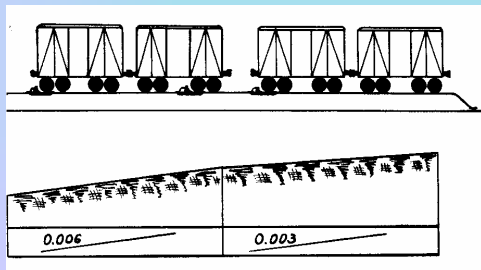


$i = 0.001\text{‰}$

Направление  
ветра



Исключение возможности ухода вагонов с сортировочных путей в противоположную от сортировочной горки горловину с укладкой ограждающих тормозных башмаков и торможения отцепов в глубине парка



На путях с ломаным профилем и установкой групп на отдельных отрезках путей закрепление производится по нормам, соответствующим крутизне пути в пределах данного отрезка пути

## **Лекция 5**

# **ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО И ВЕРХНЕЕ СТРОЕНИЕ ПУТИ НА СТАНЦИЯХ**

- 1. Земляное полотно на станции**
- 2. Водоотводные сооружения на станциях**
- 3. Типы поперечных профилей земляного полотна**
- 4. Поперечные профили земляного полотна на насыпи и выемке**
- 5. Поперечные профили земляного полотна при переустройстве**

---

### Литература

1. Правдин Н.В., Банек Т.С. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Мн.: Вышэйшая школа, 1975. - С.23 - 26.
2. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1980. - 51 - 58.
3. Правдин Н.В., Банек Т.С., Негрей В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Ч. 1. Мн.: Вышэйшая школа, 1984. - С. 33-38.
4. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 51-64.
5. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 16 - 21.

## Лекция 5

# СТАНЦИОННЫЕ ПЛОЩАДКИ, ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПУТЕЙ

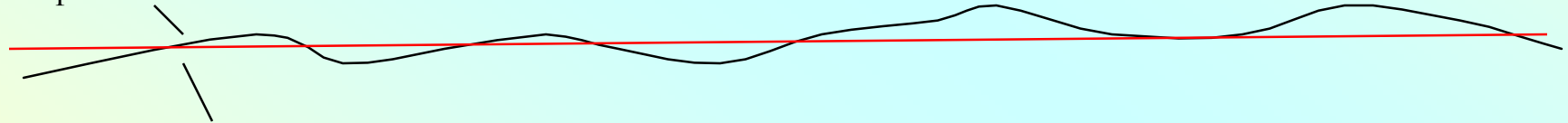
## 1. Земляное полотно на станции

**Земляное полотно** - песчаное выровненное основание для укладки балластной призмы. Ширина земляного полотна определяется количеством укладываемых путей на станции. Продольный уклон земляного полотна равен уклону станционной площадки.

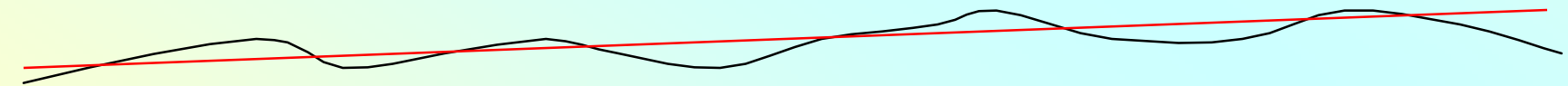
Поперечный уклон равен от 0 до 0,02

Выбор отметки земляного полотна определяет объем земляных работ при проектировании новых станций. Для минимального объема земляных работ следует рационально использовать рельеф местности

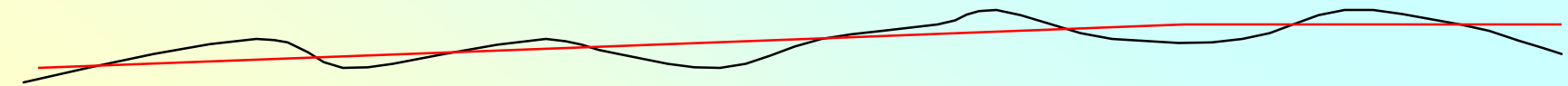
Рельеф местности



Проектная линия земляного полотна с нулевым уклоном



Проектная линия земляного полотна с ненулевым уклоном



Проектная линия земляного полотна с ломаным профилем

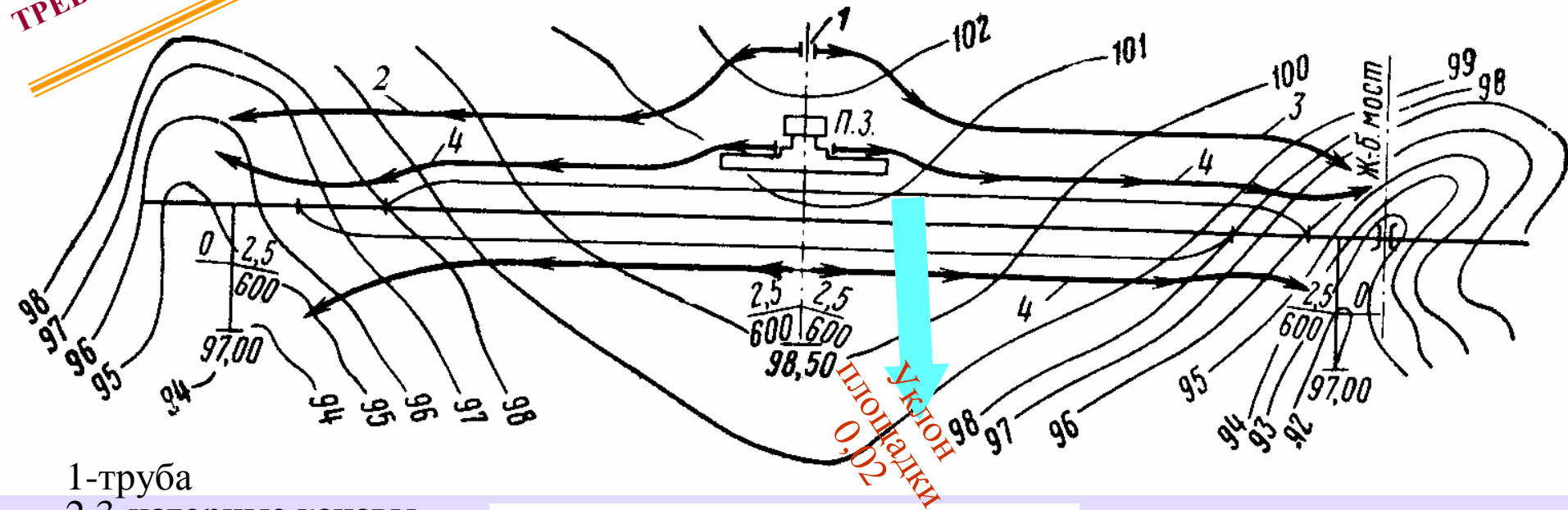


# Лекция 5

## СТАНЦИОННЫЕ ПЛОЩАДКИ, ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПУТЕЙ

## 2. Водоотводные сооружения на станциях

Общая схема расположения водоотводных устройств  
на разъездах и промежуточных станциях  
на насыпи и в выемке



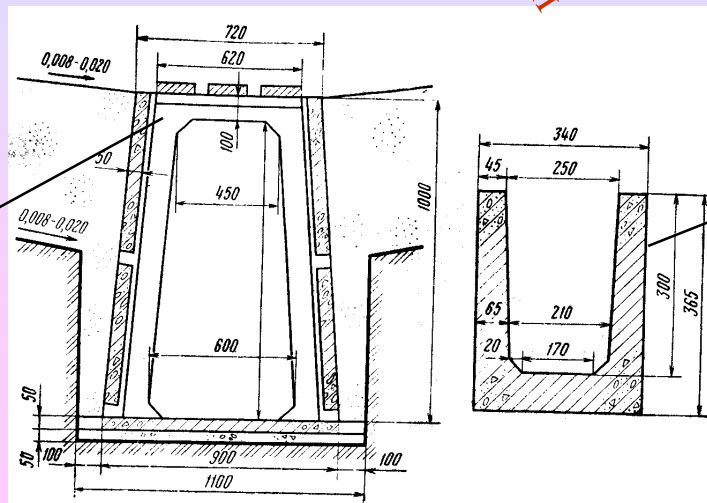
- 1-труба
- 2,3-нагорные канавы
- 4-кювет

Железобетонный  
междупутный  
лоток

Укладывается в междупутье  
с пониженными отметками.

Уклон не менее 0,002.

Имеет выход  
на поземный коллектор



Железобетонный  
междушпальный

ЛОТОК

Укладывается для отвода воды  
с централизованных стрелок.  
Глубина залегания 0,20-0,85 м.

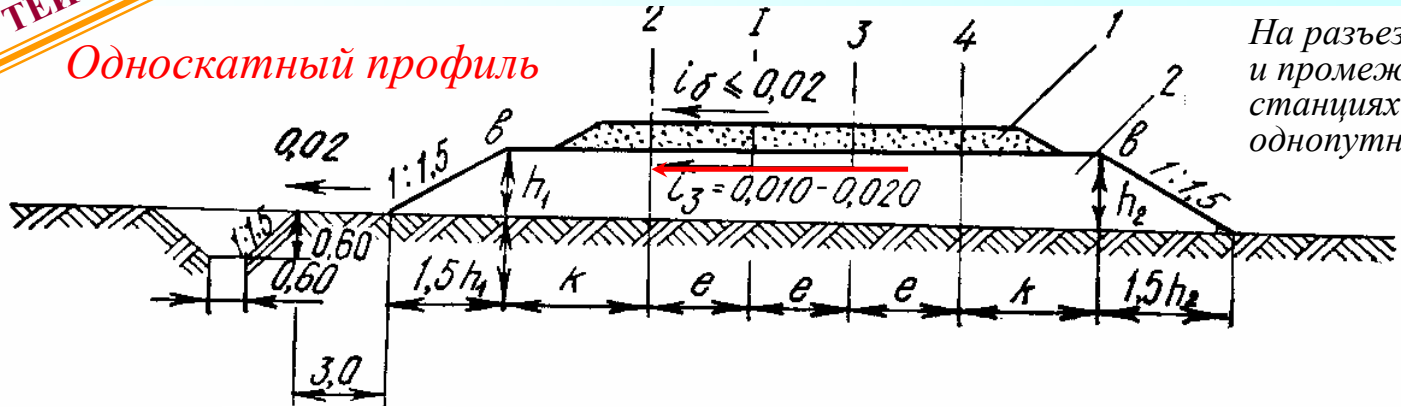
Эти лотки устраиваются  
у пассажирских платформ

# Лекция 5

СТАНЦИОННЫЕ ПЛОЩАДКИ,  
ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
ПУТЕЙ

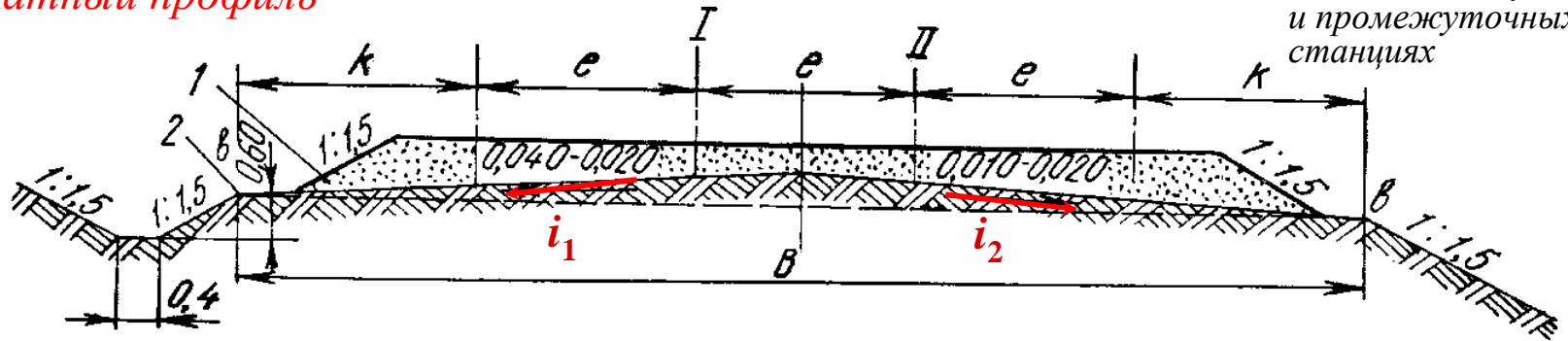
## 3. Типы поперечных профилей земляного полотна

Односкатный профиль



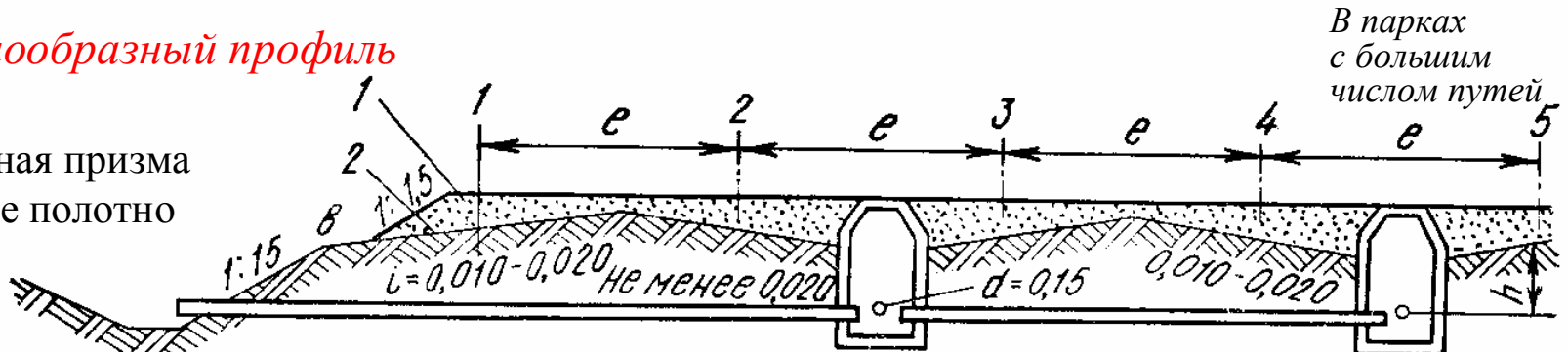
На разъездах и промежуточных станциях однопутных линий

Двускатный профиль



На обгонных пунктах и промежуточных станциях

Пилообразный профиль



В парках с большим числом путей

- 1 - балластная призма
- 2 - земляное полотно

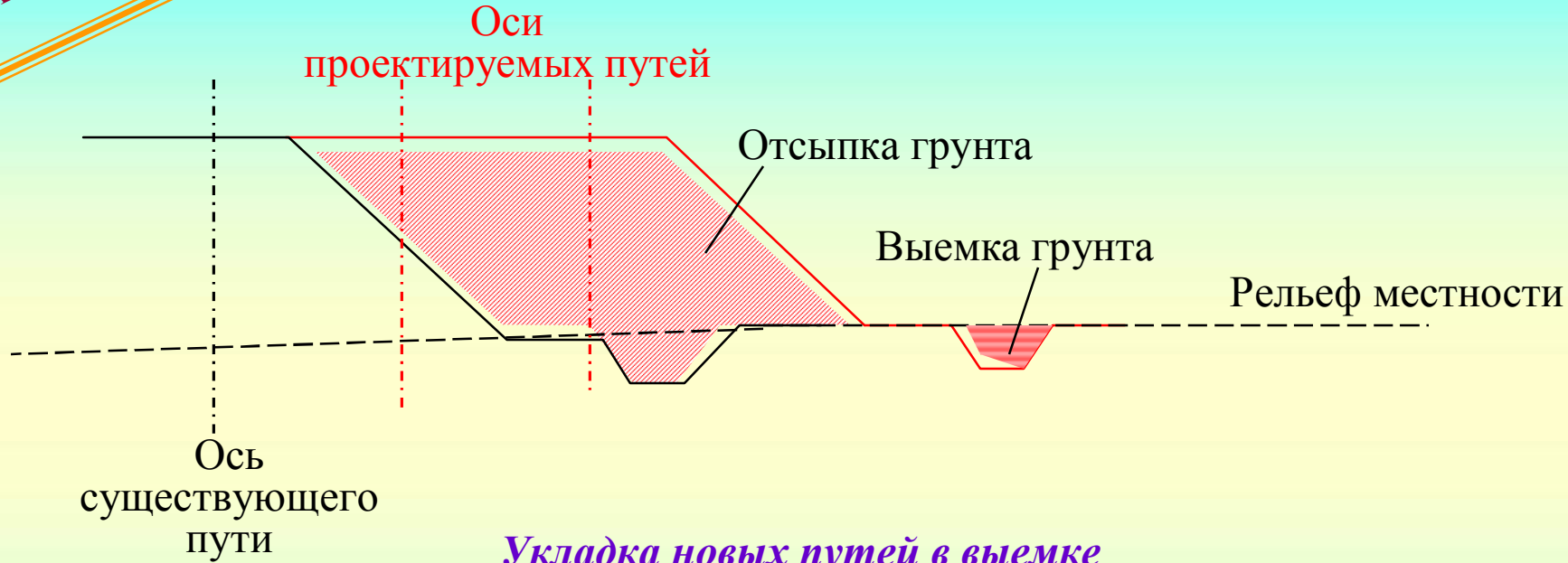


# Лекция 5

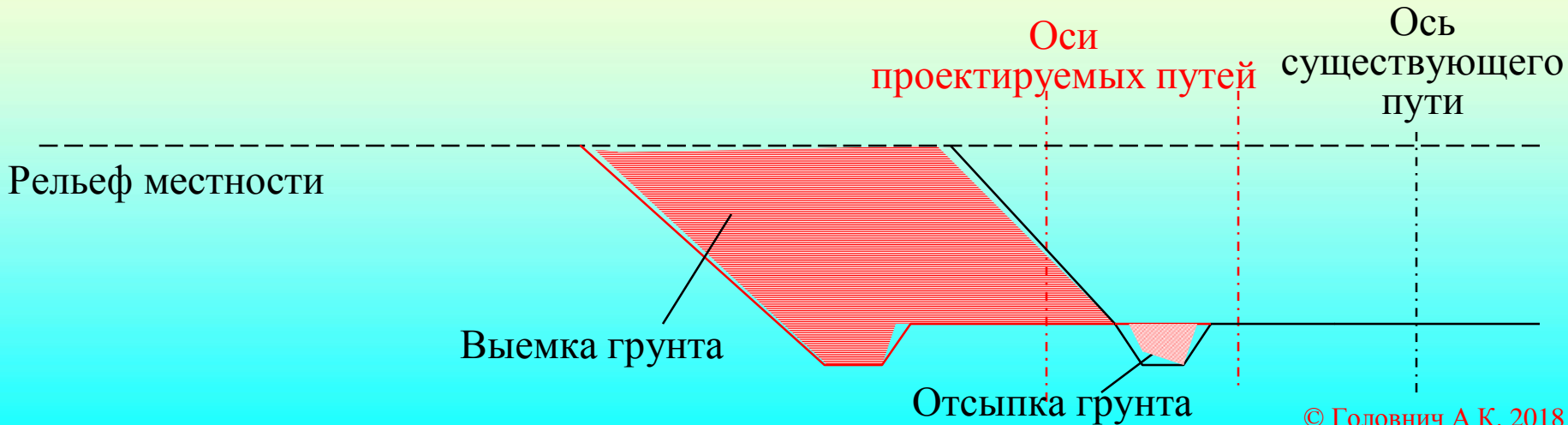
## СТАНЦИОННЫЕ ПЛОЩАДКИ, ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПУТЕЙ

# 5. Поперечные профили земляного полотна при переустройстве

### Укладка новых путей на насыпи



### Укладка новых путей в выемке





## **Лекция 6**

# **СТАНЦИОННЫЕ ПУТИ И СТРЕЛОЧНЫЕ ПЕРЕВОДЫ**

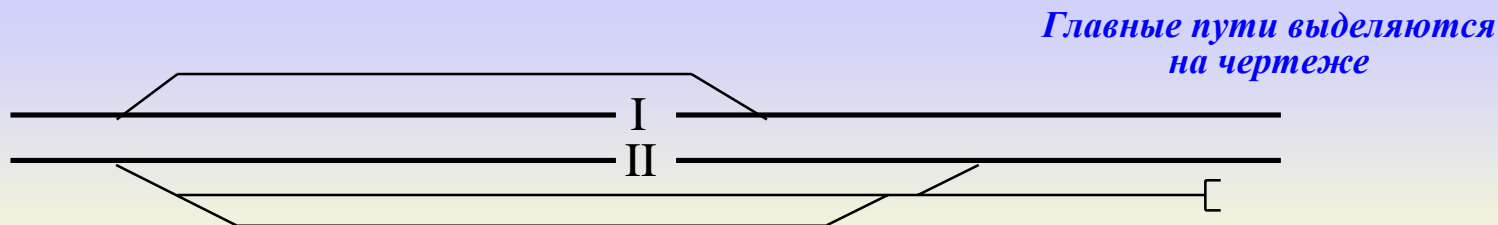
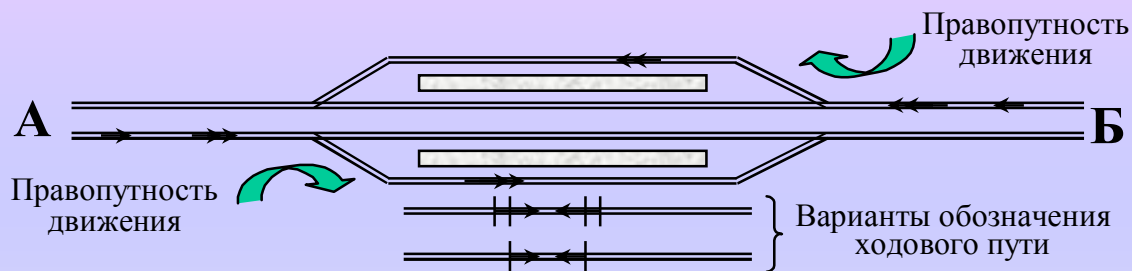
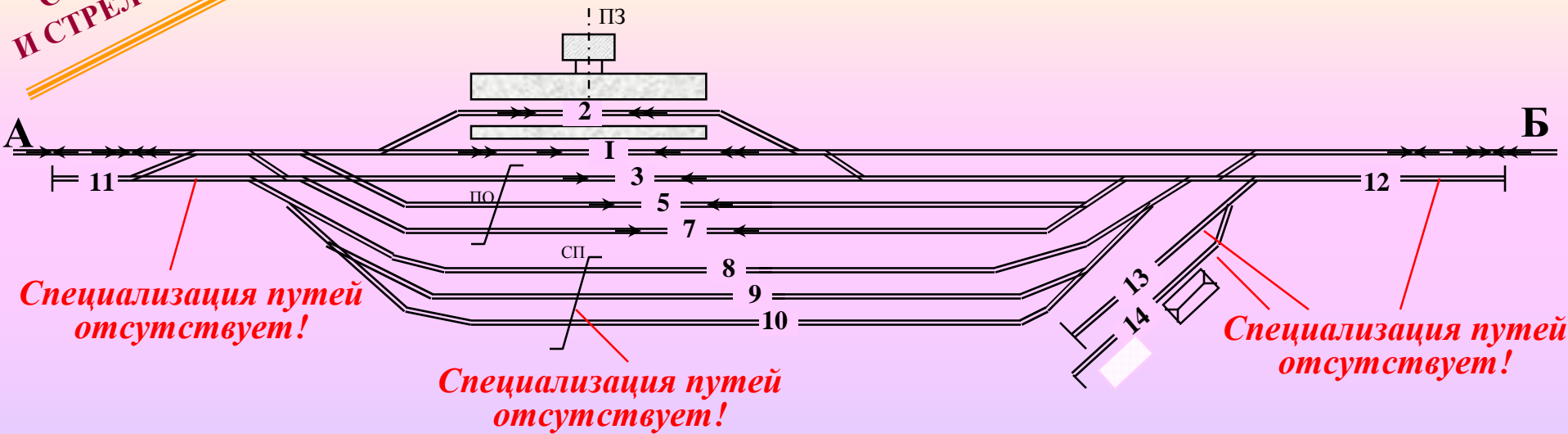
- 1. Нумерация и специализация станционных путей**
- 2. Расстояния между осями путей на станциях и перегонах**
- 3. Основные схемы стрелочных переводов**
- 4. Расчет минимальных расстояний между стрелочными переводами**

---

### Литература

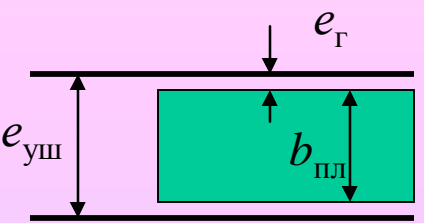
1. Правдин Н.В., Банек Т.С. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Мн.: Вышэйшая школа, 1975. - С.8 - 10.
2. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1980. - 19 - 28, 43.
3. Правдин Н.В., Банек Т.С., Негрей В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Ч. 1. Мн.: Вышэйшая школа, 1984. - С. 15-18.
4. Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты) / Под общ. ред. Правдина Н.В. М.: Транспорт, 1984. - С.4-6, 18 - 21.
5. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 19-27.
6. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 22-27, 35 - 36.

# 1. Нумерация и специализация станционных путей



# Лекция 6 СТАНЦИОННЫЕ ПУТИ И СРЕЛОЧНЫЕ ПЕРЕВОДЫ

## 2. Расстояния между путями на станциях и перегонах



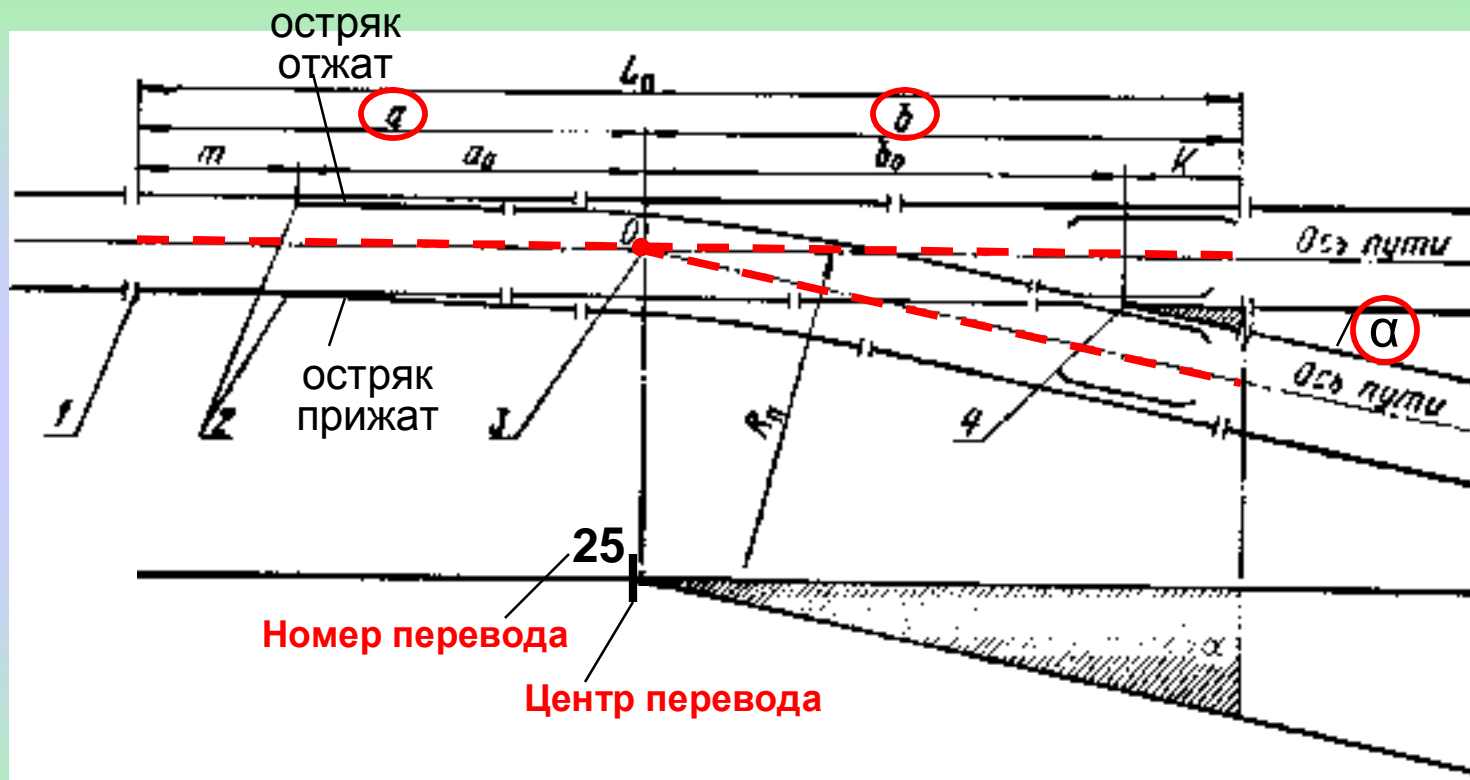
$$e_{уш} = 2e_{г} + b_{пл}$$

$e_{г} = 1,745$  м  
(тепловозная тяга, низкая платформа)  
 $e_{г} = 1,92$  м  
(электровозная тяга, высокая платформа)

Рекомендуемые значения $e_{уш}$	
6,50	7,50
8,00	10,60
11,00	11,50
12,00	

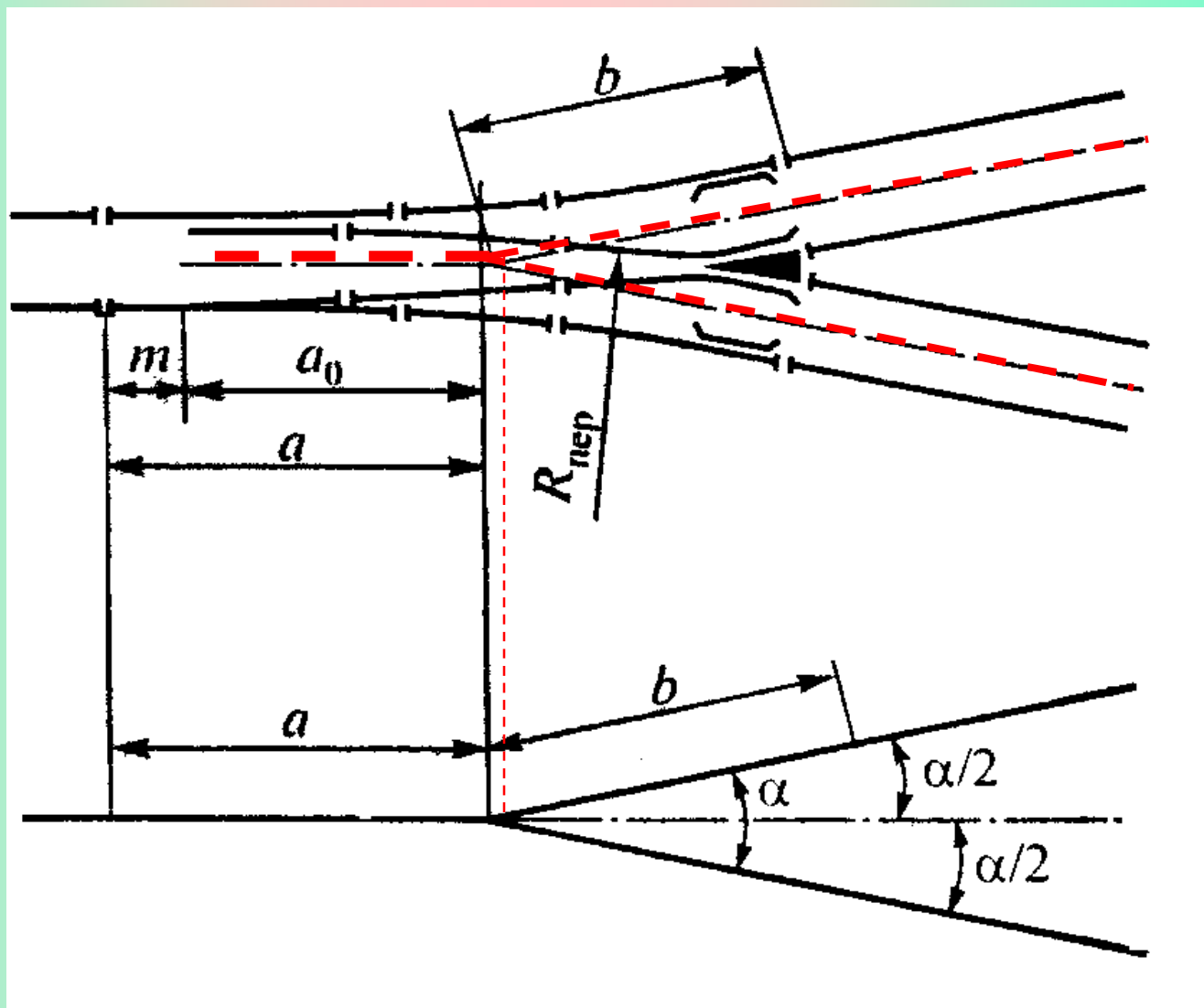
Назначение пути	Расстояние между осями смежных путей на станциях и разъездах, м	
	Нормальное	Наименьшее
Главные пути	5,30	4,80
Главные и смежные с ними пути:		
на одно- и двухпутных линиях при скоростях движения поездов до 140 км/ч	5,30	5,30
на двухпутных линиях при скоростях движения поездов более 140 км/ч	7,65	7,40
Приемо-отправочные, сортировочные и сортировочно-отправочные	5,30	4,80
Второстепенные станционные пути	4,80	4,50
Между главным и вытяжным путями	6,50	
Между главными путями на перегоне	4,10	

## Обыкновенный стрелочный перевод



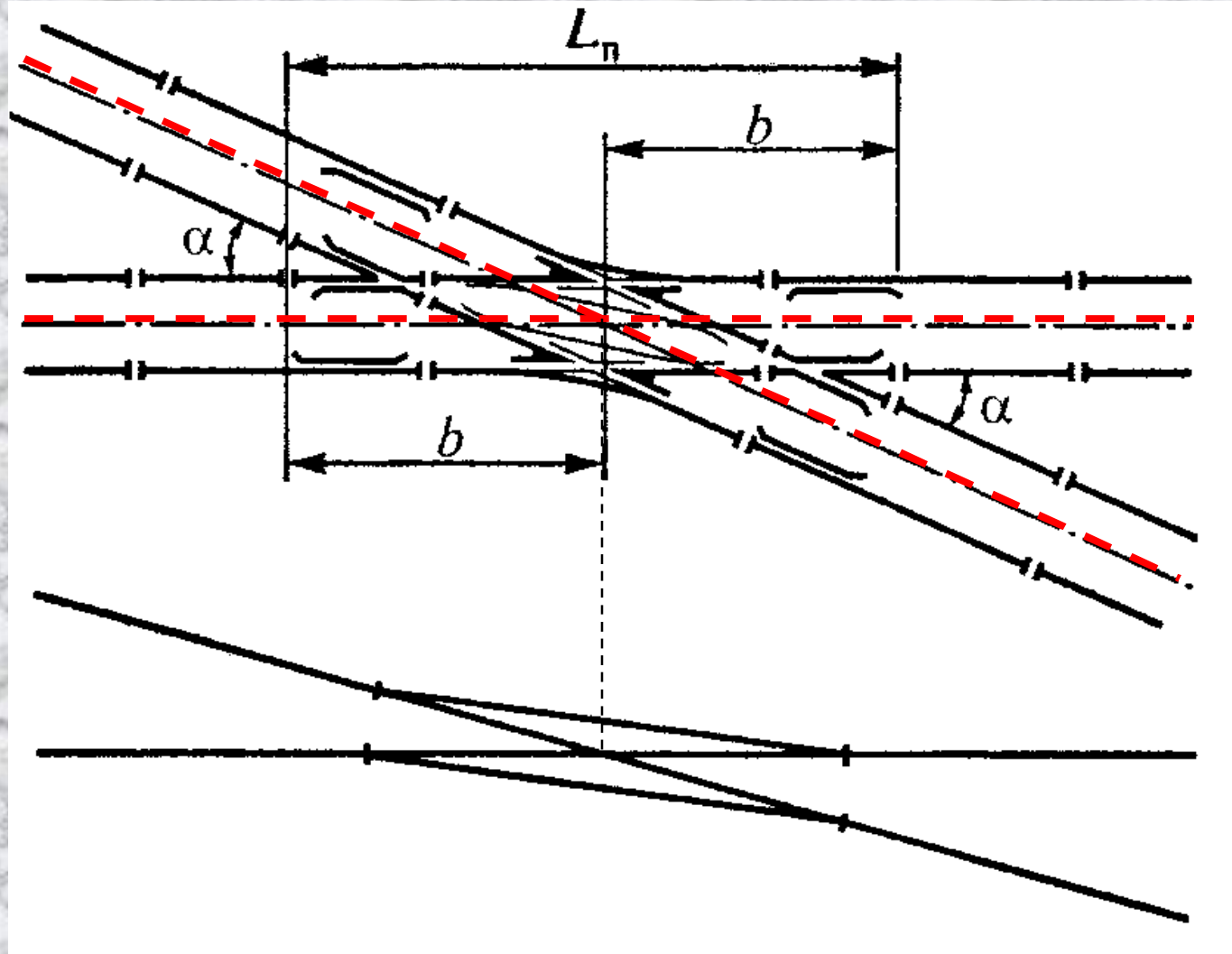
1 - передний стык рамного рельса; 2 - острие пера; 3 - центр перевода; 4 - математический центр крестовины

Симметричный стрелочный перевод

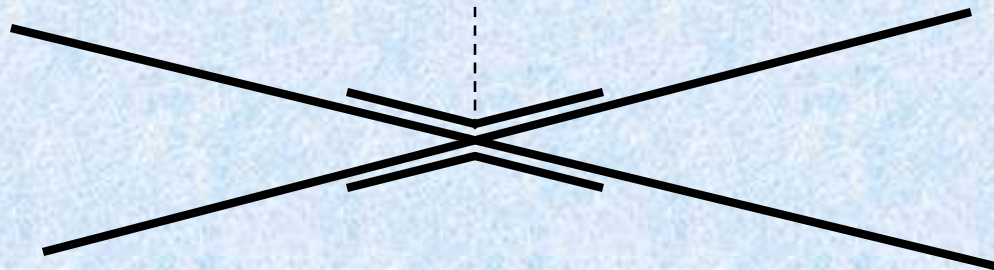
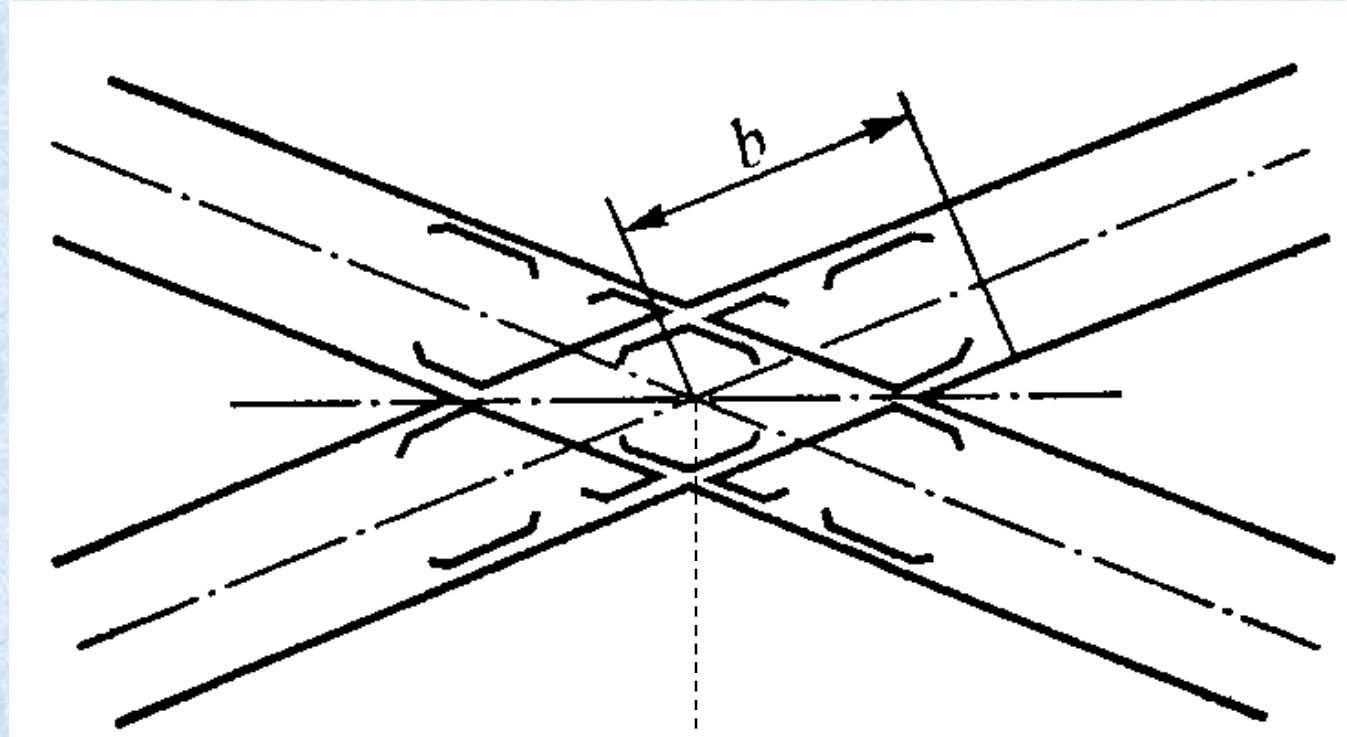




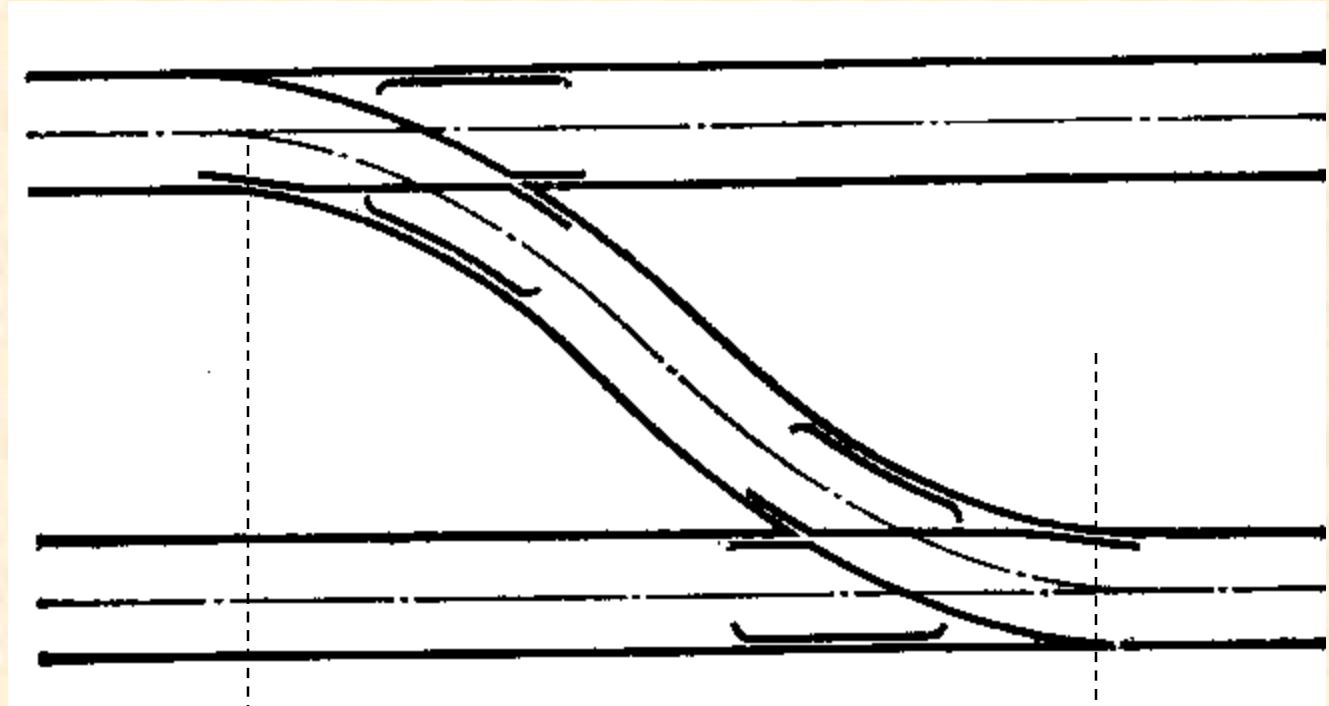
Перекрестный стрелочный перевод



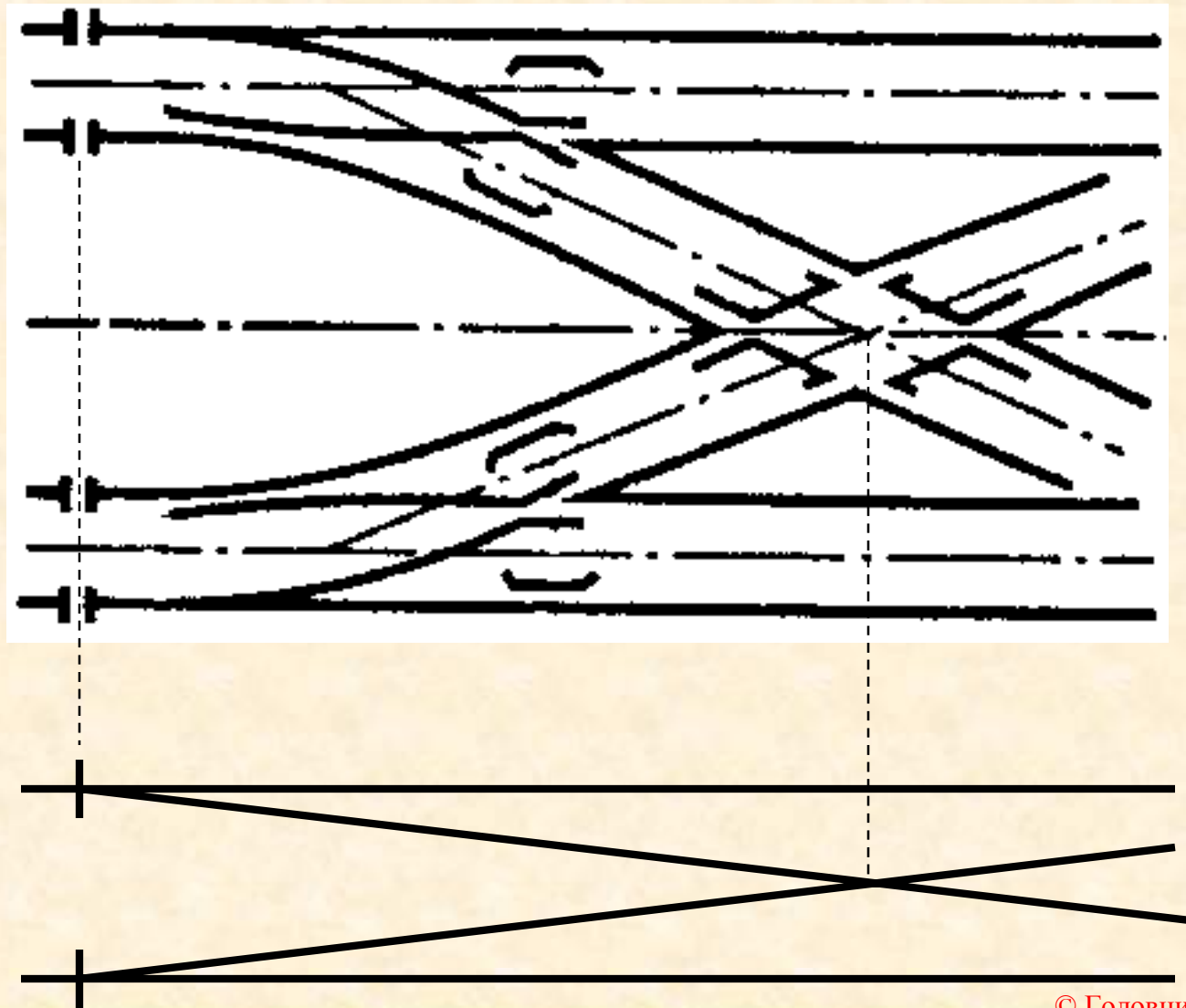
**Глухое пересечение**



**Сокращенный съезд**



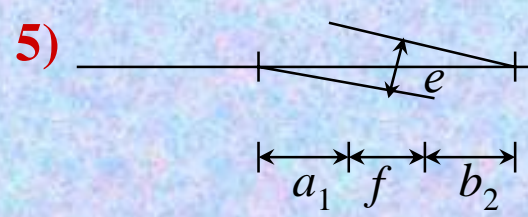
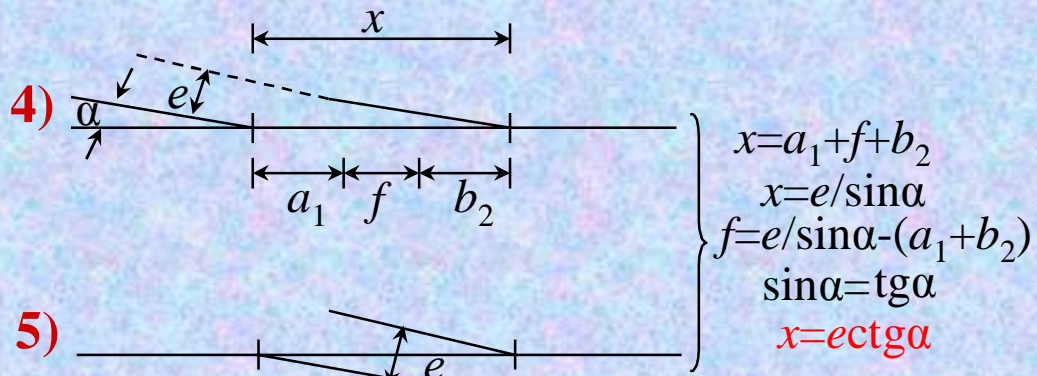
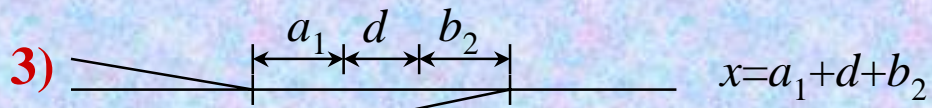
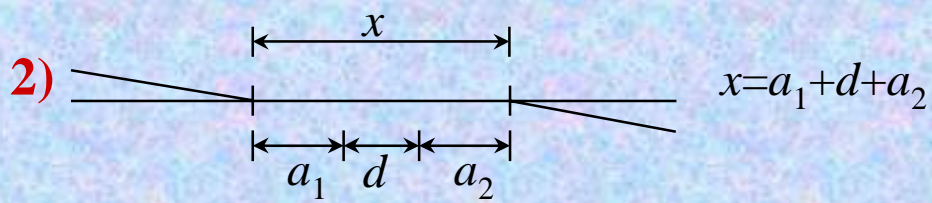
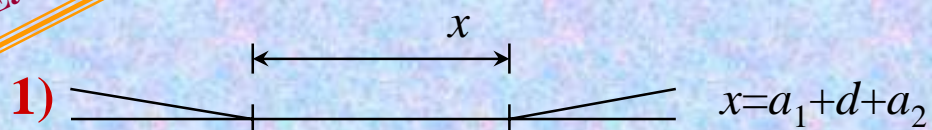
## Перекрестный съезд





**Лекция 6**  
**СТАНЦИОННЫЕ ПУТИ**  
**И СТРЕЛОЧНЫЕ ПЕРЕВОДЫ**

# 4. Расчет минимальных расстояний между стрелочными переводами



Величина прямой вставки d, м	Категория пути		
	главные	приемо-отправочные	прочие
25	$V_{\text{пас}} > 120$ км/ч	6,25	4,5 <sup>*)</sup>
12,5	$V_{\text{пас}} \text{ до } 120$ км/ч		
*) на малодеятельных и подъездных путях d=0			

**Основные параметры стрелочных переводов**

Марка крестовины α	Тип рельса	a	b
1/11	P65	14,02	19,35
1/9	P50	15,42	15,64

**Расстояние между переводами (Vпас до 120 км/ч)**

e=5,30 м	Категория пути		
	главные	приемо-отправочные	прочие
1)	40.54	37.09	35.34
2)	40.54	37.09	35.34
3)	45.87	37.31	35.56
4)	58.30	47.70	47.70
5)	58.30	47.70	47.70



## *Лекция 7*

# **ОСНОВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И ПЕРЕСЕЧЕНИЯ СТАНЦИОННЫХ ПУТЕЙ**

- 1. Соединения двух параллельных путей**
- 2. Параллельное смещение путей**
- 3. Сплетение путей**
- 4. Совмещение путей**
- 5. Съезды**

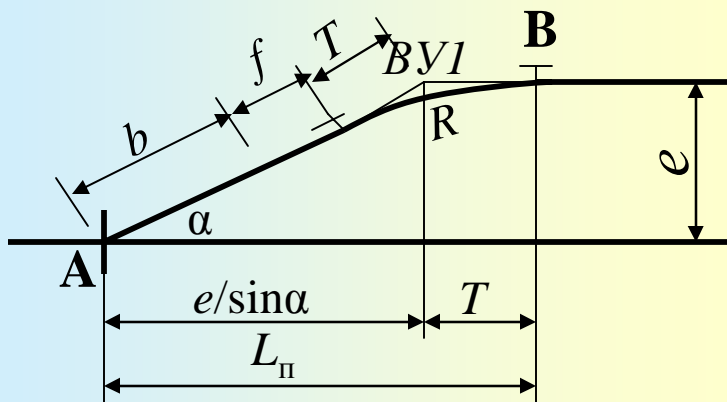
---

### Литература

1. Правдин Н.В., Банек Т.С. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Мн.: Вышэйшая школа, 1975. - С.11 - 13.
2. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1980. - 25 - 28.
3. Правдин Н.В., Банек Т.С., Негрей В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Ч. 1. Мн.: Вышэйшая школа, 1984. - С. 18-20.
4. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 23-27.
5. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 24 - 27.

**Лекция 7**  
**ОСНОВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**  
**И ПЕРЕСЕЧЕНИЯ**  
**СТАНЦИОННЫХ ПУТЕЙ**

Под углом крестовины



$$L_{II} = (b + f + T) \cos \alpha + T = e / \sin \alpha + T$$

$$T = R \operatorname{tg} \alpha / 2$$

$$(b + f + T) \sin \alpha = e$$

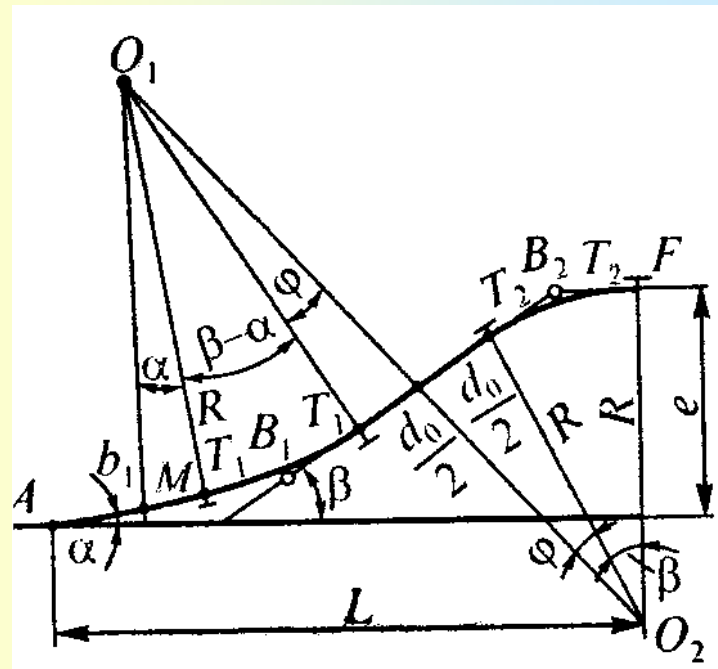
$$(b \sin \alpha + f \sin \alpha + T \sin \alpha = e)$$

$$f \sin \alpha = e - b \sin \alpha - T \sin \alpha$$

$$f = \frac{e - b \sin \alpha - T \sin \alpha}{\sin \alpha}$$

# 1. Соединения двух параллельных путей

Сокращенное



$$L = (b_1 + f + T_1) \cos \alpha + (T_1 + d_0 + T_2) \cos \beta + T_2$$

$$\operatorname{tg} \varphi = d_0 / (2R)$$

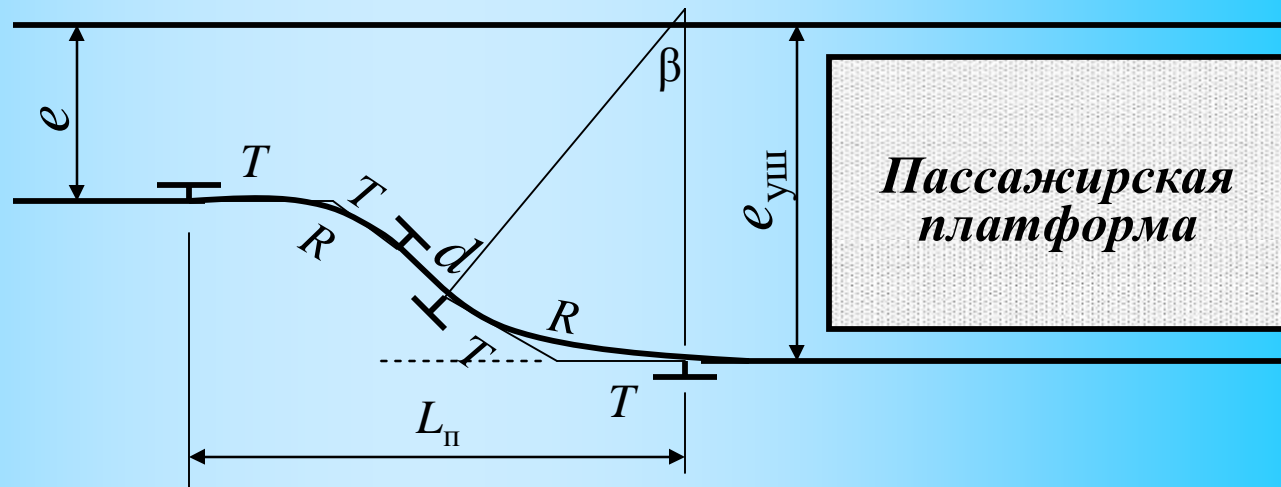
$$\varphi = \operatorname{arctg} (d_0 / (2R))$$

$$e = (b_1 + f + T_1) \sin \alpha + (T_1 + d_0 + T_2) \sin \beta$$

$$X_A = X \quad Y_A = Y \quad X_B = X_A + L_{II} \quad Y_B = X_B + e$$

$$\text{При } X_A = X, Y_A = Y \quad X_{B1}, Y_{B1}, X_{B2}, Y_{B2}, X_F, Y_F - ?$$

## 2. Параллельное смещение путей



$$L_{\text{п}} = 2T + (2T + d) \cos \beta$$

$$T = R \operatorname{tg} \beta / 2$$

$$e_{\text{уш}} = e + (2T + d) \sin \beta$$

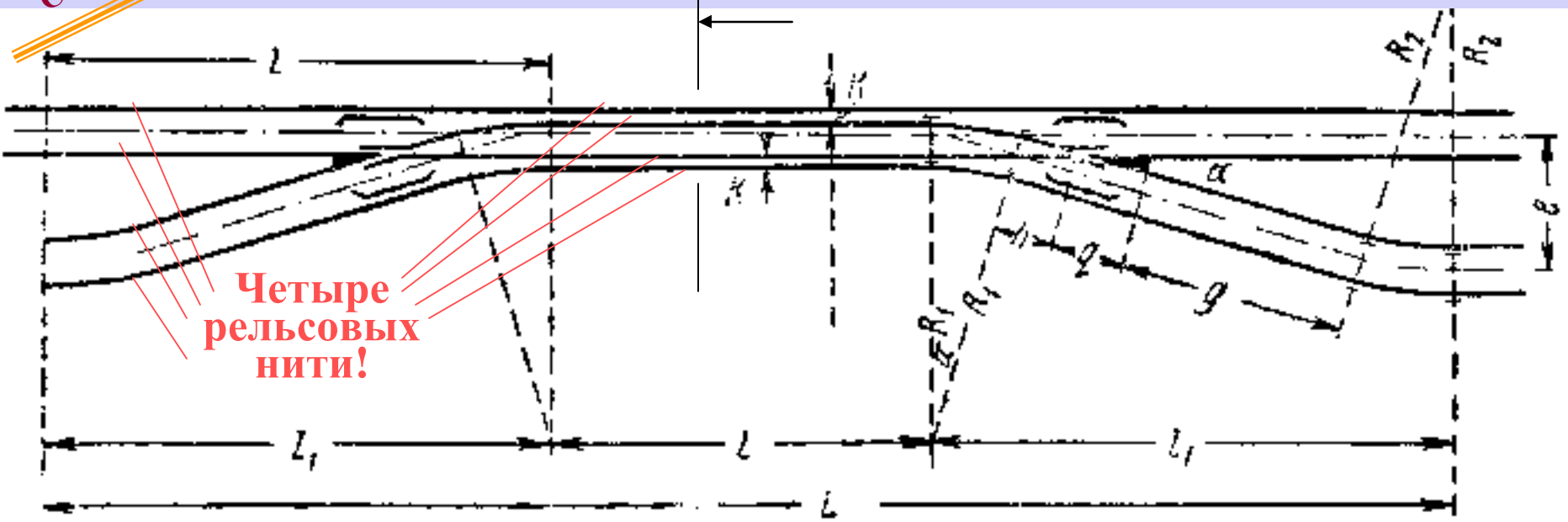
$$\sin \beta = \frac{e_{\text{уш}} - e}{2T + d}$$

$$\beta = \arcsin \frac{e_{\text{уш}} - e}{2T + d}$$

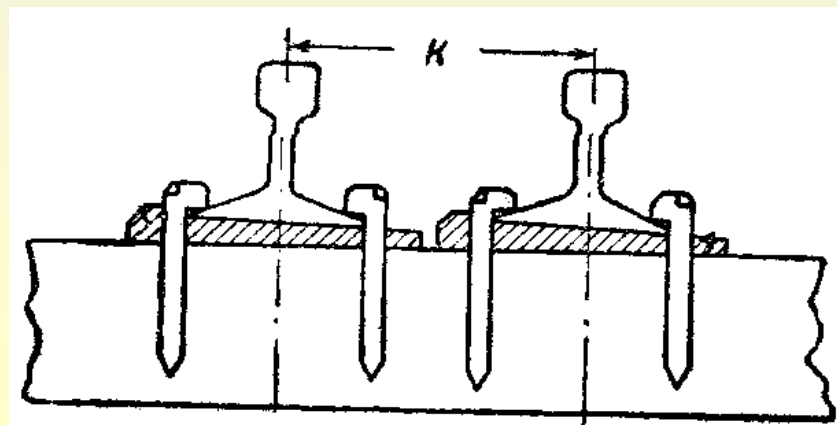
$$L_{\text{п}} = 2T + (2T + d) \cos \arcsin \frac{e_{\text{уш}} - e}{2T + d}$$

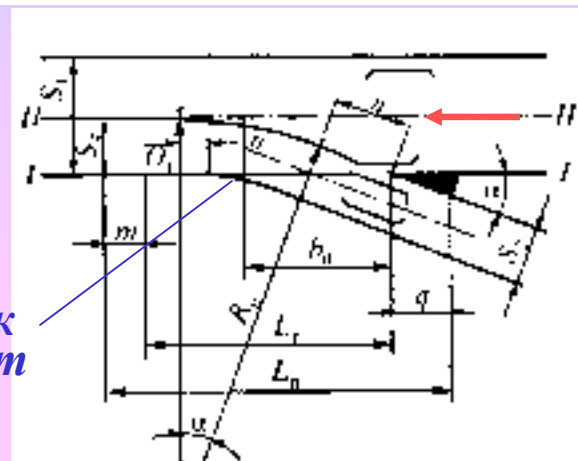
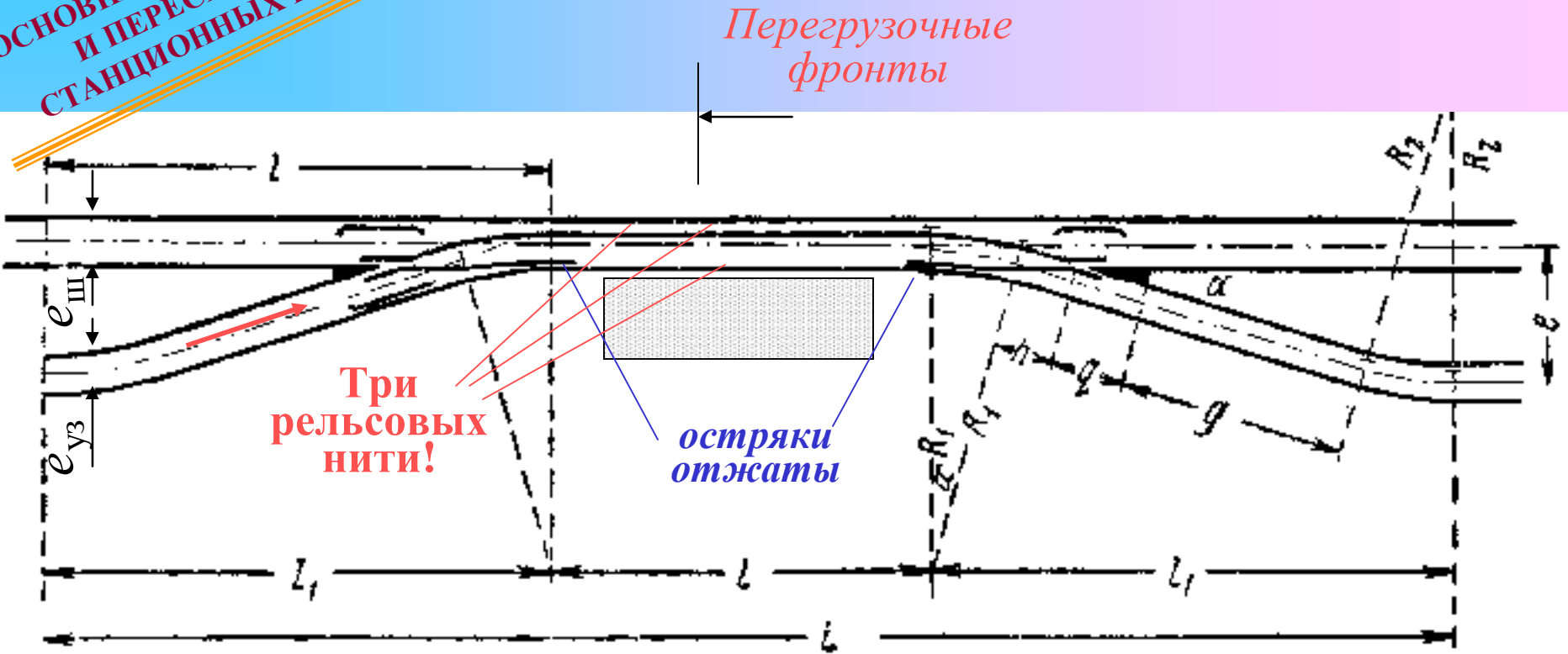
**Длина соединения путей** - это проекция на ось ОХ плана криволинейного пути, который является характерным для данного вида соединения. Границы соединения, как правило, определяются положением ЦП, начала или конца кривой.

*Мост, ущелье,  
грузовой фронт*



**Четыре  
рельсовых  
нити!**



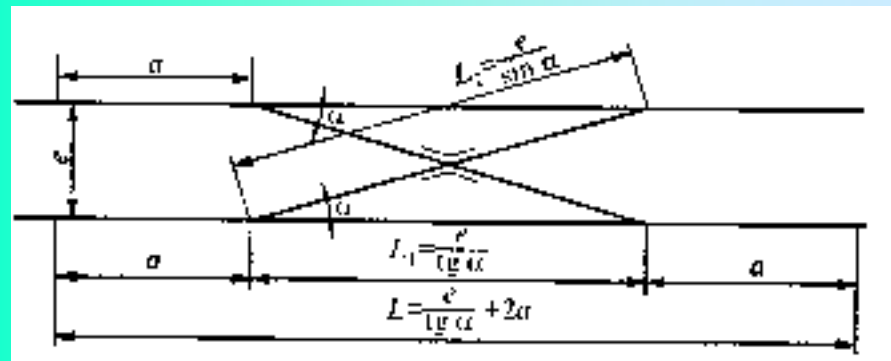
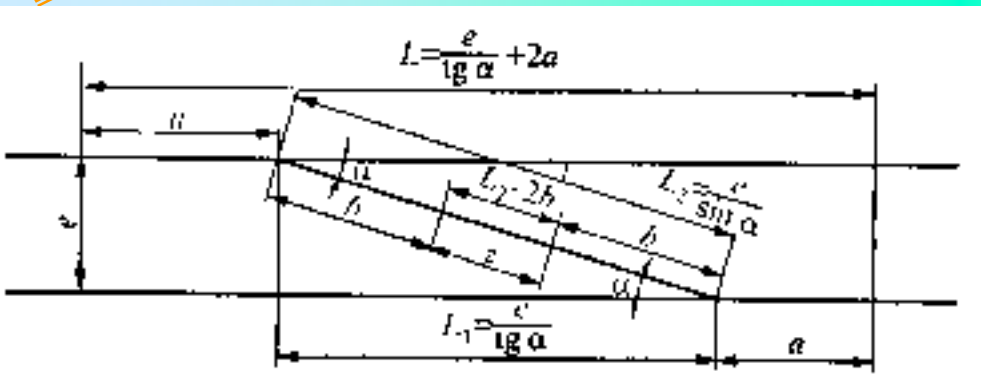




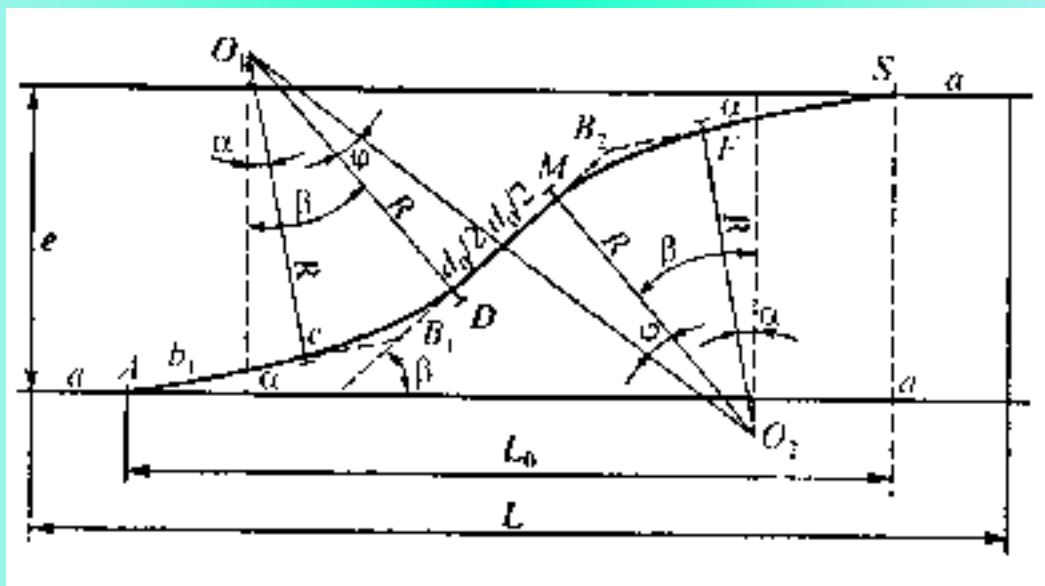
**Обыкновенные**

*Простой*

*Перекрестный*



**Сокращенный**



## *Лекция 8*

# **СТРЕЛОЧНЫЕ УЛИЦЫ**

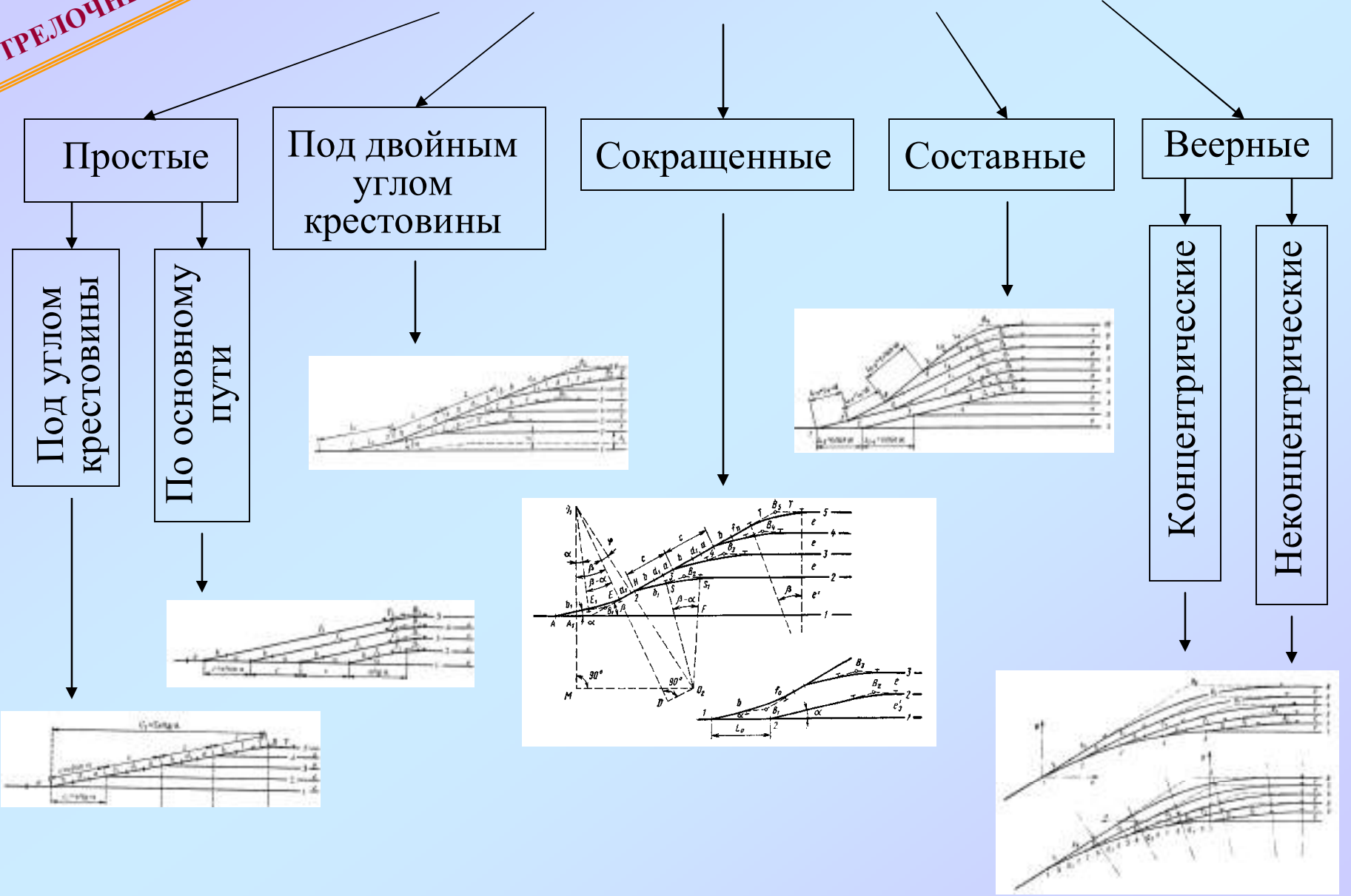
- 1. Классификация стрелочных улиц**
- 2. Простые стрелочные улицы**
- 3. Сокращенные стрелочные улицы**
- 4. Стрелочные улицы под двойным углом крестовины**
- 5. Веерные стрелочные улицы**
- 6. Составные стрелочные улицы**

---

### Литература

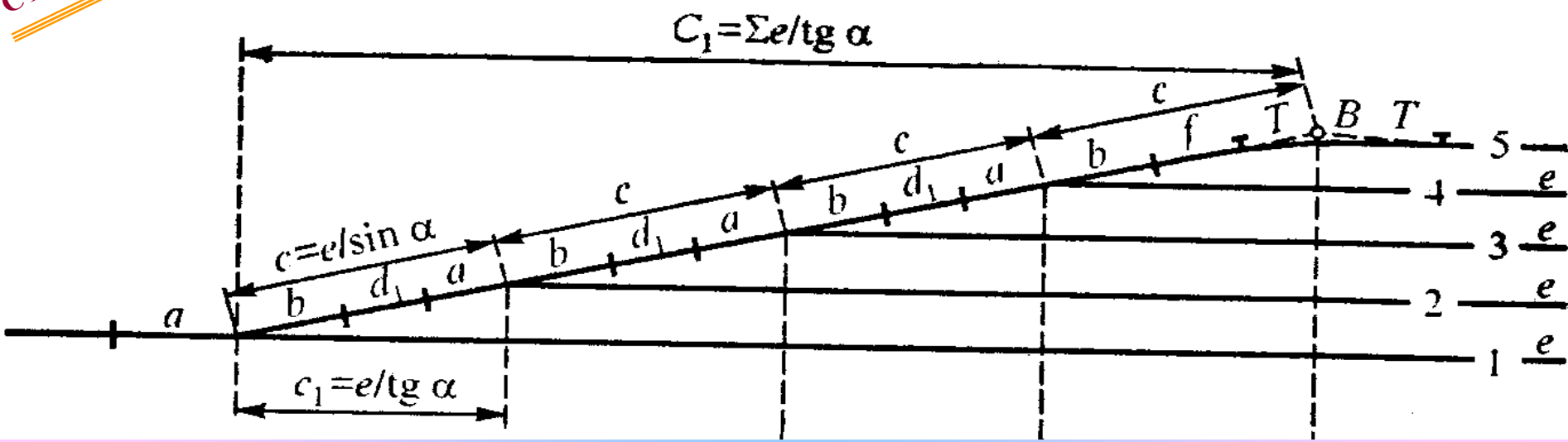
1. Правдин Н.В., Банек Т.С. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Мн.: Вышэйшая школа, 1975. - С.13 - 16.
2. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1980. - 28 - 37.
3. Правдин Н.В., Банек Т.С., Негрей В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Ч. 1. Мн.: Вышэйшая школа, 1984. - С. 20-23.
4. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 27-37.
5. Банек Т.С., Подкопаев В.А., Головнич А.К. Железнодорожные станции и узлы. Гомель, БелГУТ, 2000.С.- 20-23.
6. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 27 - 31.

# 1. Классификация стрелочных улиц

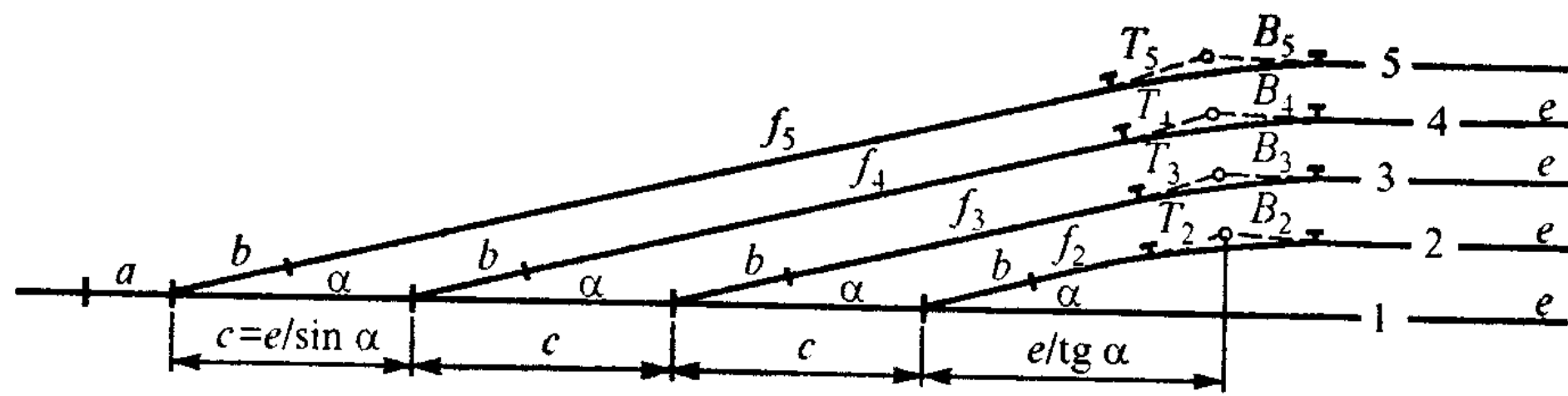


## 2. Простые стрелочные улицы

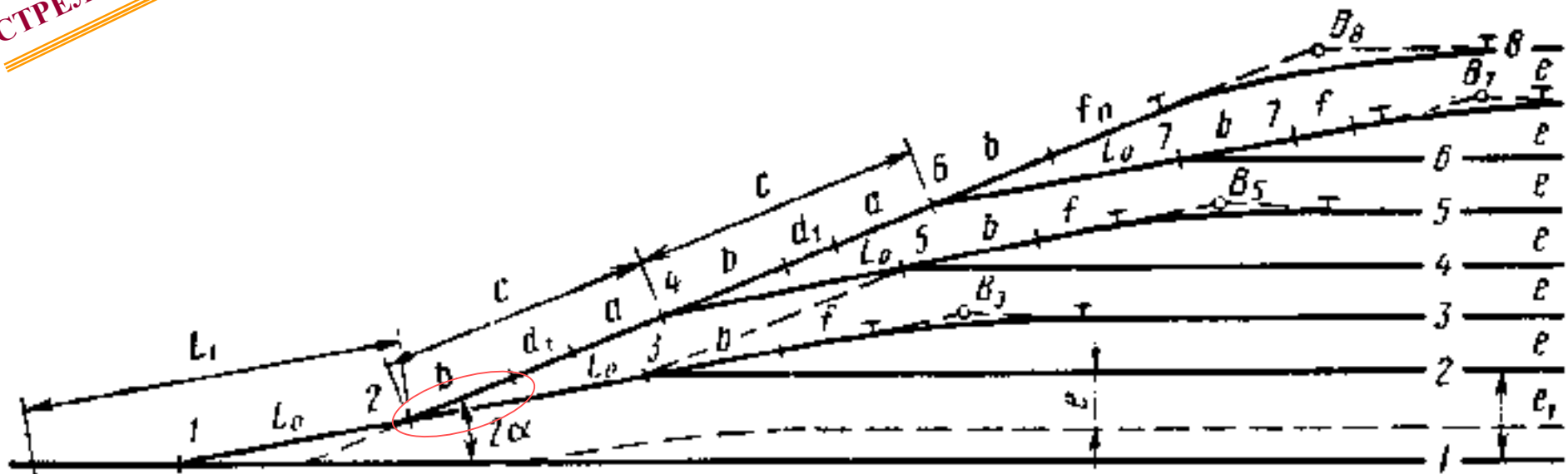
Под углом крестовины



По основному пути

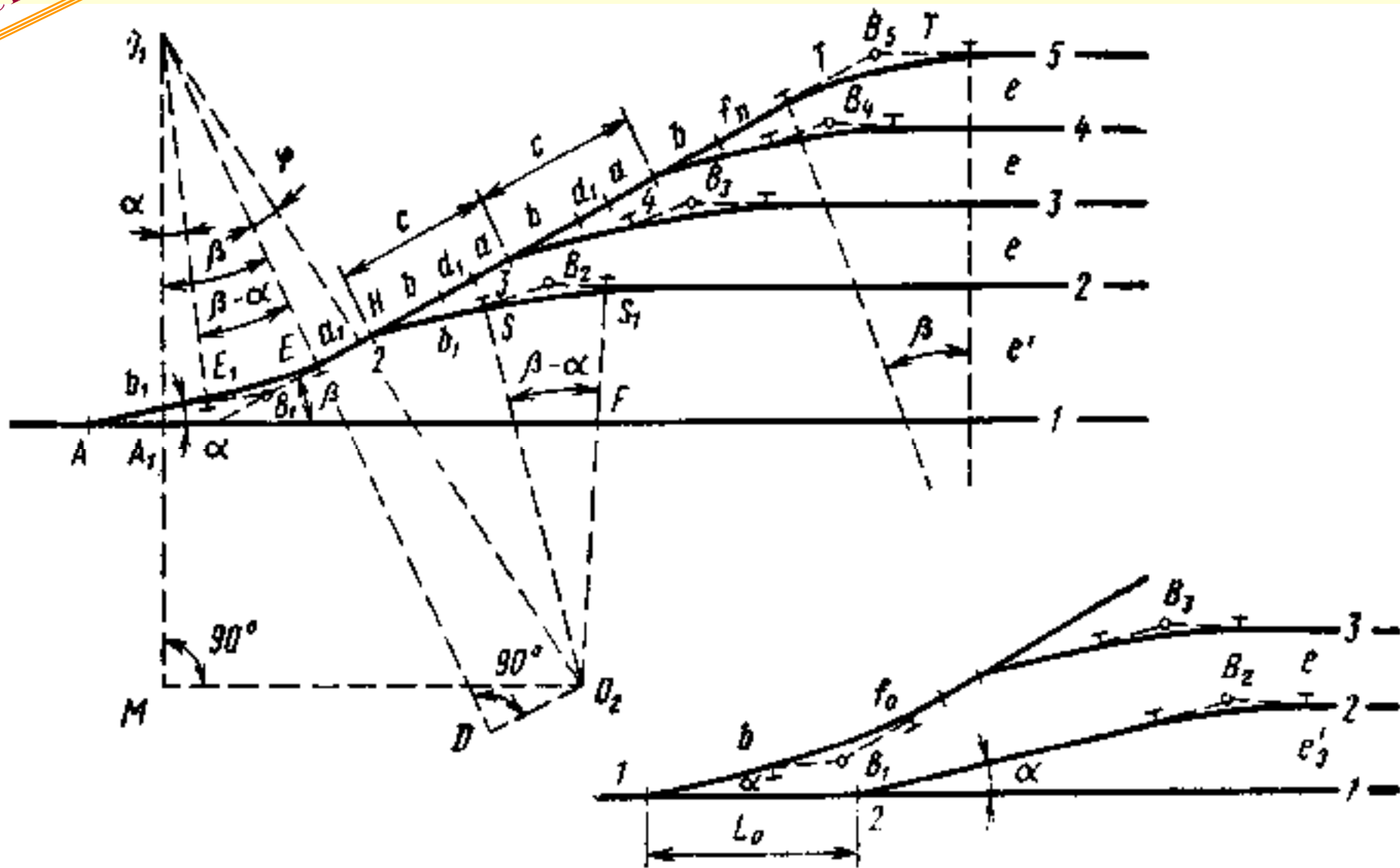


### 3. Под двойным углом крестовины

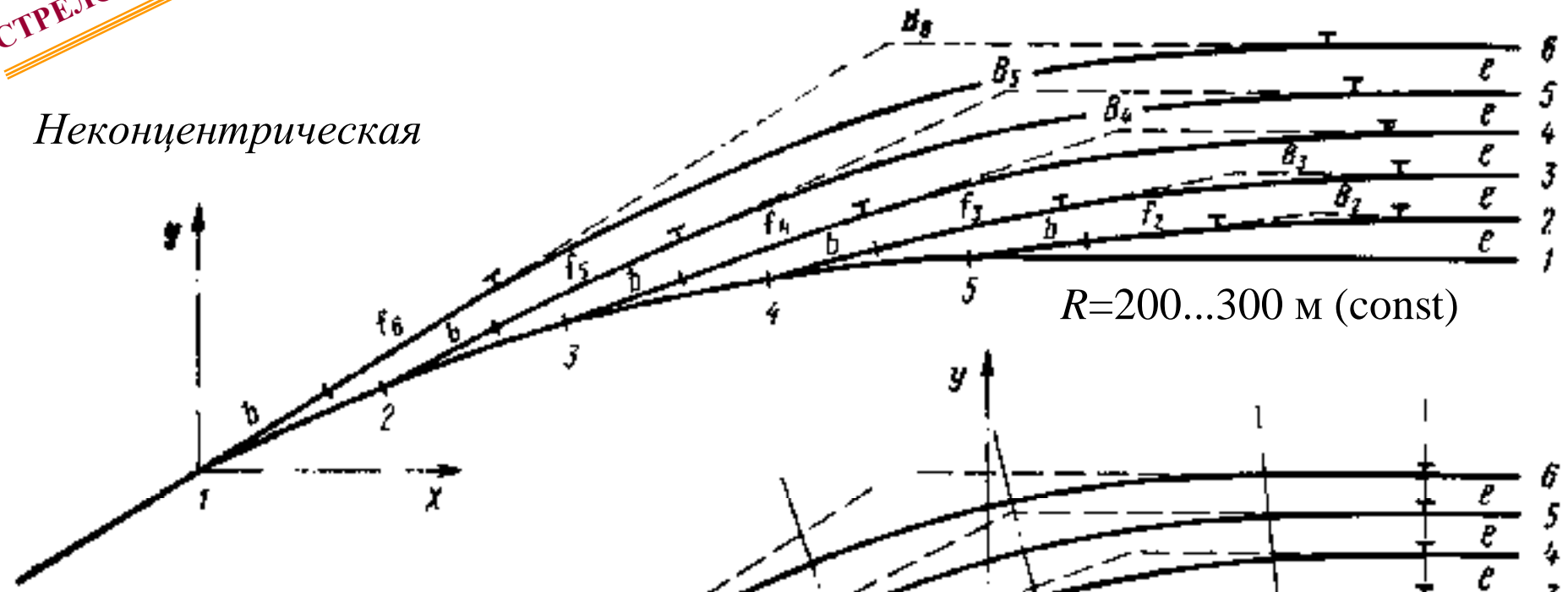




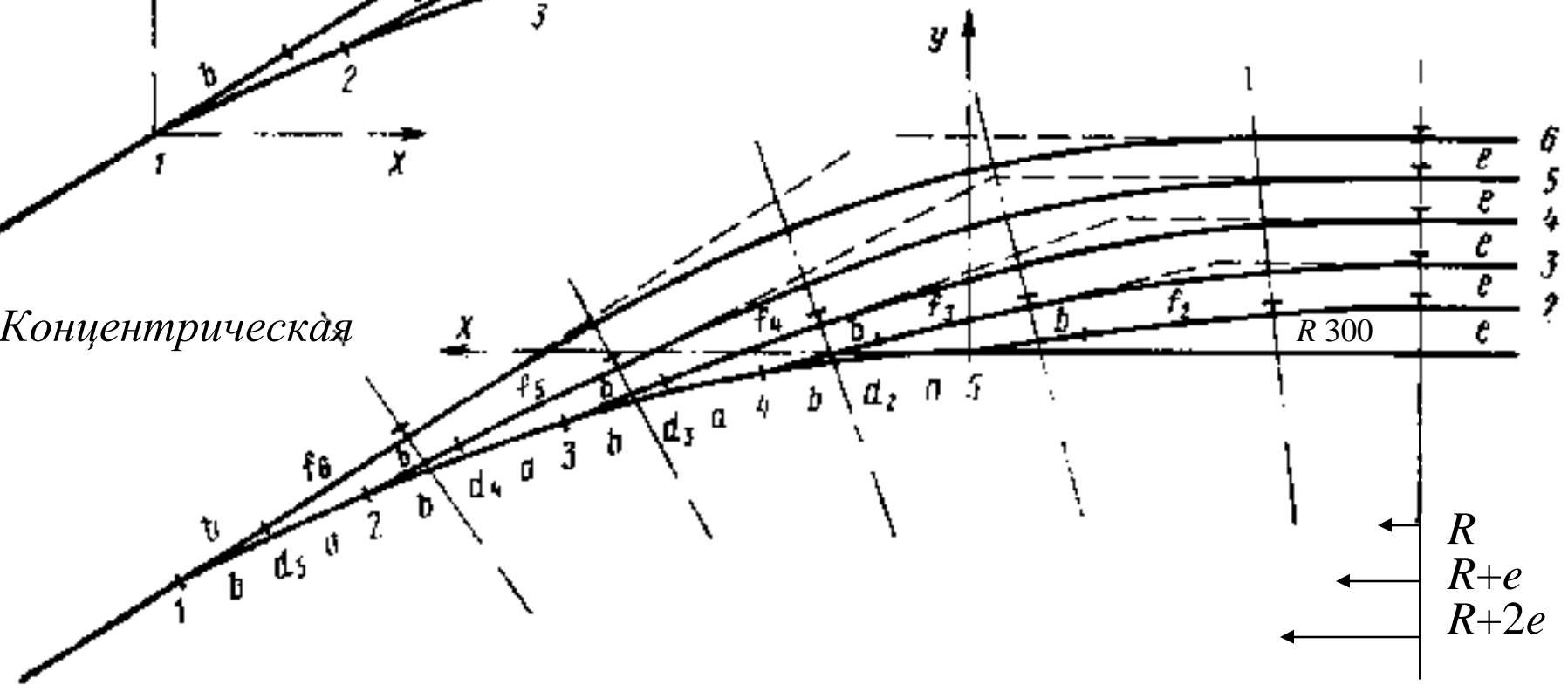
# 4. Сокращенные стрелочные улицы

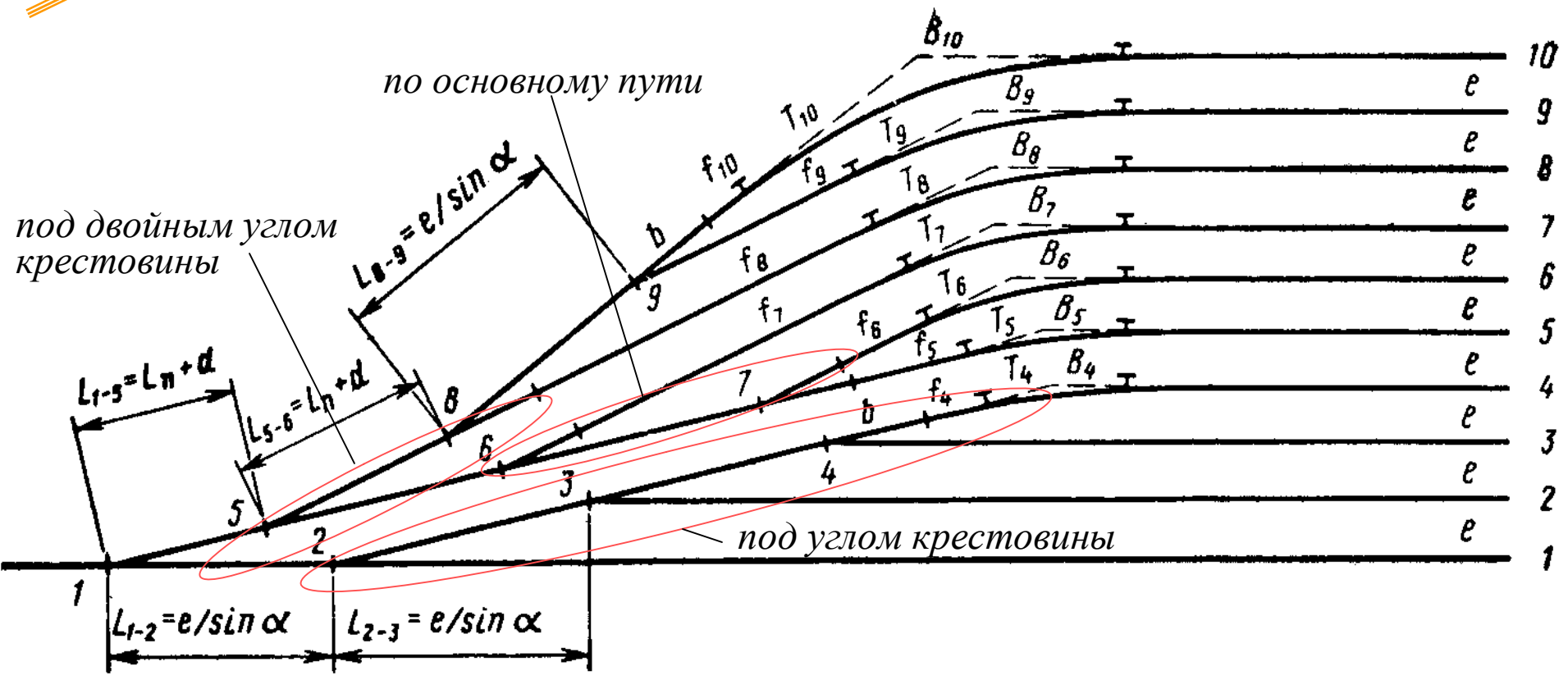


*Неконцентрическая*



*Концентрическая*





## *Лекция 9*

# **СТРЕЛОЧНЫЕ ГОРЛОВИНЫ И ПАРКИ ПУТЕЙ**

- 1. Схема стрелочной горловины станции**
- 2. Требования к проектированию горловин**
- 3. Размещение контактной сети в горловине**
- 4. Основные формы парков путей**

---

### Литература

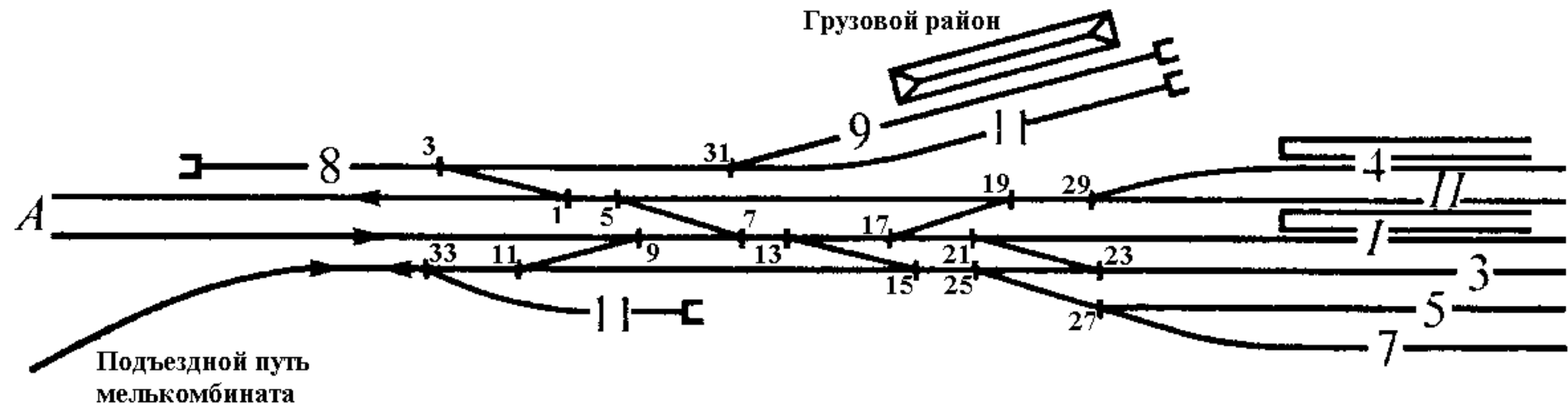
1. Правдин Н.В., Банек Т.С. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Мн.: Вышэйшая школа, 1975. - С.18 - 20.
2. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1980. - 38 - 43.
3. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 27-37.
4. Банек Т.С., Подкопаев В.А., Головнич А.К. Железнодорожные станции и узлы. Гомель, БелГУТ, 2000.С.- 37-39.
5. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 31 - 33.

# 1. Схема стрелочной горловины станции

*Стрелочная горловина - зона расположения стрелочных переводов, соединяющих между собой главные, станционные пути и парки.*

*Отличительной особенностью стрелочной горловины от стрелочной улицы является наличие на чертеже горловины нумерации и специализации путей, стрелочных переводов, обозначения подходов, примыкающих подъездных путей, складских помещений.*  
*На чертеже горловины можно видеть маршруты следования поездов и локомотивов в пределах представленного фрагмента станции.*

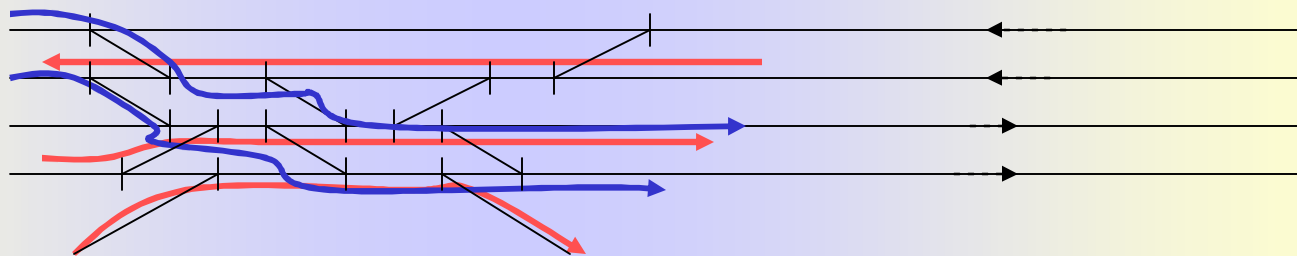
*Горловина - это часть полноценного изображения схемы станции со всеми устройствами и сооружениями.*



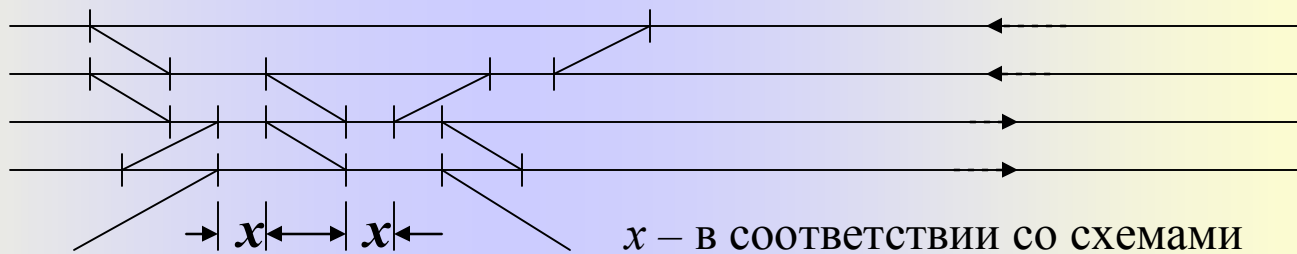


## 2. Требования к проектированию горловин

1. Максимальная параллельность выполнения технологических операций

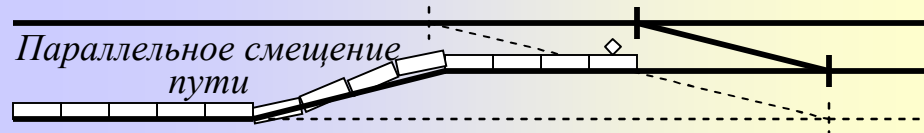
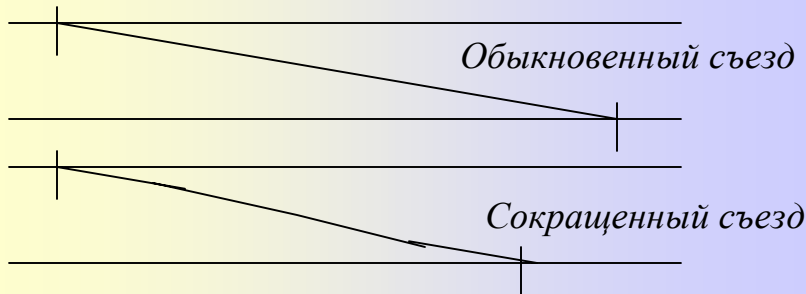


2. Минимальная длина горловины

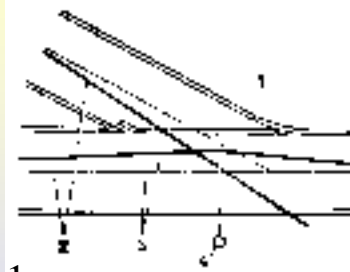


$x$  – в соответствии со схемами взаимного расположения стрелочных переводов

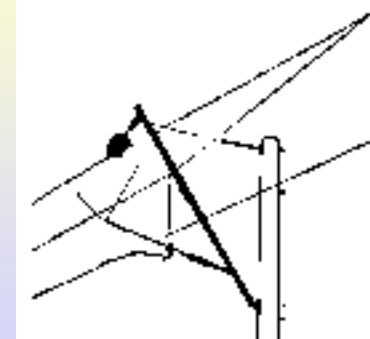
3. Укладка горловин в минимальных междупутьях



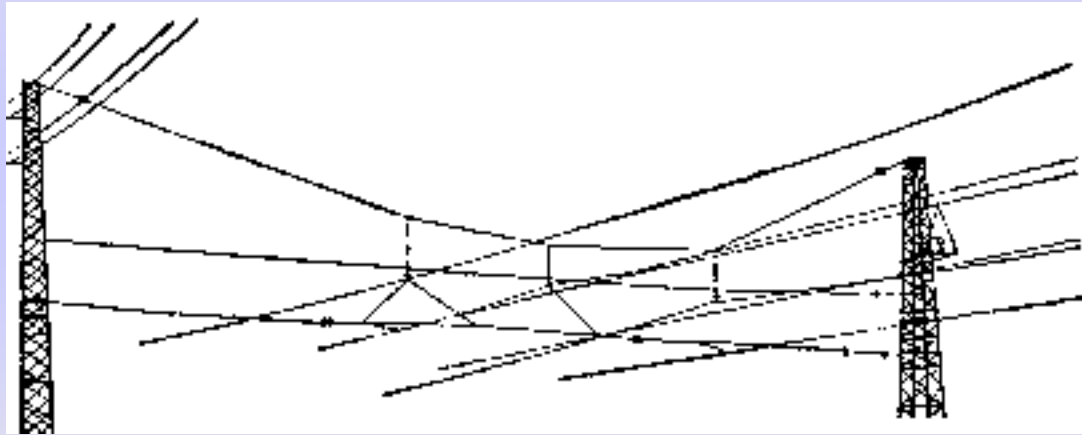
### 3. Размещение контактной сети в горловине



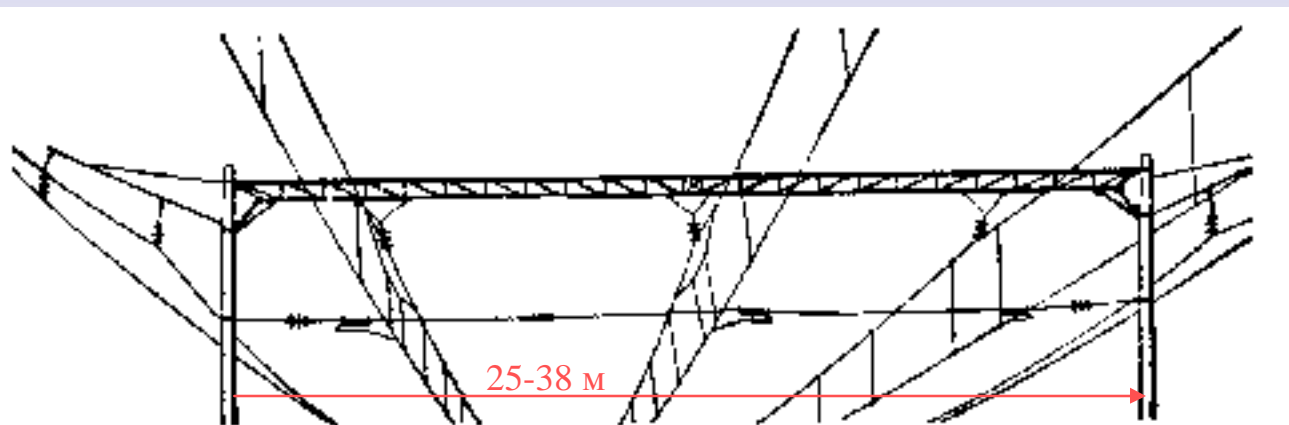
- 1-остряк стрелки
- 2-контактные провода
- 3-оси путей
- 4-фиксирующая опора



Консольная  
подвеска



Подвеска  
на гибких  
поперечинах



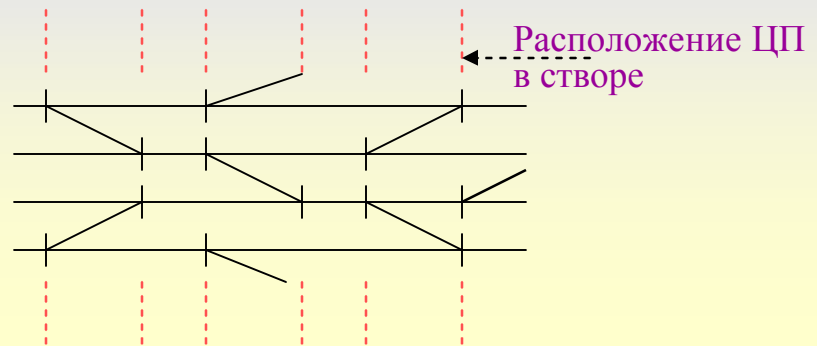
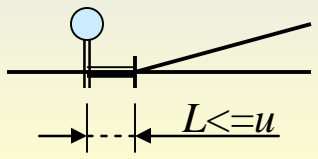
Подвеска  
на жестких  
поперечинах

### 3. Размещение контактной сети в горловине



← →  
**Смещение опоры относительно ЦП в сторону острька или крестовины**

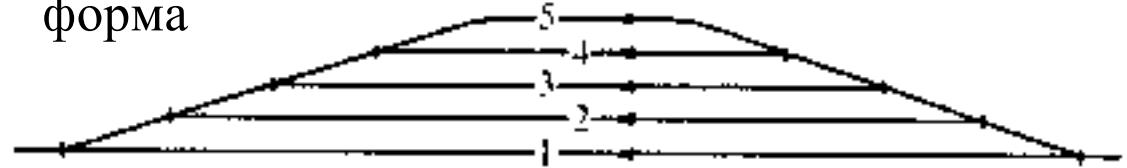
$u = 7,5 \text{ м}$  - для переводов марки 1/11  
 $u = 6,0 \text{ м}$  - для переводов марки 1/9  
 $u = 3,5 \text{ м}$  - для переводов марки 1/6



## 4. Основные формы парков путей

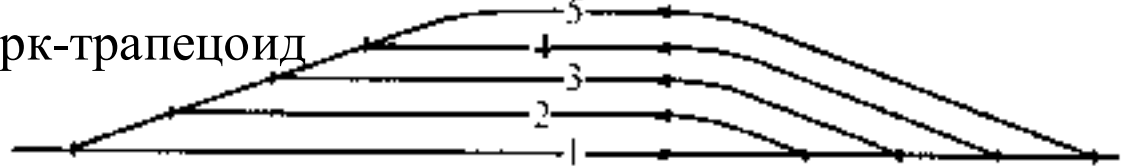
1. Трапецеидальная форма

Различная длина путей  
(применяют для 3-4 путей)

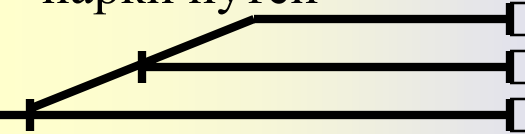


2. Парк-трапециод

Равная длина путей  
(удобный выход на 1-й путь)

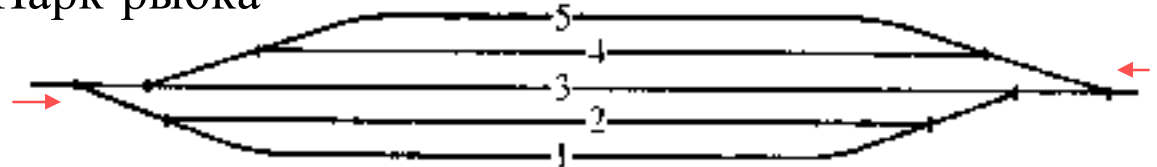


5. Тупиковые  
парки путей



3. Парк-рыбка

Сочетание двух форм  
(первая стрелка при входе в парк - правая)



4. Комбинированная форма  
(из двух трапециодов)



## *Лекция 10*

# **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЕЗНОЙ ДЛИНЫ ПУТЕЙ И ОГРАНИЧИВАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ**

- 1. Общая схема размещения изолирующих стыков на станции**
- 2. Установка изолирующих и переходных стыков**
- 3. Установка предельных столбиков**
- 4. Виды сигналов и их условные обозначения**
- 5. Установка входных, выходных и маневровых сигналов**
- 6. Полная, полезная, строительная и геометрическая длины путей**

---

### Литература

1. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1980. - 38 - 43.
2. Правдин Н.В., Банек Т.С., Негрей В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Ч.1. Мн.: Вышэйшая школа, 1984. - С. 24-26.
3. Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты) / Под общ. ред. Правдина Н.В. М.: Транспорт, 1984. - С. 21-29.
4. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 40-43.
5. Банек Т.С., Подкопаев В.А., Головнич А.К. Железнодорожные станции и узлы. Гомель, БелГУТ, 2000.С.- 23-26.
6. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 33 - 35.

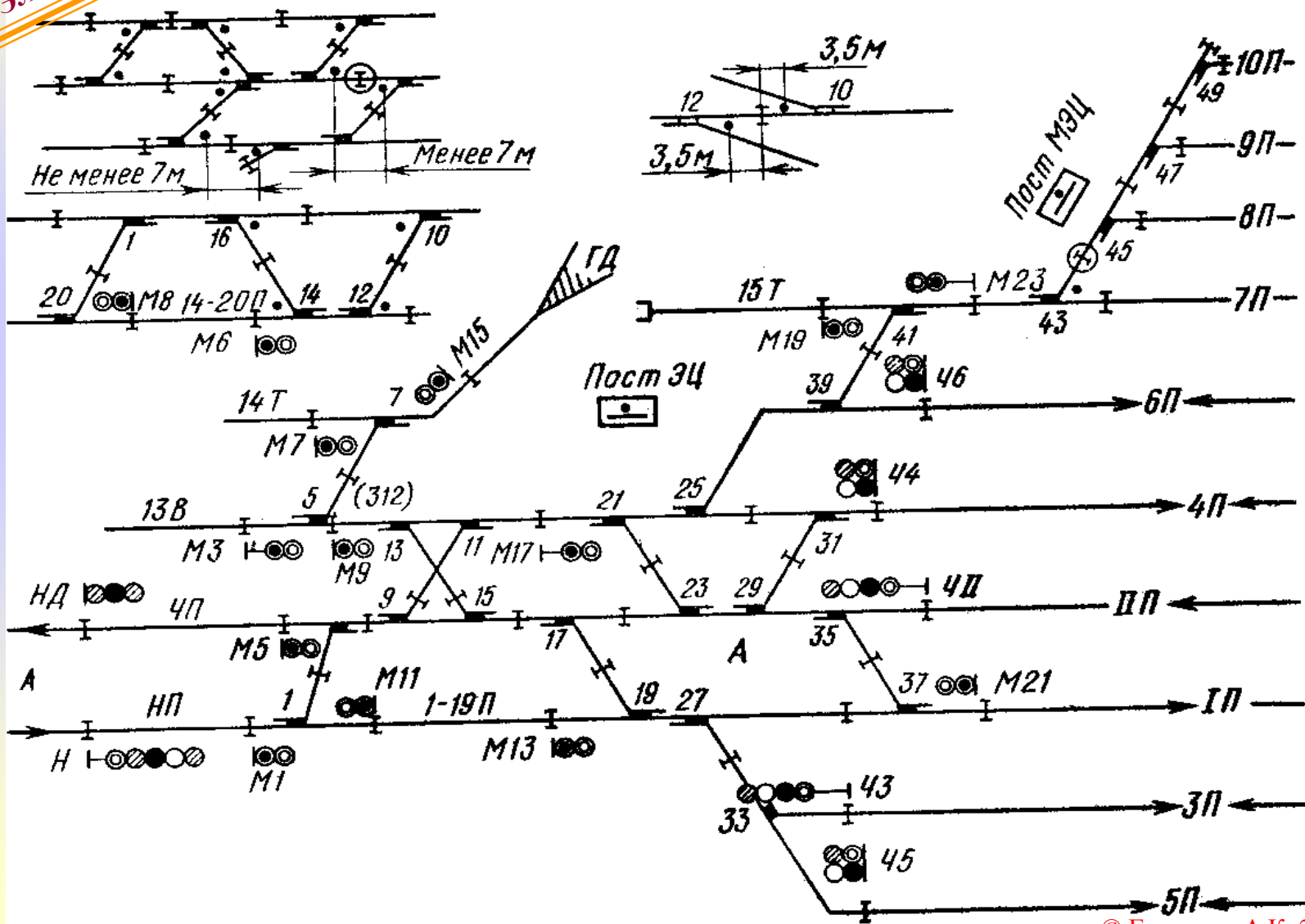


# Лекция 10

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЕЗНОЙ ДЛИНЫ ПУТЕЙ И ОГРАНИЧИВАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

# 1. Общая схема размещения изолирующих стыков на станции

Изолирующие стыки служат для изоляции рельсовых цепей

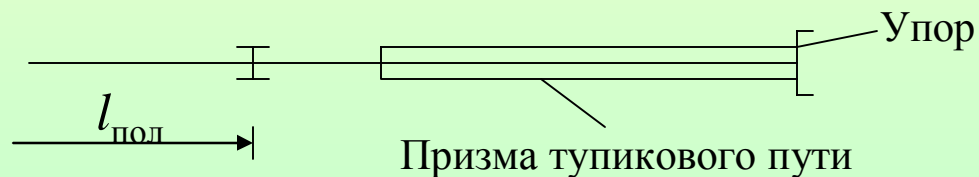


## 2. Установка изолирующих и переходных стыков

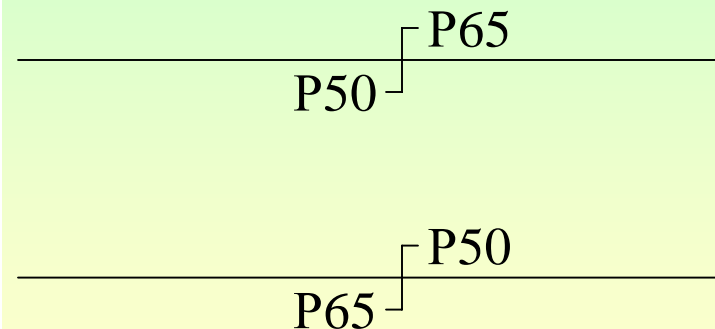
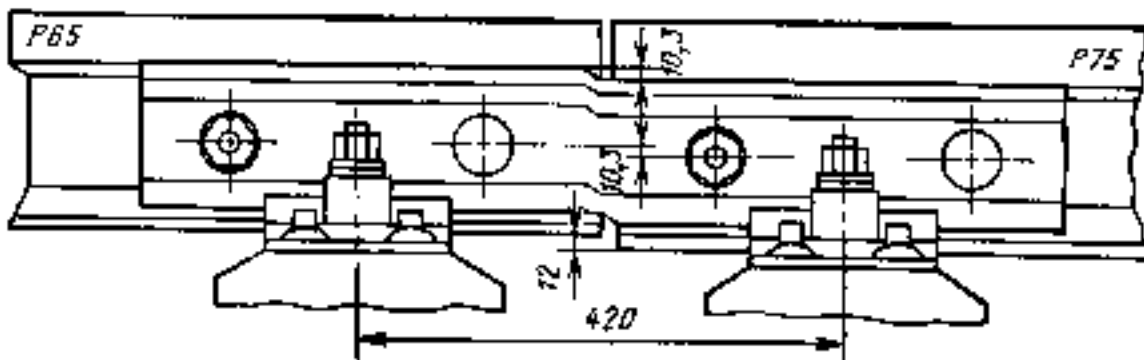
Сквозной путь



Тупиковый путь

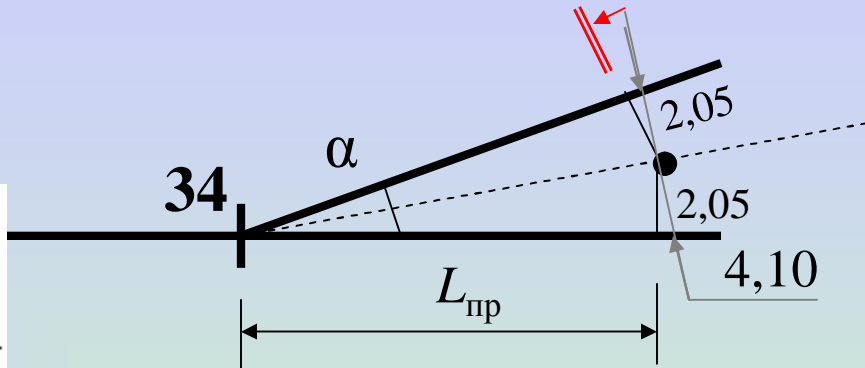
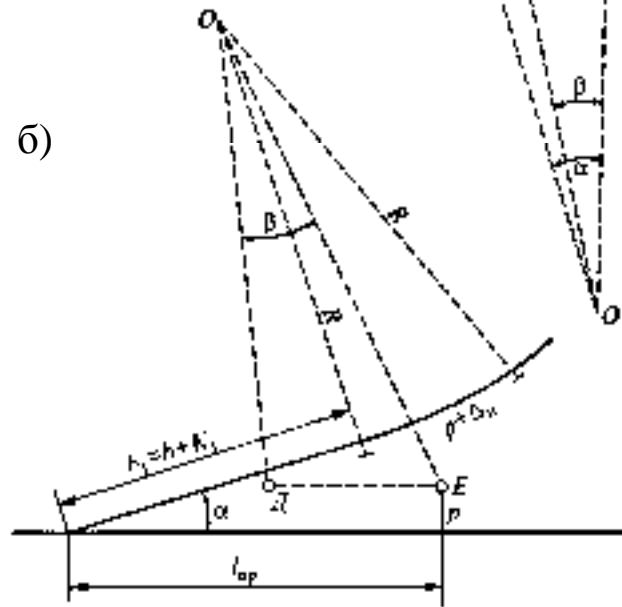
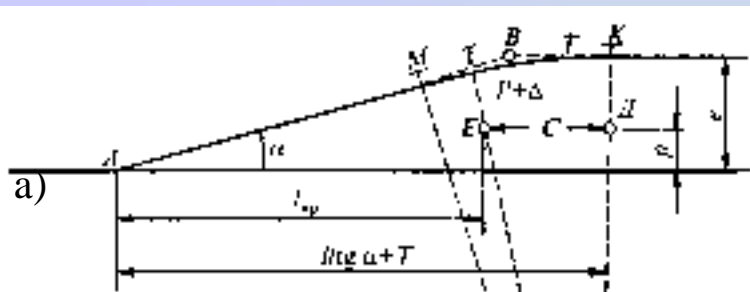


### Переходные стыки



### 3. Установка предельных столбиков

**Предельный столбик** - граница, в пределах которой может находиться подвижной состав на данном пути, не нарушая безопасности движения по соседнему пути



$$l_{пр}^0 = \frac{2,05}{\sin \frac{\alpha}{2}} \sim \frac{2,05}{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}} \sim 2,05 \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$$

$$\text{а) } l_{пр} = e \cdot \operatorname{tg} \alpha + T - (R - e + p) \operatorname{tg} \alpha$$

$\Delta$ -увеличение габаритного расстояния в кривой (при  $R=200$  м  $\Delta=0,18$  м)

$$\cos \beta = \frac{R - e + p}{R - p + \Delta}$$

$$\text{б) } l_{пр} = b_1 \cdot \cos \alpha - R \sin \alpha + (R + p + \Delta_H) \sin \beta$$

$$\cos \beta = \frac{R \cos \alpha + b_1 \sin \alpha - p}{R + p + \Delta_H}$$

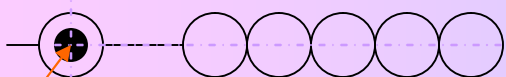
$\Delta_H$ -увеличение габаритного расстояния до сооружений, расположенных с наружной стороны кривых

	$L_{пр}^0$ , м	
$e$	1/11	1/9
5,30	46,86	43,40
6,50	46,86	37,14
7,50	46,86	37,14

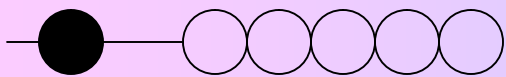
# 4. Виды сигналов и их условные обозначения

## Входные сигналы (все мачтовые)

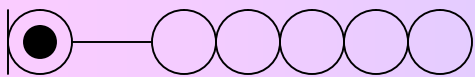
Точка привязки сигнала



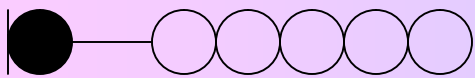
железобетонная опора, складная лестница



металлическая опора, складная лестница



железобетонная опора, нескладная лестница



металлическая опора, нескладная лестница

## Повторительные

мачтовые

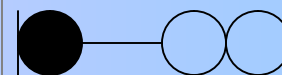


карликовые

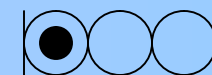


## Маневровые

мачтовые



карликовые

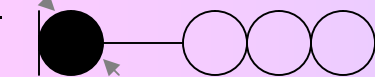


2,5-3 мм

## Выходные сигналы

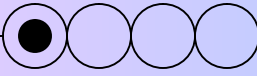
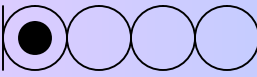
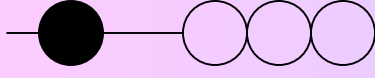
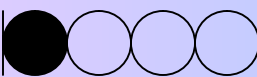
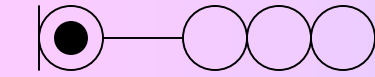
1,5-2,0 мм

М 1:2000-  
М 1:1000



мачтовые

карликовые



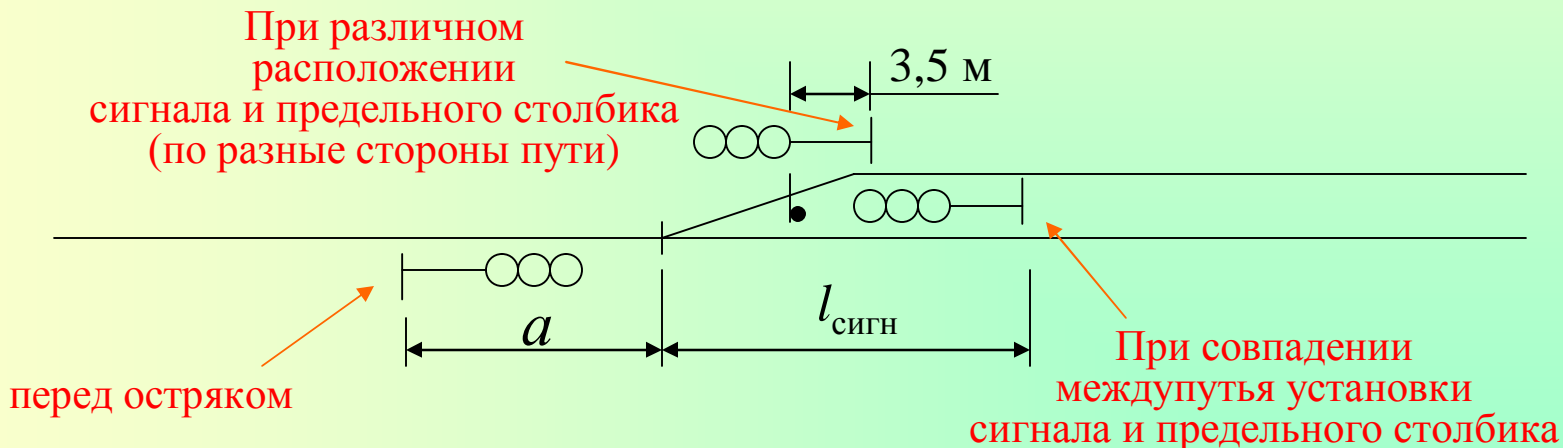
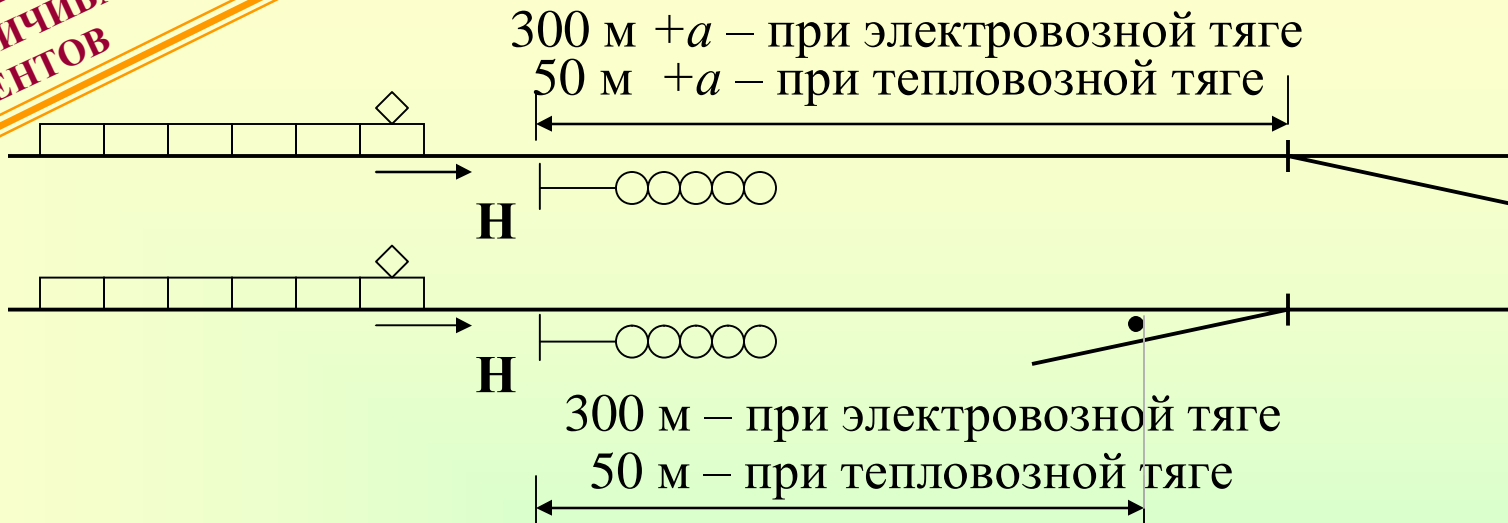
карликовые сдвоенные



# Лекция 10

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЕЗНОЙ ДЛИНЫ ПУТЕЙ И ОГРАНИЧИВАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

### 5. Установка входных, выходных и маневровых сигналов



Аналогичные правила - для установки маневровых сигналов

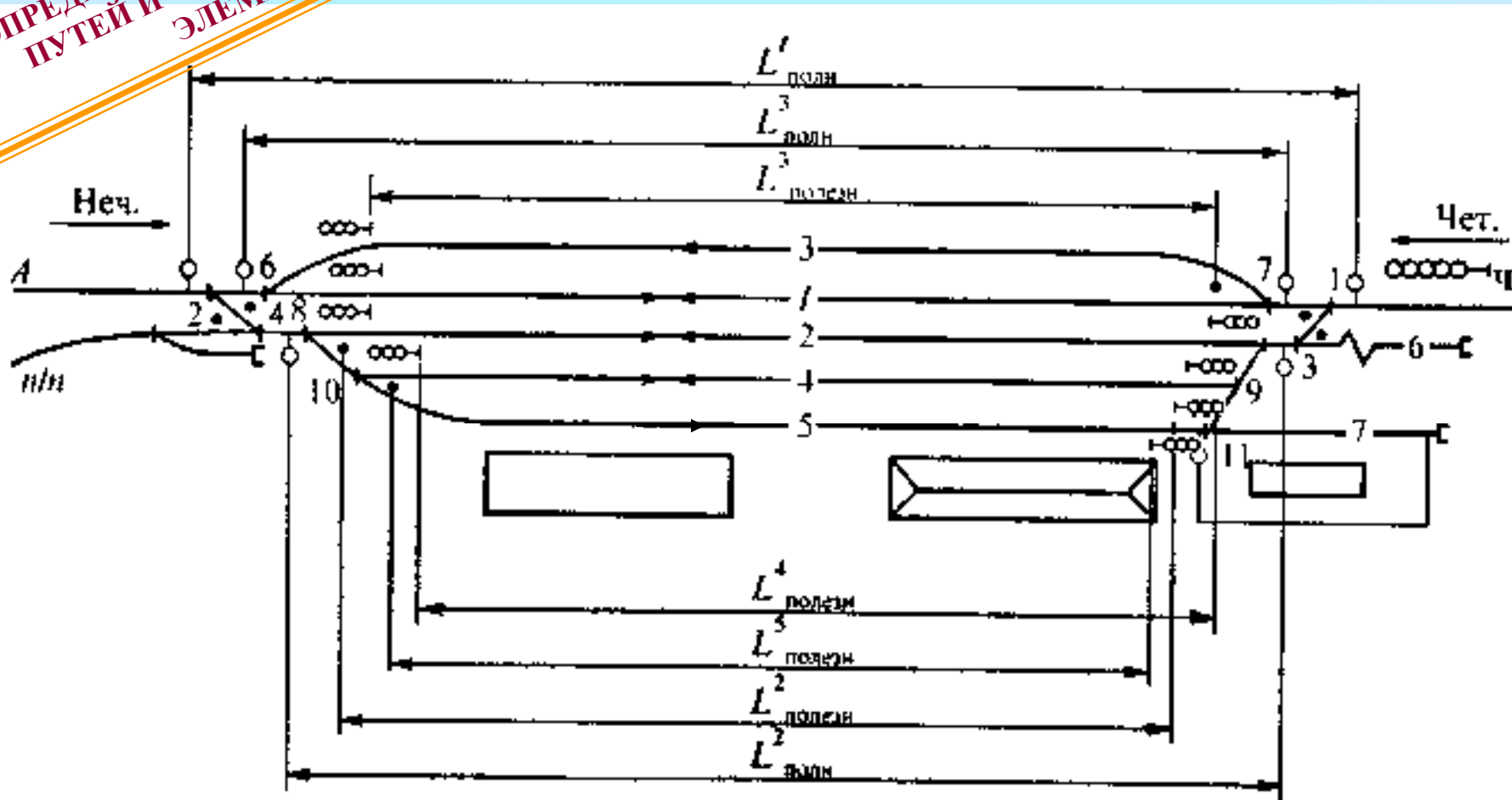
Простые схемы изображения сигналов: |—○○○ |—○○ ○○ ○○○



# Лекция 10

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЕЗНОЙ ДЛИНЫ ПУТЕЙ И ОГРАНИЧИВАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

## 6. Полная, полезная, строительная и геометрическая длины путей



**Строительная длина пути** - полная длина без учета стрелочных переводов  
**Геометрическая длина пути** - расстояние между центрами переводов

## *Лекция 11*

# **СХЕМЫ РАЗЪЕЗДОВ**

- 1. Назначение разъездов и их классификация**
- 2. Основные схемы разъездов**
- 3. Схемы разъездов для безостановочного скрещения поездов**
- 4. Основные устройства на разъездах**
- 5. Конструкции разъездов для скрещения и обгона сдвоенных и соединительных поездов**
- 6. Потребные размеры станционных площадок для разъездов**
- 7. Переустройство разъездов**

---

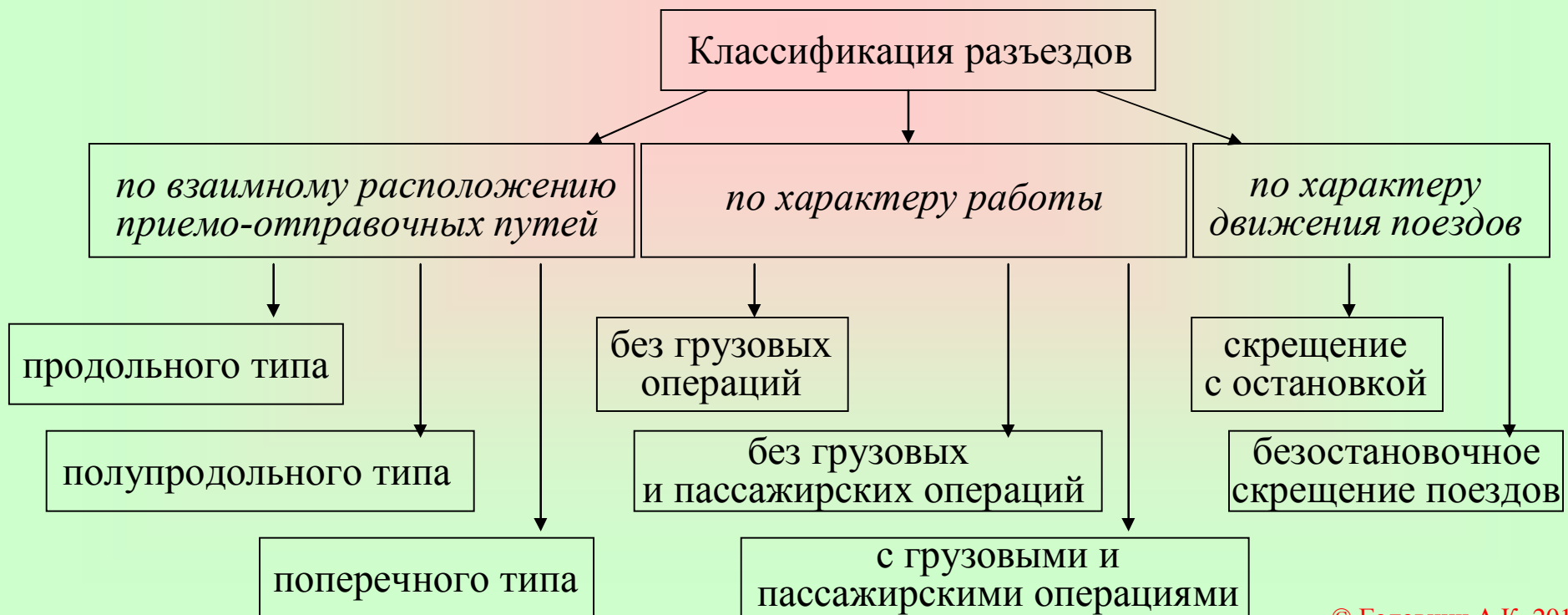
### Литература

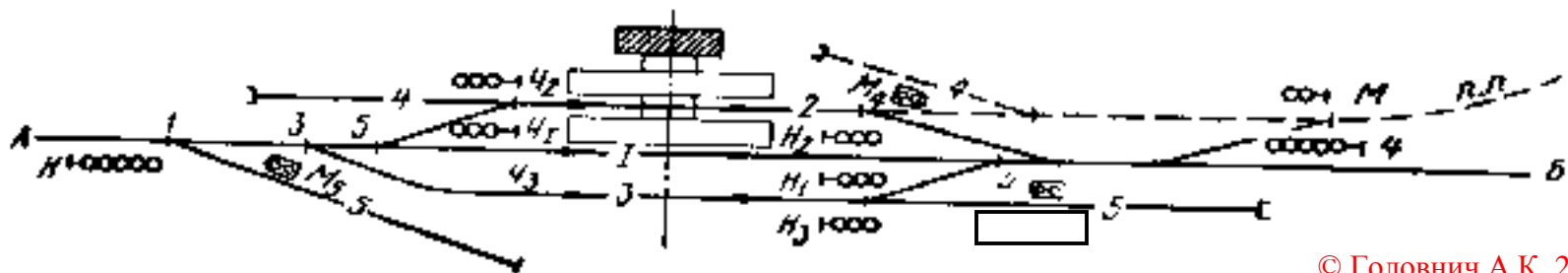
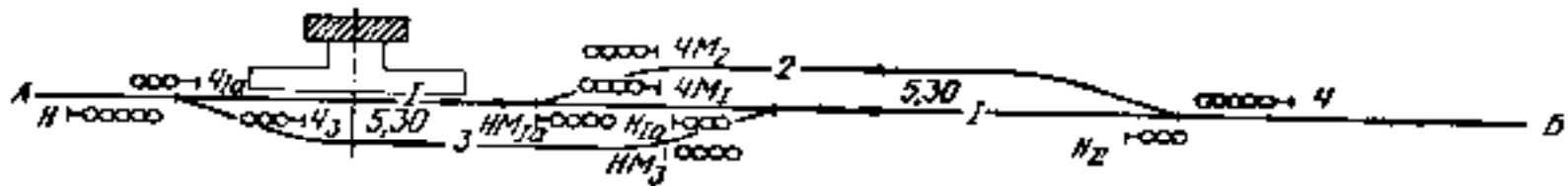
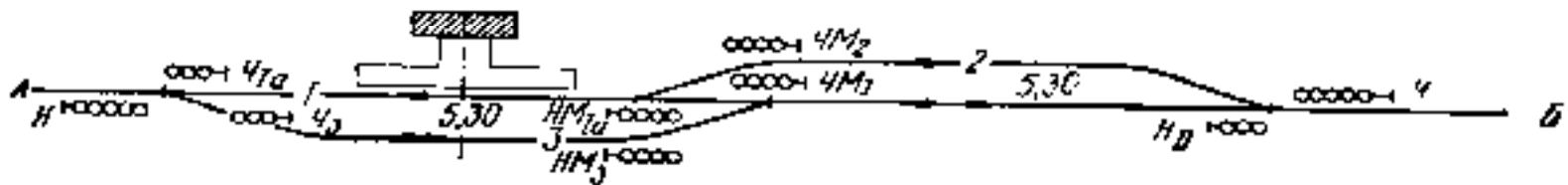
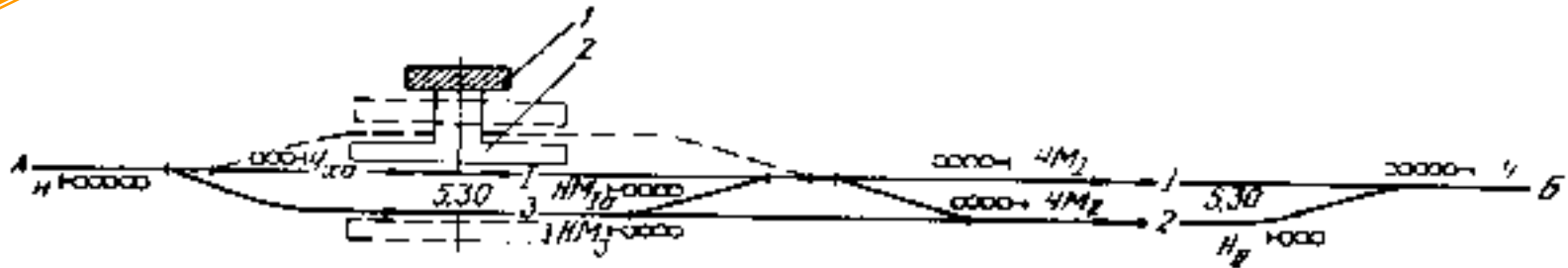
1. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1980. - 66 - 75.
2. Правдин Н.В., Банек Т.С., Негрей В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Ч.1. Мн.: Вышэйшая школа, 1984. - С. 47-50.
3. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 65-73.
5. Банек Т.С., Подкопаев В.А., Головнич А.К. Железнодорожные станции и узлы. Гомель, БелГУТ, 2000.С.- 36-38.
6. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 43 - 44.

# 1. Назначение разъездов и их классификация

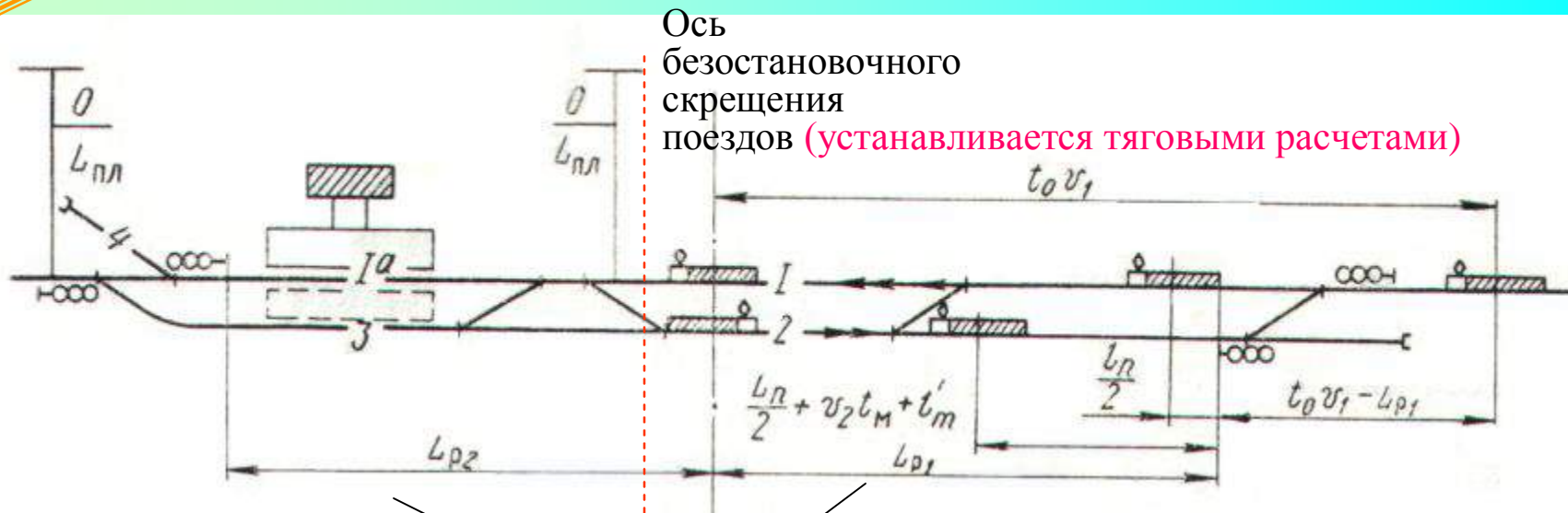
## Основные операции, выполняемые на разъездах:

- скрещение и обгон поездов;
- безостановочное скрещение поездов при укладке двухпутных вставок;
- одновременный прием поездов с противоположных направлений;
- одновременное отправление и прием (прием и отправление) поездов, следующим в том же направлении;
- выполнение в небольших объемах грузовых и пассажирских операций;
- отстой вагонов (снегоочистителей, пожарно-восстановительных, нерабочего парка)





### 3. Схемы разъездов для безостановочного скрещения поездов



Расчетные длины разъездных путей для четного и нечетного направлений (определяются условиями безопасности движения поездов при скрещении на ходу)

$$L_{p1} = \frac{V_1 V_2 (t_0 + t_M)}{60(V_1 + V_2)} + \frac{l'_T V_1}{V_1 + V_2} + \frac{l_{п}}{2}$$

$$L_{p2} = \frac{V_1 V_2 (t_0 + t_M)}{60(V_1 + V_2)} + \frac{l''_T V_2}{V_1 + V_2} + \frac{l_{п}}{2}$$

$V_1, V_2$  – средняя скорость движения поездов четного и нечетного направлений, км/ч

$t_0$  – разновременность подхода поездов, мин

$t_M$  – время установки маршрута и открытия сигнала, мин

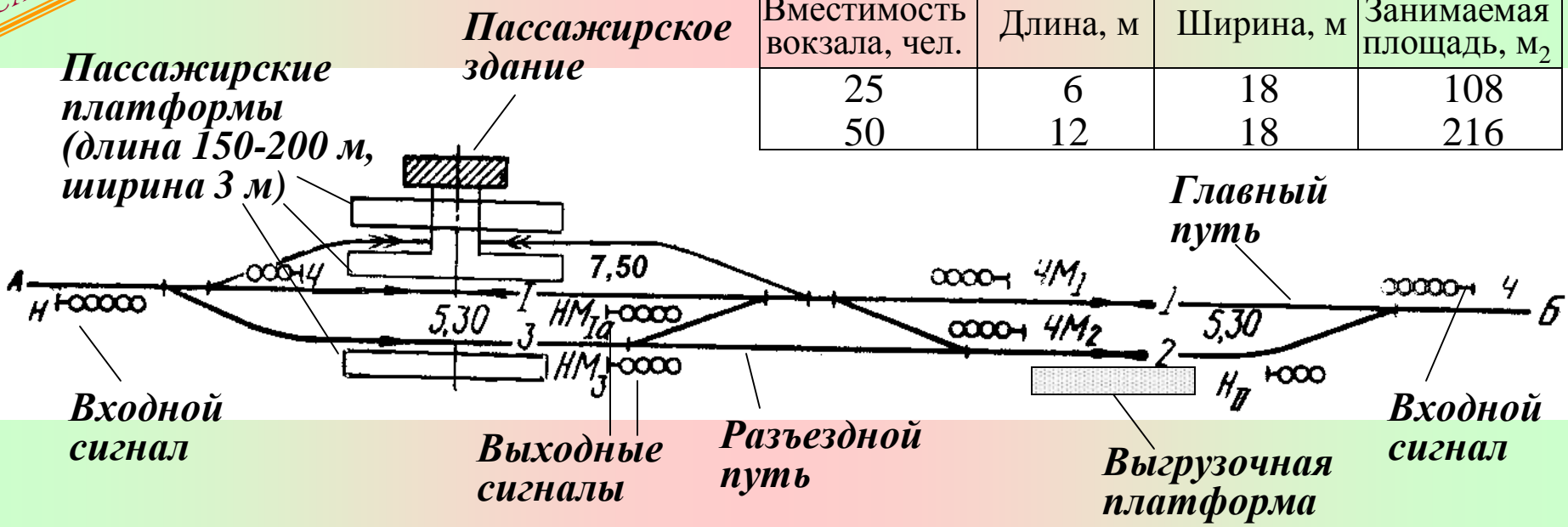
$l'_T, l''_T$  – длина тормозного пути для поездов четного и нечетного направлений, км

$l_{п}$  – длина поезда, км



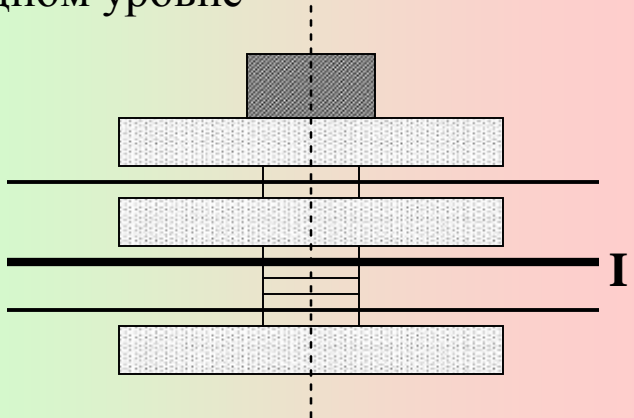
# 4. Основные устройства на разъездах

Вместимость вокзала, чел.	Длина, м	Ширина, м	Занимаемая площадь, м <sup>2</sup>
25	6	18	108
50	12	18	216

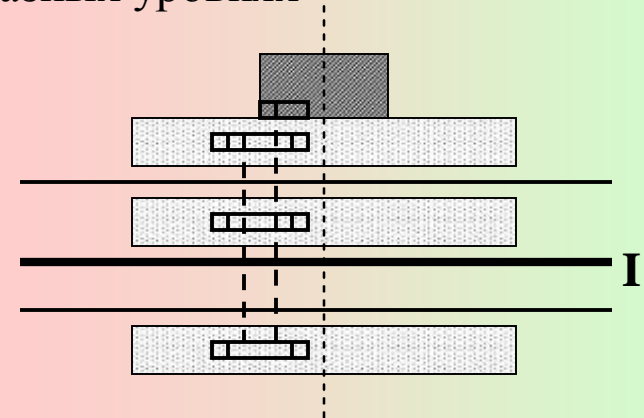


*Связь пассажирских платформ*

в одном уровне



в разных уровнях

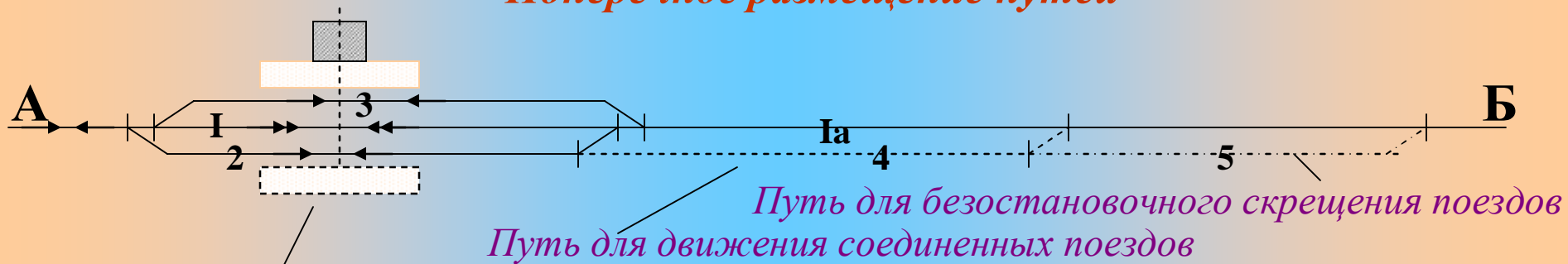


## 5. Конструкции разъездов для скрещения и обгона сдвоенных и соединительных поездов

### Полупродольное размещение путей



### Поперечное размещение путей



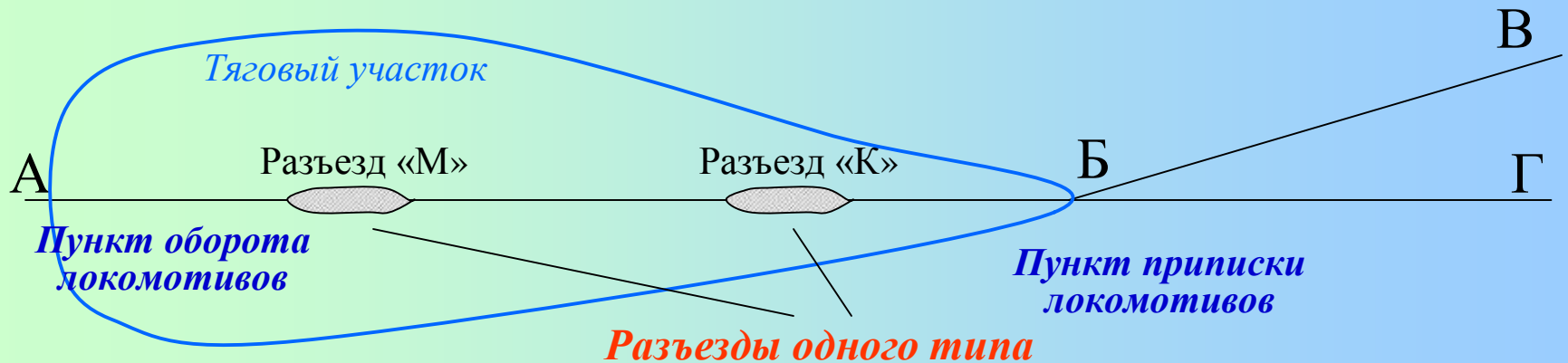
Для обеспечения приема двух пассажирских поездов с противоположных направлений с остановкой

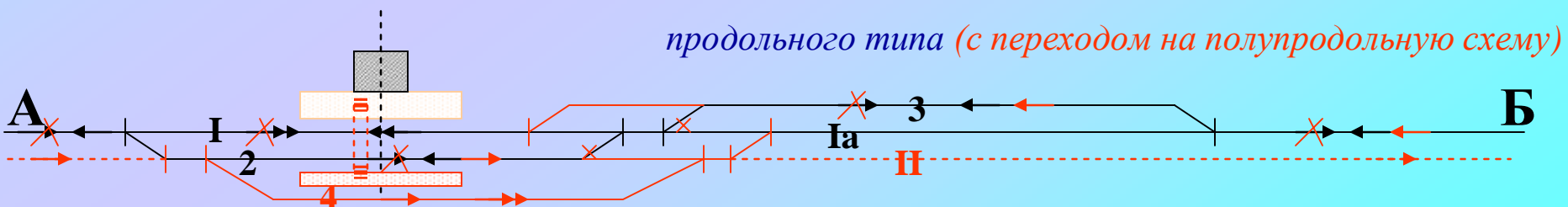
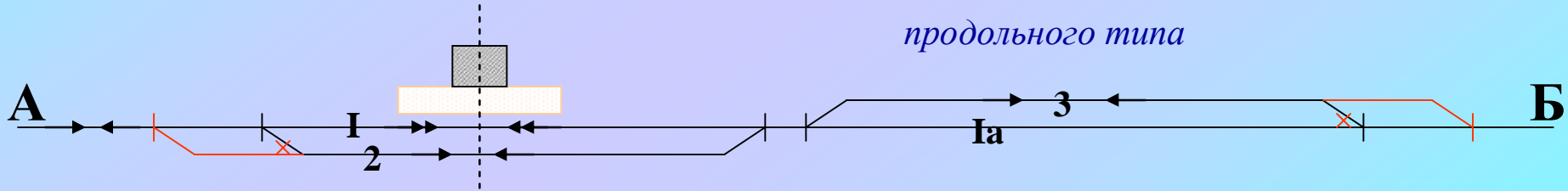
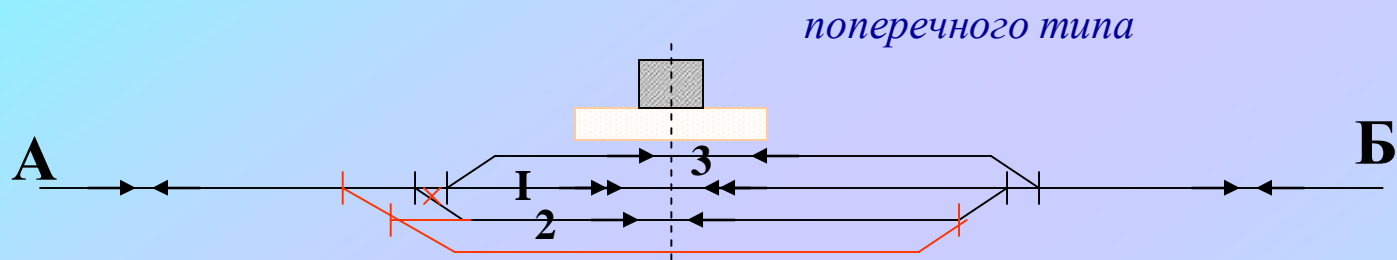
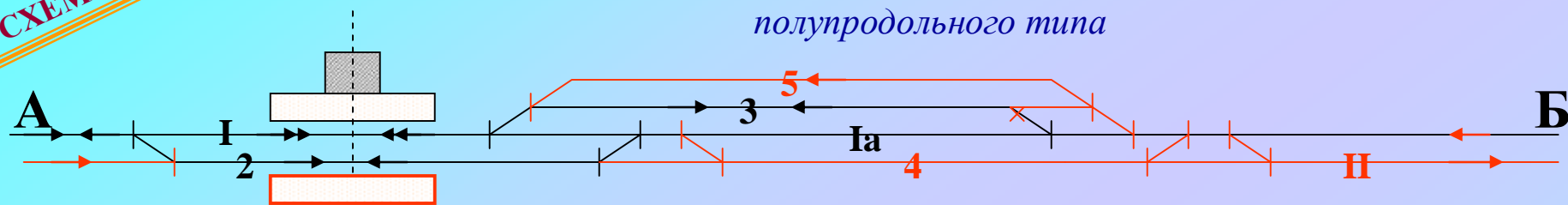
**Второй разъездной путь (пути 2,4,5) должен укладываться по трассе перспективного второго главного пути со стороны, противоположной пассажирскому зданию**

## 6. Потребные размеры станционных площадок для разъездов



Тип разъезда	Потребная длина станционной площадки, м	Особенности применения продольной схемы
Продольный	2000 – 2500	на участках <b>с уклоном</b> до 10 ‰, на <b>скоростных</b> линиях (скорость движения грузовых до 120 км/ч, пассажирских - до 200 км/ч)
Полупродольный	1600 – 1800	
Поперечный	1100 – 1300	





**1-й этап - удлинение 2 и 3 путей**

**2-й этап - укладка второго главного пути**

**3-й этап - укладка приемо-отправочного пути 4 (взамен пути 2)**

## *Лекция 12*

# **СХЕМЫ ОБГОННЫХ ПУНКТОВ**

- 1. Назначение обгонных пунктов и их классификация**
- 2. Основные схемы обгонных пунктов и условия их применения**
- 3. Устройства на обгонных пунктах, условия их проектирования**
- 4. Особенности проектирования обгонных пунктов при значительном объеме пассажирских и пропуске удлиненных грузовых поездов**
- 5. Переустройство обгонных пунктов**

---

### Литература

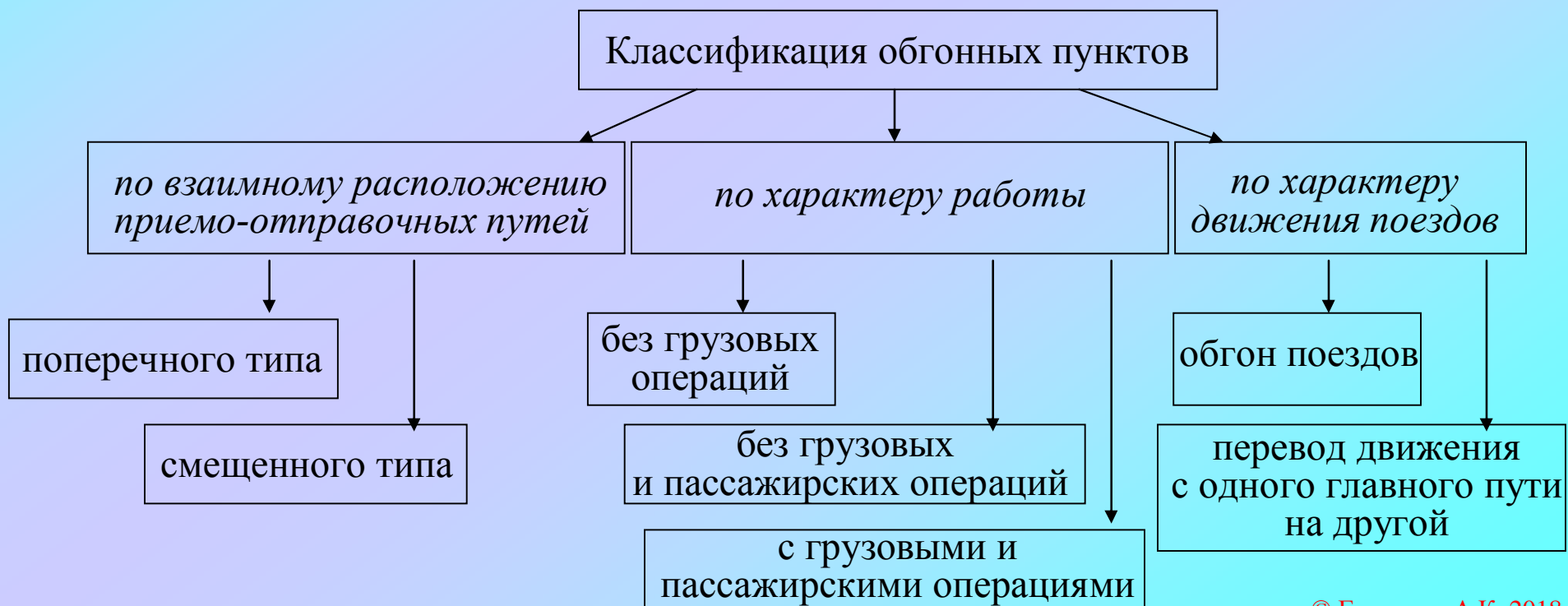
1. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1980. - 75 - 77.
2. Правдин Н.В., Банек Т.С., Негрей В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Ч.1. Мн.: Вышэйшая школа, 1984. - С. 50-52.
3. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 73-75.
4. Банек Т.С., Подкопаев В.А., Головнич А.К. Железнодорожные станции и узлы. Гомель, БелГУТ, 2000.С.- 38-39.
5. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 44 - 45.



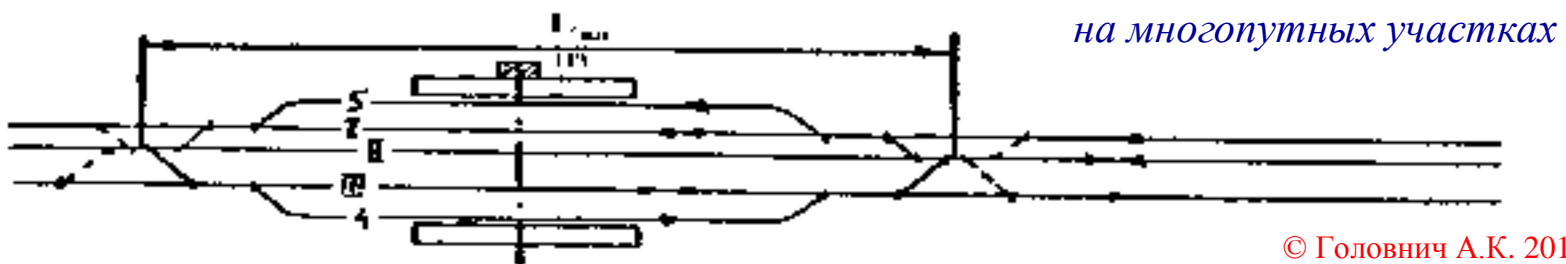
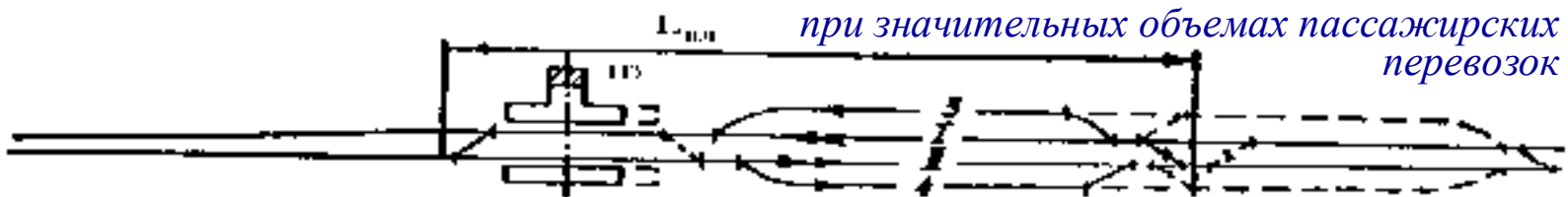
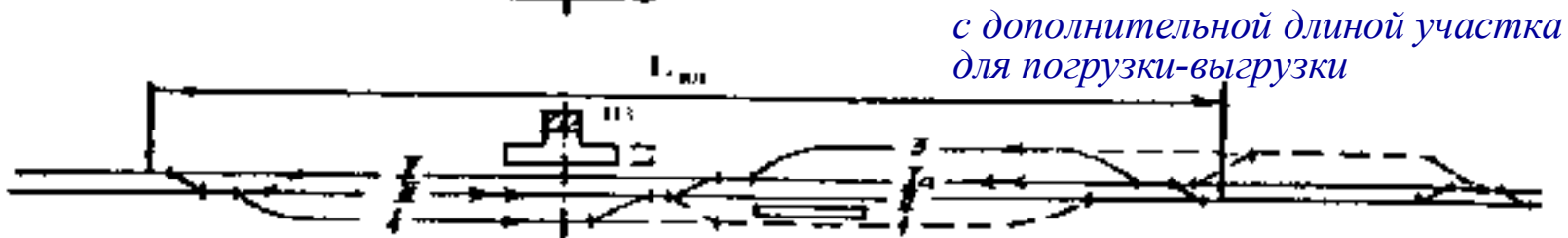
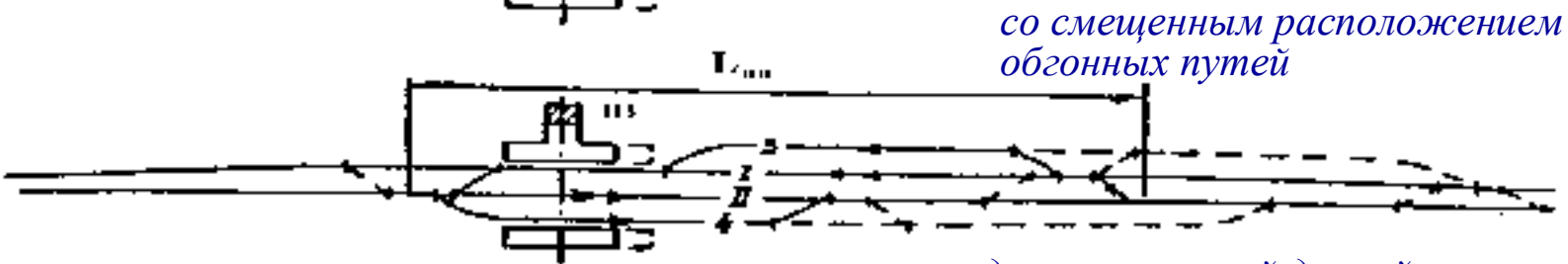
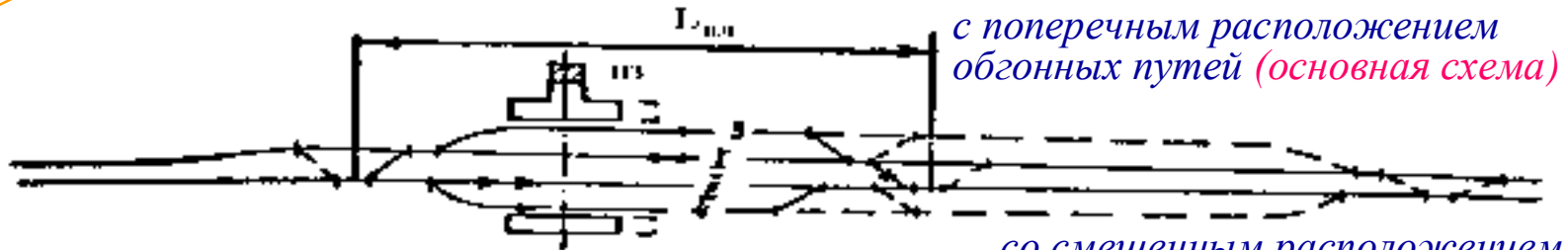
# 1. Назначение обгонных пунктов и их классификация

**Основные операции, выполняемые на обгонных пунктах:**

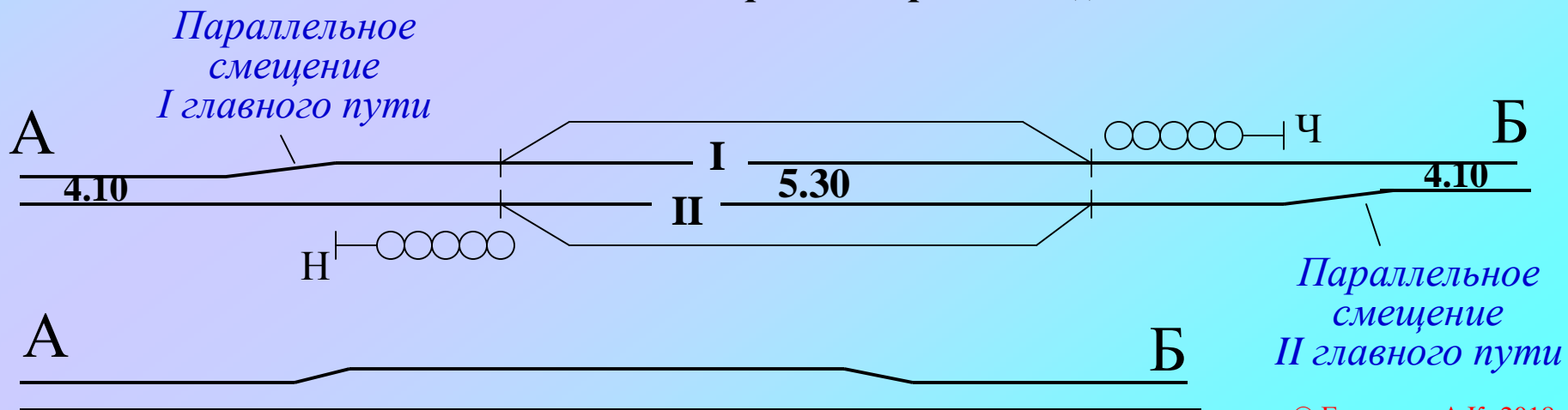
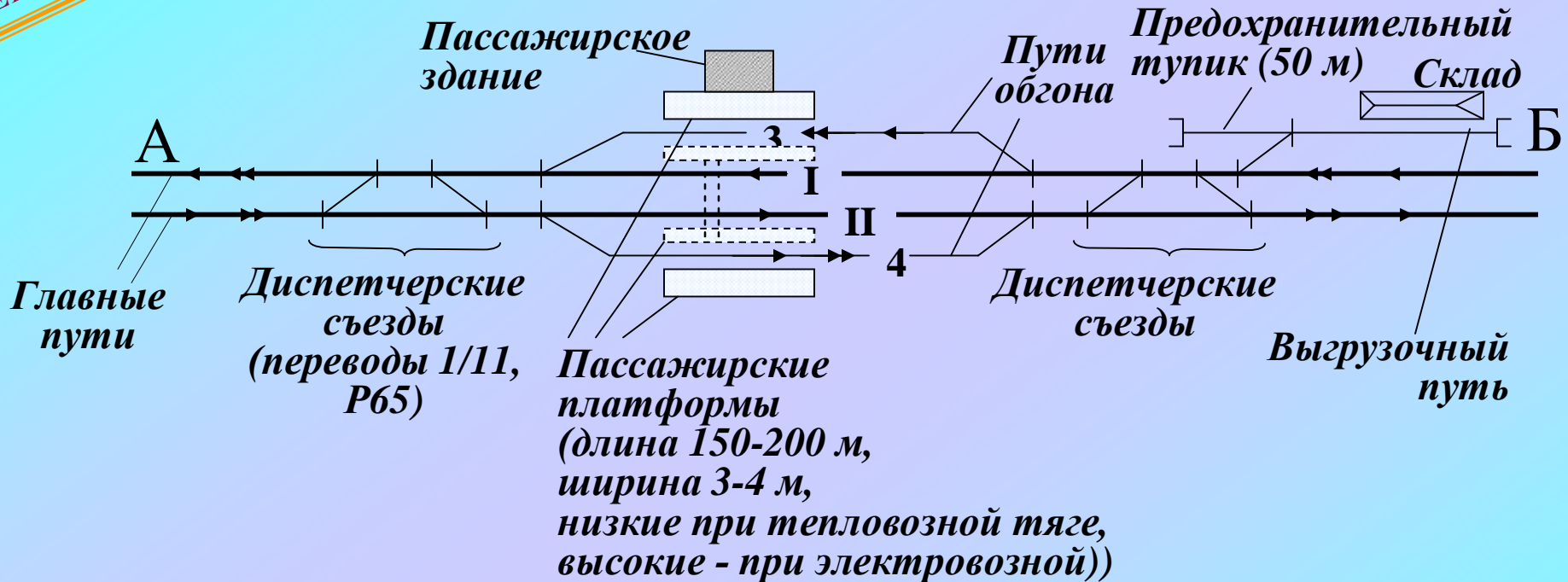
- обгон поездов;
- перевод движения с правильного пути на неправильный и наоборот;
- выполнение в небольших объемах грузовых и пассажирских операций;
- отстой вагонов (снегоочистителей, пожарно-восстановительных, нерабочего парка)



## 2. Основные схемы обгонных пунктов и условия их применения

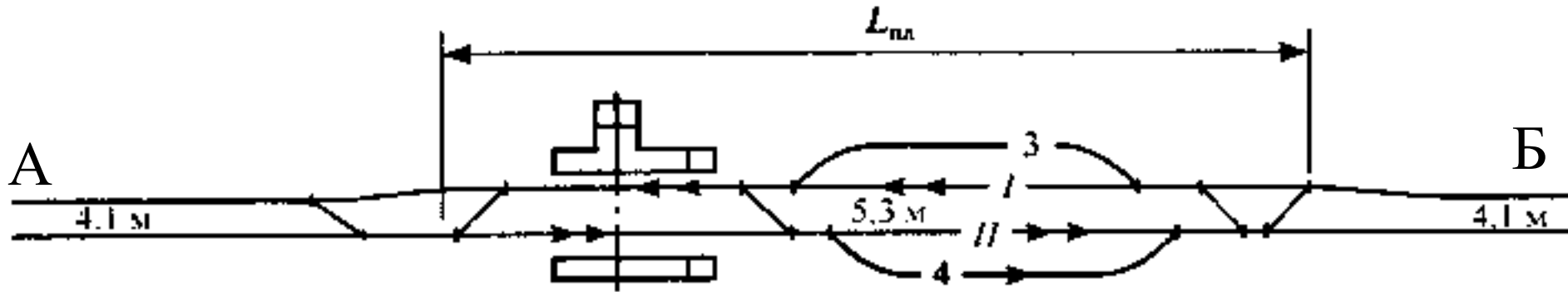


### 3. Устройства на обгонных пунктах, условия их проектирования

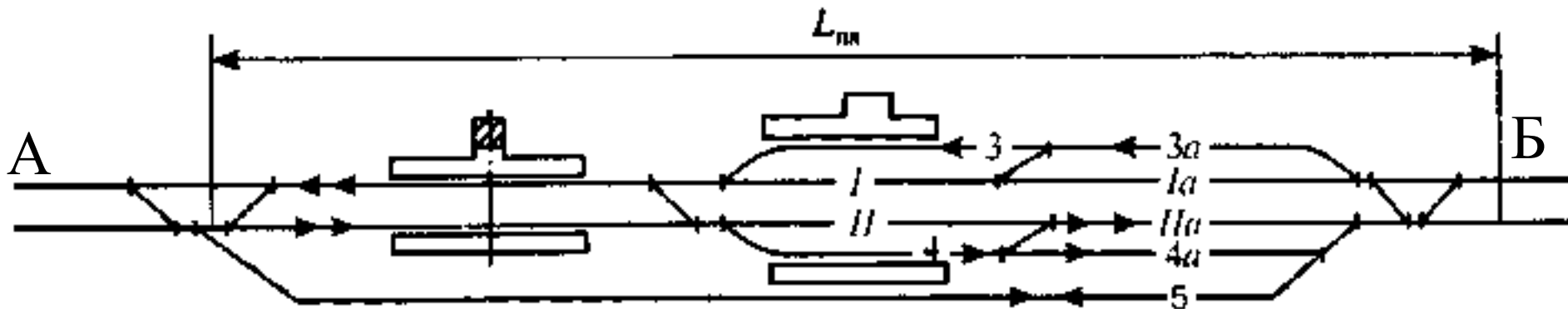


## 4. Особенности проектирования обгонных пунктов при значительных объемах пассажирских и при пропуске удлиненных грузовых поездов

*при значительных объемах пассажирских поездов*

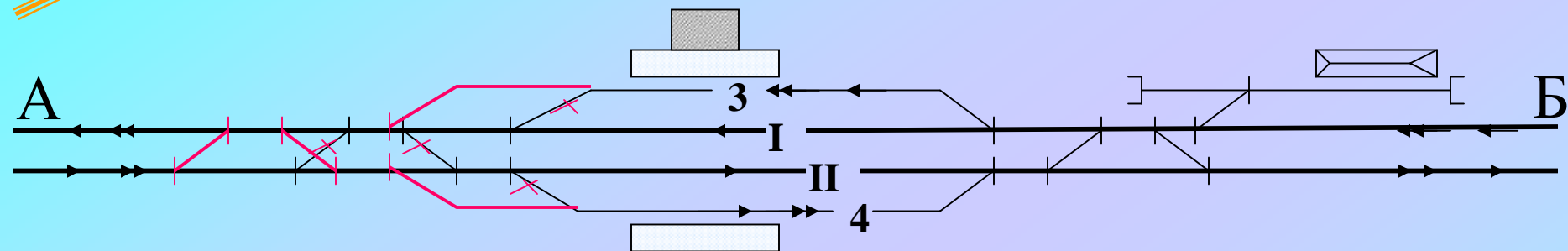


*при пропуске удлиненных грузовых поездов*

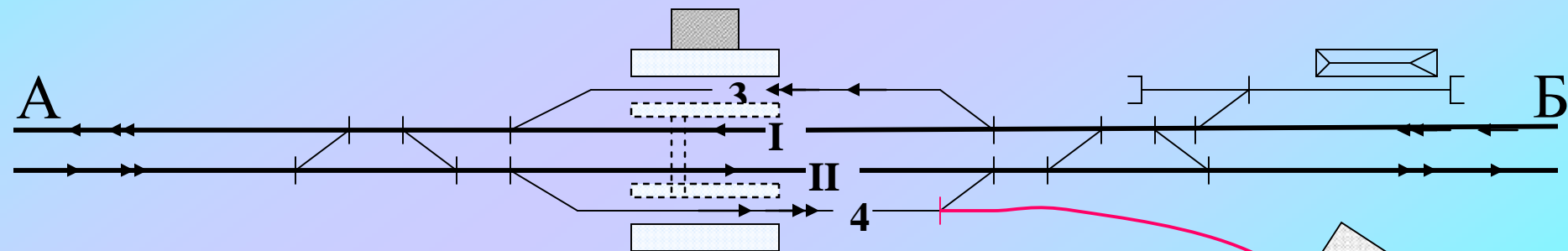


# 5. Переустройство обгонных пунктов

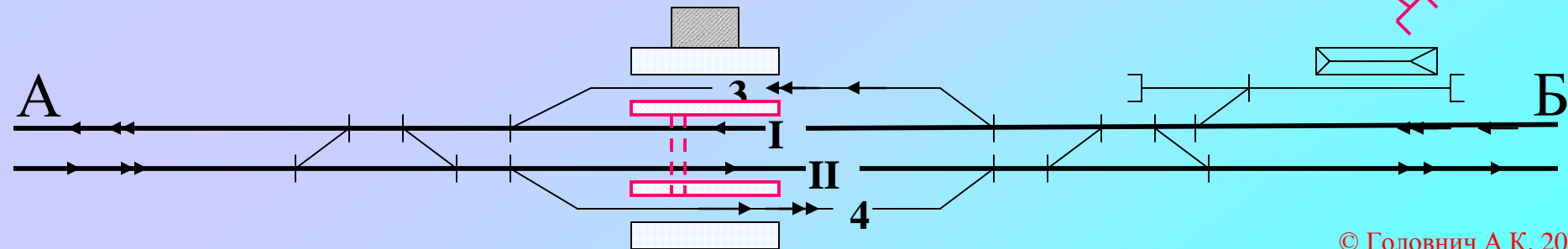
Удлинение разъездных путей



Проектирование нового пункта местной работы



Остановка пригородных поездов на главных путях





## *Лекция 13*

# **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОМЕЖУТОЧНЫХ СТАНЦИЯХ**

- 1. Классификация промежуточных станций**
- 2. Основные операции и устройства на промежуточных станциях**
- 3. Пассажирские и грузовые устройства на промежуточных станциях**
- 4. Устройства водоснабжения на промежуточной станции**
- 5. Продольный профиль промежуточных станций**

---

### Литература

1. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1980. - 77 - 78.
2. Правдин Н.В., Банек Т.С., Негрей В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Ч.1. Мн.: Вышэйшая школа, 1984. - С. 57-61.
3. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 75-77, 87-89.
4. Банек Т.С., Подкопаев В.А., Головнич А.К. Железнодорожные станции и узлы. Гомель, БелГУТ, 2000.С.- 40-42.
5. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 45 - 48, 53.

# 1. Классификация промежуточных станций



## 2. Основные операции и устройства на промежуточных станциях

### *Основные операции, выполняемые на промежуточных станциях:*

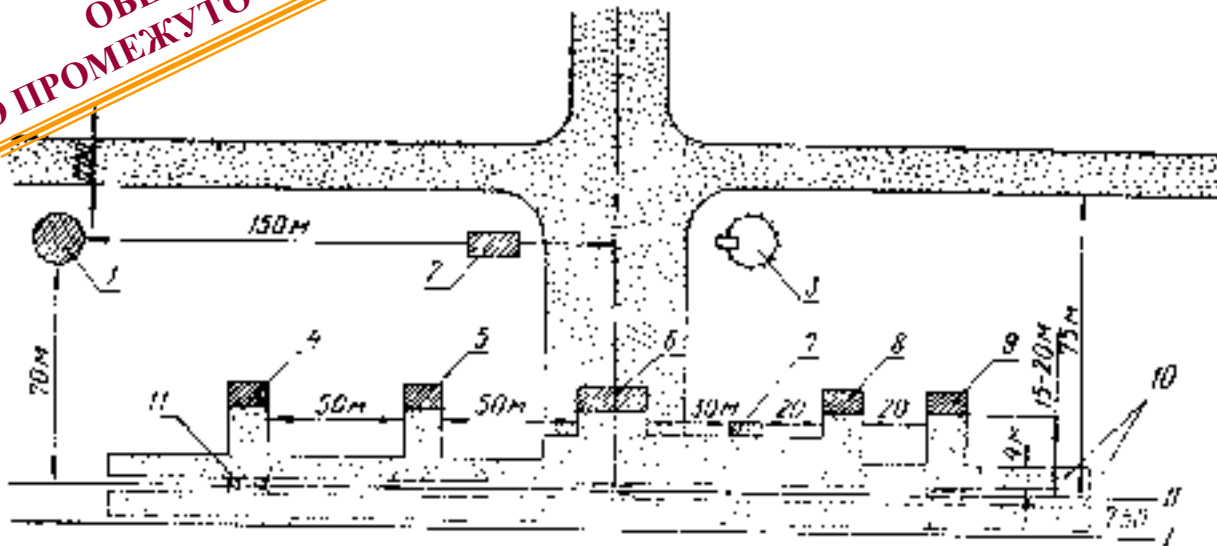
- обгон и скрещение поездов;
- посадка и высадка пассажиров;
- погрузка, выгрузка и хранение грузов и багажа;
- отцепка-прицепка вагонов к сборным поездам;
- оформление грузовых документов;
- отстой вагонов

### *Основные устройства и сооружения, проектируемые на промежуточных станциях:*

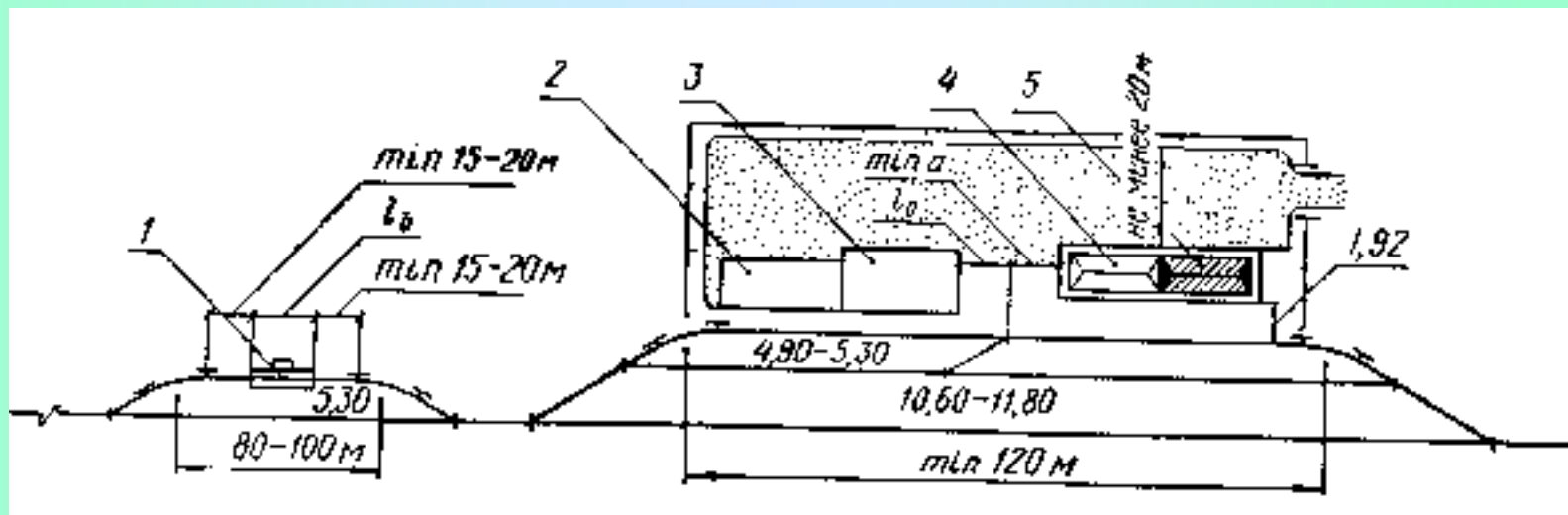
- главные, приемо-отправочные, вытяжные, погрузо-выгрузочные, выставочные, подъездные пути;
- предохранительные и улавливающие тупики;
- пассажирское здание, помещение ДСП, стрелочные посты;
- пассажирские платформы;
- пешеходные переходы, мосты, тоннели;
- складские помещения

Число приемо-отправочных путей (без главных) для линии				
однопутной при пропускной способности в парах поездов параллельного графика			двухпутной	трехпутной
до 12	13-24	более 24		
2	2	2-3	2-3	3-4

### 3. Пассажирские и грузовые устройства на промежуточных станциях



- 1-водоёмное здание; 2-склад ГСМ;
- 3-ледник; 4-туалет; 5-служебное здание;
- 6-пассажирское здание; 7-ларек; 8-багажное отделение;
- 9-водогрейное здание;
- 10-пассажирские платформы;
- 11-переход в одном уровне;
- 12-туннель



- 1-вагонные весы; 2-площадка для навалочных грузов; 3-площадка для контейнеров;
- 4-крытая платформа; 5-крытый склад

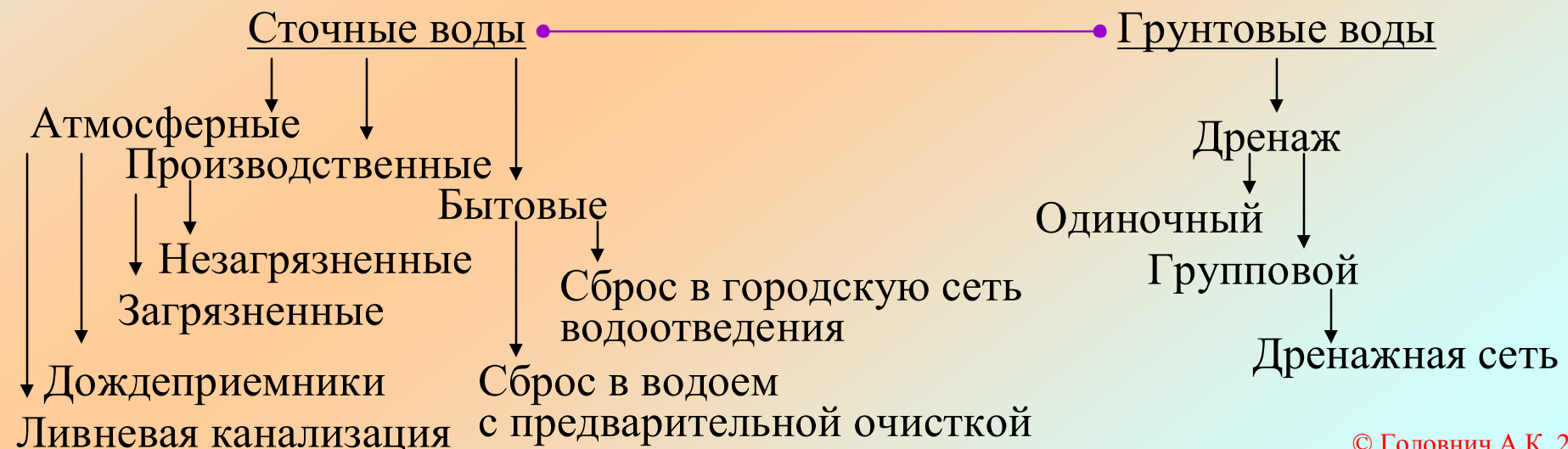
## 4. Устройства водоснабжения на промежуточной станции

**Водоснабжение** на станции – система инженерных сооружений, предназначенных для обеспечения водой хозяйственно-питьевых, производственных и противопожарных нужд станций, локомотивных и вагонных депо, промышленных предприятий

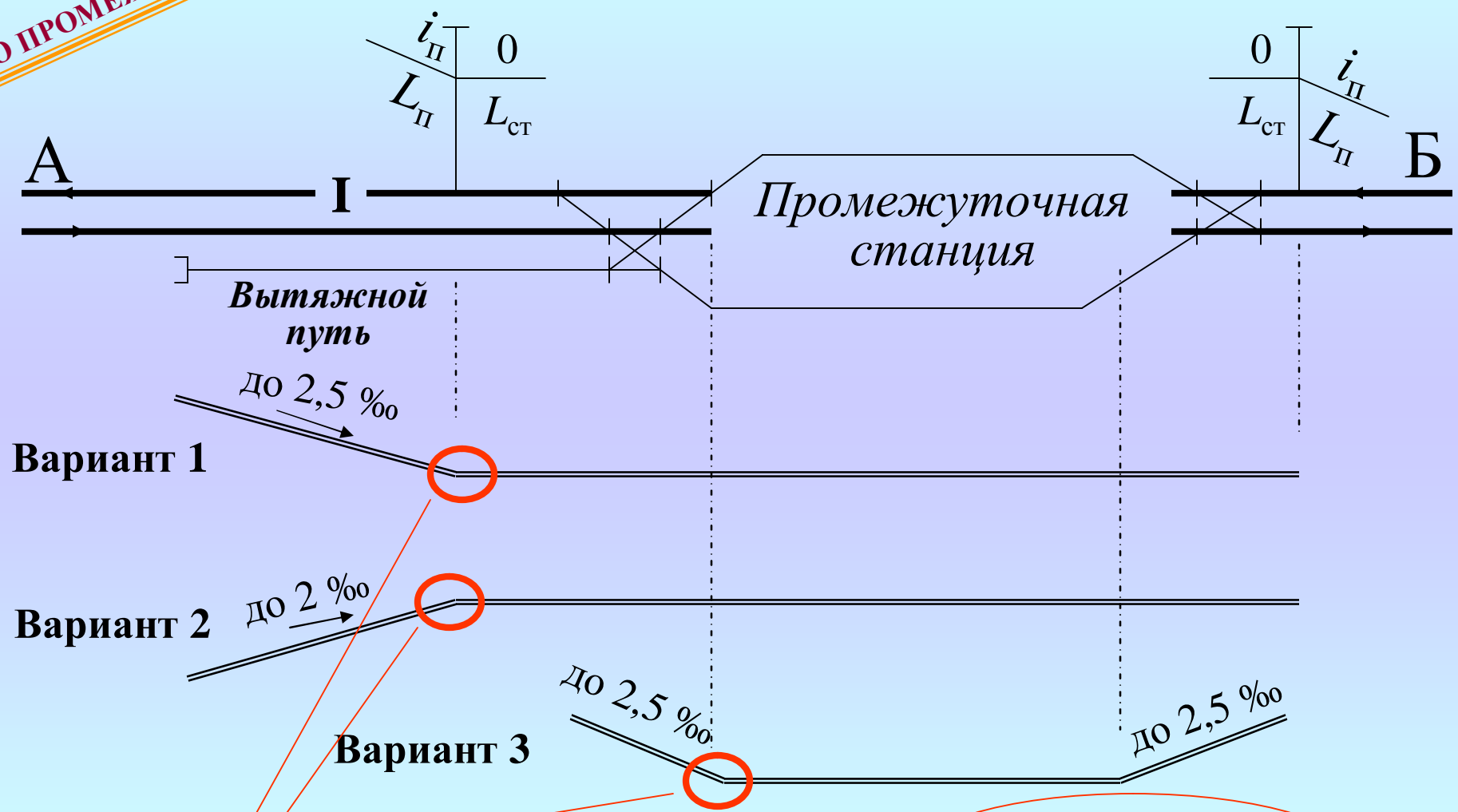
*Устройства и сооружения: водозаборные устройства, насосные станции, сооружения для очистки и обработки воды, напорные и разводящие сети, водоразборная и предохранительная арматура*

**Водоотведение** – система инженерных сооружений и санитарных мер, обеспечивающих сбор сточных вод, в том числе атмосферных, отвод их за пределы станции для очистки с целью повторного использования

Сети водоотведения и водоснабжения могут быть объединены в единую систему через очистные сооружения. Очистка и обезвреживание воды производится на очистных станциях



**5. Продольный профиль промежуточных станций**



**Вертикальные кривые не проектируются, если  $|i_1 - i_2| < 2‰$  и  $R_g = 20\ 000$  м, в противном случае**

$$T_B = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$



## *Лекция 14*

# **СХЕМЫ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ СТАНЦИЙ**

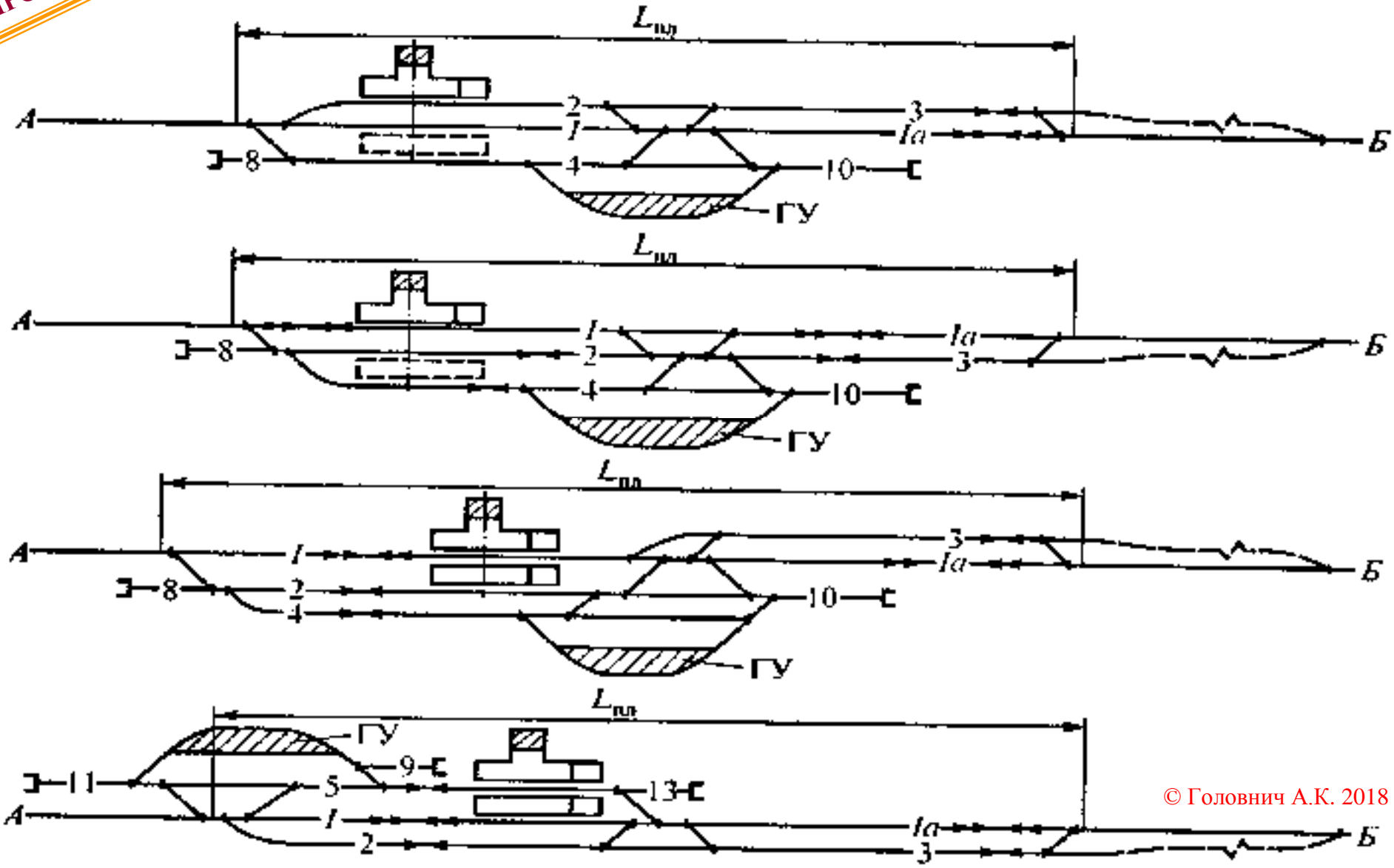
- 1. Основные схемы промежуточных станций для однопутных участков**
- 2. Основные схемы промежуточных станций для двухпутных участков**
- 3. Схемы промежуточных станций для безостановочного скрещивания поездов**
- 4. Схемы опорных промежуточных станций**
- 5. Промежуточные станции многопутных участков**

---

### Литература

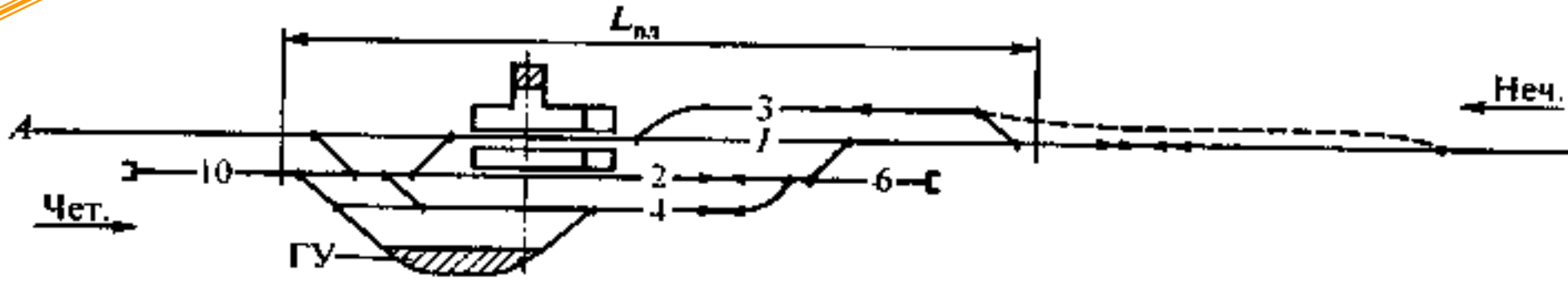
1. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1980. - 78-91.
2. Правдин Н.В., Банек Т.С., Негрей В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Ч.1. Мн.: Вышэйшая школа, 1984. - С. 53-59.
3. Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты) / Под общ. ред. Правдина Н.В. М.: Транспорт, 1984. - С. 30-31.
4. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 77-80.
5. Банек Т.С., Подкопаев В.А., Головнич А.К. Железнодорожные станции и узлы. Гомель, БелГУТ, 2000.С.- 43-47.
6. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 48-49, 52.

# 1. Основные схемы промежуточных станций для однопутных участков

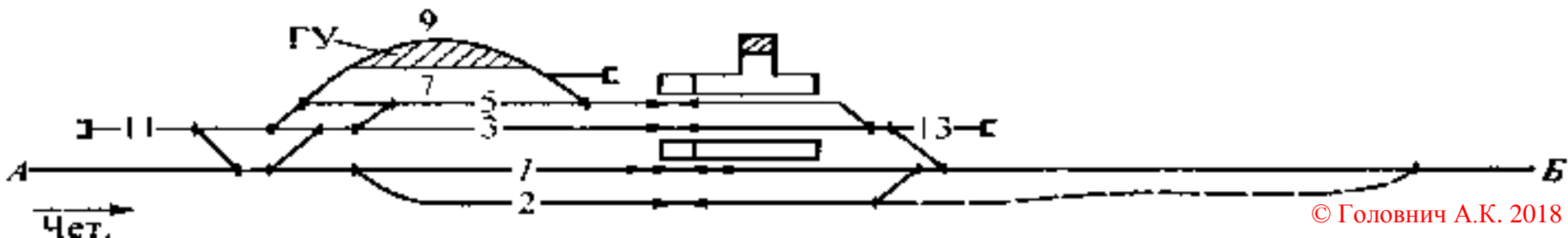
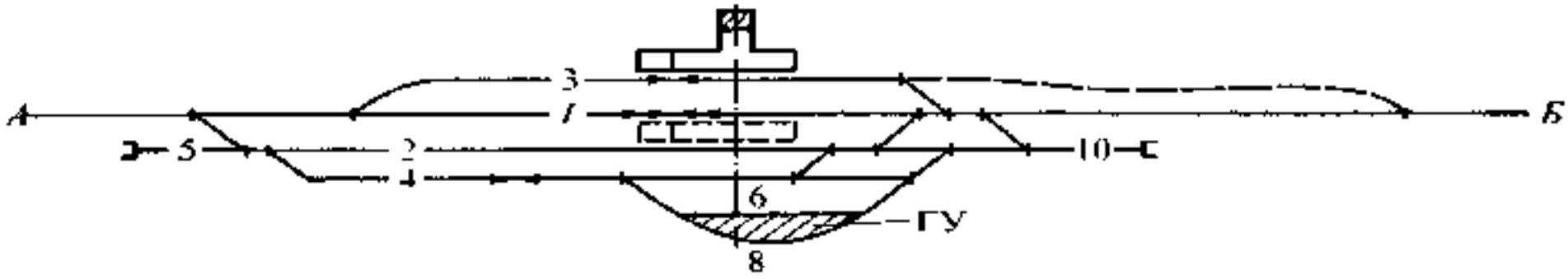


# 1. Основные схемы промежуточных станций для однопутных участков

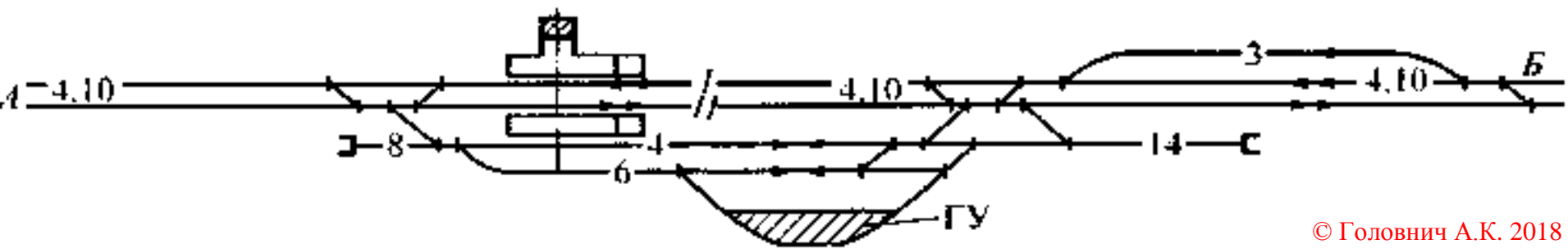
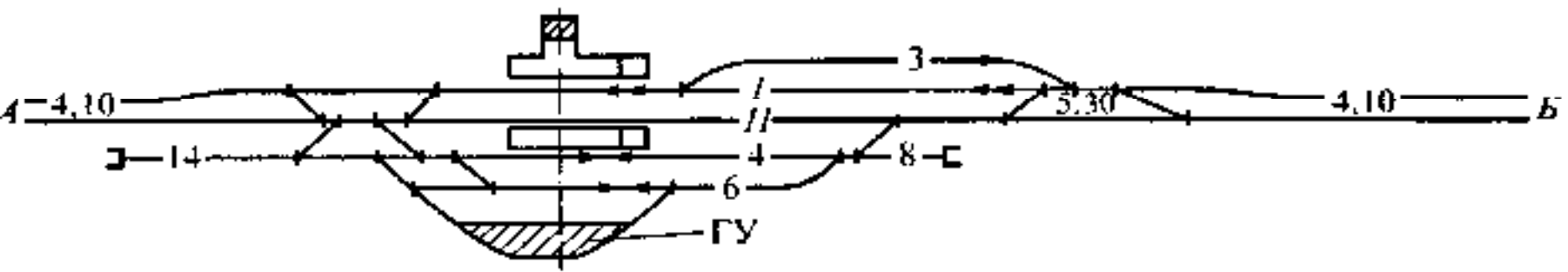
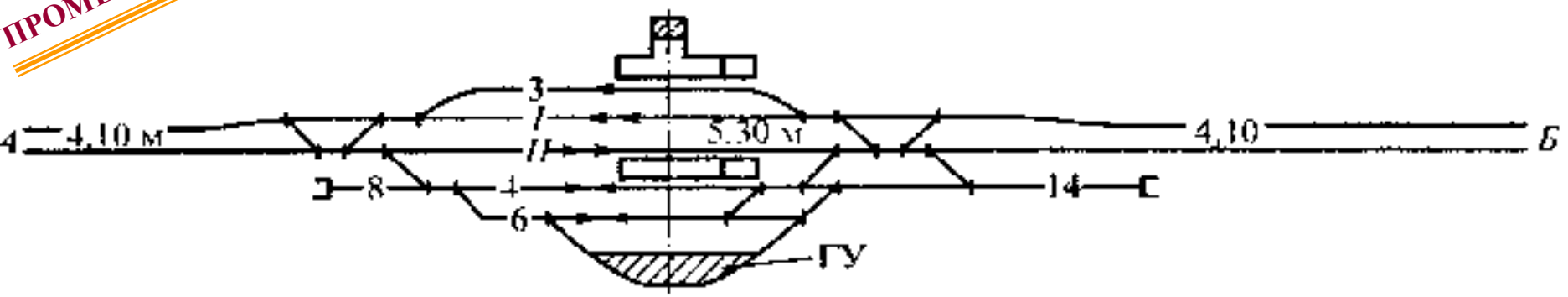
*с полупродольным расположением приемо-отправочных путей*



*с поперечным расположением приемо-отправочных путей*



## 2. Основные схемы промежуточных станций для двухпутных участков





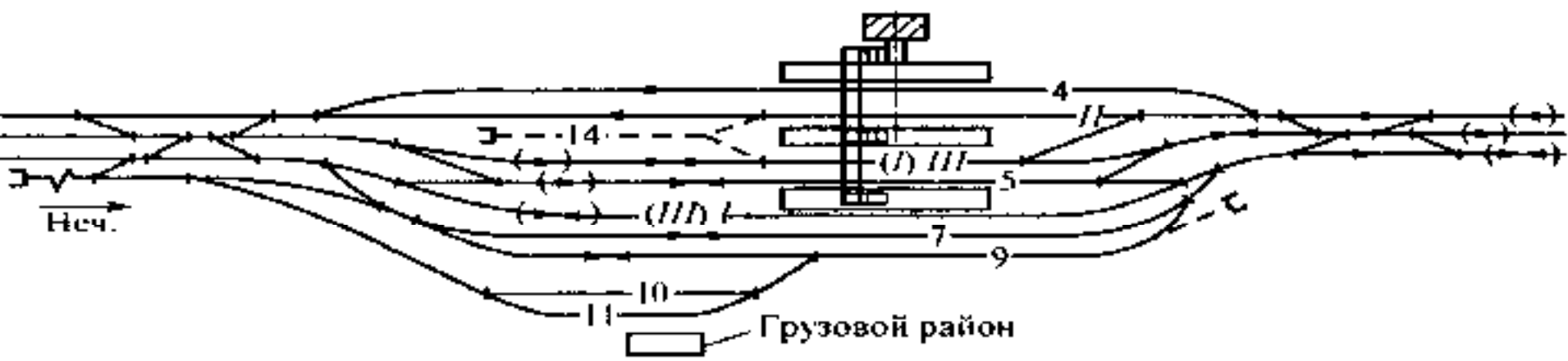
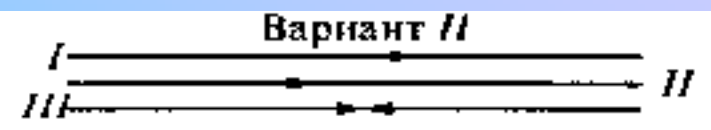
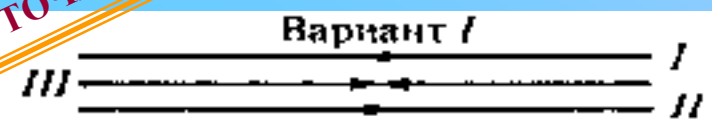
## 4. Схемы опорных промежуточных станций



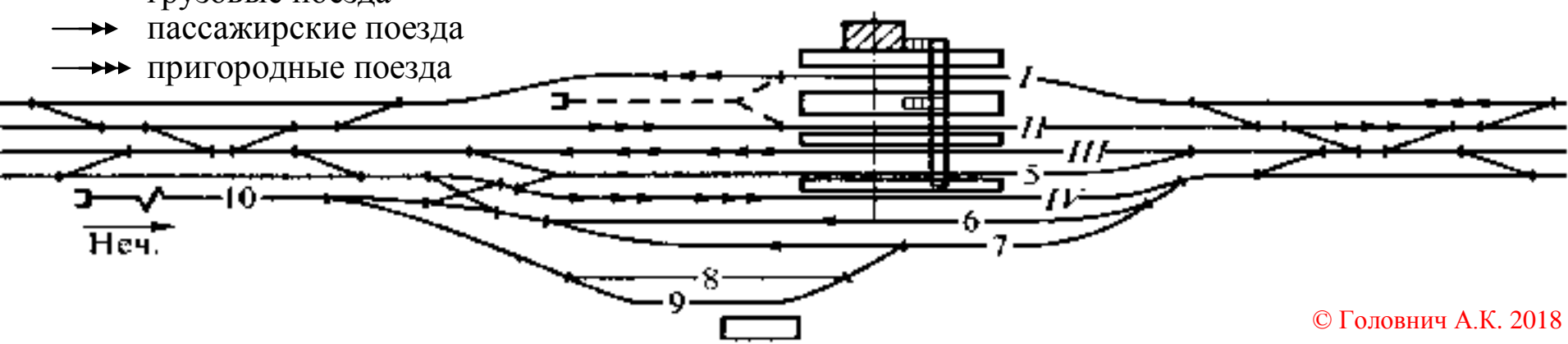
- 1-товарная контора; 2-трансформаторная подстанция; 3-открытая платформа; 4-высокая платформа; 5-крытый склад; 6-зарядная для погрузчиков; 7-высокая платформа для перегруза по прямому варианту; 8-высокая платформа для колесных грузов; 9-контейнерная площадка; 10-повышенный путь; 11-автомобильные весы; 12-служебно-техническое здание; 13-гараж; 14-зеленые газоны; 15-контрольный пост; 16-ограждение грузового района; 17-вагонные весы



# 5. Промежуточные станции многопутных участков



- грузовые поезда
- пассажирские поезда
- пригородные поезда



## *Лекция 15*

# **ПЕРЕУСТРОЙСТВО ПРОМЕЖУТОЧНЫХ СТАНЦИЙ**

- 1. Основные причины переустройства промежуточных станций**
- 2. Удлинение существующих путей на промежуточных станциях**
- 3. Развитие станций при укладке дополнительных приемо-отправочных путей**
- 4. Переустройство станции при электрификации участка**
- 5. Переустройство промежуточной станции в связи с примыканием новой линии**
- 6. Переустройство в связи с увеличением объема местной работы на станции**
- 7. Переустройство станции в связи с примыканием подъездных путей**

---

### Литература

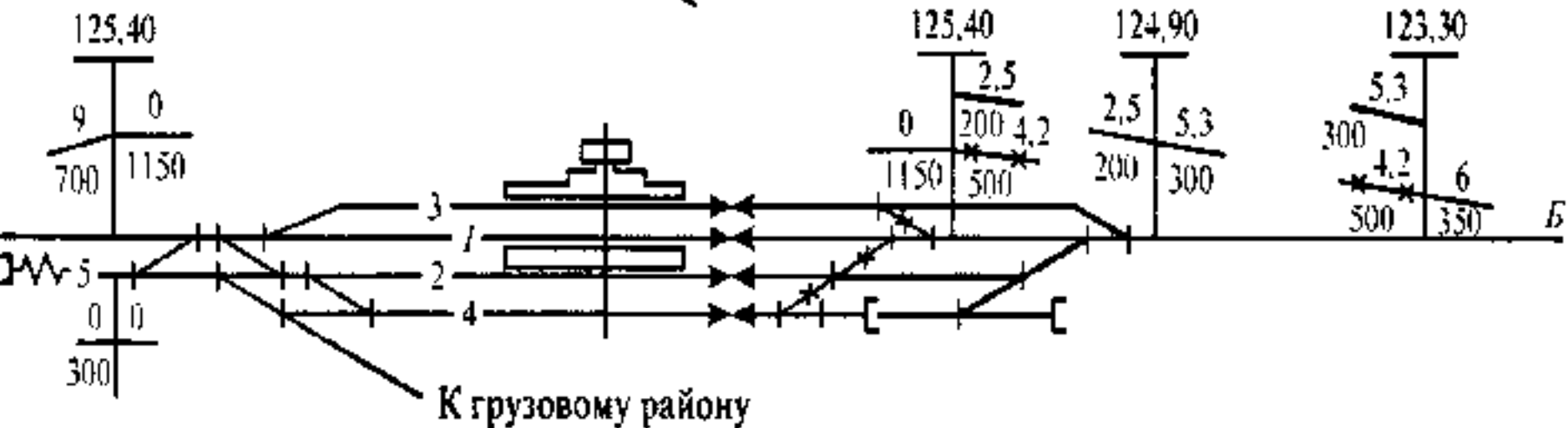
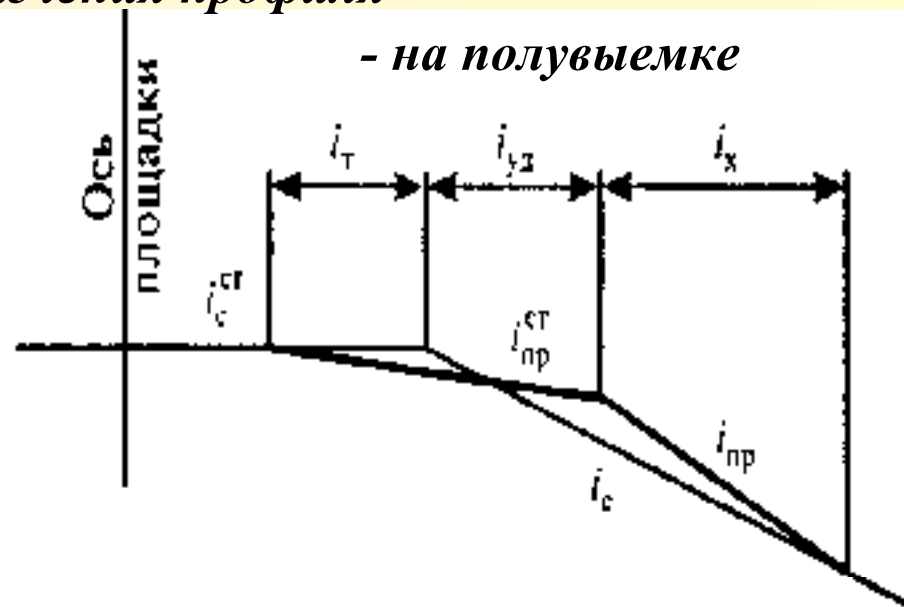
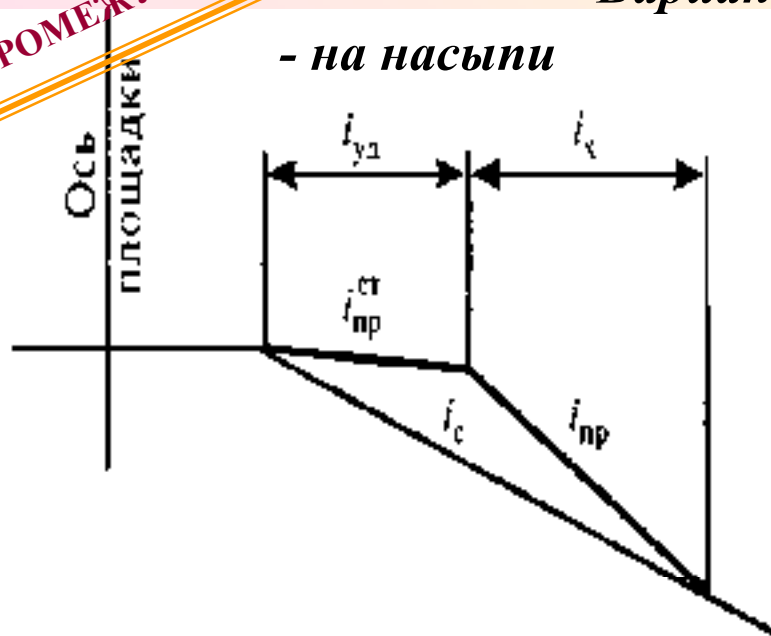
1. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1980. - 91 - 99.
2. Правдин Н.В., Банек Т.С., Негрей В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Ч.1. Мн.: Вышэйшая школа, 1984. - С. 62-64.
3. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 89-94.
4. Банек Т.С., Подкопаев В.А., Головнич А.К. Железнодорожные станции и узлы. Гомель, БелГУТ, 2000. - С.- 48-51.
5. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 54 - 57.

# 1. Основные причины переустройства промежуточных станций

<i>Причины переустройства</i>	<i>Изменение путевого развития и технического оснащения станций</i>
Увеличение числа вагонов пассажирских поездов	Удлинение платформ и пассажирских путей
Увеличение длины составов грузовых поездов	Удлинение существующих приемо-отправочных путей
Увеличение массы составов грузовых поездов	Усиление верхнего строения пути
Увеличение количества грузовых поездов	Укладка новых приемо-отправочных путей
Электрификация станции и участка	Сооружение высоких платформ, увеличение междупутий, установка опор контактной сети
Примыкание новой магистральной линии	Укладка приемо-отправочных путей, удлинение существующих путей
Увеличение объема местной работы грузового района	Удлинение грузовых путей, реконструкция существующих и проектирование новых складов
Строительство новых промышленных предприятий	Примыкание новых подъездных путей

## 2. Удлинение существующих путей на промежуточных станциях

Варианты смягчения профиля

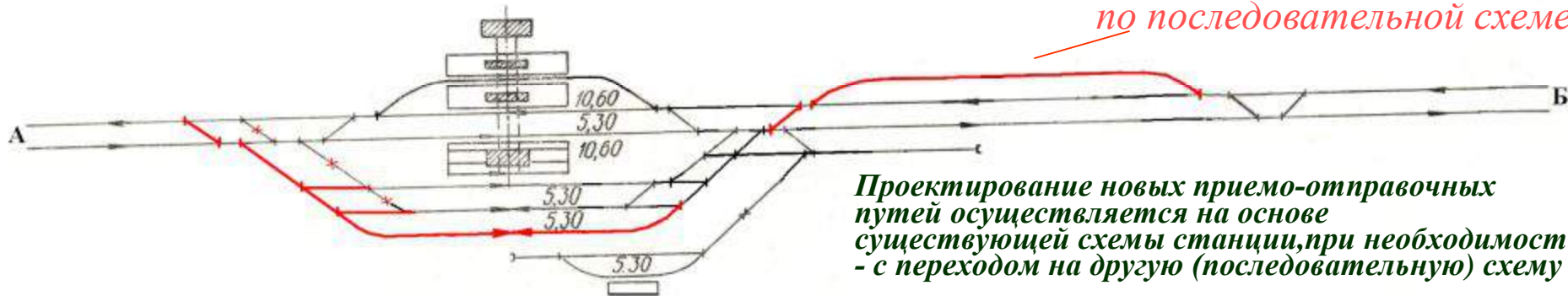


### 3. Развитие станций при укладке дополнительных приемо-отправочных путей

Одновременно с укладкой новых приемо-отправочных путей часто возникает необходимость удлинения всех (существующих и проектируемых) приемо-отправочных путей

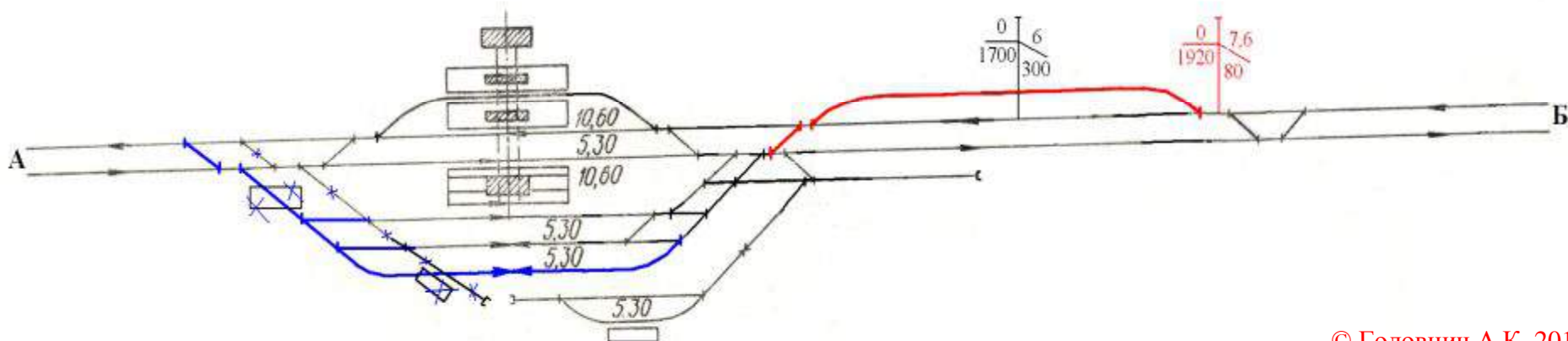
**Вариант укладки двух дополнительных приемо-отправочных путей**

*Укладка пути по последовательной схеме*



Проектирование новых приемо-отправочных путей осуществляется на основе существующей схемы станции, при необходимости - с переходом на другую (последовательную) схему

**Варианты укладки дополнительного приемо-отправочного пути**



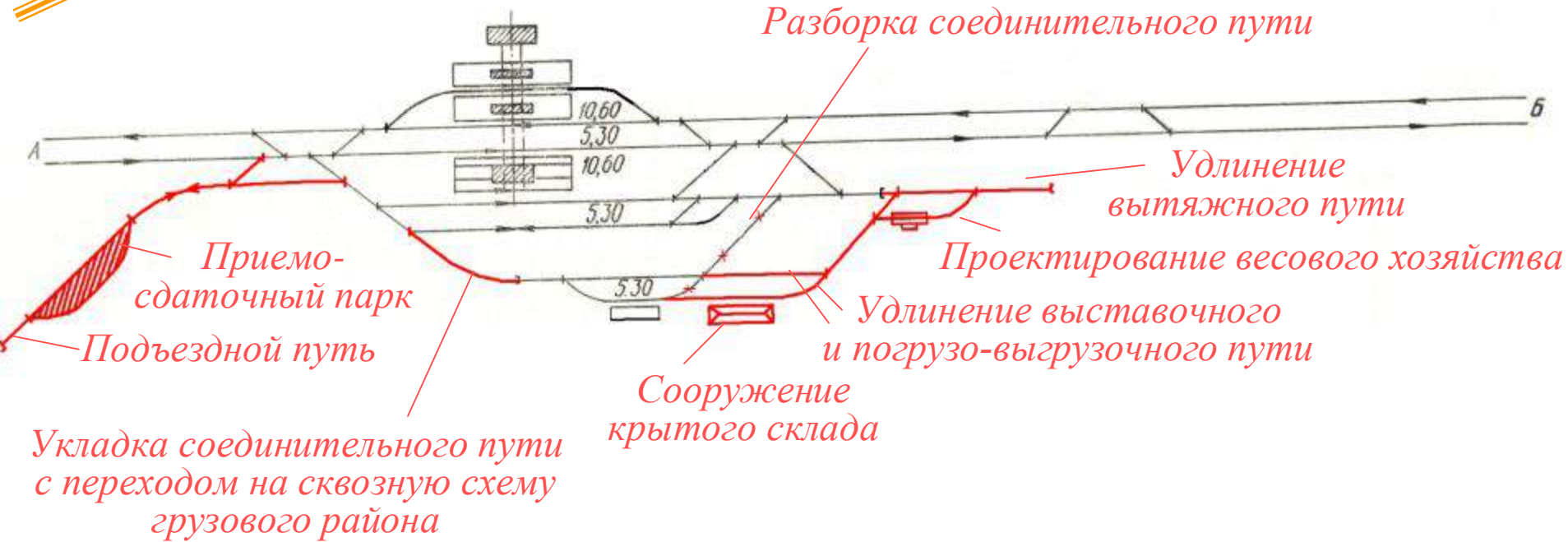








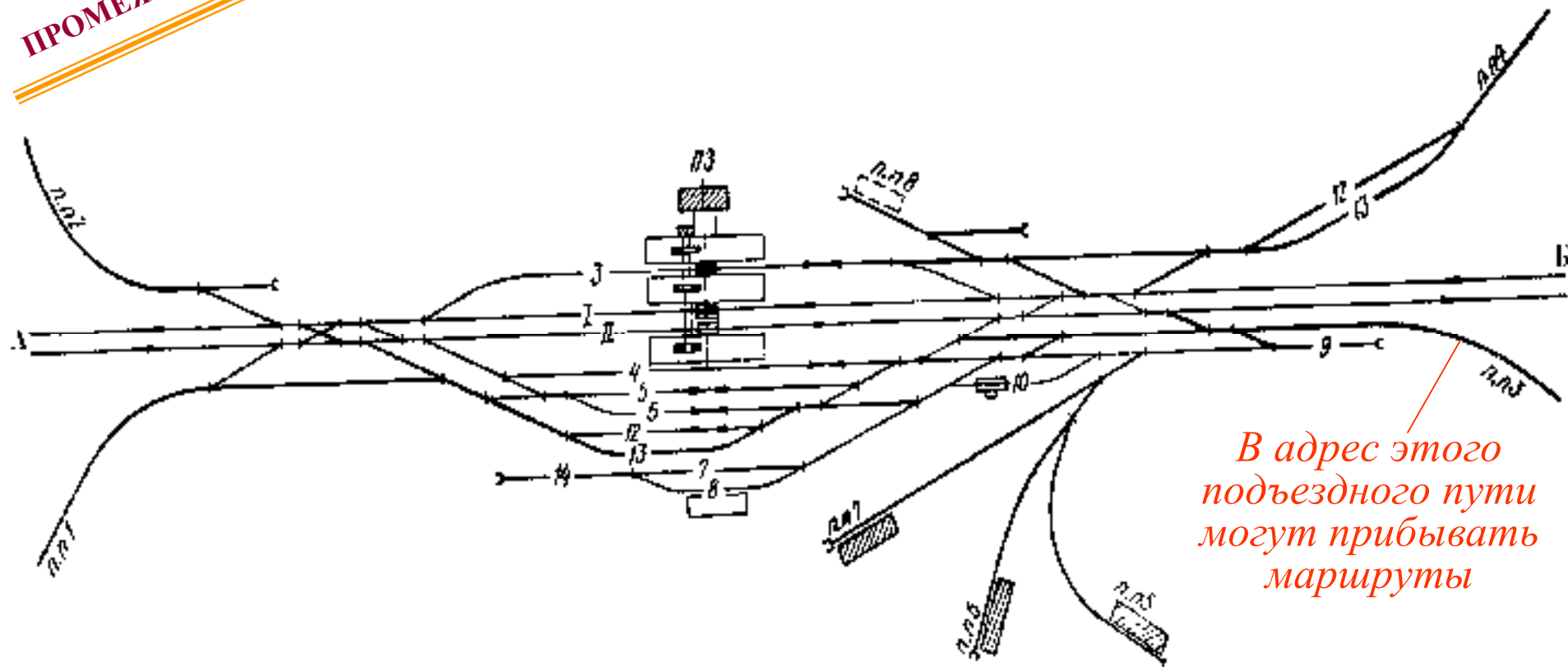
## 6. Переустройство в связи с увеличением объема местной работы на станции



**Развитие грузового района осуществляется в сторону наиболее простой по конструкции горловины**

**Маневровый район обслуживания грузового двора изолирован от организованного движения поездов (прием-отправление поездов из Б и на Б)**

## 7. Переустройство станции в связи с примыканием подъездных путей



*Примыкание подъездных путей к вытяжному пути не рекомендуется*

*Примыкание подъездных путей к станции через главный путь - обязательно с укладкой предохранительного тупика*

## *Лекция 18*

# **НАЗНАЧЕНИЕ УЧАСТКОВЫХ СТАНЦИЙ И ТРЕБОВАНИЯ К ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЮ**

- 1. Общая характеристика участковой станции**
- 2. Назначение и классификация участковых станций**
- 3. Основные устройства на участковых станциях и принципы их размещения**
- 4. Требования к проектированию горловин участковых станций**
- 5. Порядок построения схемы участковой станции**
- 6. Проверка работоспособности схемы участковой станции**

---

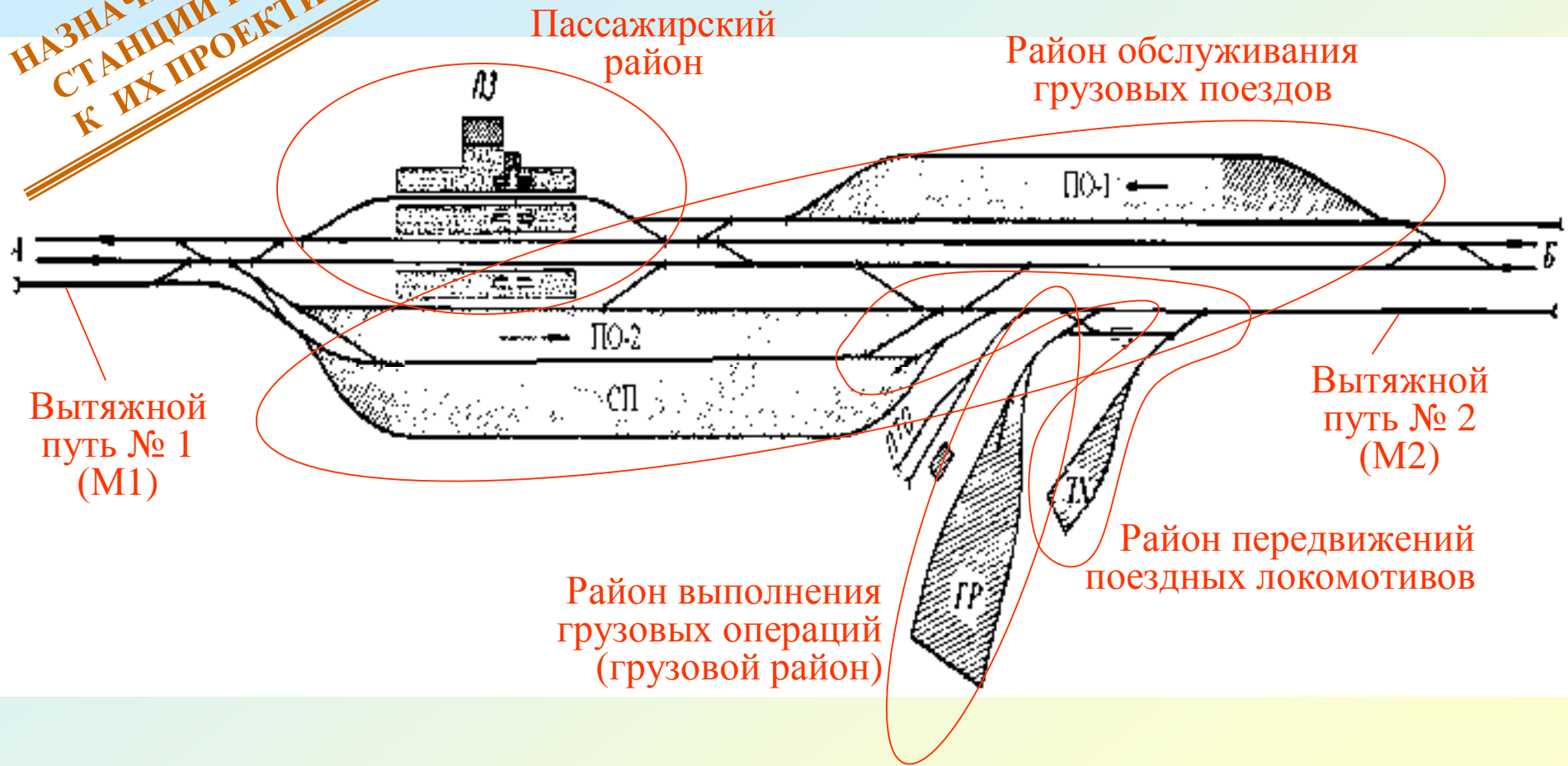
### Литература

1. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1980. - 100 - 105.
2. Правдин Н.В., Банек Т.С., Негрей В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Ч.1. Мн.: Вышэйшая школа, 1984. - С. 65-68.
3. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 95-106.
4. Банек Т.С., Подкопаев В.А., Головнич А.К. Железнодорожные станции и узлы. Гомель, БелГУТ, 2000.С.- 52-54.
5. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 58 - 59.

# Лекция 18

## НАЗНАЧЕНИЕ УЧАСТКОВЫХ СТАНЦИЙ И ТРЕБОВАНИЯ К ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

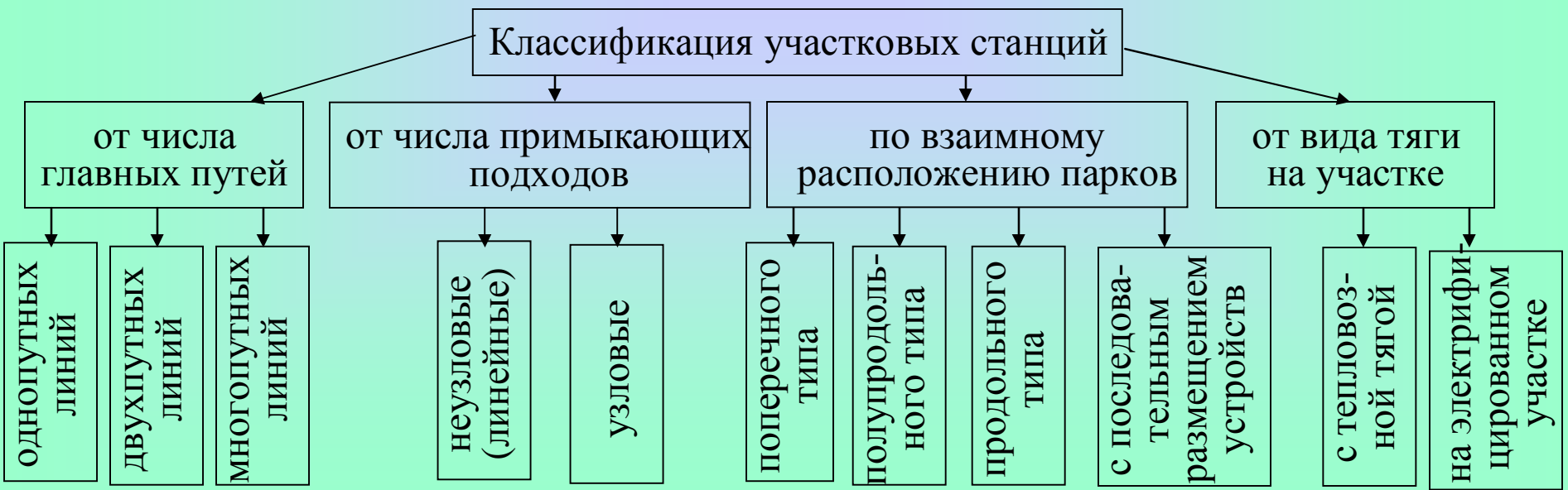
### 1. Общая характеристика участковой станции



## 2. Назначение и классификация участковых станций

На участковых станциях выполняются операции:

- посадка и высадка пассажиров;
- прием, хранение и выдача багажа, грузобагажа, почты и грузов;
- прием, отправление и **техническое обслуживание вагонов пассажирских поездов** за период стоянки поездов и отстоя вагонов беспересадочного сообщения;
- **смена локомотивов и (или) локомотивных бригад**;
- прием, отправление и техническое обслуживание грузовых поездов;
- технический и коммерческий осмотр вагонов;
- **экипировка, отстой и ремонт локомотивов**;
- расформирование и формирование поездов;
- прицепка-отцепка групп вагонов от транзитных поездов;
- обслуживание грузовых пунктов грузового района и примыкающих подъездных путей





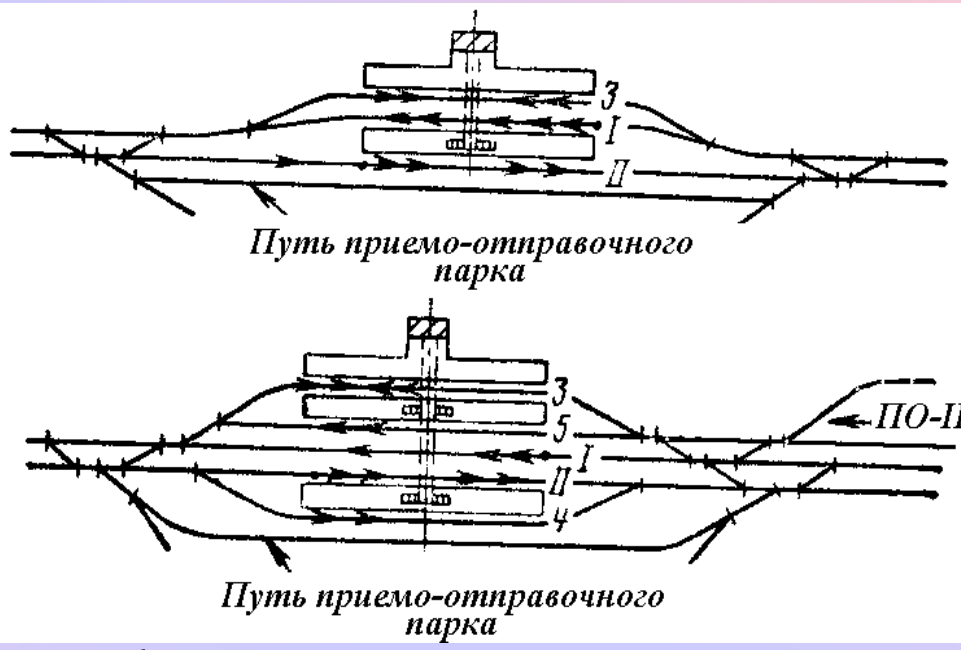
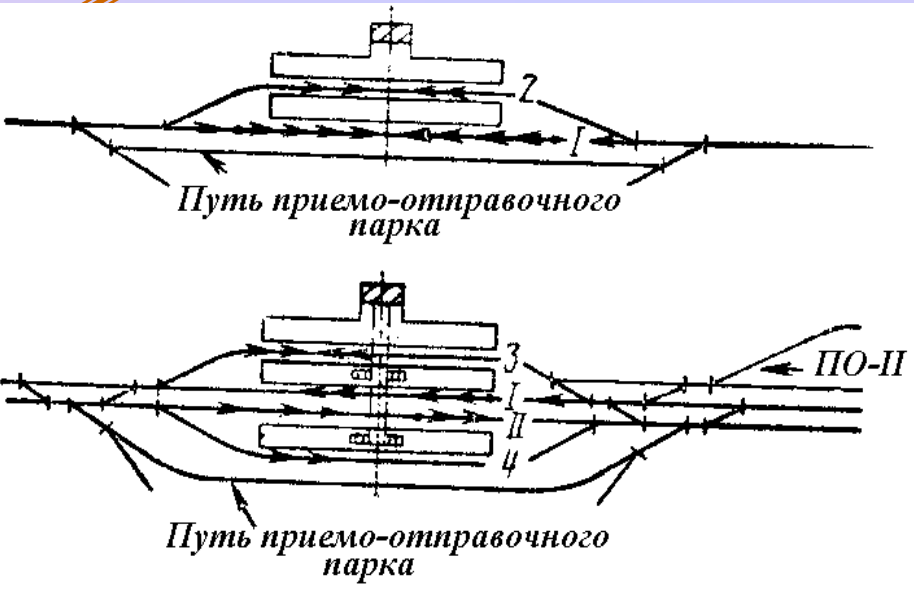
# Лекция 18

## НАЗНАЧЕНИЕ УЧАСТКОВЫХ СТАНЦИЙ И ТРЕБОВАНИЯ К ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

### 3. Основные устройства на участковых станциях и принципы их размещения

- пассажирские устройства

обеспечивают обслуживание пассажирских поездов и пассажиров, прием и выдачу багажа, экипировку и стоянку составов конечных поездов и отдельных пассажирских вагонов



Ширина пассажирских платформ, не менее м

Основной		Промежуточной		
Нормальные условия	Трудные условия	при переходах		без перехода
		тоннель	мост	
<b>6</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>6-7</b>	<b>4</b>

Длина пассажирских платформ  
**500-600 м**

### **3. Основные устройства на участковых станциях и принципы их размещения**

*- грузовые устройства*

*обеспечивают* обслуживание грузовых поездов различных категорий, грузовые операции на местах общего (грузовых районах) и необщего (подъездные пути) пользования

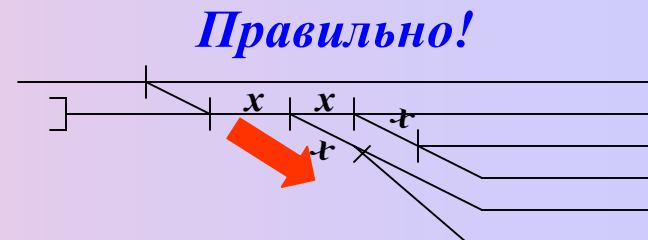
Количество грузовых поездов соответствующего направления, поезд/сут	Число приемо-отправочных путей <i>без главных и ходовых</i>
До 12	1
13-24	1-2
25-36	2-3
37-48	3-4
49-60	4-5
61-72	5-6
73-84	6-7
85-96	7-8
97-108	8-9
109-120	9-10

Табличное число приемо-отправочных путей увеличивается на **1**, если

- на однопутном участке с данного направления прибывает более 5 пар пассажирских поездов,
- на двухпутном участке с данного направления прибывает более 20 пар пассажирских поездов,
- с данного направления примыкает 2 и более подходов

## 4. Требования к проектированию горловин участковых станций

- **компактность** (минимальная протяженность и минимальная длина станционной площадки);
- **максимальная пропускная способность** (за счет секционирования парковых путей и укладки параллельных ходов);
- проектирование на прямых участках путей;
- **одновременность приема поездов** всех категорий со всех направлений;
- **полная изоляция маневровой работы** от организованного движения поездов;
- **полнодоступность парковых путей** (принцип «с любого пути - на любой путь»);
- выходы с приемо-отправочных и сортировочных путей на главные и вытяжные пути (со стороны горочной горловины допускается выход с части сортировочных путей на перегон);
- при обгоне парков поездными локомотивами с выходом в локомотивное хозяйство проектируется **специализированный ходовой путь с локомотивным тупиком**;
- проектирование связи всех парков с двумя вытяжными путями



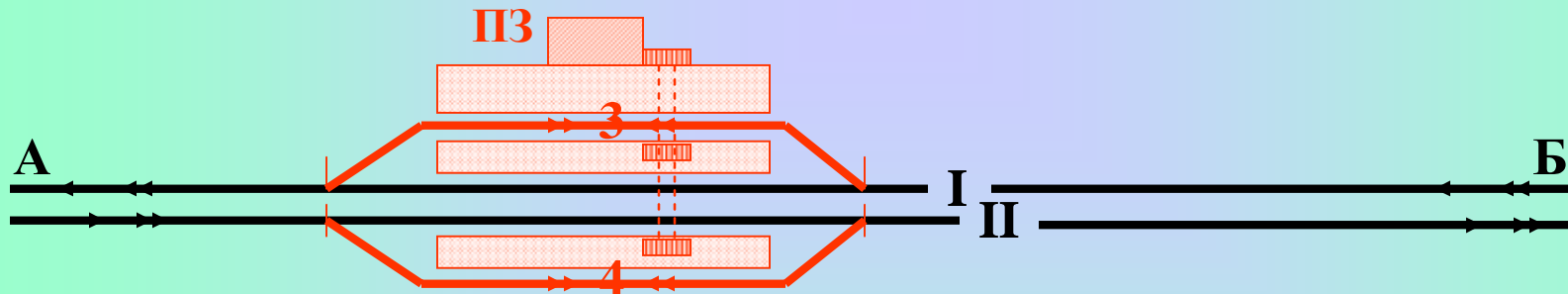
## 5. Порядок построения схемы участковой станции

### Этап 1 – Укладка главных путей



- 1.1. Вычерчивание главных путей
- 1.2. Нумерация главных путей
- 1.3. Специализация главных путей
- 1.4. Обозначение подходов к станции

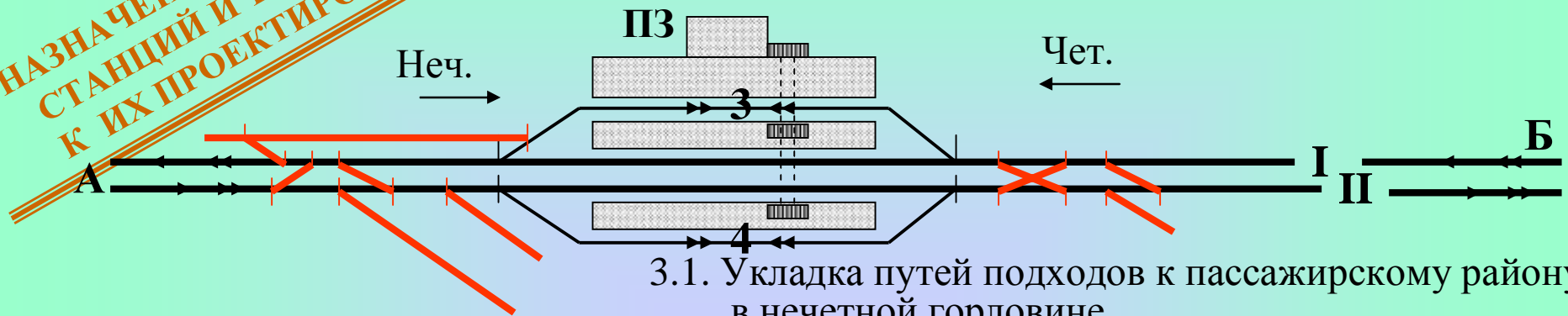
### Этап 2 – Проектирование пассажирского района



- 2.1. Укладка пассажирских платформ у главных путей
- 2.2. Укладка специализированных пассажирских путей
- 2.3. Нумерация и специализация пассажирских путей
- 2.4. Проектирование перронной платформы и ПЗ
- 2.5. Проектирование связей между платформами

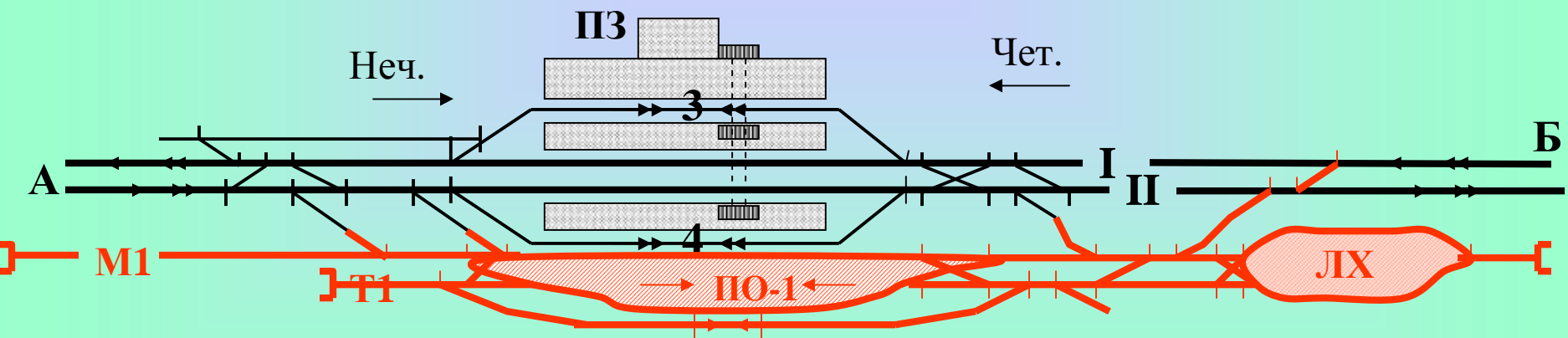
# 5. Порядок построения схемы участковой станции

## Этап 3 – Проектирование горловин



- 3.1. Укладка путей подходов к пассажирскому району в нечетной горловине
- 3.2. Укладка переводов в нечетной горловине с обеспечением полнодоступности путей
- 3.3. Укладка четной горловины

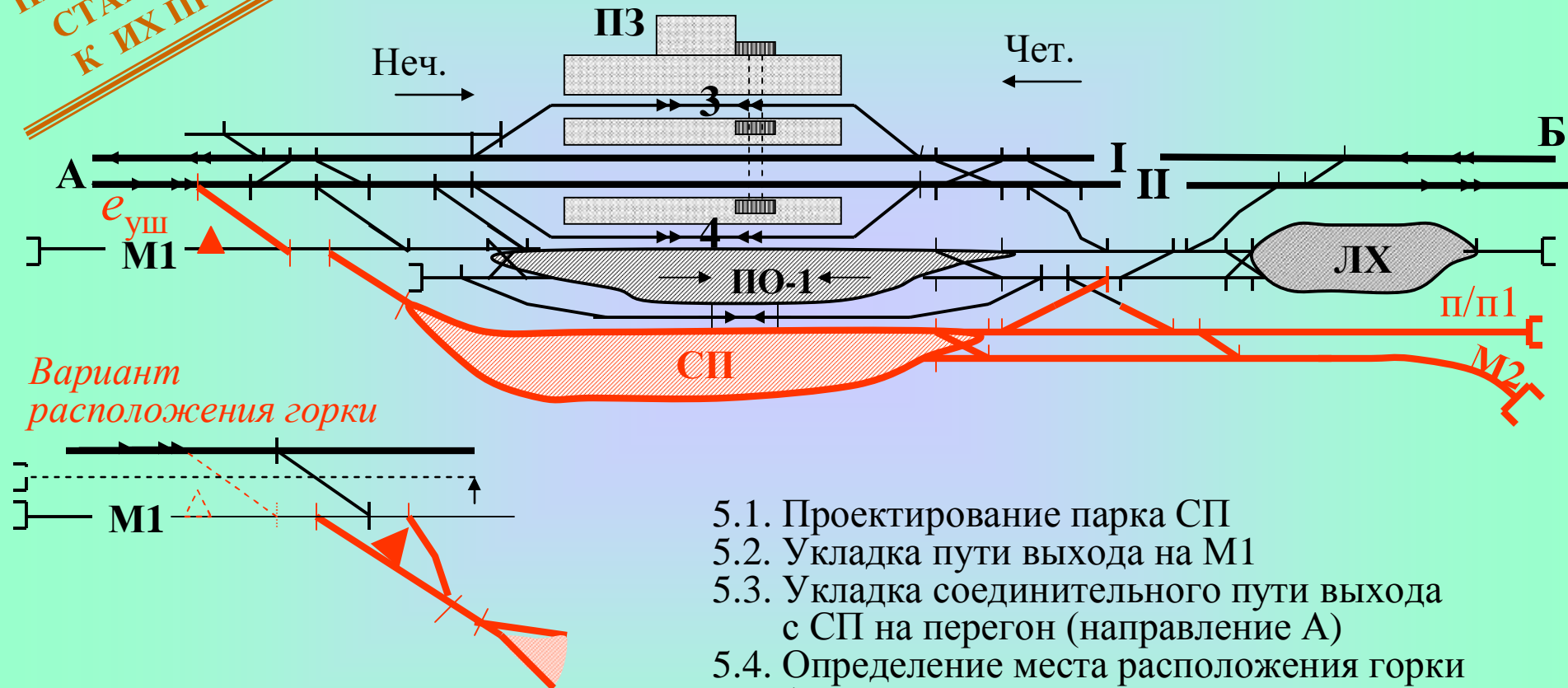
## Этап 4 – Проектирование парка ПО-1 и ЛХ



- 4.1. Проектирование парка ПО-1
- 4.2. Укладка переводов связи с главными путями
- 4.3. Укладка вытяжного пути М1
- 4.4. Укладка локомотивного тупика Т1
- 4.5. Укладка ходового пути
- 4.6. Проектирование ЛХ

## 5. Порядок построения схемы участковой станции

### Этап 5 – Проектирование сортировочного парка

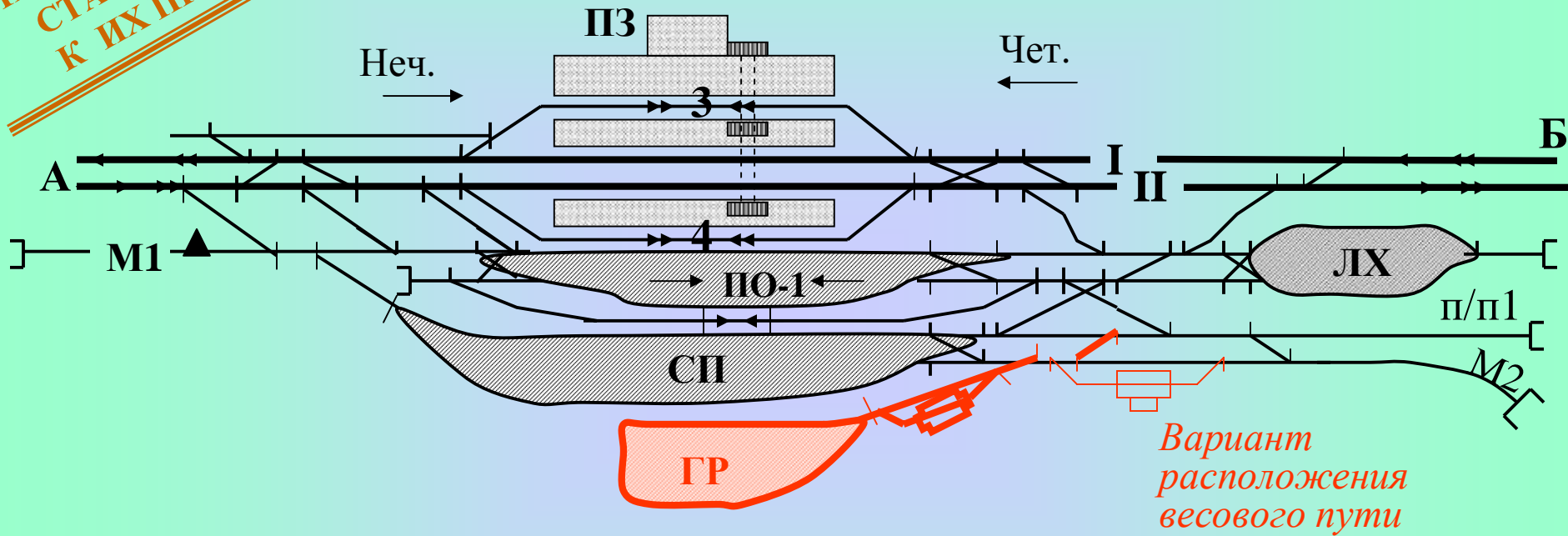


- 5.1. Проектирование парка СП
- 5.2. Укладка пути выхода на М1
- 5.3. Укладка соединительного пути выхода с СП на перегон (направление А)
- 5.4. Определение места расположения горки (возможны варианты)
- 5.5. Укладка соединительных путей в четной горловине с ЛХ, п/п1 и М2
- 5.6. Укладка переводов связи М2 и п/п1 с ПО-1



## 5. Порядок построения схемы участковой станции

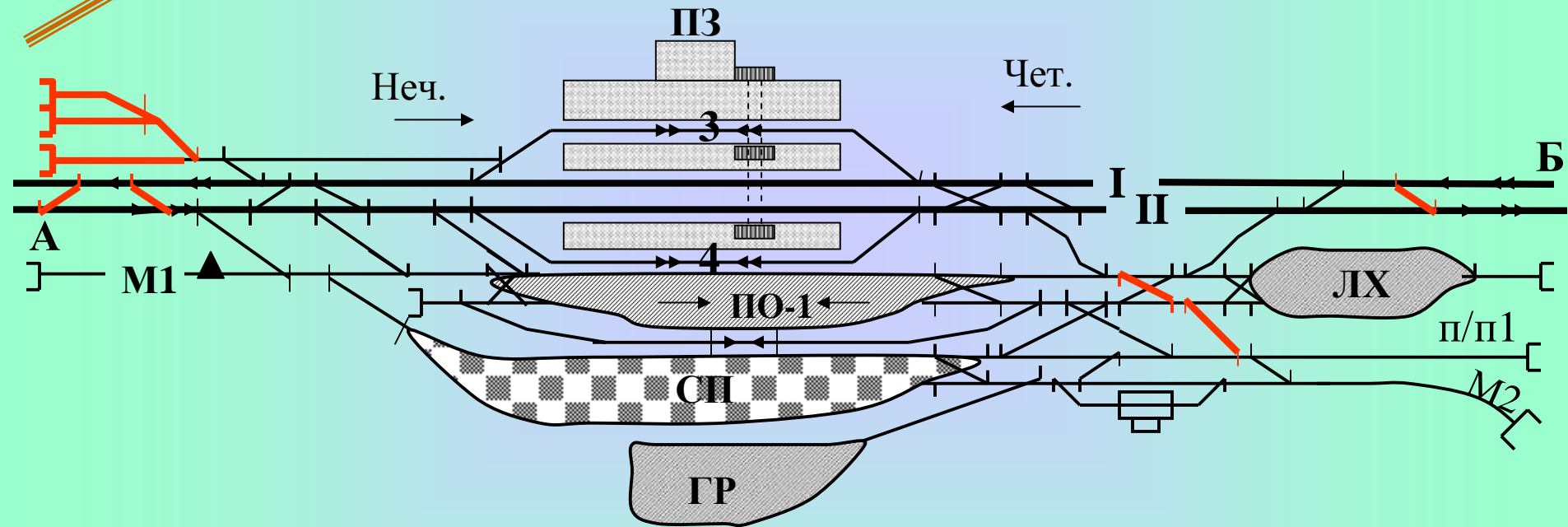
### Этап 6 – Проектирование грузового района (двора)



- 6.1. Выбор места расположения и проектирование ГР
- 6.2. Укладка соединительного пути связи с М2
- 6.3. Укладка съезда связи ГР с п/п1
- 6.4. Проектирование весового пути  
(возможны варианты)

## 5. Порядок построения схемы участковой станции

### Этап 7 – Формирование рабочей схемы станции



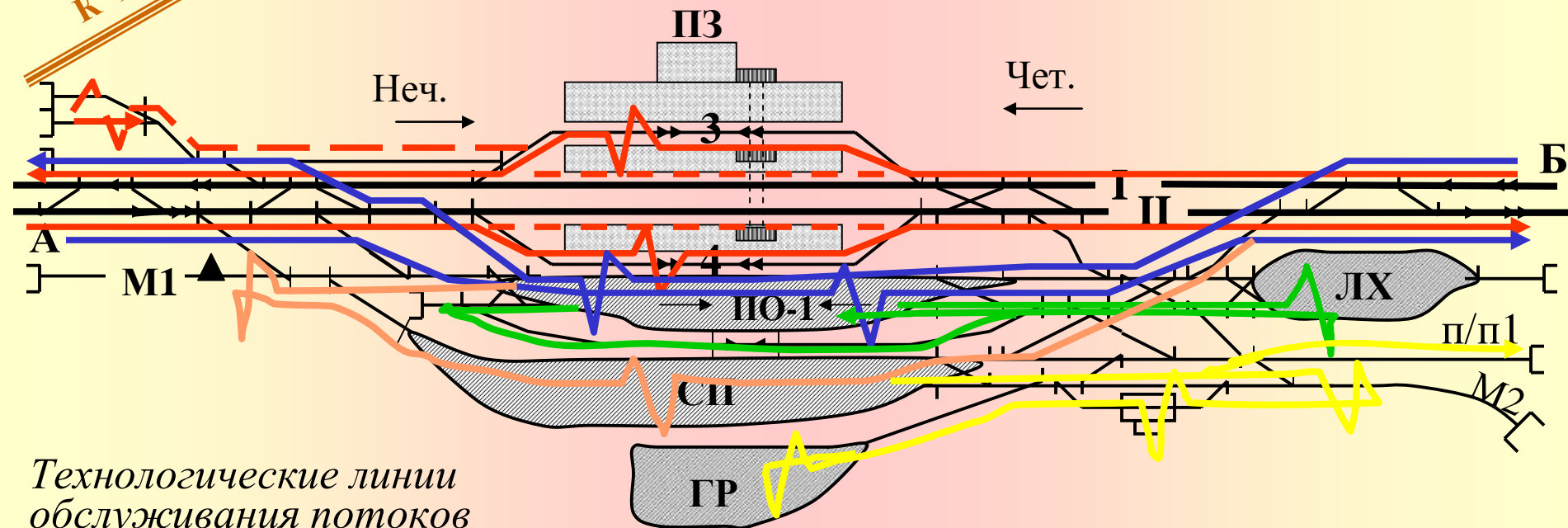
- 7.1. Укладка параллельных ходов в горловинах для повышения пропускной способности и обеспечения полнодоступности путей
- 7.2. Укладка диспетчерских съездов в четной и нечетной горловинах
- 7.3. Проектирование примыкания технического парка (багажного отделения, подъездного пути ПЧ, ШЧ и др.)

# Лекция 18

## НАЗНАЧЕНИЕ УЧАСТКОВЫХ СТАНЦИЙ И ТРЕБОВАНИЯ К ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

### 6. Проверка работоспособности схемы участковой станции

Необходимо обеспечить обработку поездопотоков всех категорий, поступающих на участковую станцию



Технологические линии обслуживания потоков различных категорий

- (solid red arrow) — пассажирские поезда
- - - (dashed red arrow) - пассажирские поезда (вариант)
- (solid blue arrow) — транзитные поезда без переработки
- (solid green arrow) — уборка-подача поездных локомотивов
- (solid orange arrow) — транзитные поезда с переработкой и своего формирования
- (solid yellow arrow) — обслуживание грузового района и подъездного пути

## *Лекция 19*

# **СХЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ (НЕУЗЛОВЫХ) УЧАСТКОВЫХ СТАНЦИЙ**

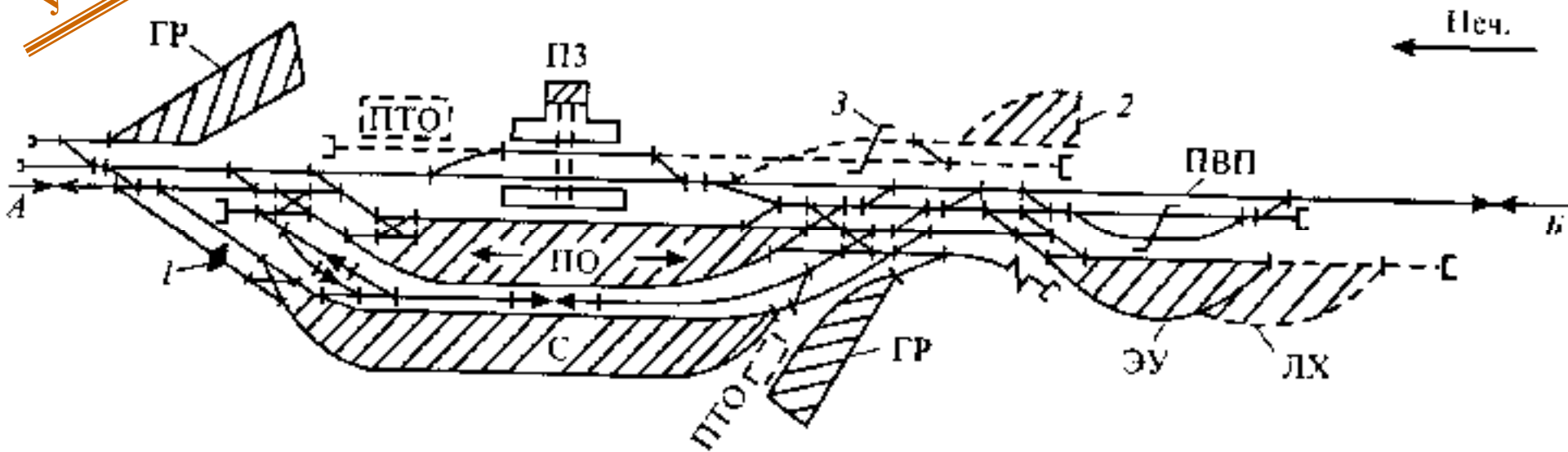
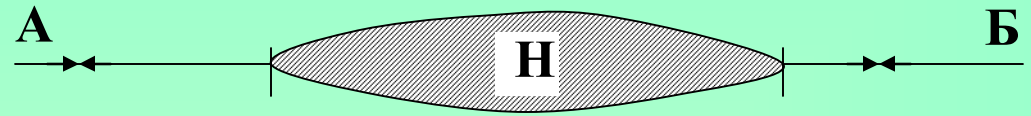
- 1. Схема неузловой участковой станции поперечного типа**
- 2. Схемы неузловых участковых станций продольного типа**
- 3. Схемы неузловых участковых станций полупродольного типа**
- 4. Схема участковой станции с последовательным расположением устройств для обслуживания пассажирского и грузового движения**
- 5. Примыкание подъездных путей к участковой станции**
- 6. Схемы станций стыкования участков с разными системами токов**
- 7. Схемы участковых станций для обработки соединенных и сдвоенных поездов**

---

### Литература

1. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1980. - 105 - 112.
2. Правдин Н.В., Банек Т.С., Негрей В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Ч.1. Мн.: Вышэйшая школа, 1984. - С. 69-70.
3. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 106-114.
4. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 59 - 63.

# 1. Схема узловой участковой станции поперечного типа



Условные обозначения: ПВП-пути стоянки пожарного и восстановительного поездов; ПТО-пункт технического осмотра; 1-горка малой мощности; 2-багажное отделение и другие хозяйства; 3-пути стоянки пассажирских составов

Особенности схемы:

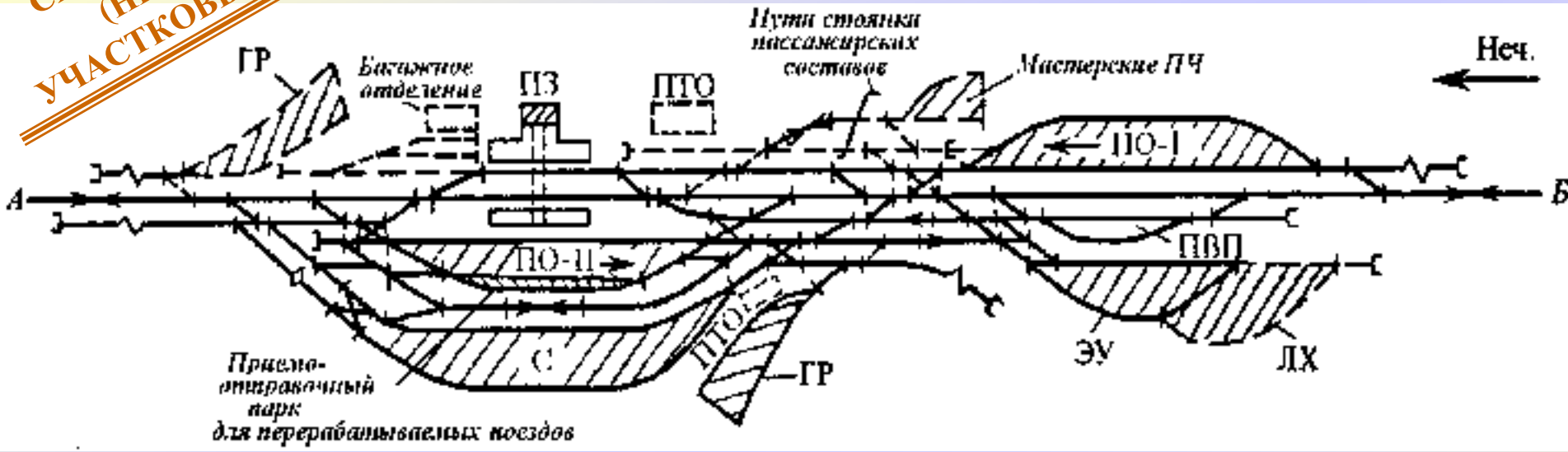
1. Вариантное расположение устройств грузового района (грузового двора);
2. Наличие специализированной пары ходовых путей для одновременной подачи-уборки поездных локомотивов из ЛХ в ПО;
3. Вариант примыкания подъездного пути ПТО в пассажирском районе;
4. Связь пассажирских платформ в разных уровнях



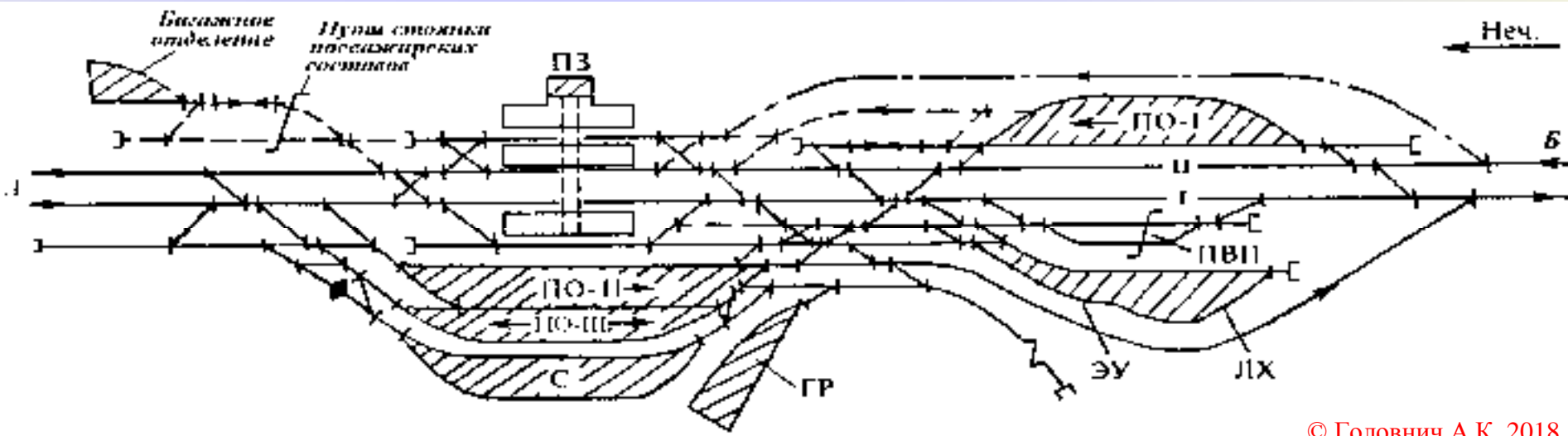
**Лекция 19**  
**СХЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ**  
**(НЕУЗЛОВЫХ)**  
**УЧАСТКОВ СТАНЦИЙ**

## 2. Схемы неузловых участковых станций продольного типа

- на однопутной линии



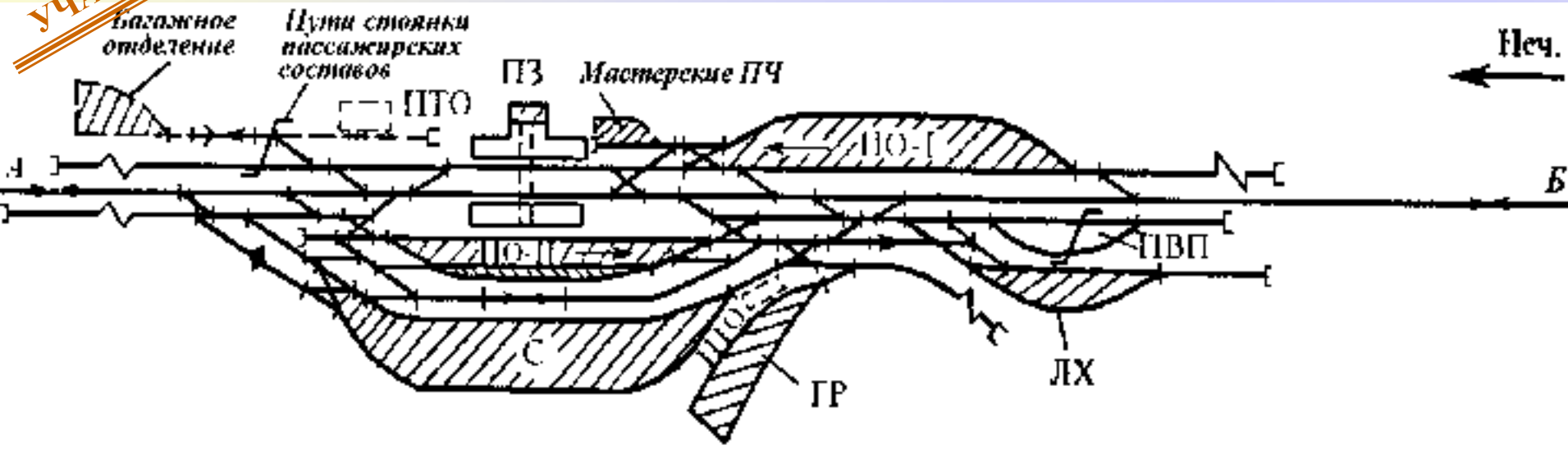
- на двухпутной линии



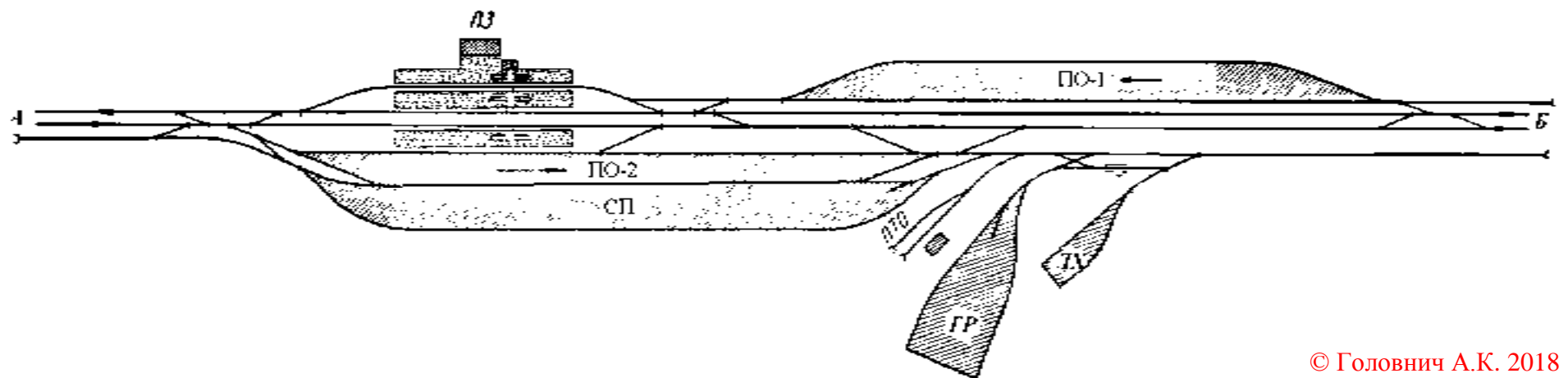


### 3. Схемы неузловых участковых станций полупродольного типа

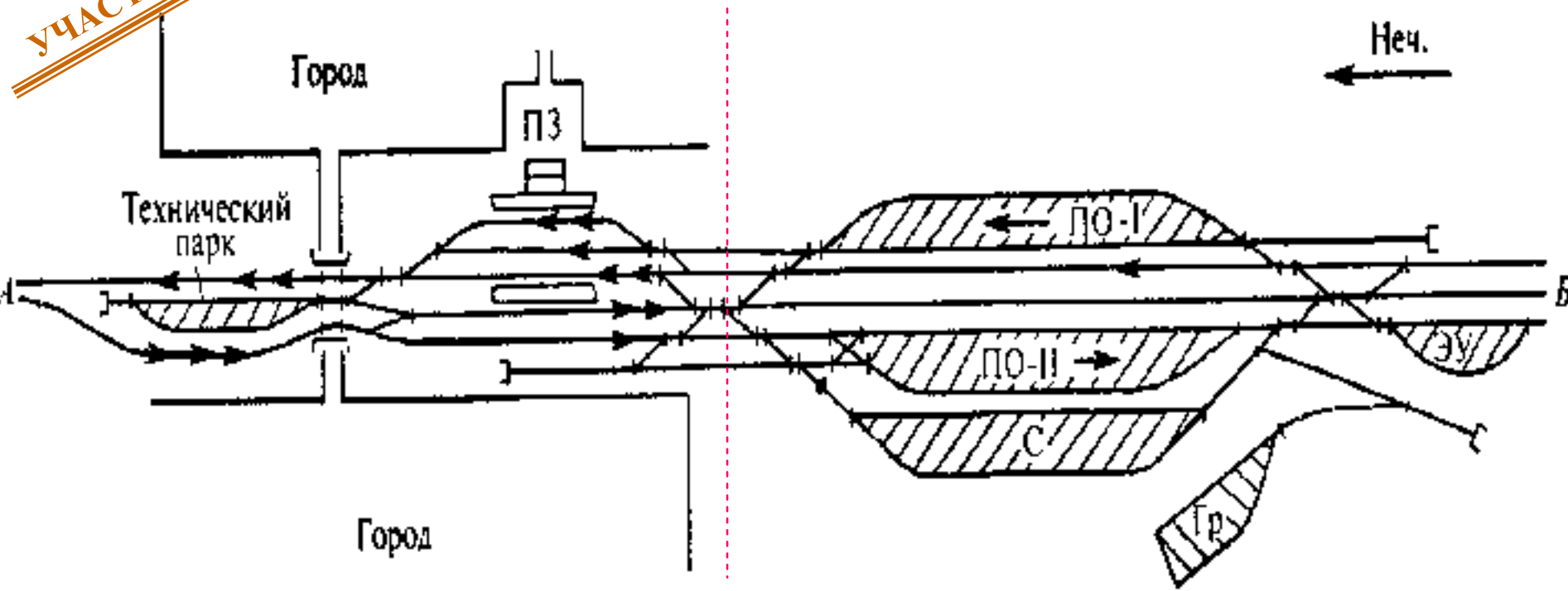
*- на однопутной линии*



*- на двухпутной линии*



# 4. Схема участковой станции с последовательным расположением устройств для обслуживания пассажирского и грузового движения



*Пассажирский район*

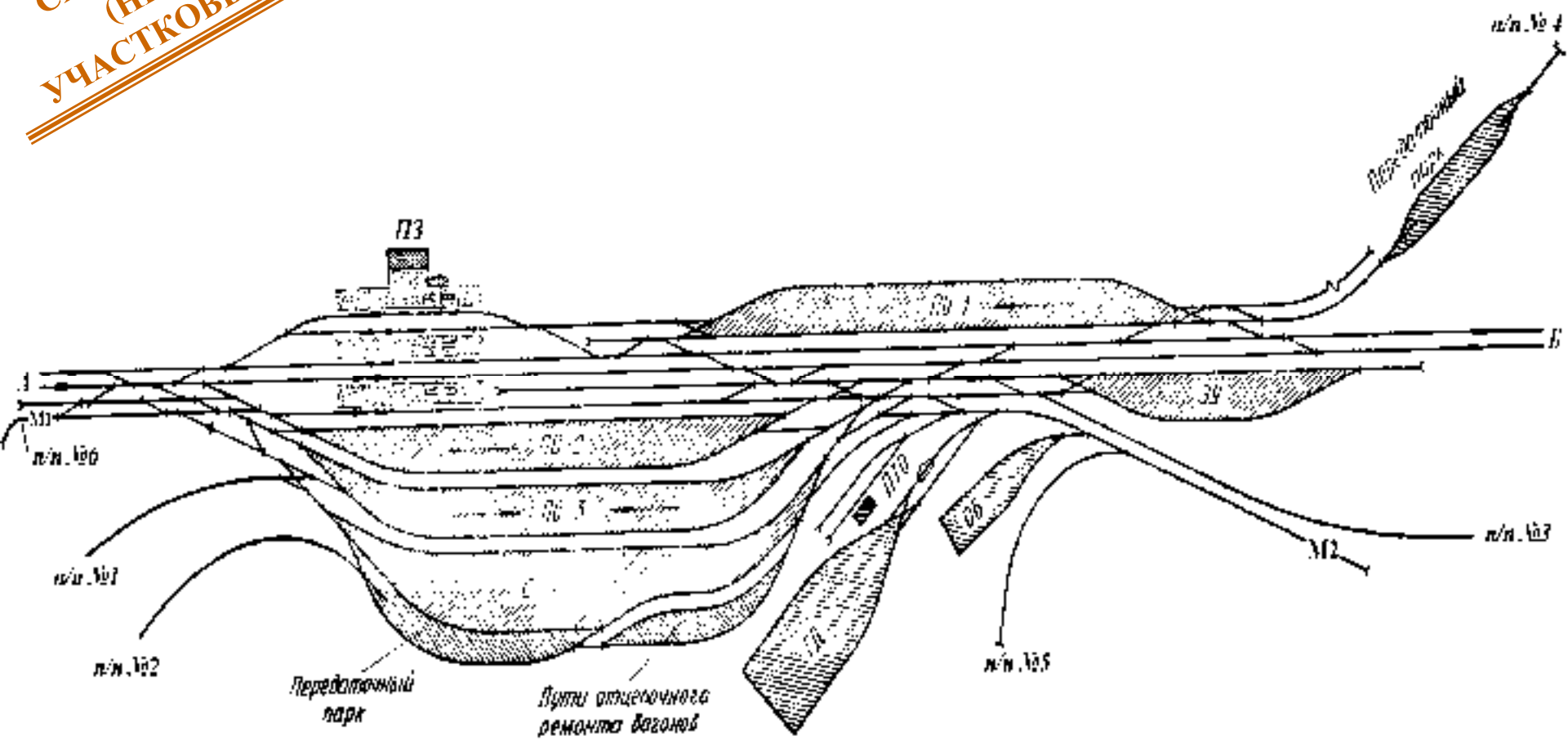
*Грузовой район*

**Схема целесообразна:**

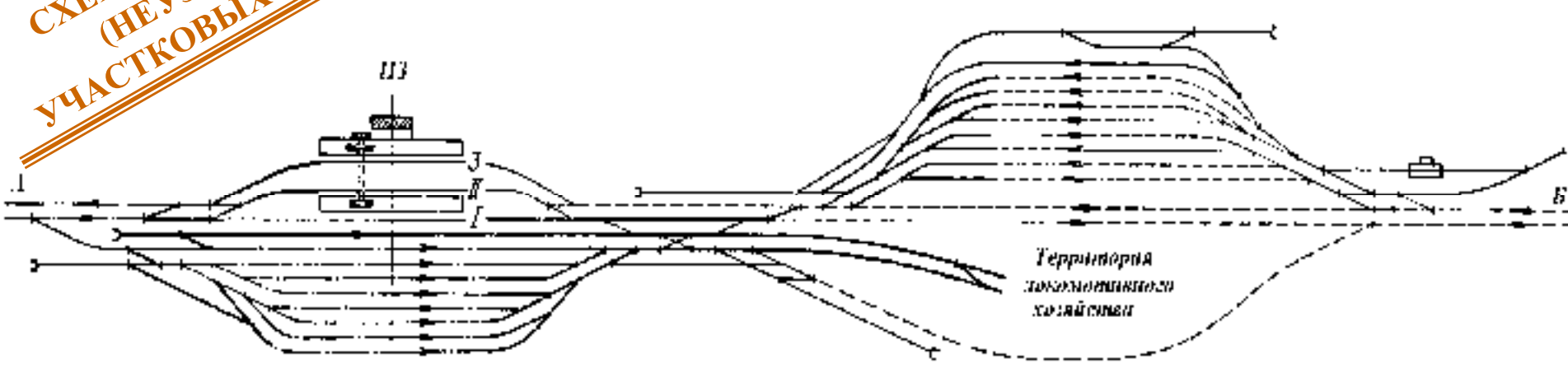
- при значительных объемах пассажирского движения;
- при значительном потоке грузовых поездов, следующих через станцию без смены локомотивов

**Лекция 19**  
**СХЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ**  
**(НЕУЗЛОВЫХ)**  
**УЧАСТКОВ СТАНЦИЙ**

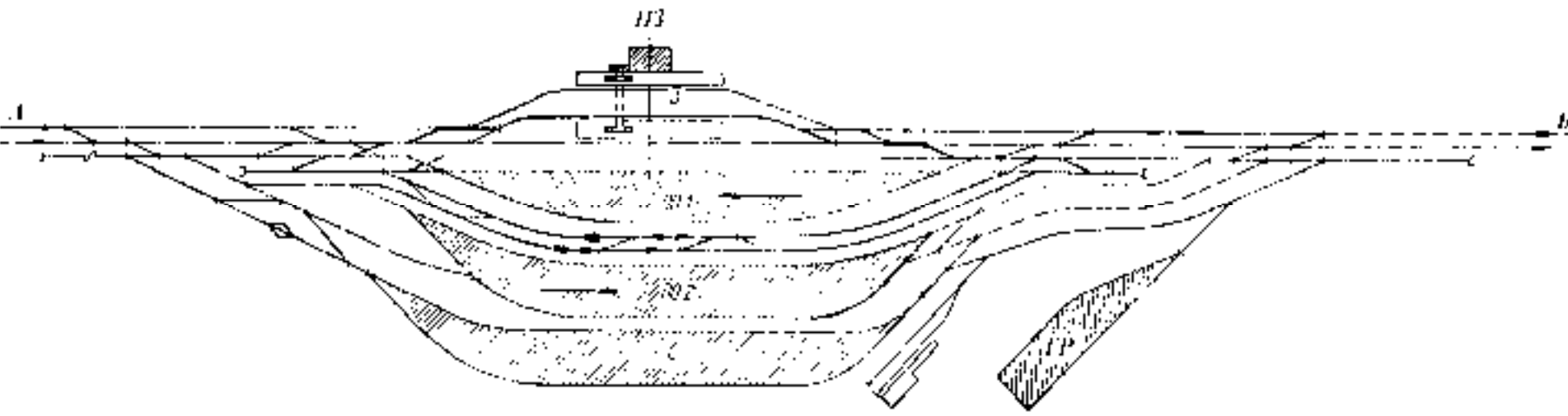
# 5. Примыкание подъездных путей к участковой станции



**6. Схемы станций стыкования участков с разными системами токов**  
 - станция продольного типа



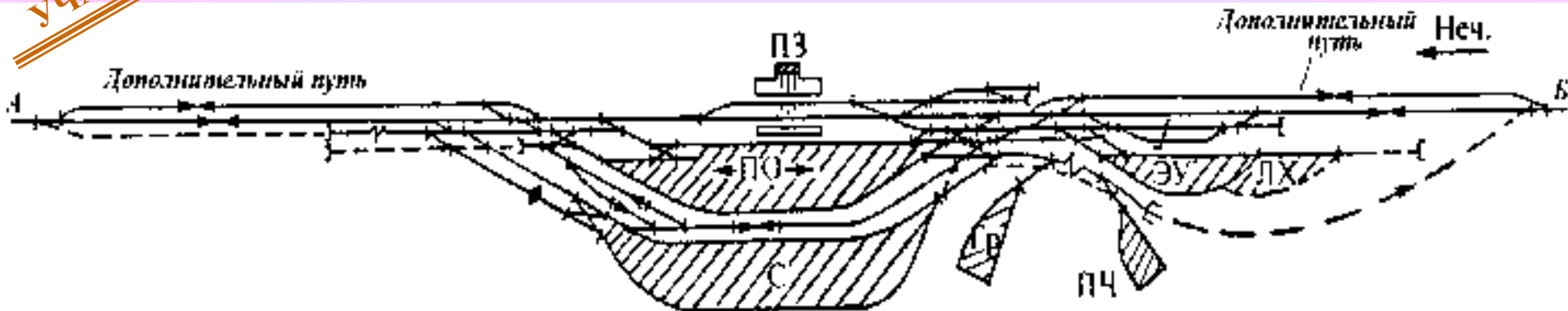
- станция поперечного типа



- пути, электрифицированные на постоянном и переменном токе
- • - • пути, электрифицированные на постоянном токе
- - - пути, электрифицированные на переменном токе

**Лекция 19**  
**СХЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ**  
**(НЕУЗЛОВЫХ)**  
**УЧАСТКОВ СТАНЦИЙ**

## 7. Схемы участковых станций для обработки соединенных и двоянных поездов



*Длина дополнительных путей равна длине состава*

## **Лекция 20**

# **СХЕМЫ УЗЛОВЫХ УЧАСТКОВЫХ СТАНЦИЙ**

- 1. Развязки главных путей узловых участковых станций**
- 2. Схема узловой участковой станции поперечного типа**
- 3. Схема узловой участковой станции полупродольного типа**
- 4. Специализация приемо-отправочных парков «по направлениям движения»  
и «по линиям»**

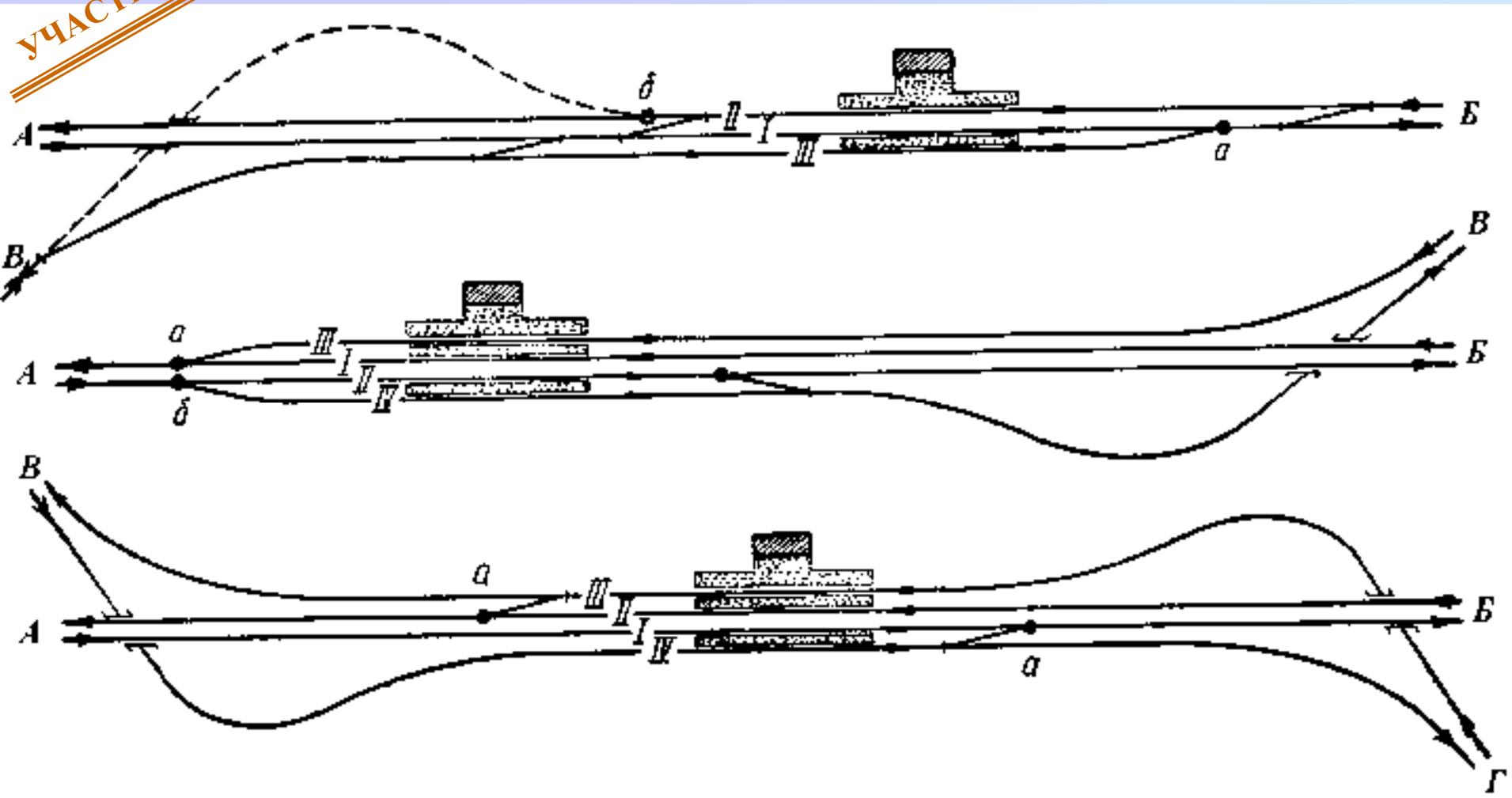
---

### Литература

1. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1980. - 114 - 121.
2. Правдин Н.В., Банек Т.С., Негрей В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Ч.1. Мн.: Вышэйшая школа, 1984. - С. 71-79.
3. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 114-119.
4. Банек Т.С., Подкопаев В.А., Головнич А.К. Железнодорожные станции и узлы. Гомель, БелГУТ, 2000.С.- 54-57.
5. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 64 - 66.

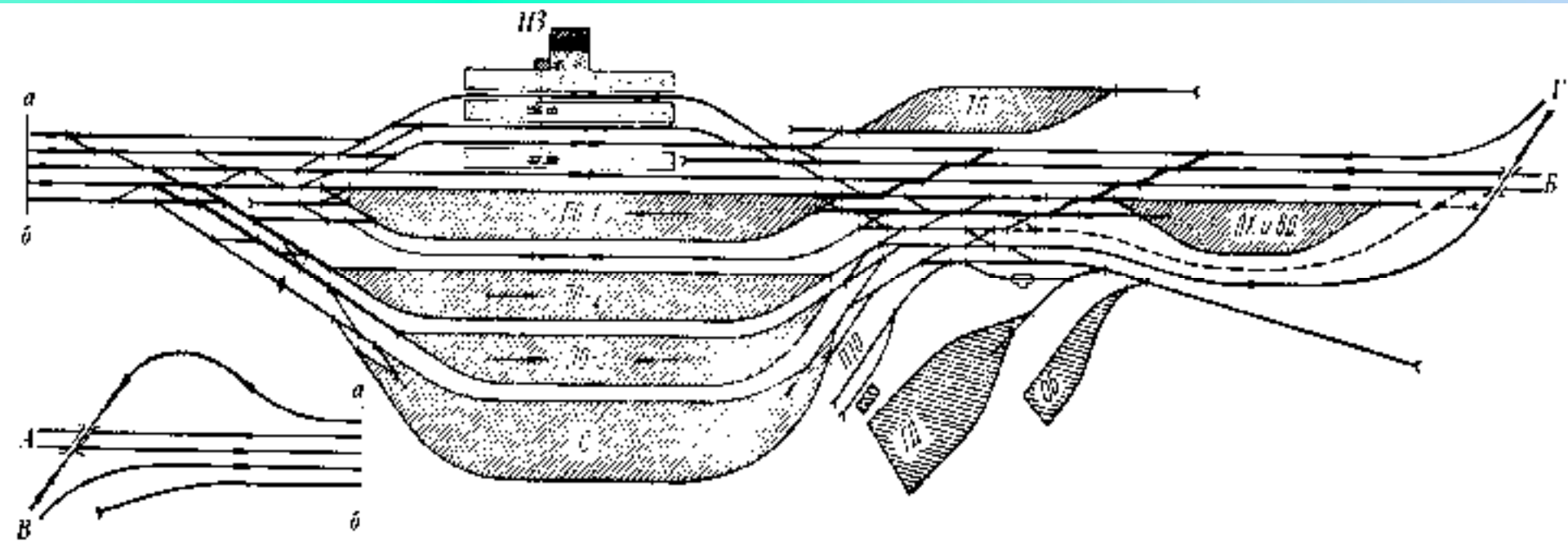


# 1. Развязки главных путей узловых участковых станций



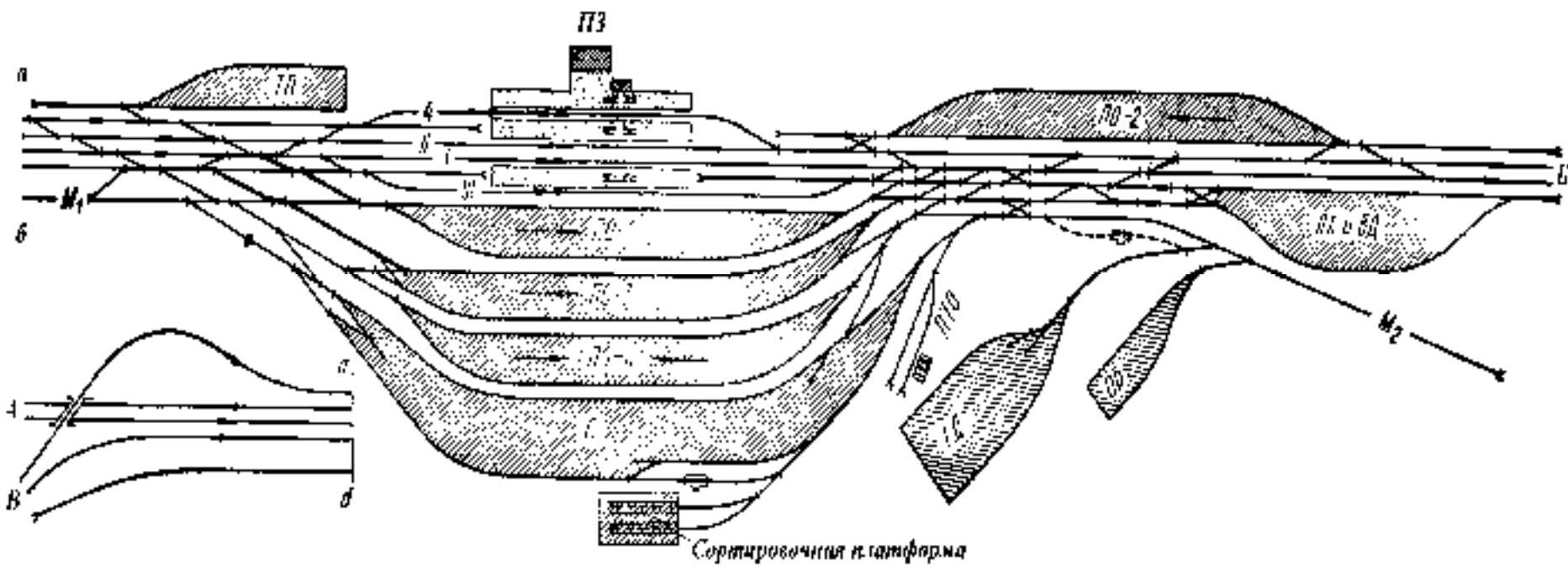
*а - слияние главных путей*  
*б - разделение главных путей*

## 2. Схема узловой участковой станции поперечного типа

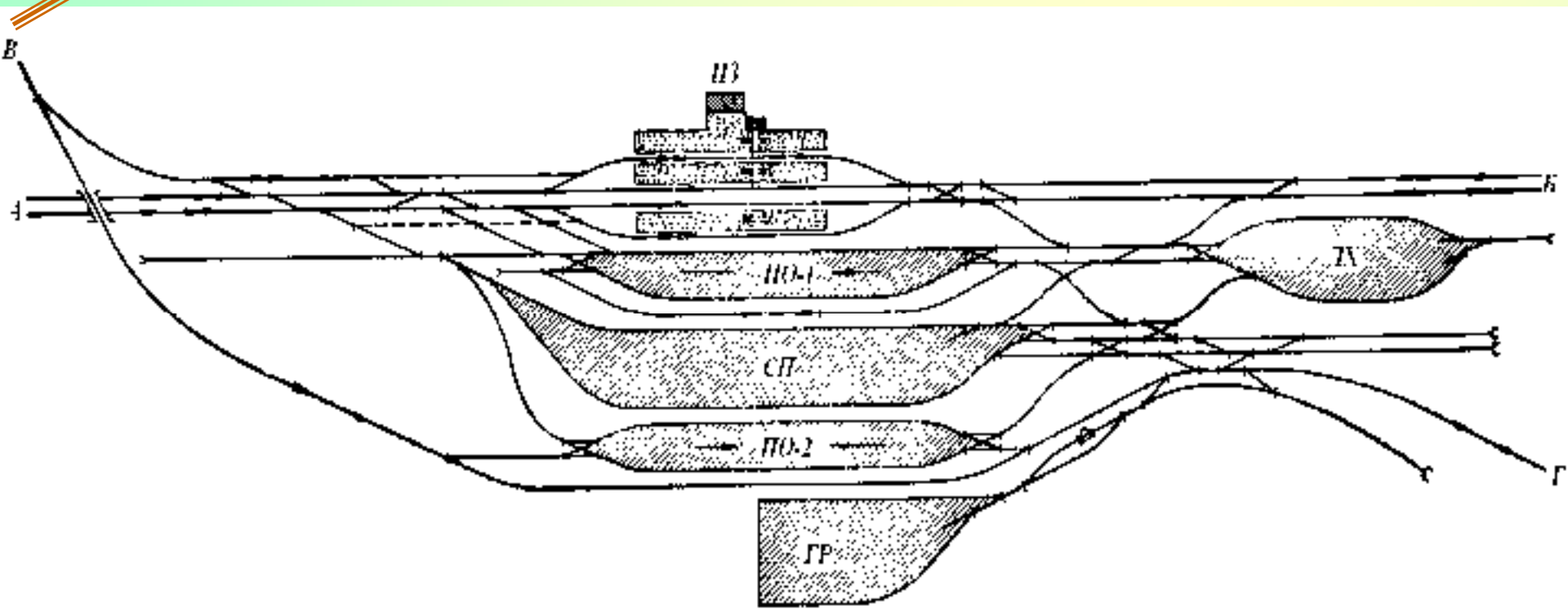


Около 80 % всех станций сети построено по различным схемам поперечного типа

### 3. Схема узловой участковой станции полупродольного типа



## 4. Специализация приемо-отправочных парков «по линиям»



## *Лекция 21*

# **РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ НА УЧАСТКОВЫХ СТАНЦИЯХ**

- 1. Расчет числа путей в парках**
- 2. Сортировочные устройства на участковых станциях**
- 3. Схемы горловин сортировочных парков**
- 4. Устройства для производства грузовых операций**

---

### Литература

1. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1980. - 122 - 129.
2. Правдин Н.В., Банек Т.С., Негрей В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Ч.1. Мн.: Вышэйшая школа, 1984. - С. 84-102.
3. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 131-154.
4. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 85 - 90.

# 1. Расчет числа путей в парках участковой станции

## Количество прямо-отправочных путей на станции

$$m_{\text{по}} = \frac{t_{\text{зан}} + t_{\text{доп}}}{I_{\text{пр}}} + m_{\text{доп}}$$

$t_{\text{зан}}$  - время занятия пути поездом (пассажирским, грузовым) в соответствии с технологическим процессом, мин;

$t_{\text{доп}}$  - время, учитывающее неравномерность поступления поездов, задержки поездов, отказ в приеме поезда на станцию, мин;

$I_{\text{пр}}$  - расчетный интервал поступления поездов на станцию, мин;

$m_{\text{доп}}$  - дополнительное число путей ( $m_{\text{доп}} = 1$ )

$$t_{\text{зан}} = t_{\text{пр}} + t_{\text{ст}} + t_{\text{от}}$$

$t_{\text{пр}}$  - время занятия маршрута при приеме поезда, ( $t_{\text{пр}} = 5$  мин);

$t_{\text{ст}}$  - время выполнения операций на прямо-отправочных путях в соответствии с технологическим процессом, мин

$t_{\text{от}}$  - время занятия маршрута при отправлении поезда, ( $t_{\text{от}} = 5$  мин)

- для пассажирских поездов (время на посадку-высадку пассажиров, ожидания и отстой для конечных поездов)

$$t_{\text{ст}} = t_{\text{п-в}} + t_{\text{ож}} (+t_{\text{отст}})$$

- для грузовых поездов (время на операции по прибытию, отцепку-прицепку поездного и маневрового локомотива, надвиг, роспуск, окончание формирования, операции по отправлению сформированного поезда)

$$t_{\text{ст}} = t_{\text{пр}} + t_{\text{отц-приц}} + t_{\text{над}} + t_{\text{рос}} + t_{\text{оф}} + t_{\text{отпр}}$$



# 1. Расчет числа путей в парках участковой станции

## *Количество сортировочных путей на станции*

Число сортировочных путей в значительной степени определяется **числом назначений** формируемых поездов

---

Кроме того с участковых станций отправляются сборные и участковые поезда, подачи на грузовой район и примыкающие подъездные пути

---

Специализированный сортировочный путь назначается на данное назначение, если за сутки число отправляемых вагонов более **200** (в среднем 4 состава)

---

Пути сортировочного парка могут иметь жесткую и нежесткую специализацию. На мелкие назначения местного характера выделяется один путь сортировочного парка. Если назначение с местными вагонами имеет мощность более **25** вагонов, то под него целесообразно выделять короткий путь сортировочного парка

---

В сортировочном парке необходимо дополнительно выделять путь для неисправных вагонов, путь для вагонов с опасными грузами

**Base of Stations** X

**BoSs** РАСЧЕТ ПУТЕВОГО РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ  
(подходы и парки)

Количество поездов по категориям (прием на станцию)

Пассажиры:

	А	Б	В
- дальние	2	0	1
- местные	4	2	0
- пригородные	0	0	0

Грузовые:

	А	Б	В
- транзитные без переработки	12	14	8
- транзитные с переработкой	5	4	7
- местные	2	0	0

**Расчет**

Парки

Число главных путей на подходах к станции Н

А	<input type="text" value="1"/>
Б	<input type="text" value="1"/>
В	<input type="text" value="1"/>

Число путей

Приемо-отправочный	ПО1	ПО2
<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="2"/>	
Сортировочный	<input type="text" value="6"/>	

Длина путей

Приемо-отправочных	<input type="text" value="1050"/>	м
Сортировочных	<input type="text" value="1208"/>	м

Выбор параметров:

Масса поезда брутто, т

Погонная нагрузка, т/м

Выборить число подходов:

1 (тупиковая станция Н)

2 (линейная станция Н)

3 (узловая станция Н)

4 (узловая станция Н)

4 (узловая станция Н)

Станции:

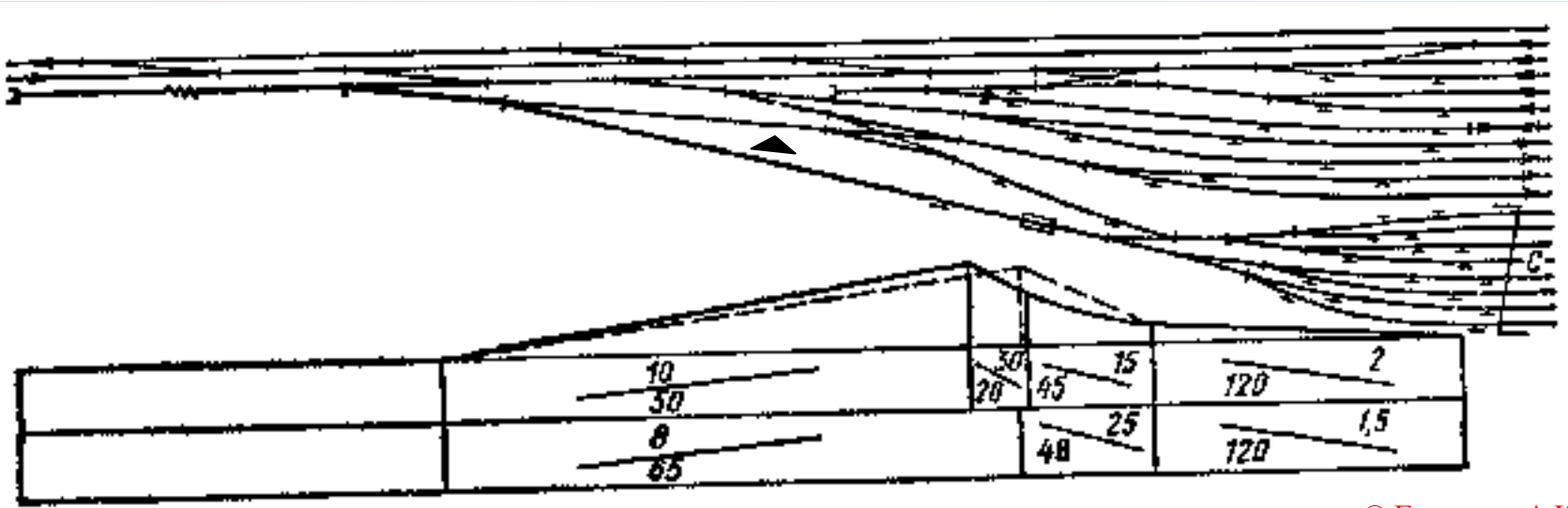
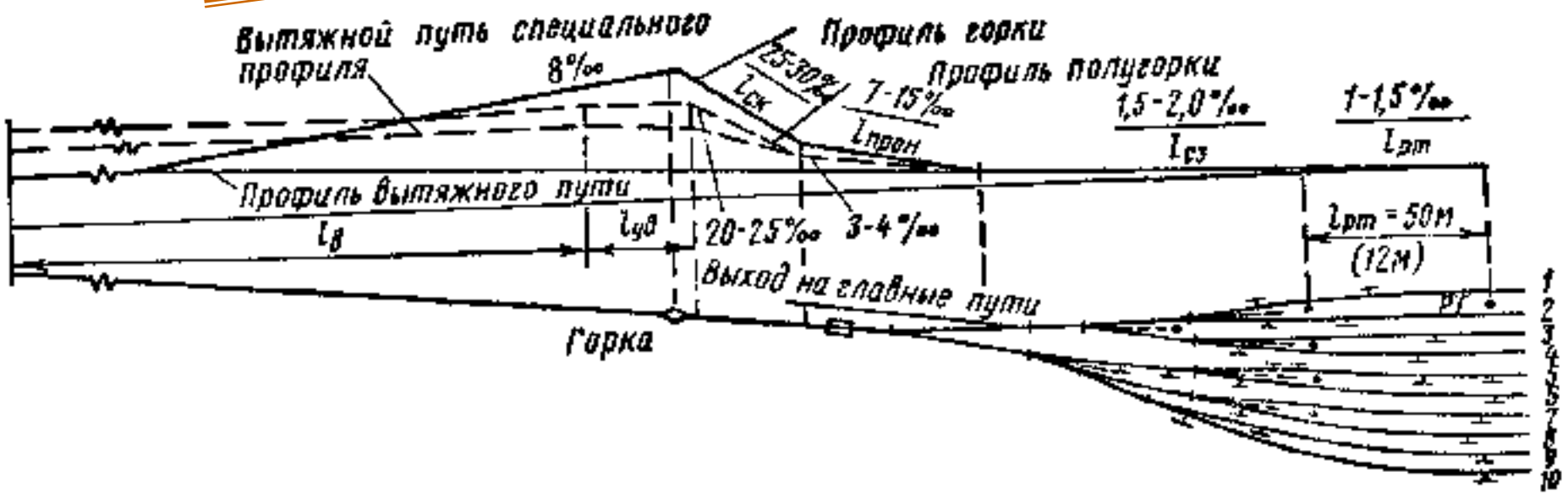
- Промежуточные
- Участковые
- Сортировочные
- Грузовые
- Пассажиры
- Технические

Печать    О программе    Помощь    Выход

# Лекция 21

## РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ НА УЧАСТКОВЫХ СТАНЦИЯХ

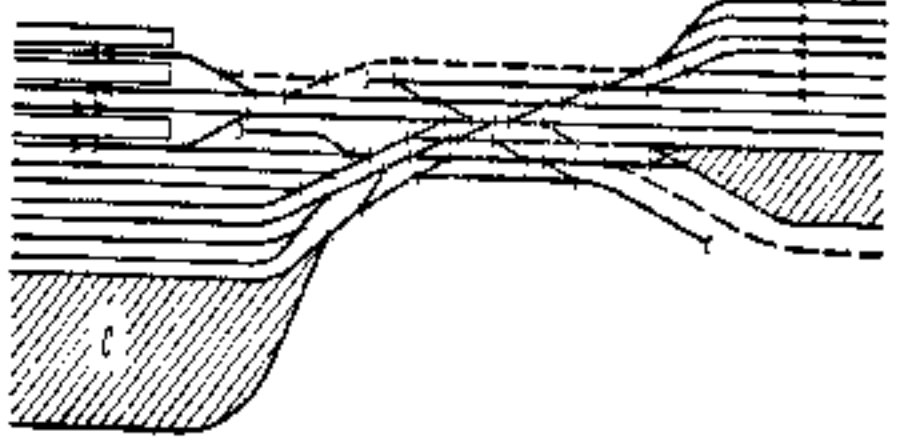
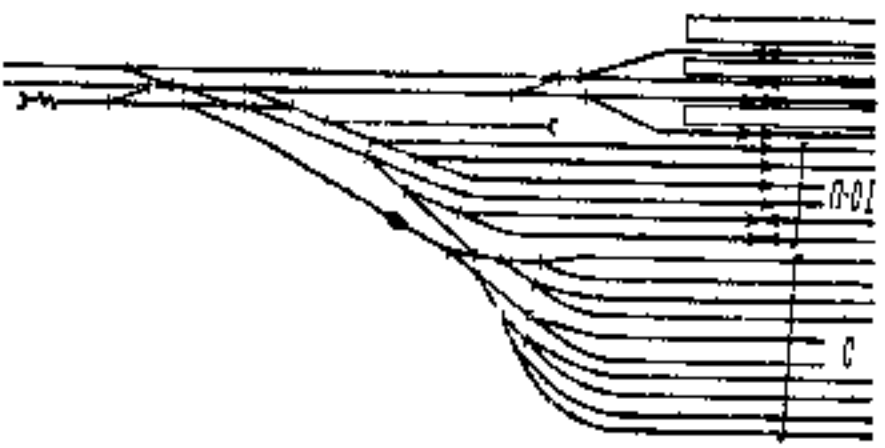
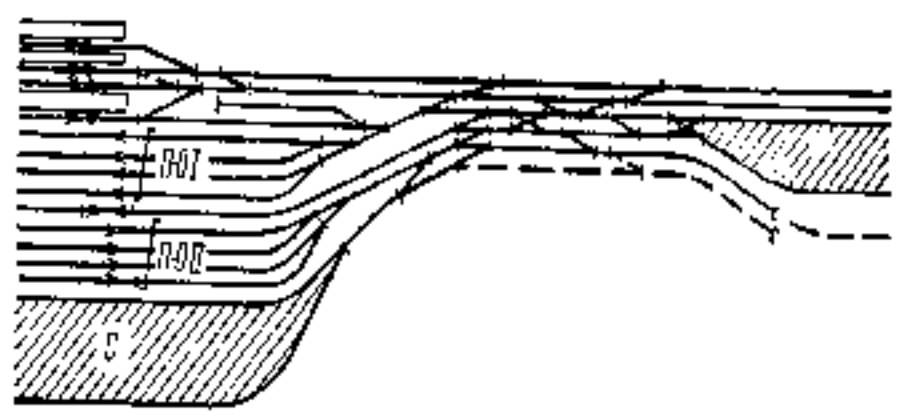
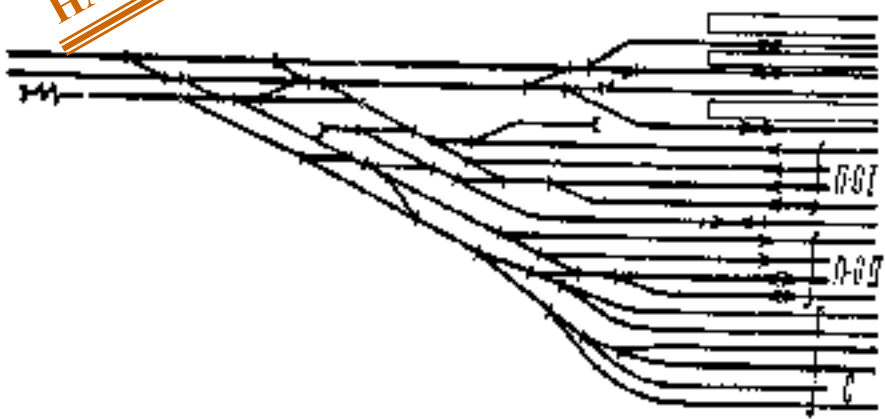
## 2. Сортировочные устройства на участковых станциях



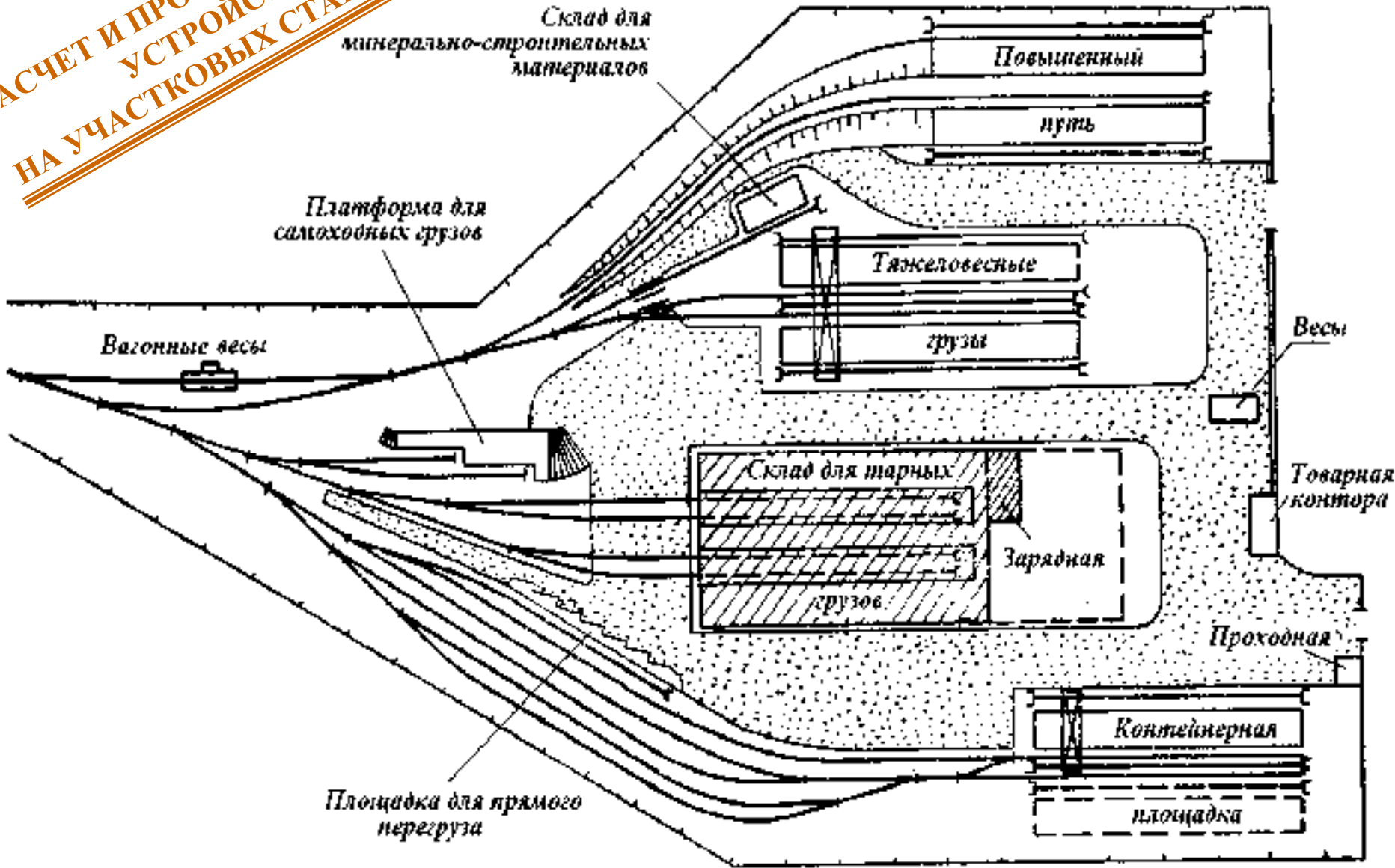
# Лекция 21

## РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ НА УЧАСТКОВЫХ СТАНЦИЯХ

### 3. Схемы горловин парков



# 4. Устройства для производства грузовых операций



## **Лекция 22**

# **УСТРОЙСТВА ЛОКОМОТИВНОГО ХОЗЯЙСТВА НА УЧАСТКОВЫХ СТАНЦИЯХ**

- 1. Состав устройств локомотивного хозяйства**
- 2. Здания локомотивного депо**
- 3. Ремонтная база локомотивного депо**
- 4. Размещение путей базы отстоя локомотивного депо**
- 5. Экипировочные устройства локомотивного хозяйства**
- 6. Расчет ремонтной базы локомотивного хозяйства**
- 7. Расчет числа путей отстоя локомотивов**
- 8. Расчет экипировочной базы локомотивного хозяйства**
- 9. Компоновочные схемы устройств локомотивного хозяйства**

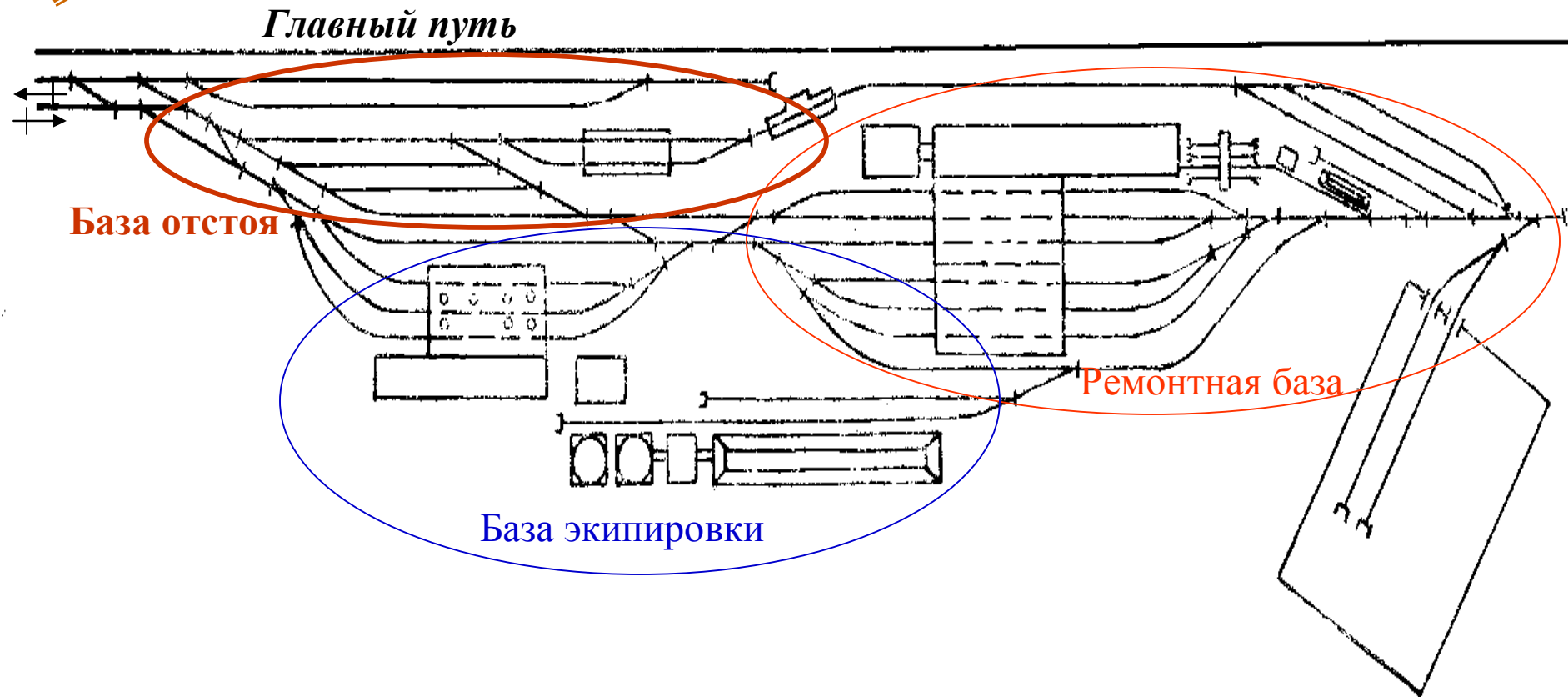
---

### Литература

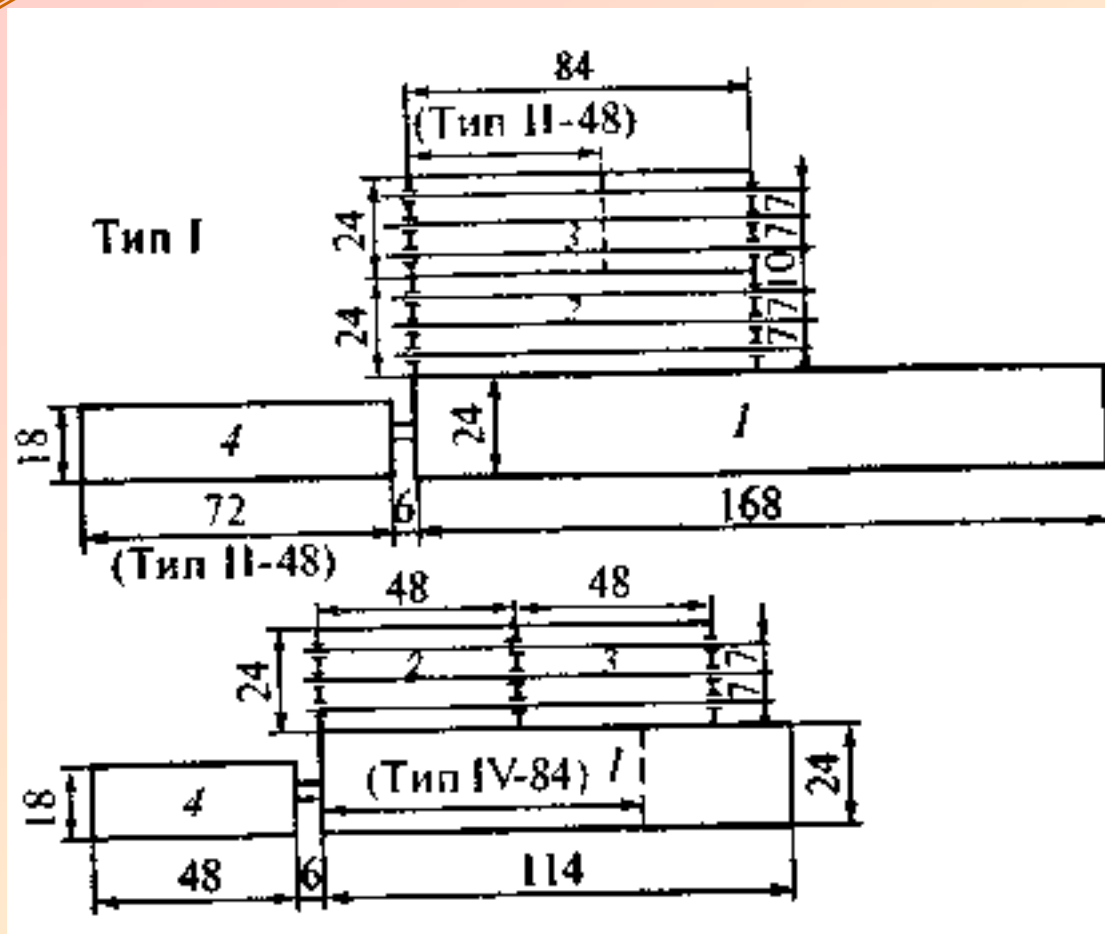
1. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1980. - 129 - 138.
2. Правдин Н.В., Банек Т.С., Негрей В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Ч.1. Мн.: Вышэйшая школа, 1984. - С. 102-119.
3. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 154-163.
4. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 90 - 96.



# 1. Состав устройств ЛОКОМОТИВНОГО ХОЗЯЙСТВА

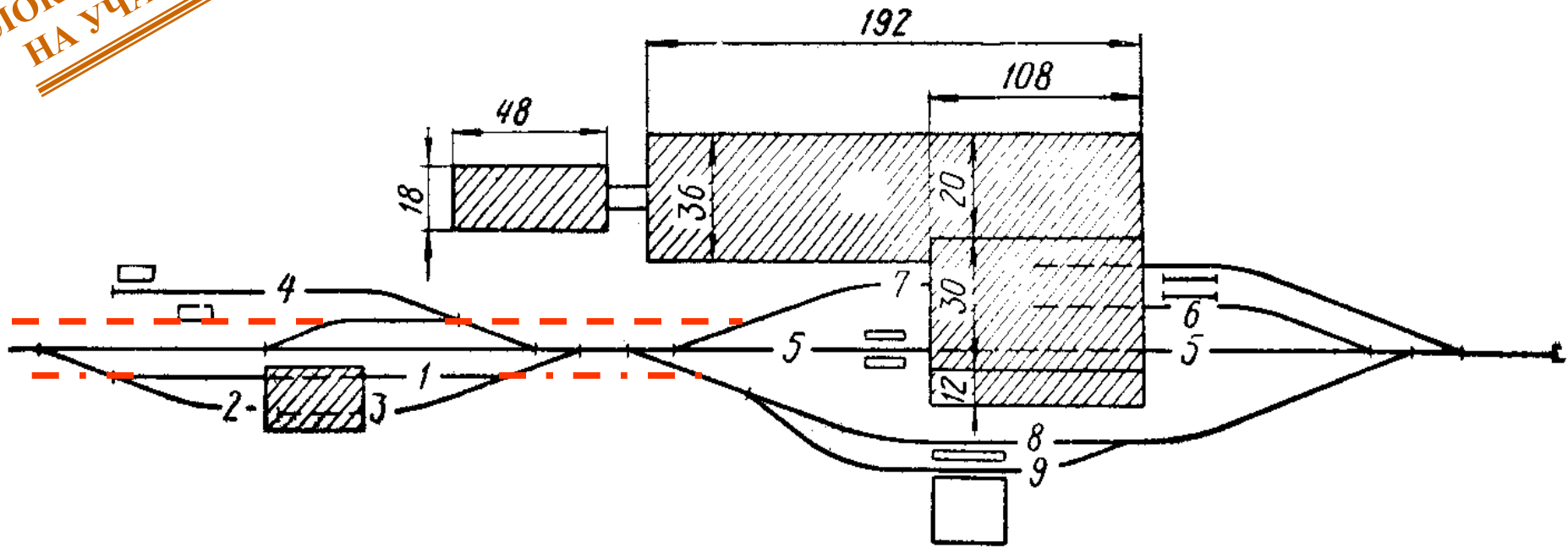


## 2. Здания локомотивного депо



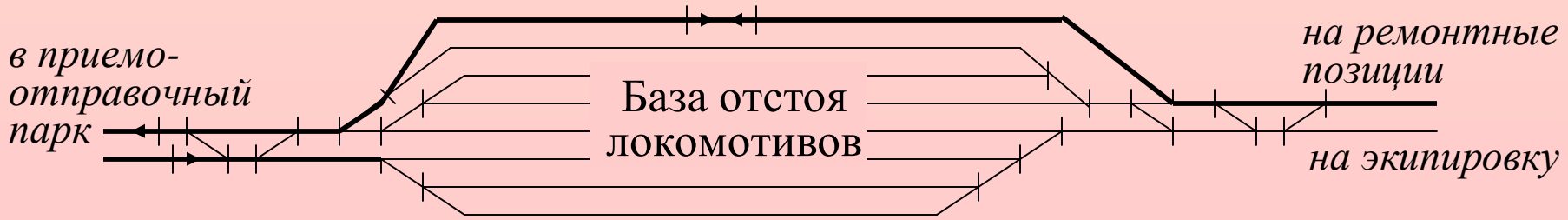
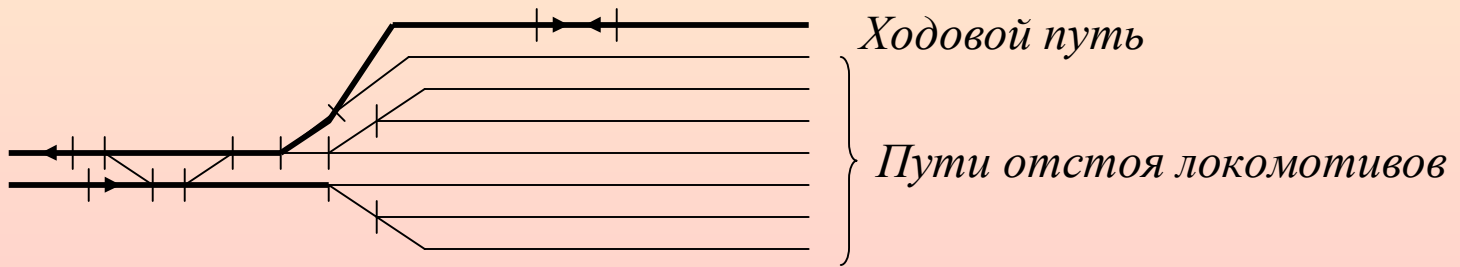
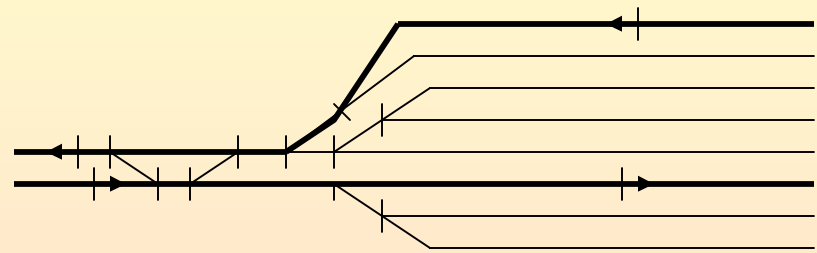
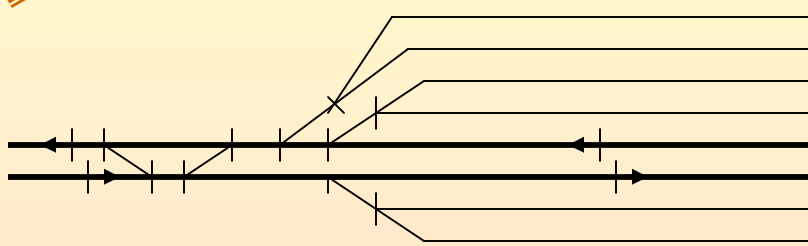
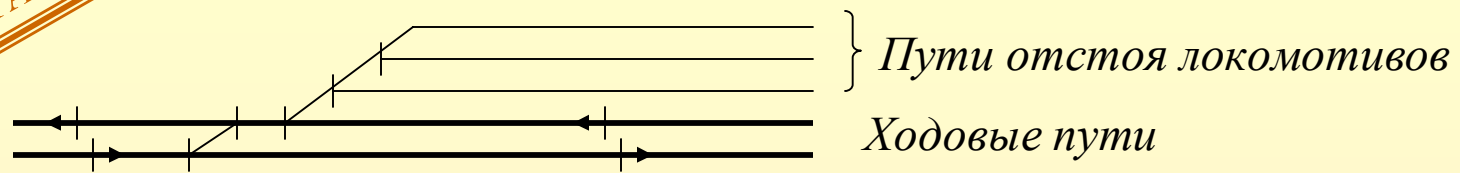
Условные обозначения: 1-служебно-техническое здание;  
2-цех ТР-2; 3-цех ТР-1 и ТО-3;  
4-мастерские

Примечание: цех ТР-3 сооружается при программе ремонта более 300 ремонтов в год. Размещается рядом с мастерскими



Условные обозначения путей: 1-в депо обдувки и промывки; 2-стоянки в ожидании ремонта; 3-подачи под окраску; 4-реостатных испытаний; 5,6-ремонтные; 7-ожидания уборки локомотивов; 8-ходовой; 9-слива масла и топлива

# 4. Размещение путей базы отстоя локомотивного депо





## 6. Расчет ремонтной базы локомотивного хозяйства

Число ремонтных позиций для локомотивов определяется по видам ремонтов и осмотров в зависимости от **годового пробега локомотивов**:

$$S = 365 \cdot 2 \sum l_i N_i$$

$l_i$  - длина участка  $i$ -го подхода к участковой станции, км

$N_i$  - число пар поездов, обращающихся на  $i$ -том участке за сутки

По годовому пробегу локомотивов определяется **годовая программа ремонтов** поездных локомотивов (количество ремонтов по каждому виду):

- **КР-2:**  $P_{кр-2} = \frac{S}{L_{кр-2}}$

- **ТО-3:**

$$P_{то-3} = \frac{S}{L_{то-3}} - (P_{кр-2} + P_{кр-1} + P_{тр-3} + P_{тр-2} + P_{тр-1})$$

- **КР-1:**  $P_{кр-1} = \frac{S}{L_{кр-1}} - P_{кр-2}$

- **ТР-3:**  $P_{тр-3} = \frac{S}{L_{тр-3}} - (P_{кр-2} + P_{кр-1})$

- **ТР-2:**  $P_{тр-2} = \frac{S}{L_{тр-2}} - (P_{кр-2} + P_{кр-1} + P_{тр-3})$

- **ТР-1:**  $P_{тр-1} = \frac{S}{L_{тр-1}} - (P_{кр-2} + P_{кр-1} + P_{тр-3} + P_{тр-2})$

$L_i$  - нормы пробегов между  $i$ -ми видами ремонтов и техническим обслуживанием. Определяется по таблице межремонтных периодов (см. табл. 4.7 задачника или др. источники). Точность расчетов по приведенным формулам - до **\*\*\***



## 6. Расчет ремонтной базы ЛОКОМОТИВНОГО ХОЗЯЙСТВА

По годовому пробегу локомотивов определяется годовая программа ремонтов **маневровых локомотивов**:

$$\text{- КР-2: } P_{\text{кр-2}}^{\text{М}} = \frac{M_{\text{М}}}{T_{\text{кр-2}}}$$

$$\text{- КР-1: } P_{\text{кр-1}}^{\text{М}} = \frac{M_{\text{М}}}{T_{\text{кр-1}}} - \left(1 - \frac{T_{\text{кр-1}}}{T_{\text{кр-2}}}\right)$$

$$\text{- ТР-3: } P_{\text{тр-3}}^{\text{М}} = \frac{12M_{\text{М}}}{T_{\text{тр-3}}} - \frac{M_{\text{М}}}{T_{\text{кр-1}}}$$

$$\text{- ТР-2: } P_{\text{тр-2}}^{\text{М}} = \frac{M_{\text{М}}}{T_{\text{тр-2}}} \left(1 - \frac{T_{\text{тр-2}}}{T_{\text{тр-3}}}\right)$$

$$\text{- ТР-1: } P_{\text{тр-1}}^{\text{М}} = \frac{M_{\text{М}}}{T_{\text{тр-1}}} \left(1 - \frac{T_{\text{тр-1}}}{T_{\text{тр-2}}}\right)$$

$$\text{- ТО-3: } P_{\text{то-3}}^{\text{М}} = \frac{365M_{\text{М}}}{T_{\text{то-3}}} - \frac{12M_{\text{М}}}{T_{\text{тр-1}}}$$

$M_{\text{М}}$  - эксплуатируемый парк маневровых тепловозов;

$T_{\text{кр-2}}, T_{\text{кр-1}}$  - периоды между капитальными ремонтами, лет;

$T_{\text{тр-3}}, T_{\text{тр-2}}, T_{\text{тр-1}}$  - периоды между текущими ремонтами, мес.;

$T_{\text{то-3}}$  - период между ТО-3, сут.

Определяется по соответствующей таблице (см. табл. 4.7 задачника или др. источники).

## 6. Расчет ремонтной базы локомотивного хозяйства

По программе ремонтов определяется количество **ремонтных позиций** в базе ремонта локомотивного хозяйства для поездных ( $i=1$ ) и для маневровых ( $i=2$ ) локомотивов:

$$\text{- TP-3: } A_{\text{TP-3}} = \sum_{i=1}^2 \frac{P_{\text{TP-3}}^i t_{\text{TP-3}}^i}{D_i} c$$

$$\text{- TP-1: } A_{\text{TP-1}} = \sum_{i=1}^2 \frac{P_{\text{TP-1}}^i t_{\text{TP-1}}^i}{24D_i} \psi$$

$$\text{- TP-2: } A_{\text{TP-2}} = \sum_{i=1}^2 \frac{P_{\text{TP-2}}^i t_{\text{TP-2}}^i}{D_i}$$

$$\text{- TO-3: } A_{\text{TO-3}} = \sum_{i=1}^2 \frac{P_{\text{TO-3}}^i t_{\text{TO-3}}^i}{24D_i} \psi$$

$t_{\text{TO-3}}, t_{\text{TP-1}}, t_{\text{TP-2}}, t_{\text{TP-3}}$  - время занятия ремонтной позиции соответствующими видами ремонтов и осмотров. Определяется по соответствующей таблице (см. табл. 4.7 задачника или др. источники);

$D_i$  - число рабочих дней в году. Для расчета числа ремонтных позиций TP-2 и TP-3  
 $D_i=253$ , для TO-3 и TP-1 возможна организация круглосуточной работы без выходных  
 $D_i=365$  дней;

$c$  - число секций тепловоза;

$\psi$  - коэффициент, учитывающий неравномерность прибытия и постановки локомотивов на ремонтные позиции,  $\psi = 1, 1, 1, 3$

Дополнительно к рассчитанному количеству ремонтных позиций предусматривается:

- ремонтная позиция для реостатных испытаний;
- для выкатки колесных пар;
- для обточки бандажей колесных пар без выкатки;
- для устранения последствий отказов локомотивов в межремонтный период

## 7. Расчет числа путей отстоя ЛОКОМОТИВОВ

Длина путей отстоя поездных локомотивов в ожидании работы

$$\Sigma L_{от} = \alpha_{от} M_{эксп} l_{л}$$

$\alpha_{от}$  - доля локомотивов, требующих стоянки в парке отстоя в ожидании работы,

$$\alpha_{от} = 0,1-0,15;$$

$M_{эксп}$  - число локомотивов эксплуатируемого парка (общее количество приписных и оборотных поездных локомотивов, выполняющих работу на всех участках, примыкающих к данной участковой станции;

$l_{л}$  - длина пути для стоянки локомотива с учетом неточности установки, м

$$l_{л} = l_{лок} + 3$$

$l_{лок}$  - длина локомотива по осям автосцепки, м

На каждый путь устанавливается 5-6 локомотивов. Поэтому количество путей отстоя локомотивов в ожидании работы

$$n_{от}^o = \frac{\Sigma L_{от}}{6}$$

Длина путей отстоя поездных локомотивов, находящихся в резерве

$$\Sigma L_{от} = \alpha_{рез} M_{эксп} l_{л}$$

$\alpha_{рез}$  - принятая к расчету доля локомотивов, находящихся в резерве,  $\alpha_{рез} = 0,2$

На каждый путь отстоя для резерва устанавливается 8-10 локомотивов.

Поэтому количество путей отстоя для локомотивов в резерве

$$n_{от}^p = \frac{\Sigma L_{от}}{10}; n_{от} = n_{от}^o + n_{от}^p$$

## 8. Расчет экипировочной базы ЛОКОМОТИВНОГО ХОЗЯЙСТВА

Число экипировочных позиций, совмещенных с ТО-2

$$C_{\text{эк}} = \frac{N_{\text{эк}} t_{\text{эк}} + N_{\text{ТО-2}} t_{\text{ТО-2}}}{1440} k$$

$N_{\text{эк}}$ ,  $N_{\text{ТО-2}}$  - число локомотивов, подлежащих экипировке и техническому обслуживанию за сутки;

$t_{\text{эк}}$  - время на экипировку одного локомотива (25 мин для электровоза, 30 мин - для тепловоза);

$t_{\text{ТО-2}}$  - продолжительность ТО-2, совмещенного по времени с экипировкой (для грузовых локомотивов 60 мин);

$k$  - коэффициент, зависящий от графика поступления локомотивов на экипировку (принимается равным 1,2-1,5)

Полезная длина экипировочных путей устанавливается из расчета одновременной установки трех локомотивов (на позиции, перед позицией в ожидании ее освобождения, за экипировочной позицией). Длина принимается равной 24 - 42 м в зависимости от длины локомотива и учета запаса длины на неточность установки (2-2,5 м)

Сухой песок хранится в складах башенного типа емкостью 800 м<sup>3</sup> (две башни диаметром 6 м) и 3400 м<sup>3</sup> (две башни диаметром 12 м)

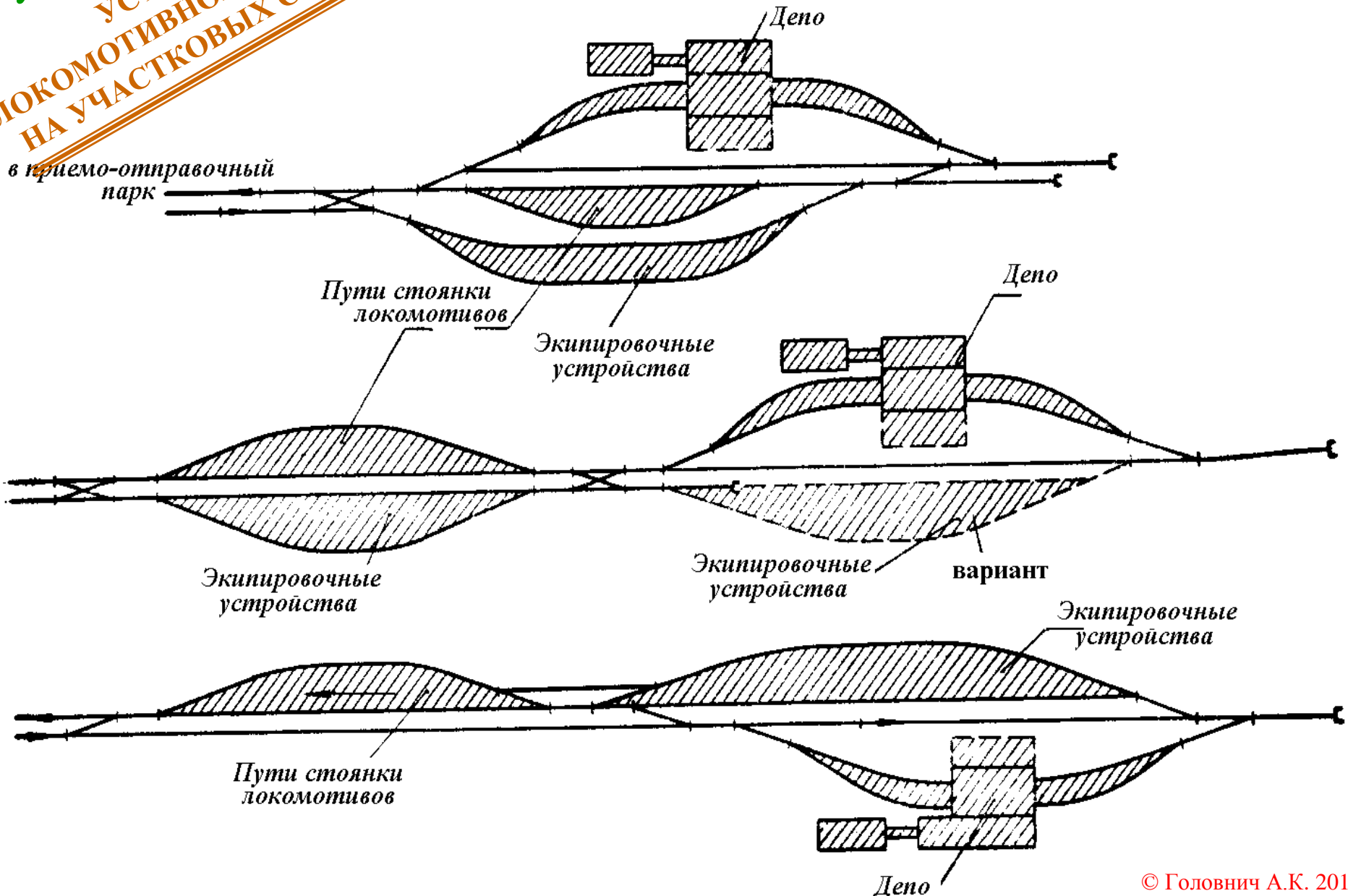
Склады дизельного топлива - типовые, обслуживающие 20, 40, 60, 80 и 120 локомотивов с соответствующей емкостью хранилищ 3x1000, 3x2000, 4x2000, 4x3000 и 6x3000 м<sup>3</sup>.

Смазочные материалы хранятся в подземных резервуарах емкостью 25 и 50 м<sup>3</sup>.

Предусматривается не менее двух резервуаров (для чистых и отработанных масел)



# 9. Компонентные схемы устройств локомотивного хозяйства



## *Лекция 23*

# **ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ВАГОННОГО ХОЗЯЙСТВА. ПРОЧИЕ УСТРОЙСТВА НА УЧАСТКОВЫХ СТАНЦИЯХ**

- 1. Состав устройств вагонного хозяйства**
- 2. Кооперирование устройств на участковой станции**
- 3. Пункт отцепочного ремонта вагонов**
- 4. Устройства территории ШЧ, ПЧ, ЭЧ на участковых станциях**

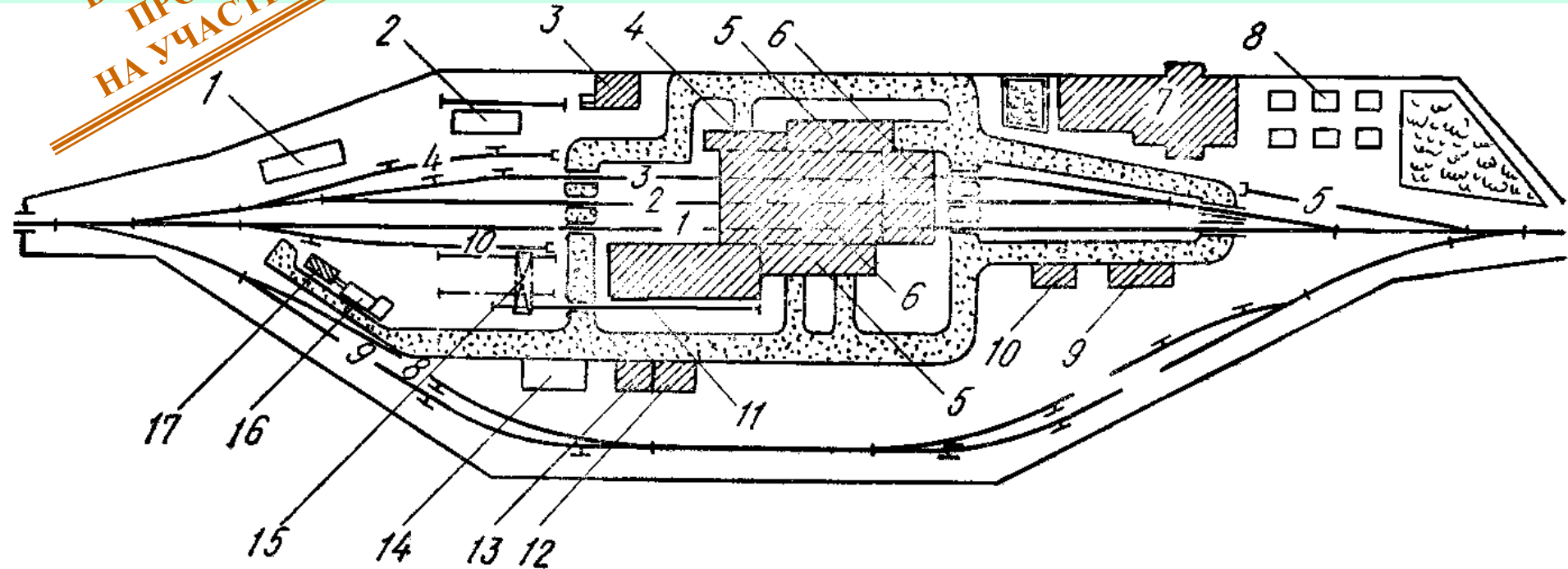
---

### Литература

1. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1980. - 138 - 141.
2. Правдин Н.В., Банек Т.С., Негрей В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Ч.1. Мн.: Вышэйшая школа, 1984. - С. 119-129.
3. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 163-166.
4. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 96 - 99.



# 1. Состав устройств вагонного хозяйства

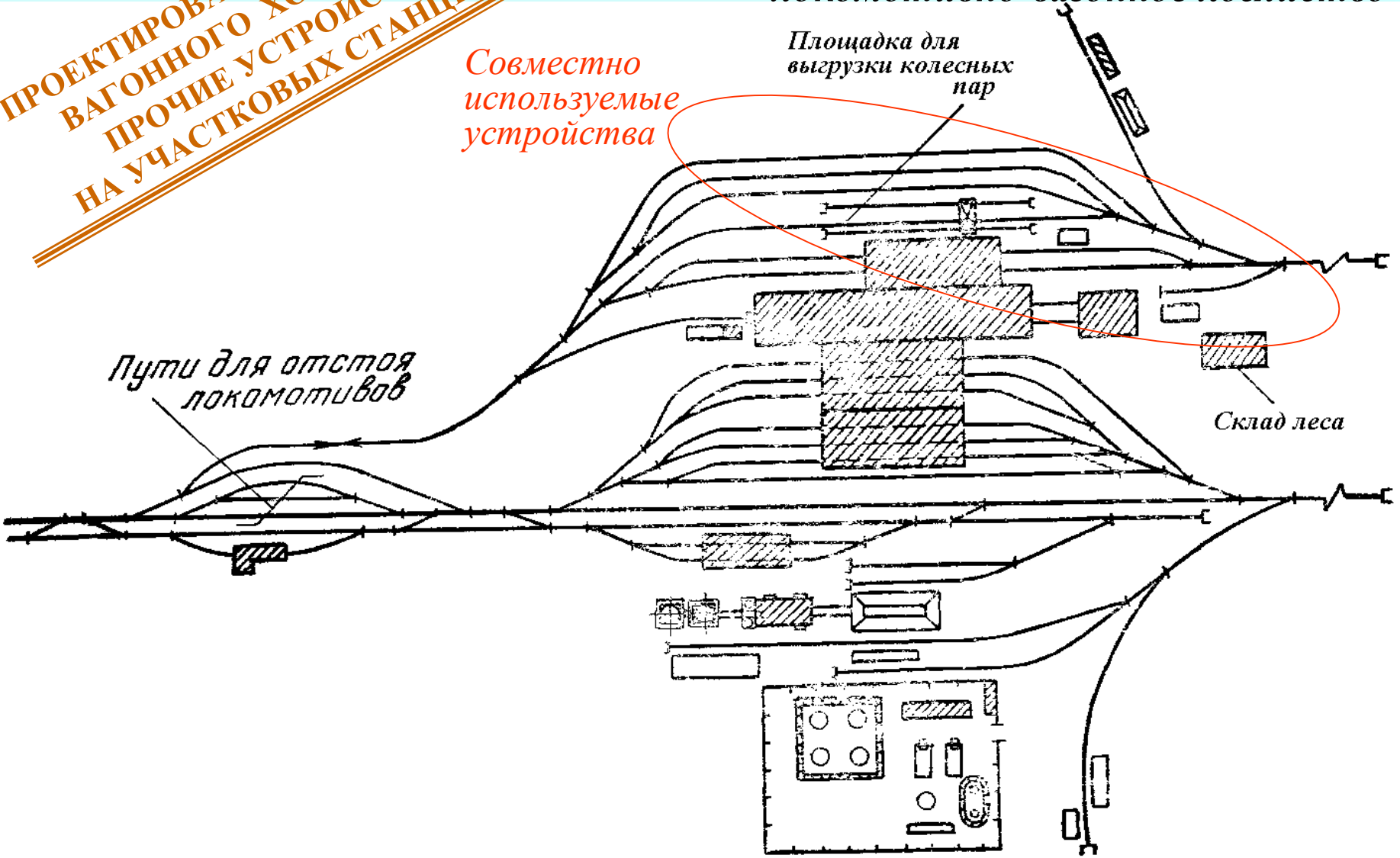


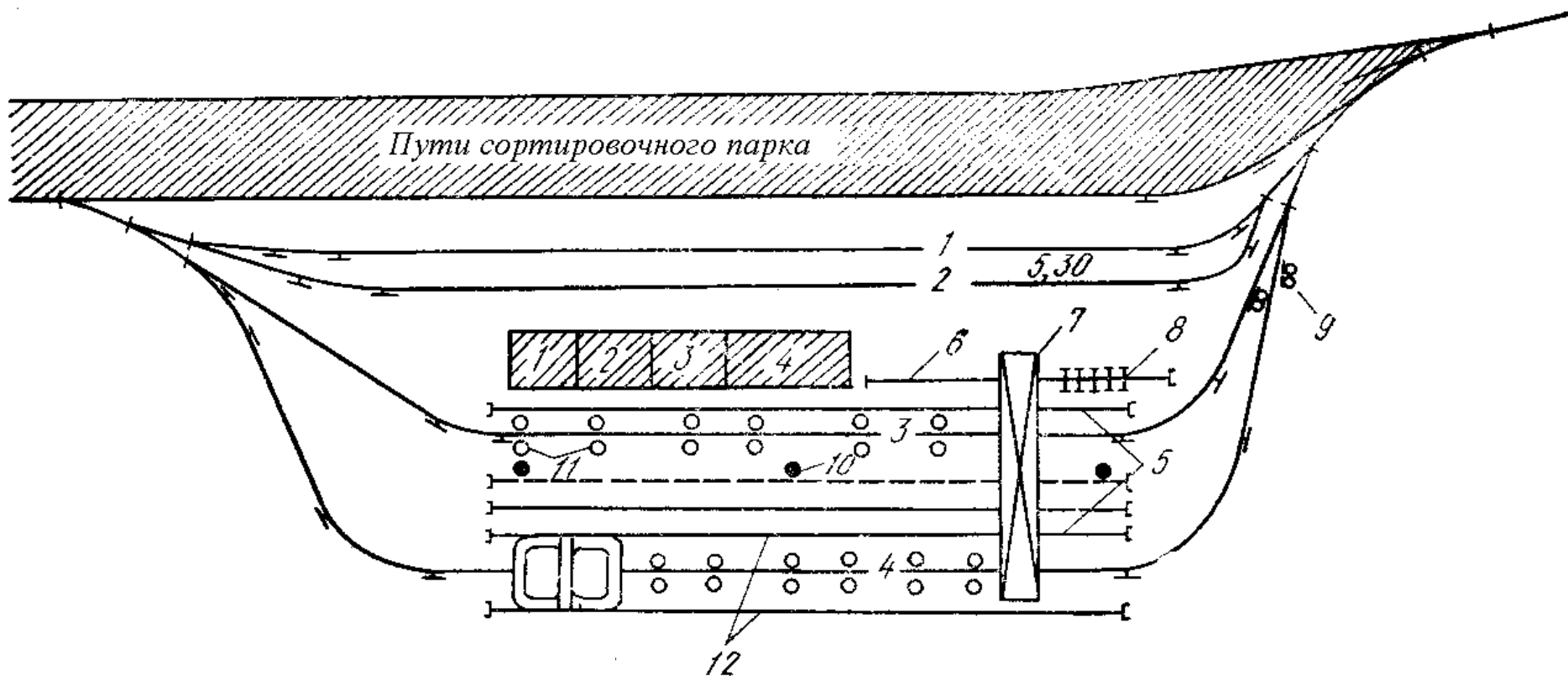
1-складское помещение; 2-угольный склад; 3-котельная; 4-служебно-технический корпус и бытовые помещения; 5-мастерские; 6-вагоноремонтный цех; 7-деревообделочный цех; 8-склад лесоматериалов; 9-служебное помещение; 10-подзарядная; 11-путь для тележек; 12-трансформаторная подстанция; 13-компрессорная; 14-склад бензина и красок; 15-парк колесных пар и тележек; 16-хранилище смазочных материалов; 17-концепропиточная

# Лекция 23

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ВАГОННОГО ХОЗЯЙСТВА. ПРОЧИЕ УСТРОЙСТВА НА УЧАСТКОВЫХ СТАНЦИЯХ

## 2. Кооперирование устройств на участковой станции Кооперированное локомотивно-вагонное хозяйство





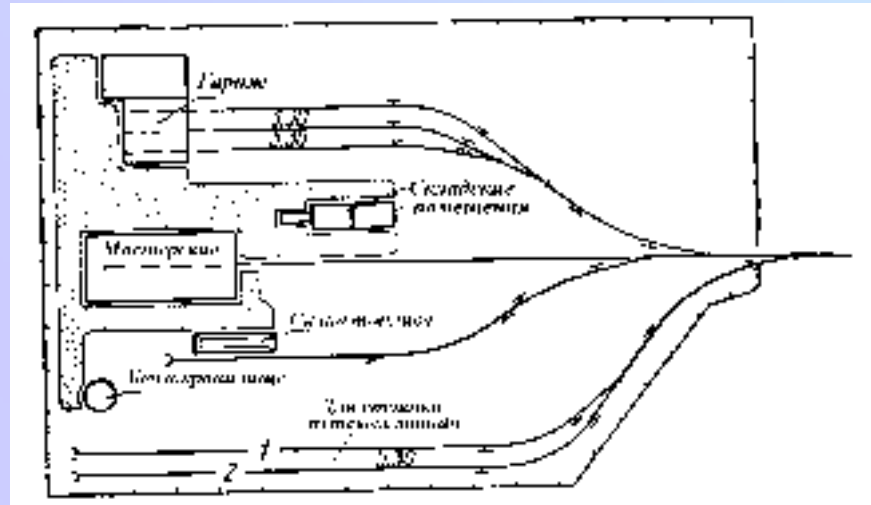
- 1-служебное помещение; 2-пункт опробывания тормозов; 3-слесарное отделение;
- 4-кузнечно-сварочное отделение; 5-подкрановый путь; 6-выгрузочный путь;
- 7-козловой кран; 8-парк отстоя колесных пар; 9-светофоры; 10-раздаточные колонки;
- 11-электродомкраты; 12-путь для передвижения ремонтной машины

# Лекция 23

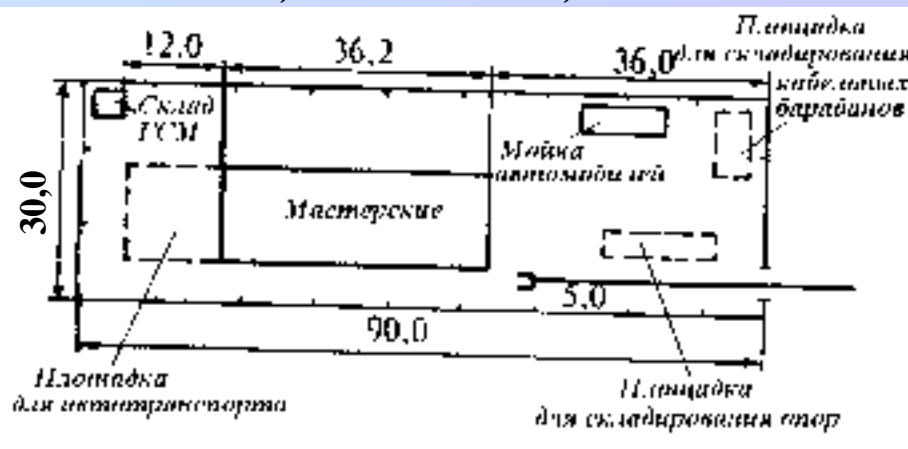
## ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ВАГОННОГО ХОЗЯЙСТВА. ПРОЧЕЕ УСТРОЙСТВА НА УЧАСТКОВЫХ СТАНЦИЯХ

### 4. Устройства территории ПЧ, ШЧ, ЭЧ на участковых станциях

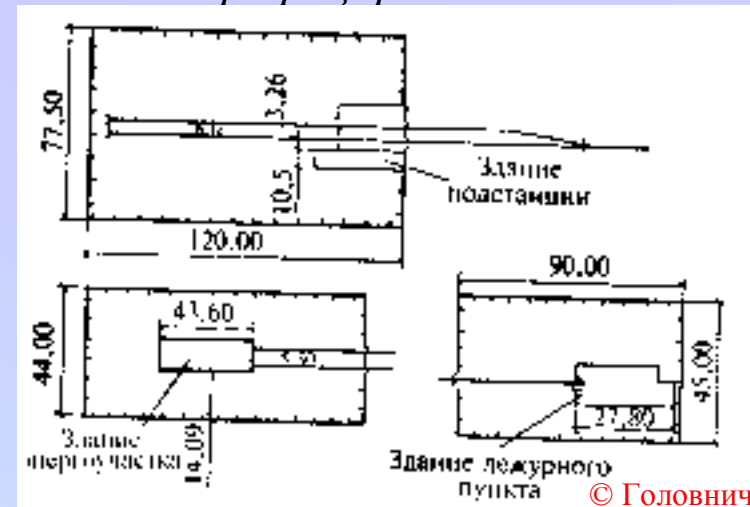
Планировка территории дистанции пути



Эксплуатационно-ремонтный пункт  
дистанции сигнализации и связи



Устройства энергоснабжения  
электрифицированных линий



## **Лекция 24**

# **ОСНОВНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА ПРОЕКТИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВ НА УЧАСТКОВЫХ СТАНЦИЯХ**

- 1. Нормы проектирования плана путевого развития участковых станций**
- 2. Нормы проектирования профиля устройств путевого развития участковых станций**
- 3. Выбор длины станционных площадок для проектирования участковых станций**
- 4. Нормы проектирования устройств локомотивного, вагонного хозяйств и грузовых районов**

---

### Литература

1. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 37-38.
2. Правдин Н.В., Банек Т.С. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Мн.: Вышэйшая школа, 1975. - С.18-20.
3. Правила и технические нормы проектирования станций и узлов на железных дорогах колеи 1520 мм. М.:МПС России, 1997. - С. 59-60.

# 1. Нормы проектирования плана путевого развития участковых станций

1. Стрелочные горловины должны обеспечивать необходимую пропускную способность станции, достигаемую:
  - проектированием достаточного числа **параллельных ходов**;
  - укладкой на главных путях стрелочных переводов марки не круче **1/11**, на станционных **1/9**;
  - проектированием кривых на станционных путях **радиусом** не менее **200 м**, на главных путях по возможности все элементы путевого развития укладывать **на прямых** участках, а в трудных условиях - в кривых с радиусами не круче 800-1200 м;
2. Приемо-отправочные и сортировочные пути в пределах полезных длин укладывать **на прямых** участках пути;
3. **Ходовые пути** проектировать **специализированными** при необходимости обгона станционных путей поездными локомотивами, а для параллельных схем расположения путей - всегда проектировать **один ходовой путь** при размерах движения однопутной линии 18 и более пар поездов, **два ходовых пути** при размерах движения двухпутной линии более 38 пар поездов;
4. Должны быть обеспечены маршруты:
  - выхода с приемо-отправочных путей на вытяжные **без занятия главных**;
  - приема и отправления поездов **по неправильному пути**;
  - **одновременного приема** грузовых и пассажирских поездов со всех направлений;
  - **связи всех путей между собой** (полнодоступность путей)
5. Должна быть обеспечена безопасность выполнения всех работ с поездами и вагонами на станции:
  - **ограждение** путей станции;
  - безопасная **связь пассажирских платформ**;
  - **широкие междупутья** на станции;
  - достаточное **освещение** путей и платформ;
  - **охрана труда** работников и пассажиров

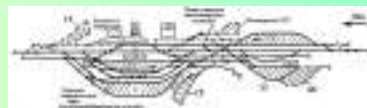


## 2. Нормы проектирования профиля устройств путевого развития участковых станций

1. **Станционная площадка** должна проектироваться на **нулевом уклоне**, в трудных условиях на уклонах не круче 2‰
2. **Поперечный уклон** станционной площадки должен обеспечивать уход ливневых и паводковых вод со станционных путей и достигать величины **20‰**
3. Стрелочные горловины допускается проектировать на уклонах в сторону станционных путей не более 2,5‰
4. **Станционная площадка** участковой станции **однопутного участка** проектируется на **односкатном поперечном уклоне**
5. **Станционная площадка** участковой станции **двухпутного участка** проектируется на **двускатном поперечном уклоне**
6. **Вытяжной путь** может располагаться **за пределами станционной площадки** с уклоном перегона, но обеспечивающем безопасное выполнение маневровых операций
7. Надвижная часть сортировочной **горки** проектируется **с уклонами 8-10‰** длиной 60-65 м до горба горки
8. **Спускная часть** сортировочной **горки** имеет уклон первого скоростного участка до **30‰**
9. На подгорочных путях тормозные позиции механизированной горки могут устанавливаться **на уклоне до 1,5 ‰** на расстоянии 25-30 м после предельных столбиков
10. Проектирование путевого развития должно предусматривать возможность **расширения устройств на перспективу** с дополнительной укладкой 2-3 путей без сноса зданий и сооружения и изменения продольного и поперечного профиля

### 3. Выбор длины станционных площадок для проектирования участковых станций

Участковая станция на линии	Минимальная длина станционной площадки, м при расположении приемо-отправочных путей		
	продольном	полупродольном	поперечном
однопутной	4000	2850	2400
двухпутной	4000	2850	2400
трехпутной	4600	3400	3000
четырепутной	4800	3650	3200



*Для схем участковых станций с последовательным расположением устройств для обслуживания грузового и пассажирского движения потребная длина станционной площадки увеличивается на **600-700 м***

## 4. Нормы проектирования устройств локомотивного, вагонного хозяйств и грузовых районов

1. Локомотивное хозяйство и грузовой район могут находиться на площадках, отличных от станционных
2. Ходовые пути, специализированные для движения тепловозов и электровозов, могут проектироваться на уклонах до 40‰
4. Пути локомотивного хозяйства должны иметь прямые вставки перед воротами ремонтных позиций не менее длины локомотива, а перед воротами вагонных депо - не менее 25 м
5. Подъездные пути с небольшим объемом работы должны примыкать к сортировочному парку
6. Подъездные пути, в адрес которых прибывают маршруты, должны иметь прямую связь с приемо-отправочными путями
7. Если подъездной путь обслуживается локомотивом предприятия, то между станцией и данным подъездным путем укладываются передаточные парки (3-5 коротких пути в зависимости от объемов работы)
8. Целесообразно избегать примыкания подъездных путей к вытяжным путям и с пересечением маршрута подачи главного пути. При необходимости примыкания подъездного пути к главному требуется укладка предохранительного тупика
9. Ограждения грузовых районов должно располагаться на расстоянии не менее 50 м от крайних путей, располагающихся внутри ограждений

## *Лекция 25*

# **РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЛАНА И ПРОФИЛЯ ПУТЕПРОВОДНОЙ РАЗВЯЗКИ**

- 1. Расчетная схема элементов плана путепроводной развязки**
- 2. Расчет основных элементов плана путепроводной развязки**
- 3. Профиль путей на подходе к путепроводу**
- 4. Расчет основных элементов профиля путепроводной развязки**
- 5. Оформление масштабного плана путепроводной развязки**

---

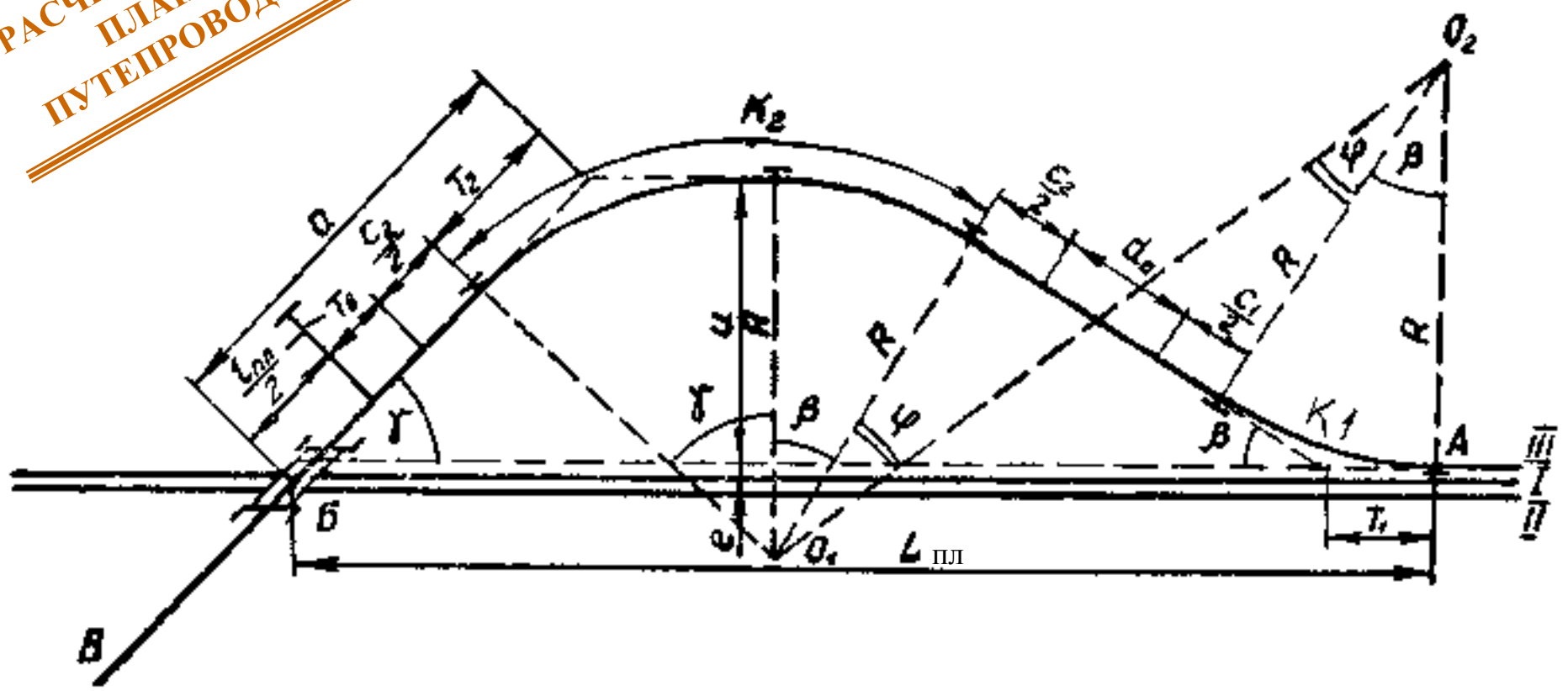
### Литература

1. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 37-38.
2. Правдин Н.В., Банек Т.С. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Мн.: Вышэйшая школа, 1975. - С.18-20.
3. Расчеты путепроводной развязки. Гомель, БелИИЖТ, 1975. 46 с.

# Лекция 25

## РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЛАНА И ПРОФИЛЯ ПУТЕПРОВОДНОЙ РАЗВЯЗКИ

### 1. Расчетная схема элементов плана путепроводной развязки

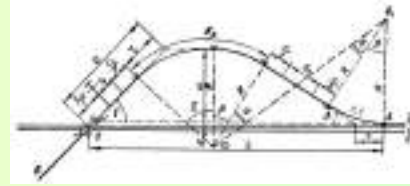


$$L_{\text{ПЛ}} = K_1 + \frac{C_1}{2} + d_0 + \frac{C_2}{2} + K_2 + \frac{C_2}{2} + T_в + \frac{l_{\text{ПЛ}}}{2}$$

# Лекция 25

## РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЛАНА И ПРОФИЛЯ ПУТЕПРОВОДНОЙ РАЗВЯЗКИ

## 2. Расчет основных элементов плана путепроводной развязки



$$L_{\text{пл}} = K_1 + \frac{C_1}{2} + d_0 + \frac{C_2}{2} + K_2 + \frac{C_2}{2} + T_v + \frac{l_{\text{пл}}}{2}$$

$K_1, K_2$  - длина круговых кривых, м;

$d_0$  - прямая вставка, м;

$C_1, C_2$  - длина переходных кривых, м;

$T_v$  - длина тангенса вертикальной сопрягающей кривой, м

$$K_1 = 0,017453R\beta, K_2 = 0,017453R(\beta + \gamma)$$

$R$  - величина радиуса круговой кривой, м;

$\gamma$  - угол путепроводной развязки, град;

$\beta$  - угол отхода на путепроводную развязку, град

$$T_v = \frac{R_v \Delta i}{2000}$$

$R_v$  - величина радиуса вертикальной сопрягающей кривой, м;

$\Delta i$  - алгебраическая разность сопрягающих уклонов, ‰

$l_{\text{пл}}$  - длина площадки для размещения путепровода, м



# Лекция 25

## РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЛАНА И ПРОФИЛЯ ПУТЕПРОВОДНОЙ РАЗВЯЗКИ

### 3. Профиль путей на подходе к путепроводу

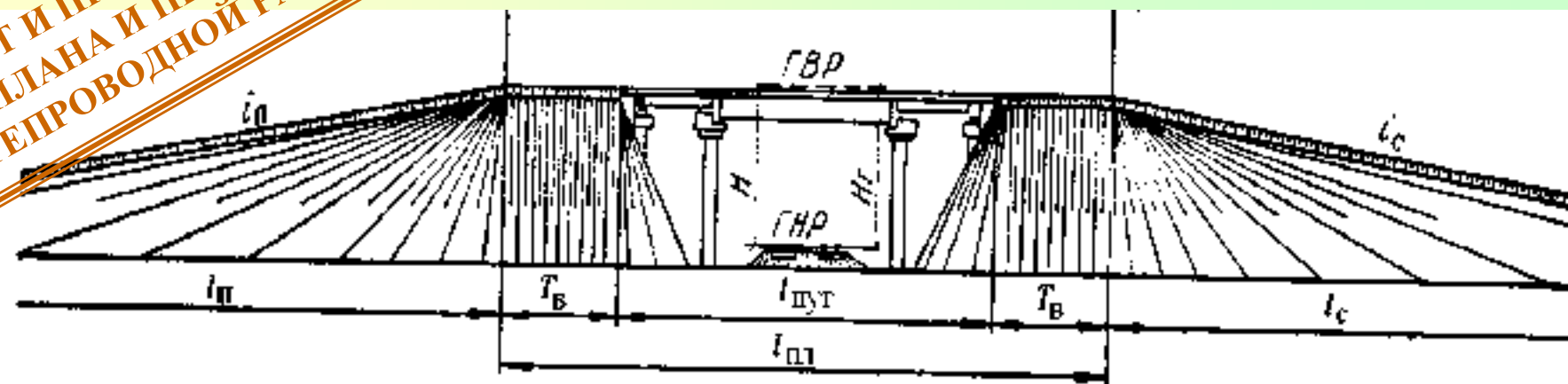


Схема 1

Нулевой уклон

Варианты взаимного расположения путей



Схема 2

Насыпь

Выемка

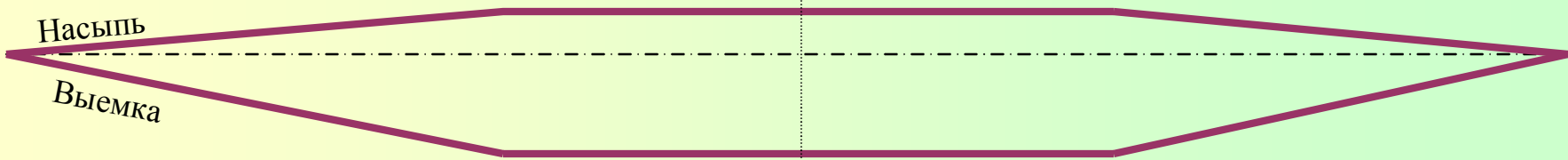
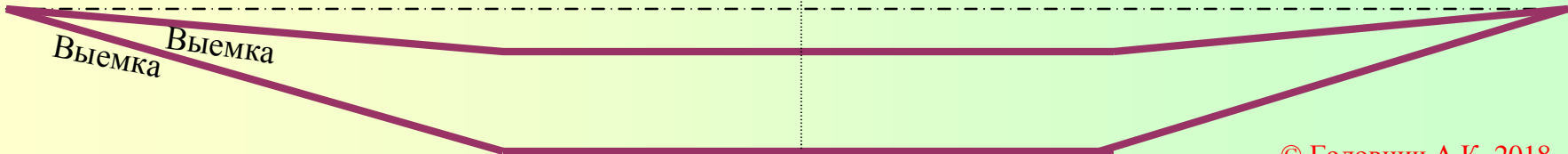


Схема 3

Выемка

Выемка



## 4. Расчет основных параметров профиля путепроводной развязки

$$L_{\text{пр}} = l_{\text{п}} + \frac{l_{\text{пл}}}{2} \quad (\text{для схемы 1})$$

$$L_{\text{пр}} = l_{\text{п}} + T_{\text{в}} + \frac{l_{\text{пут}}}{2} \quad (\text{для схем 2 и 3})$$

$l_{\text{п}}$  - длина подъемной части путепровода, м;

$l_{\text{пл}}$  - минимальная длина площадки, м,

$l_{\text{пут}}$  - длина путепровода, м,

$T_{\text{в}}$  - длина тангенса вертикальной сопрягающей кривой, м

*По результатам расчета длин путепроводной развязки в плане  $L_{\text{пл}}$  и в профиле  $L_{\text{пр}}$  должно выполняться условие*

$$L_{\text{пл}} > L_{\text{пр}}$$

---

*На кафедре «Изыскания и проектирование транспортных коммуникаций» разработана компьютерная программа расчета параметров путепроводной развязки VIADUKT (ауд.369 комн. 2-7)*



## *Лекция 26*

# **ПЕРЕУСТРОЙСТВО УЧАСТКОВЫХ СТАНЦИЙ**

- 1. Пути увеличения пропускной и перерабатывающей способности участковых станций**
- 2. Очередность и этапность развития устройств**
- 3. Этапность переустройства участковой станции**
- 4. Переустройство участковой станции поперечного типа**
- 5. Переустройство участковой станции полупродольного типа**

---

### Литература

1. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1980. - 165-168.
2. Правдин Н.В., Банек Т.С., Негрей В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Ч.1. Мн.: Вышэйшая школа, 1984. - С. 130-136.
3. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 77-85.

# 1. Пути увеличения пропускной и перерабатывающей способности участковых станций

Пропускная способность станции - наибольшее число поездов, пропускаемых за установленное время при имеющемся путевом развитии и техническом оснащении с условием полного использования имеющихся средств и принятой технологии работы по обслуживанию поездопотоков различных категорий

Перерабатывающая способность станции - наибольшее число вагонов, перерабатываемых за установленное время при наиболее эффективном использовании имеющихся средств с учетом отказов и дополнительных потерь

$$n = \frac{1440m - \sum T_{\text{пост}}}{t_{\text{зан}}}$$

$m$  - число параллельно работающих однородных элементов (число путей в парке, количество путей надвига и роспуска);  
 $\sum T_{\text{пост}}$  - время занятия устройства в течение суток для выполнения операций, не связанных с пропуском или переработкой поездов и вагонов;  
 $t_{\text{зан}}$  - средневзвешенное время занятия устройства, мин

**Увеличить пропускную и перерабатывающую способность устройств участковой станции можно путем увеличения числа путей станции, числа параллельных ходов в горловинах, снижением времени занятия устройств, снижением продолжительности выполнения постоянных операций**

## 2. Очередность и этапность развития устройств

