

Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь

Белорусский государственный университет транспорта

---

**КУРС ЛЕКЦИЙ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«УСТРОЙСТВА И СОРУЖЕНИЯ**  
**НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЯХ»**

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

Гомель 2018

© Головнич А.К. 2018

## *Лекция 1*

# **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 устройства и сооружения на железнодорожных станциях



# 1. Основные устройства и сооружения на железнодорожных станциях



# 1. Основные устройства и сооружения на железнодорожных станциях



## 2. 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

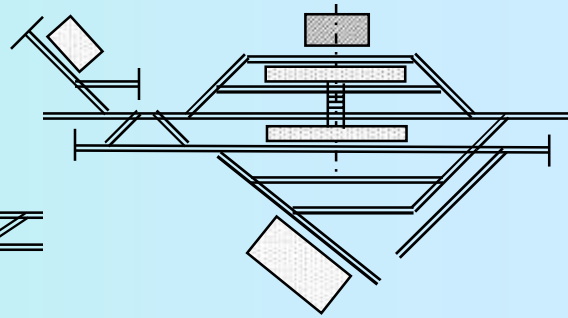
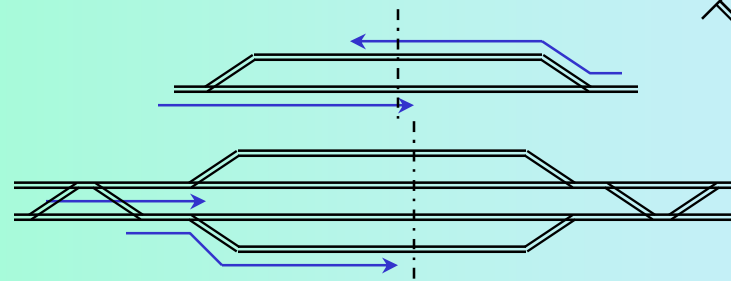
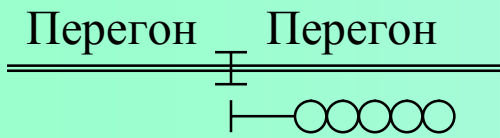
Путевой пост

Проходной светофор

Разъезд

Обгонный пункт

**Станции**



**Остановочные пункты - не раздельные пункты!**

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

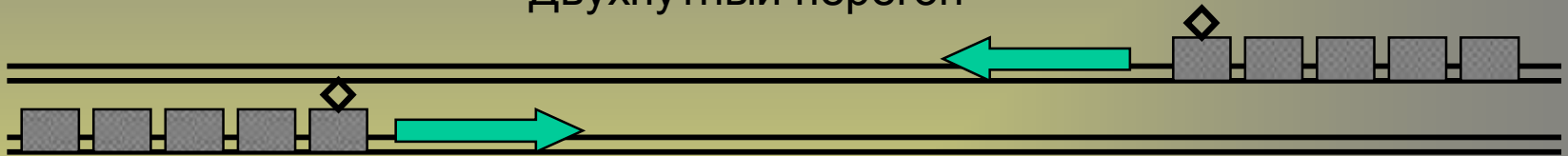
**Обгонный пункт-РП** двухпутной линии с путевым развитием для обгона поездов и перевода с одного главного пути на другой

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

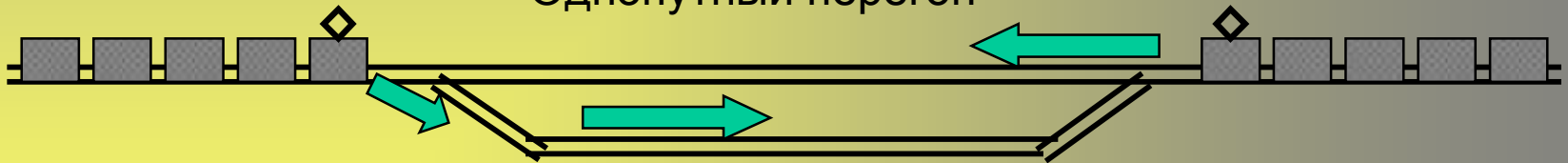


## 2. Основные понятия о раздельных пунктах и их классификациях

Двухпутный перегон



Однопутный перегон



### 3. Классификация станций и их краткая характеристика



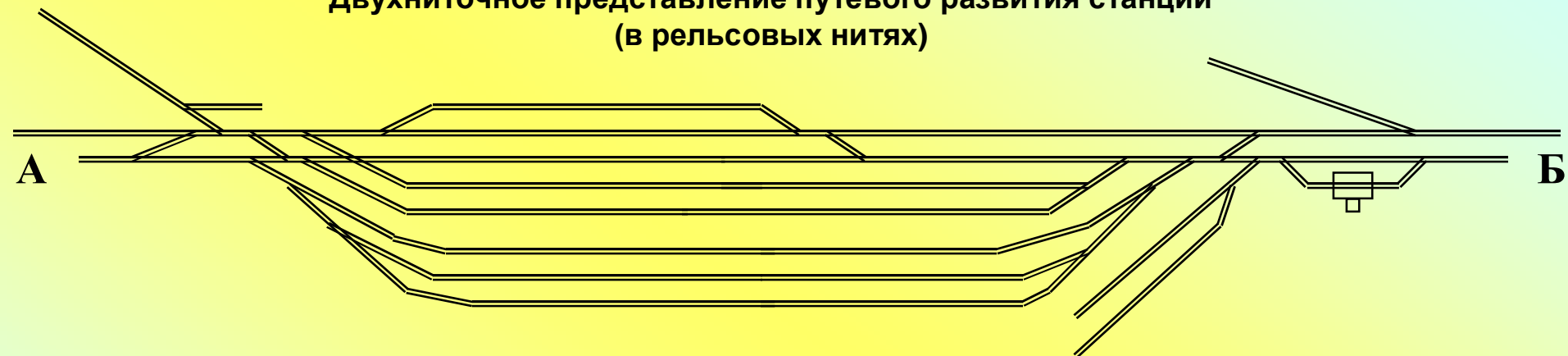


## 4. Представление станционных путей на схемах и планах

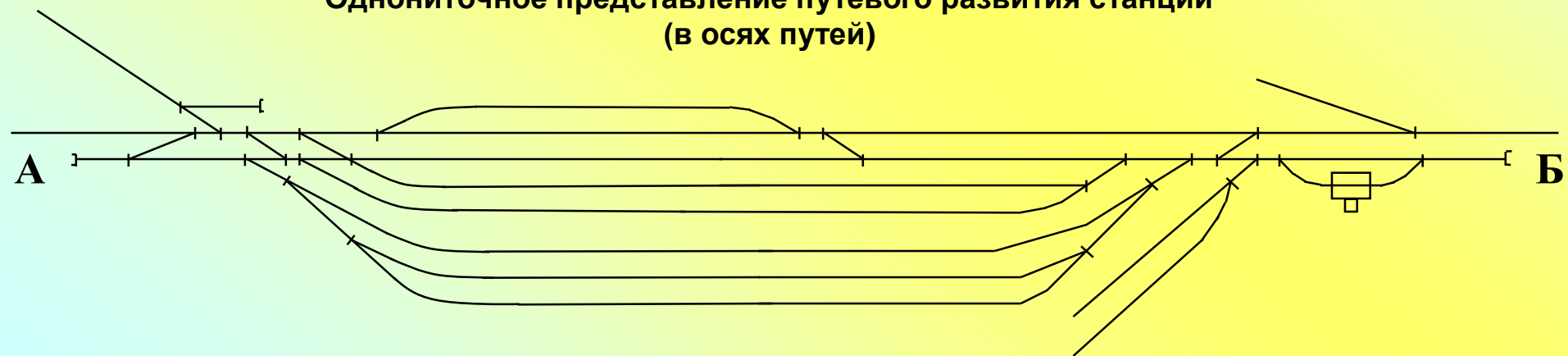


## 5. Железнодорожные пути на раздельных пунктах

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



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



## **Лекция 2-3**

# **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**

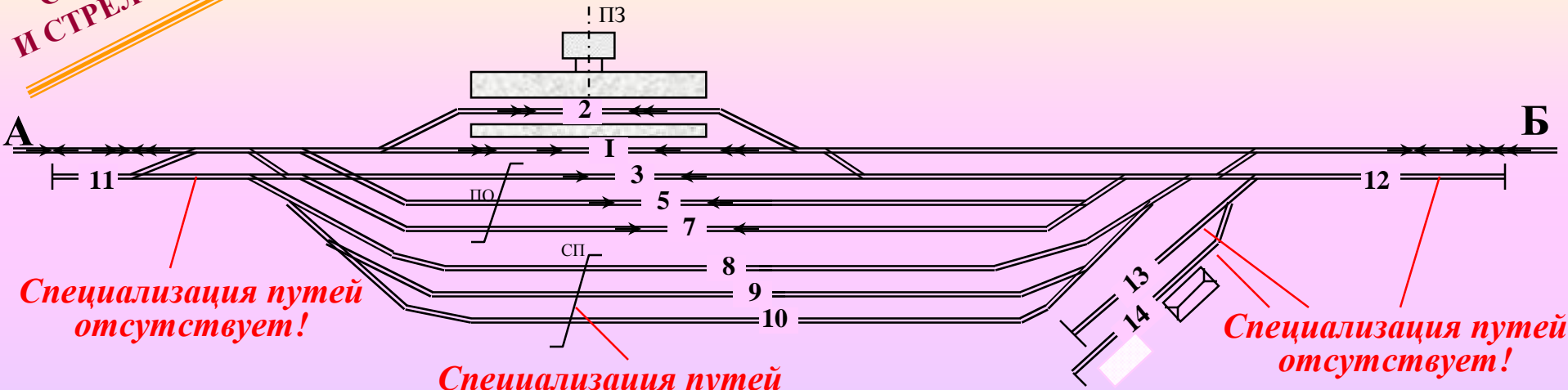
---

### 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.

**Лекция 2**  
**СТАНЦИОННЫЕ ПУТИ**  
**И СТРЕЛОЧНЫЕ ПЕРЕВОДЫ**

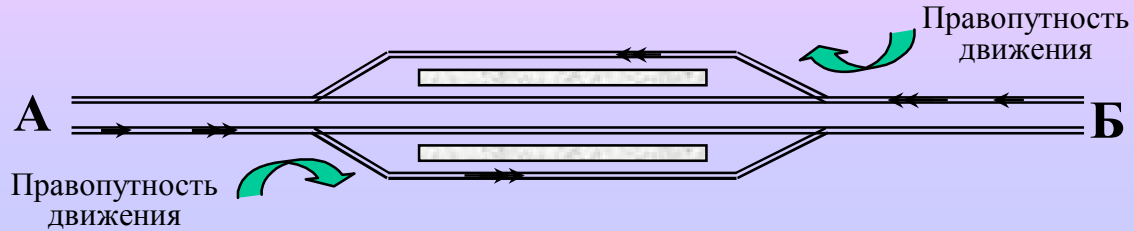
# 1. Нумерация и специализация станционных путей



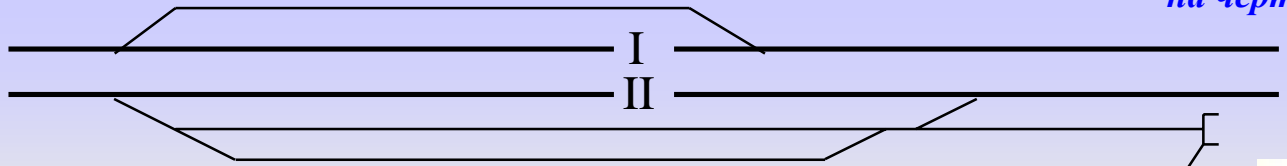
**Специализация путей отсутствует!**

**Специализация путей отсутствует!**

**Специализация путей отсутствует!**



**Главные пути выделяются на чертеже**

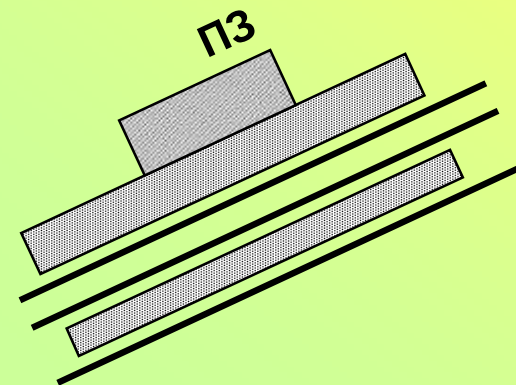


**Упор тупикового пути**

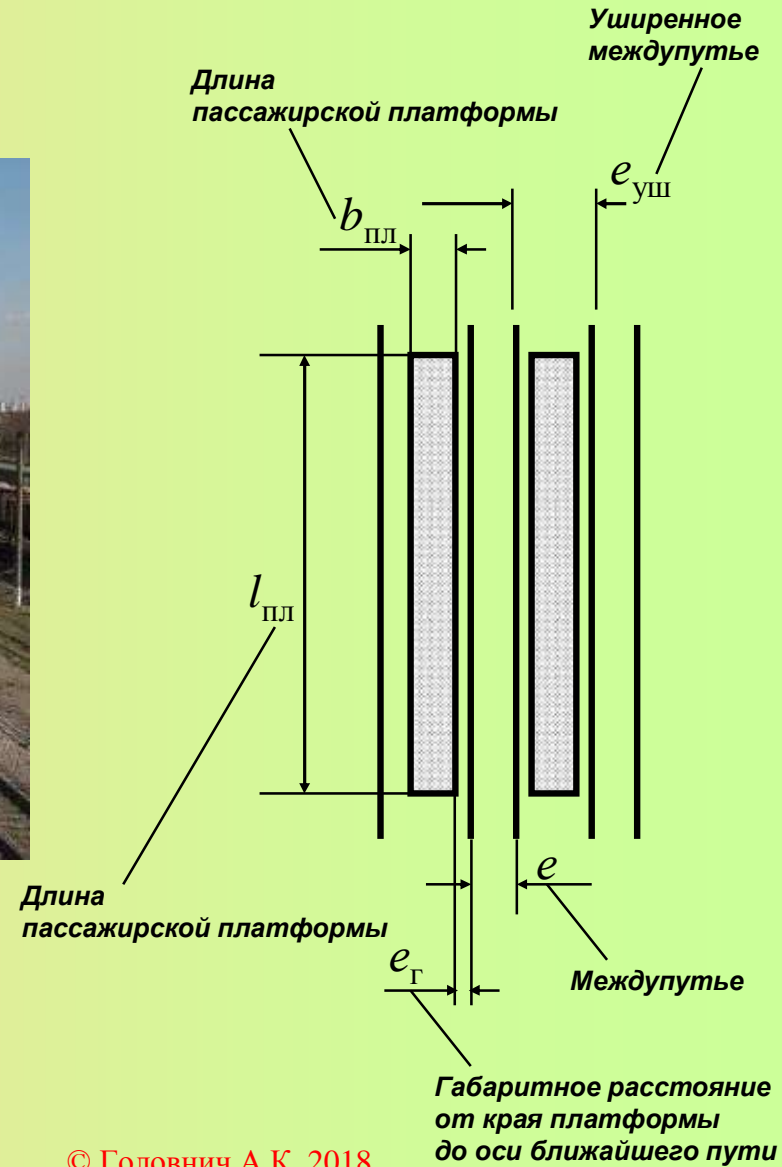




## 2. Пассажи́рские здания

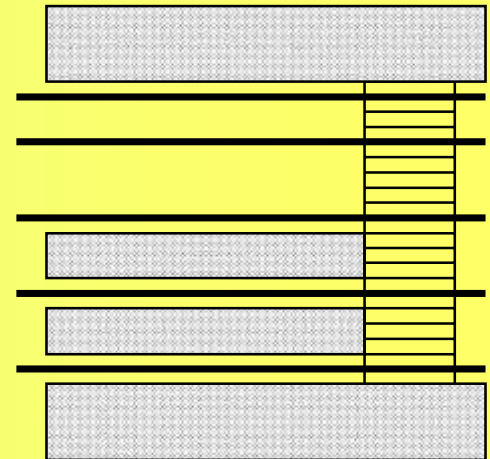


### 3. Пассажи́рские платфо́рмы на станциях





## 4. Связь пассажирских платформ в одном уровне



## 5. Связь пассажирских платформ в разном уровне (мост)



## 6. Пассажи́рские платформы на станциях



Низкая пассажирская платформа  
(при тепловозной тяге)

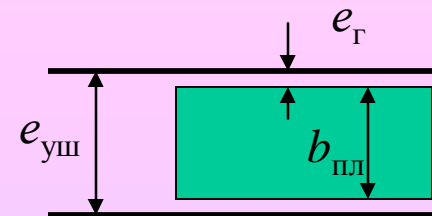


Высокая пассажирская платформа  
(при электровозной тяге)

# Лекция 2

## ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ НА СТАНЦИЯХ

## 7. 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	



## 8. Ширина колеи и междупутье

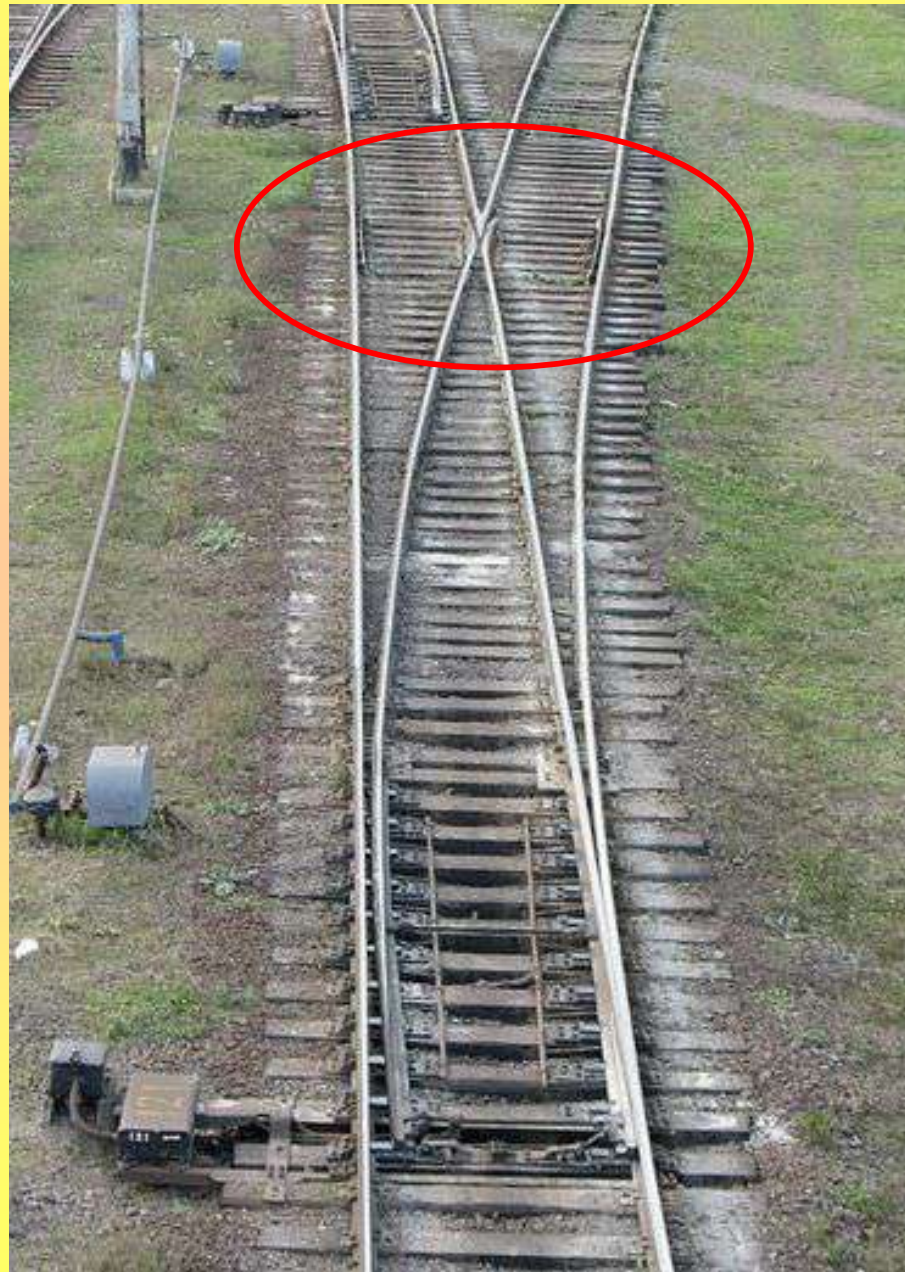


## Обыкновенный стрелочный перевод





# 10. Основные схемы стрелочных переводов

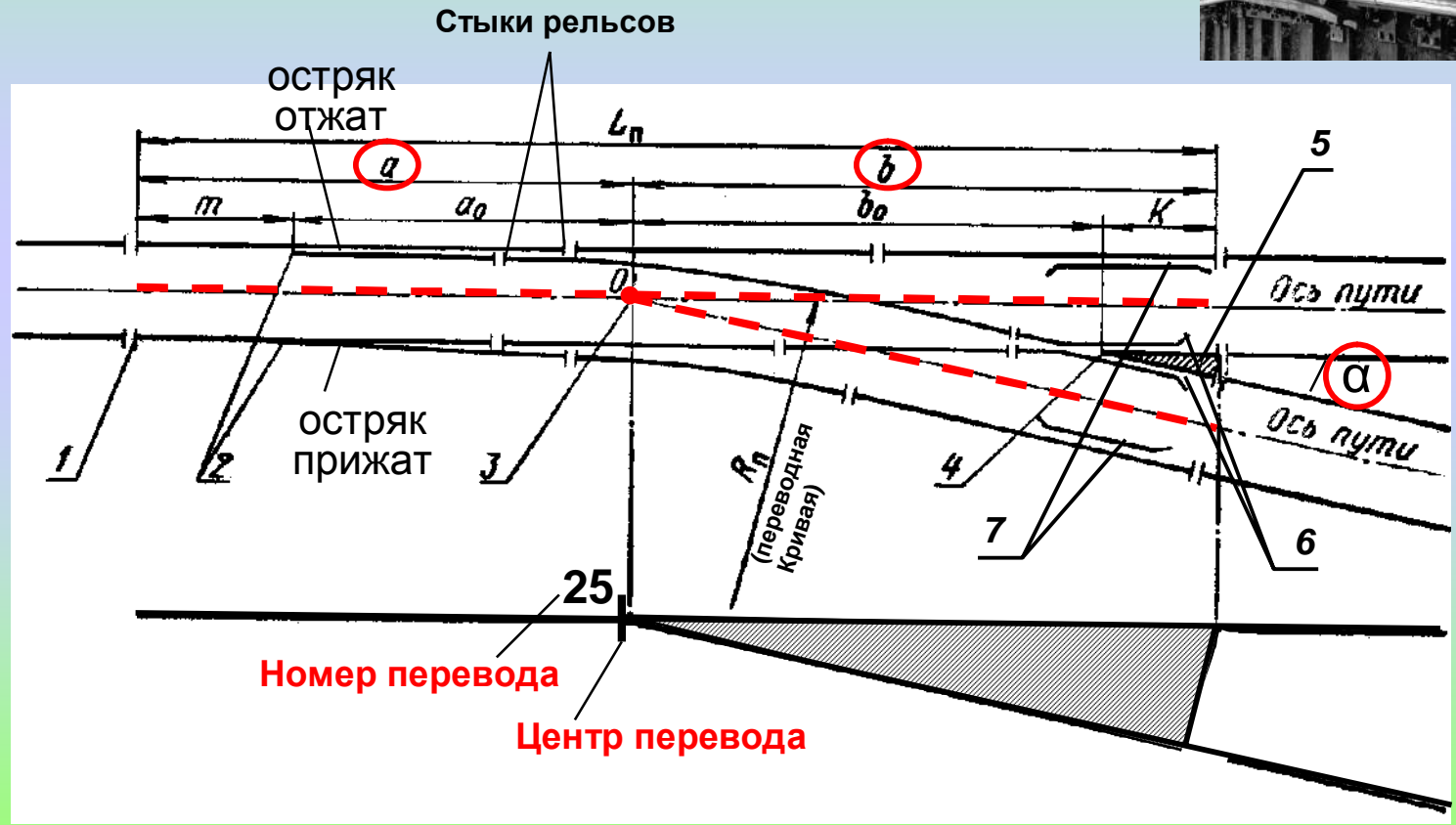


**Обыкновенный стрелочный перевод**



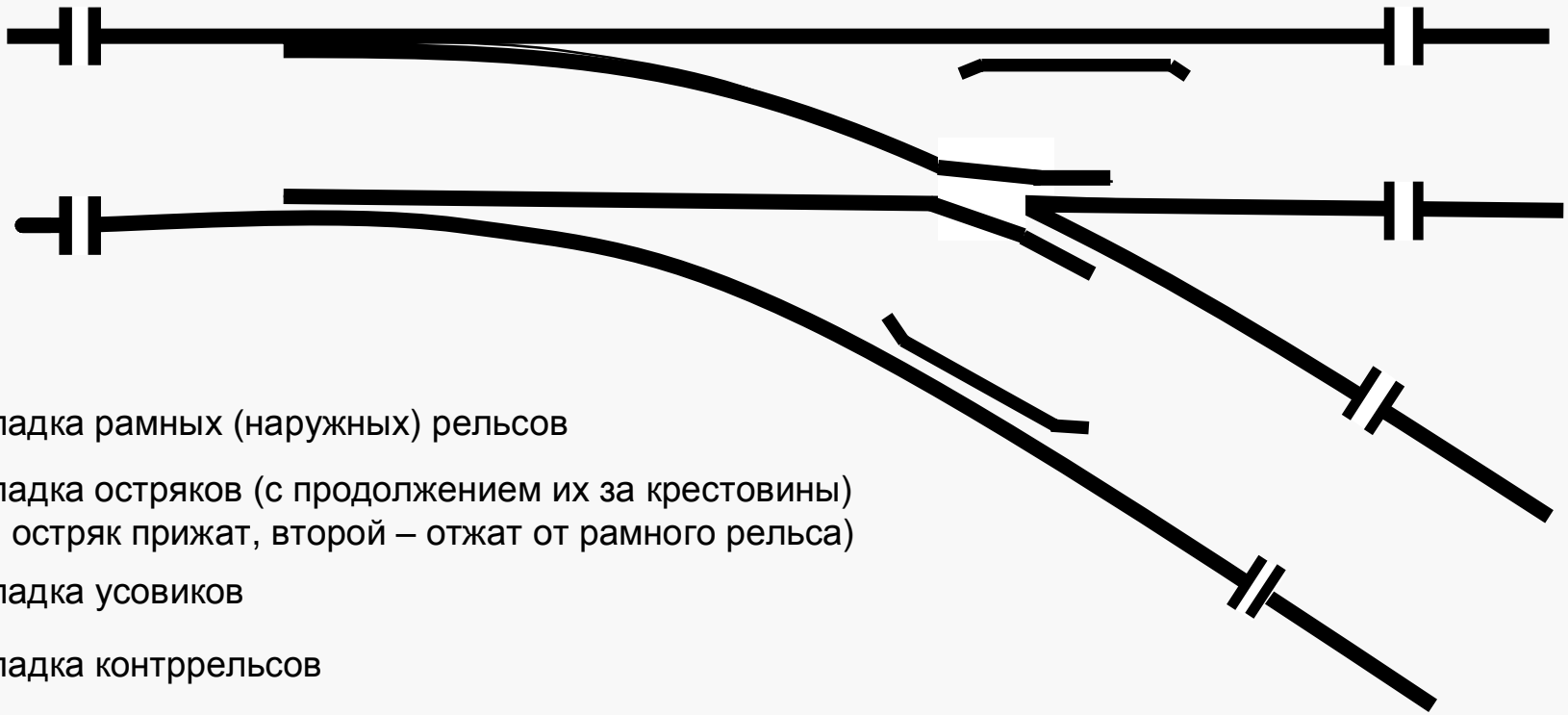
Двухниточное представление

Однониточное представление



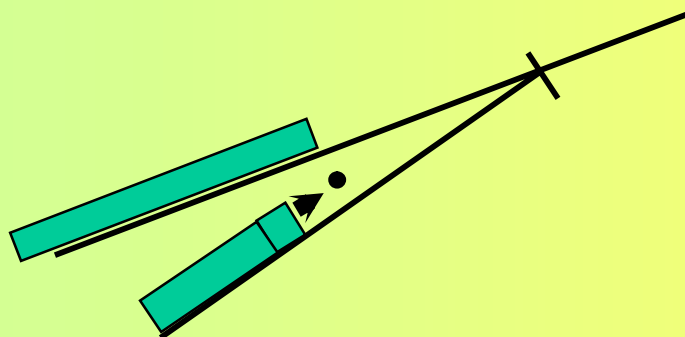
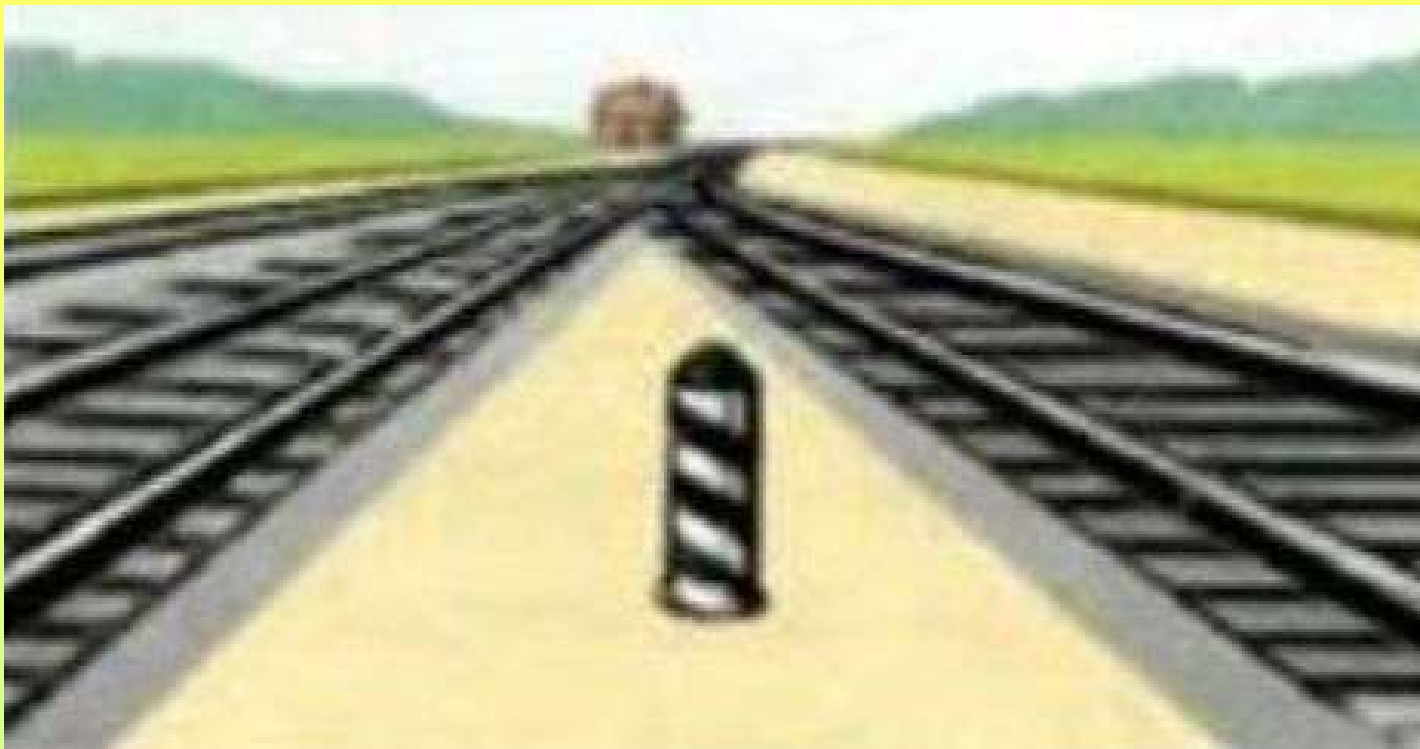
- 1 - передний стык рамного рельса; 2 - острие пера; 3 - центр перевода;
- 4 - математический центр крестовины; 5 - крестовина;
- 6 - усовики; 7 - контррельсы

## 12. Построение стрелочного перевода



1. Укладка рамных (наружных) рельсов
2. Укладка остряков (с продолжением их за крестовины)  
(один остряк прижат, второй – отжат от рамного рельса)
3. Укладка усовиков
4. Укладка контррельсов
5. Определение положения задних стыков крестовины
6. Определение передних стыков рамных рельсов

# 13. Предельный столбик стрелочного перевода

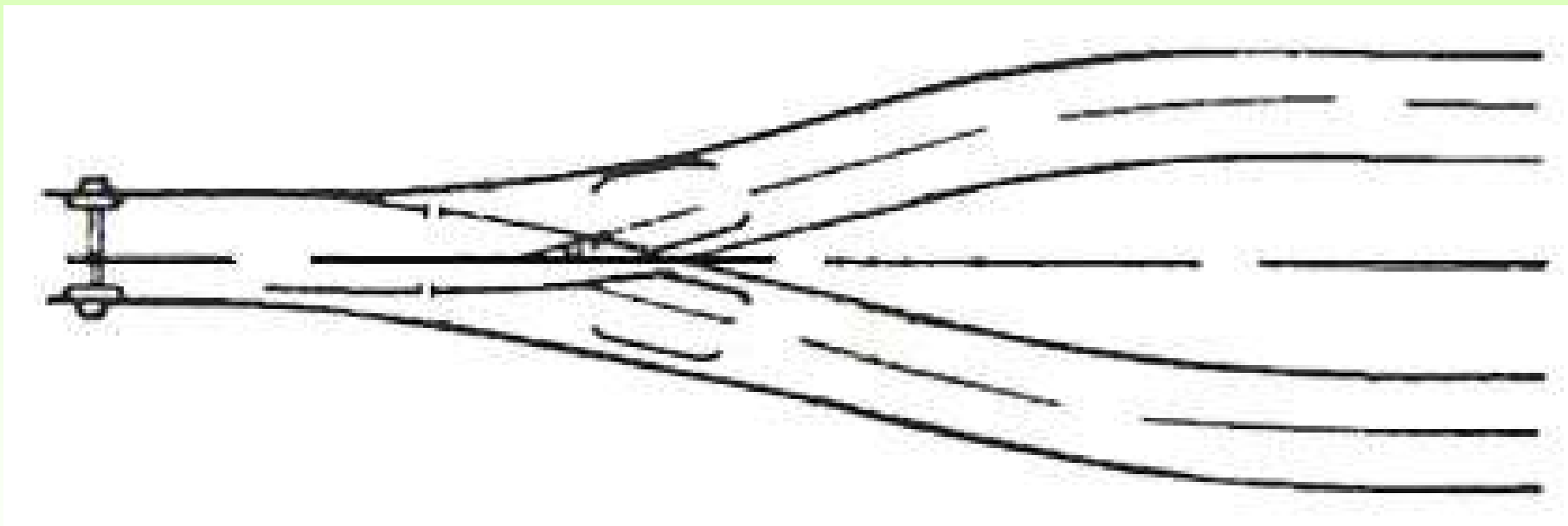




## 14. Стрелочный перевод с подвижным сердечником

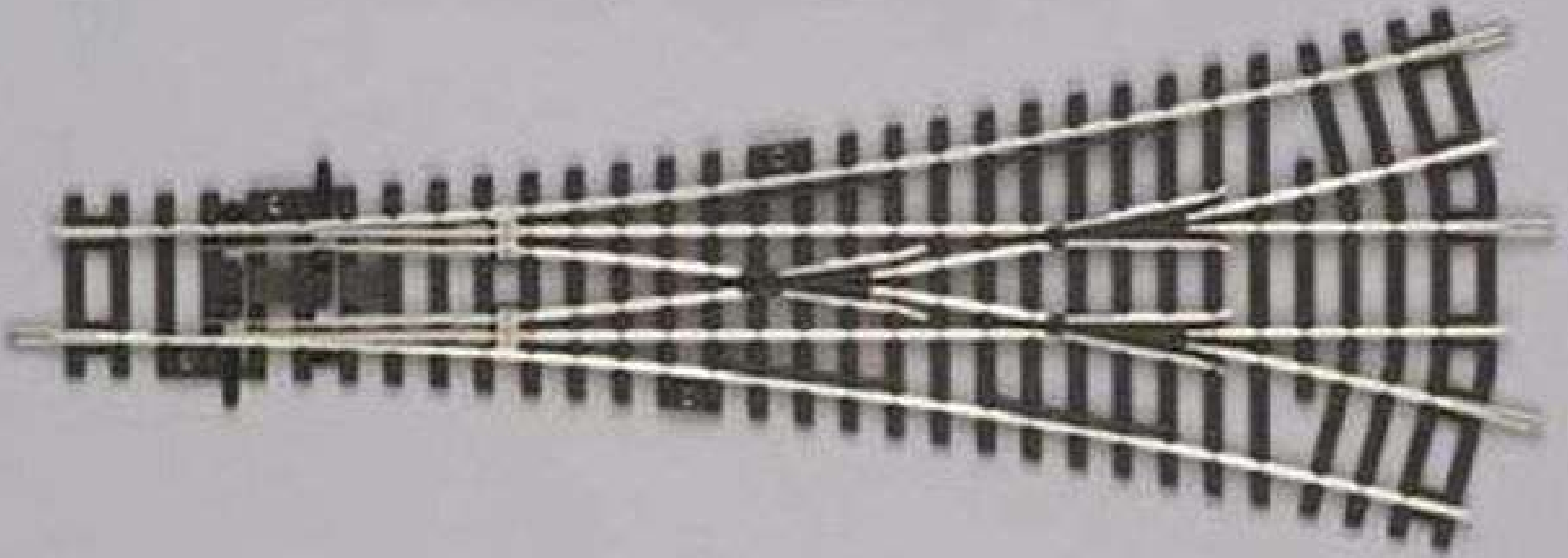


## 15. Симметричный стрелочный перевод

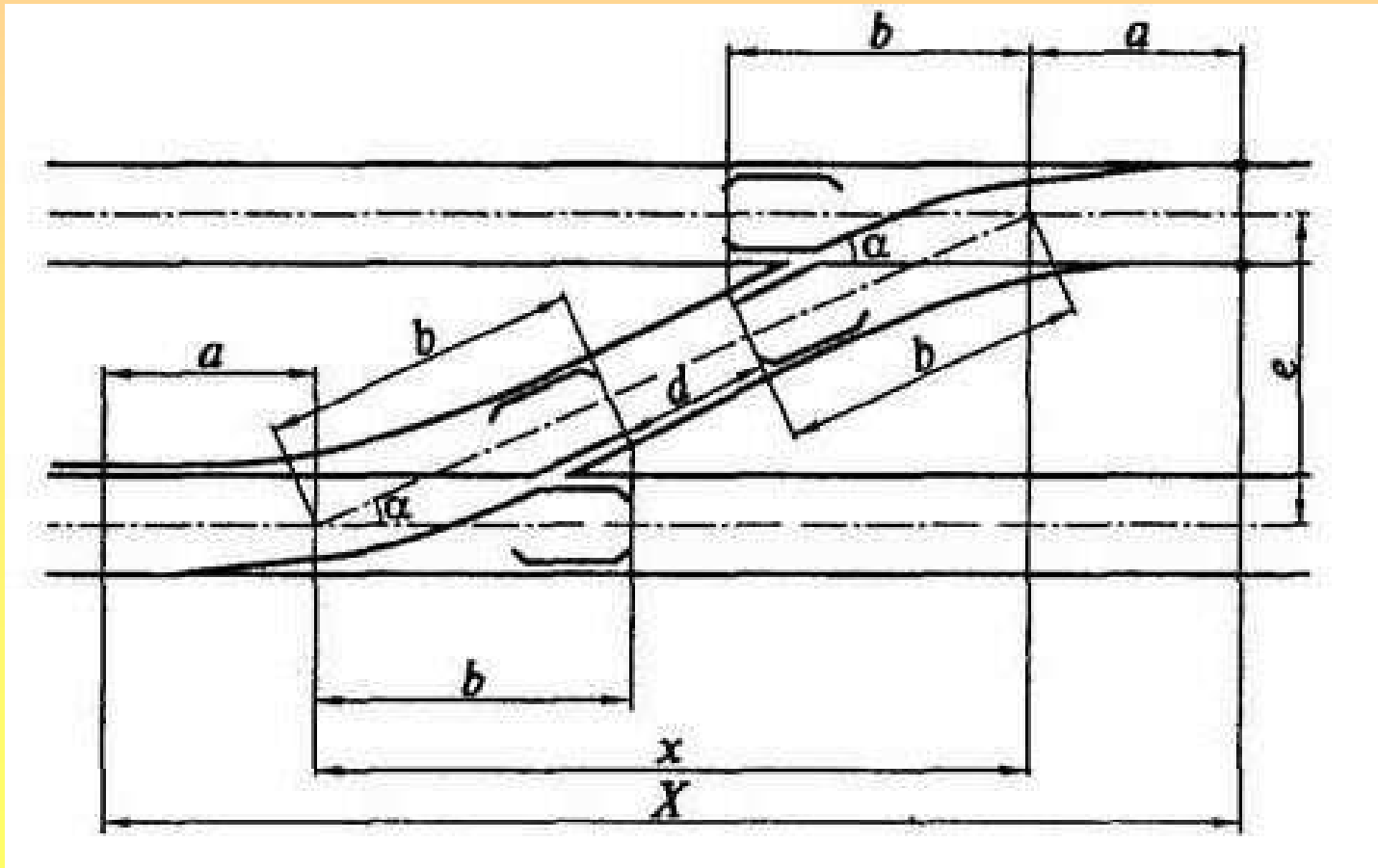




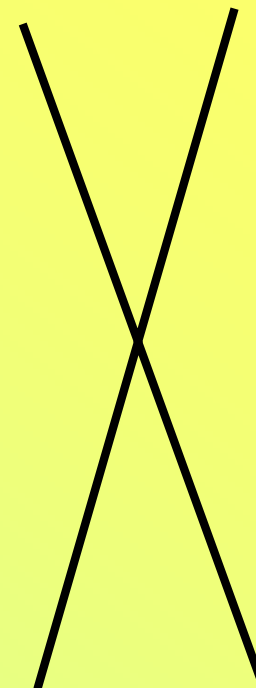
## 16. Двойной симметричный разносторонний стрелочный перевод



# 17. Обыкновенный съезд между путями

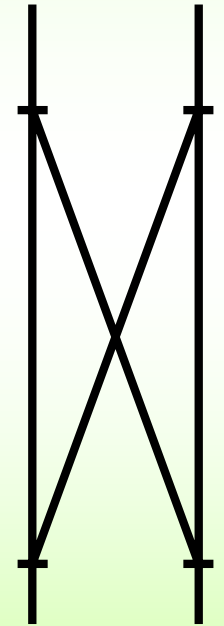


# 18. Перекрестный стрелочный перевод





# 19. Перекрестный съезд



## 20. Пересечение путей стрелочными переводами





**Лекция 3**  
**СТАНЦИОННЫЕ ПУТИ**  
**И СТРЕЛОЧНЫЕ ПЕРЕВОДЫ**

## 21. Глухое пересечение





## 22. Пересечение путей в разных уровнях (путепроводная развязка)



## 23. Пересечение путей со съемной рельсовой решеткой





## 24. Железнодорожные тоннели



## 25. Светофоры на станции



*Мачтовые светофоры*



*Карликовые светофоры*



## 26. Контактная сеть



## *Лекция 4*

# **УСТАНОВКА ПРЕДЕЛЬНЫХ СТОЛБИКОВ И СИГНАЛОВ.**

## **ОСНОВНЫЕ СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ**

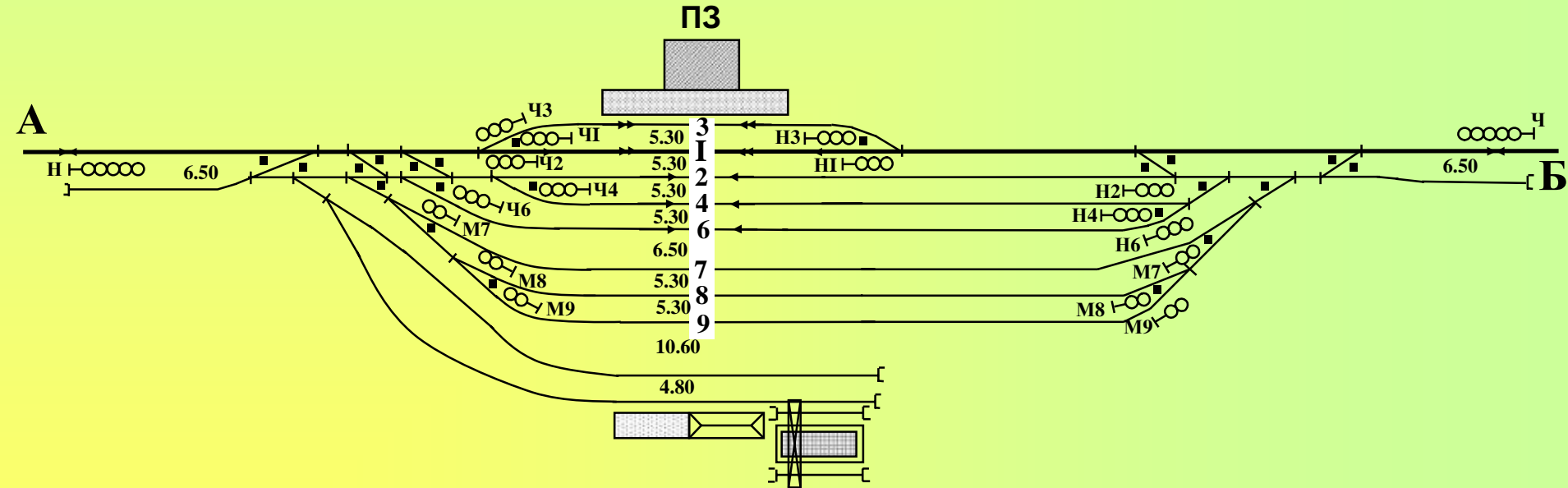
- 1. Взаимное положение путей, стрелочных переводов, сигналов и предельных столбиков**
- 2. Установка предельных столбиков**
- 3. Установка входных, выходных и маневровых сигналов**
- 4. Расчет минимальных расстояний между стрелочными переводами**

### Литература

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

# 1. Взаимное положение путей, стрелочных переводов, сигналов и предельных столбиков

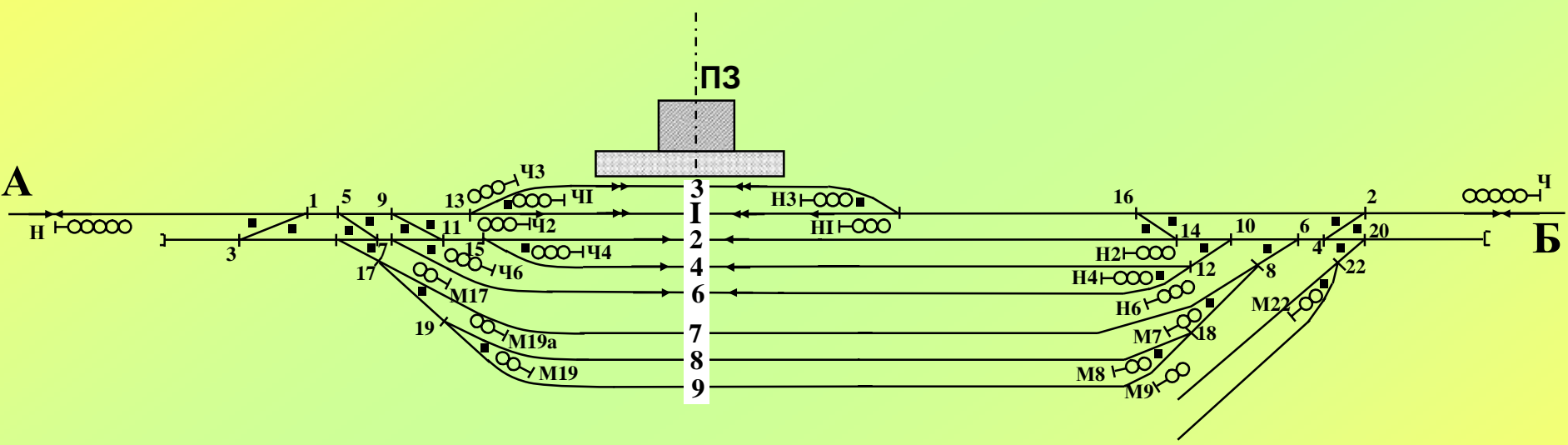
- Междупутья на станции



**Лекция 4**  
**ПРЕДЕЛЬНЫЕ СТОЛБИКИ**  
**И СИГНАЛЫ**

# 1. Взаимное положение путей, стрелочных переводов, сигналов и предельных столбиков

- Предельные столбики и сигналы на станции



Схемы изображения сигналов:





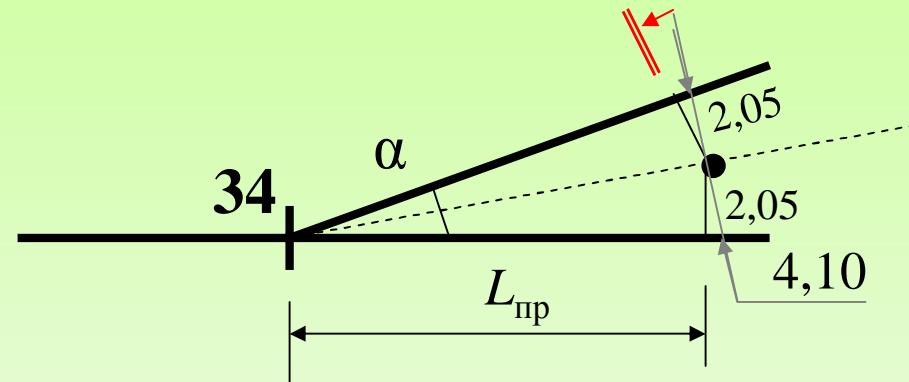
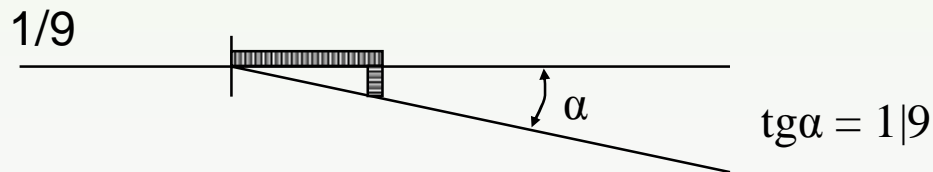
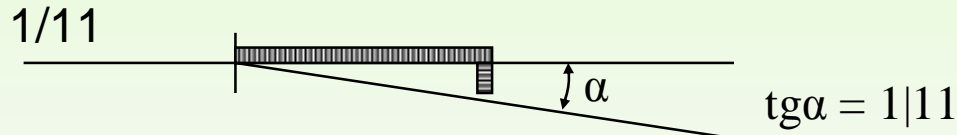
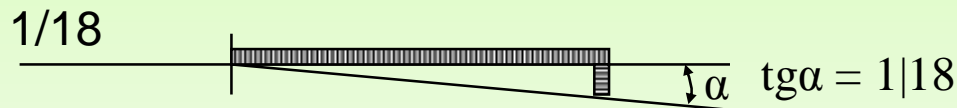
# Лекция 4

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЕЗНОЙ ДЛИНЫ ПУТЕЙ И ОГРАНИЧИВАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

### 3. Установка предельных столбиков

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

Марка стрелочного перевода – отношение ширины сердечника в корне к его длине



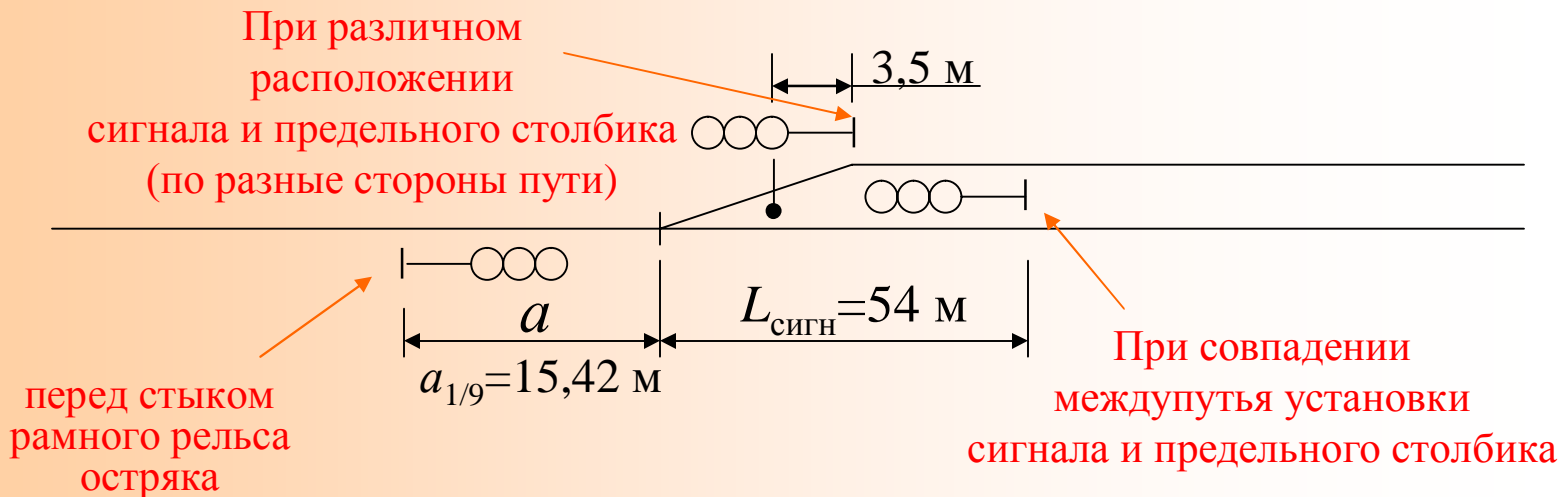
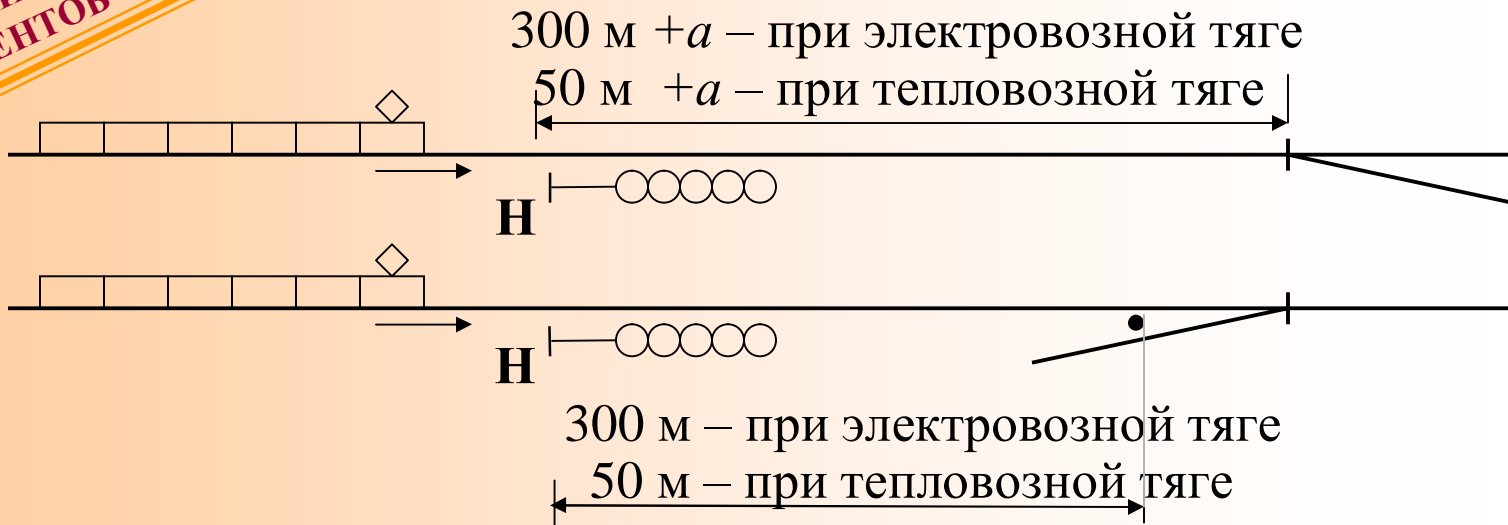
$$l_{\text{пр}}^0 = \frac{2,05}{\sin \frac{\alpha}{2}} \sim \frac{2,05}{\text{tg} \frac{\alpha}{2}} \sim 2,05 \text{ctg} \frac{\alpha}{2}$$

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

# Лекция 4

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЕЗНОЙ ДЛИНЫ ПУТЕЙ И ОГРАНИЧИВАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

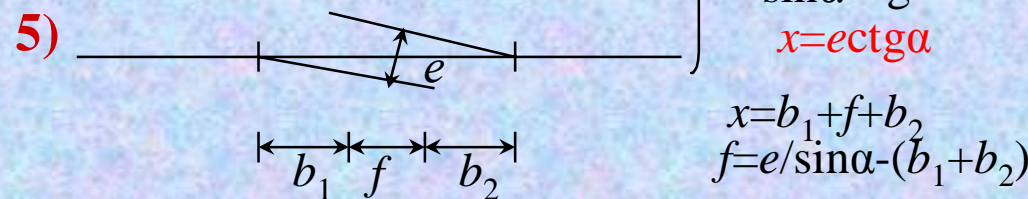
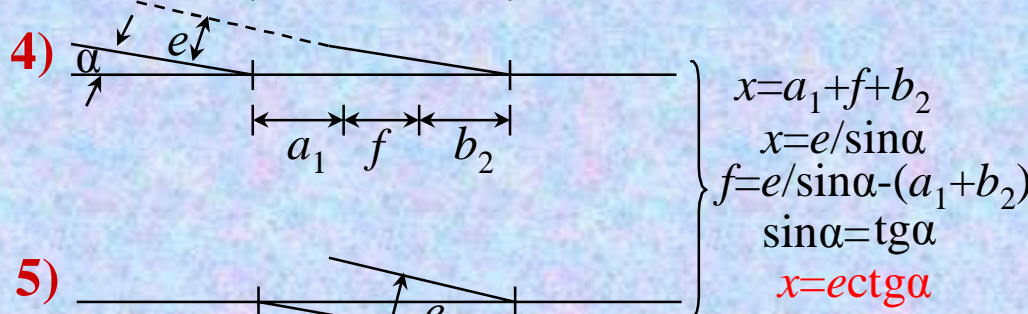
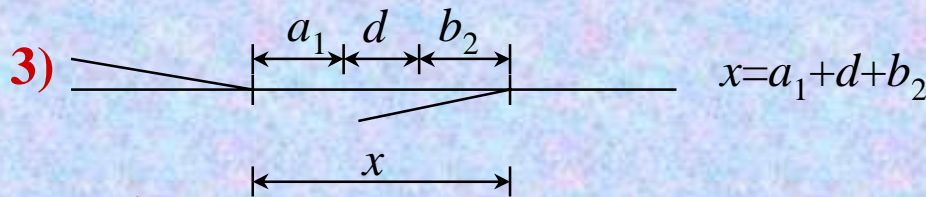
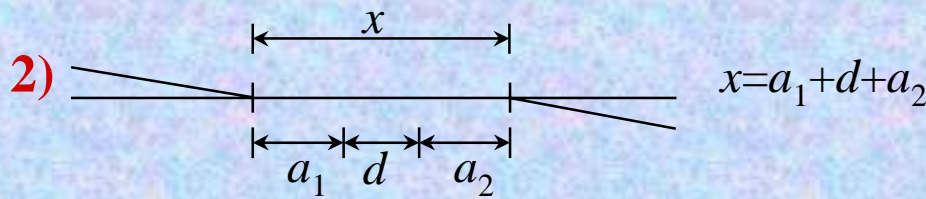
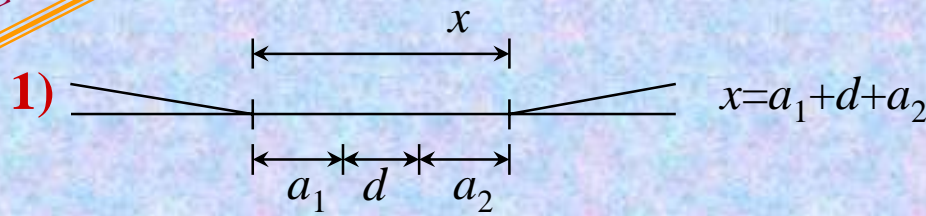
### 5. Установка входных, выходных и маневровых сигналов



Аналогичные правила - для установки маневровых сигналов

**Лекция 4**  
**СТАНЦИОННЫЕ ПУТИ**  
**И СТРЕЛОЧНЫЕ ПЕРЕВОДЫ**

# 4. Расчет минимальных расстояний между стрелочными переводами



Величина прямой вставки d, м	Категория пути		
	главные	приемо-отправочные	прочие
25	$V_{\text{пас}} > 140$ км/ч	6,25	4,5 <sup>*)</sup>
12,5	$V_{\text{пас}} \text{ до } 140$ км/ч		
*) на малодеятельных и подъездных путях d=0			

**Основные параметры стрелочных переводов**

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

Расстояние между переводами ( $V_{\text{пас}} \text{ до } 140 \text{ км/ч}$ )

Схема	Категория пути		
	главные	приемо-отправочные	прочие
$e = 5,30 \text{ м}$			
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 5**

# **ОСНОВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И ПЕРЕСЕЧЕНИЯ СТАНЦИОННЫХ ПУТЕЙ**

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

---

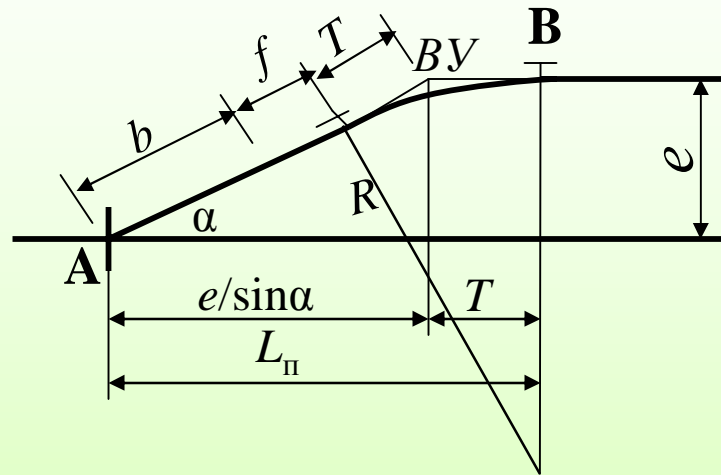
### Литература

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.



# 1. Соединения двух параллельных путей

Под углом крестовины



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

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

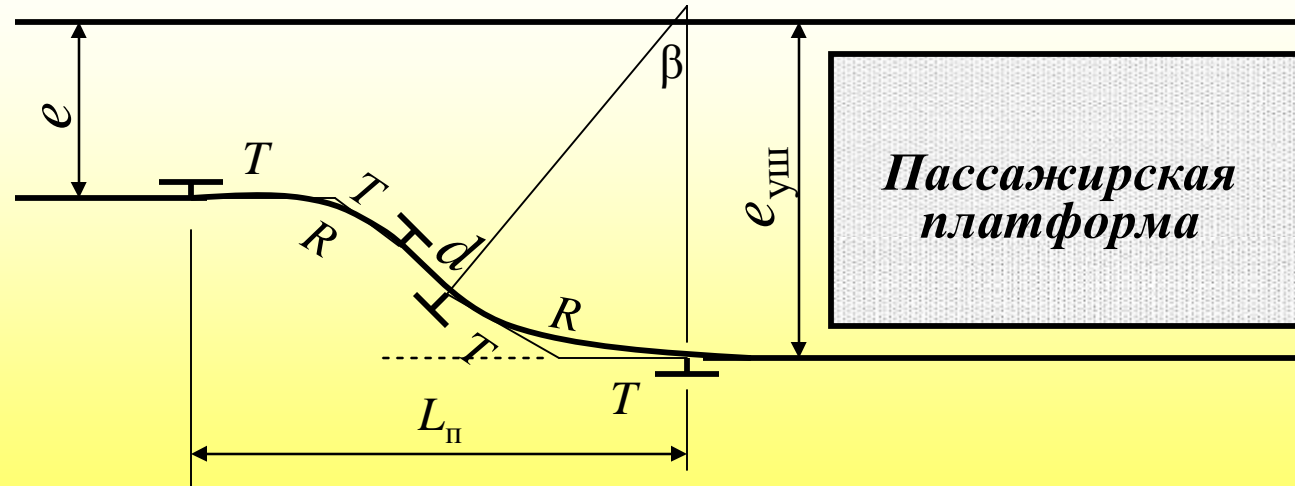
$$(b+f+t)\sin\alpha = e$$

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

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

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

## 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.

## *Лекция 6*

# **КООРДИНАТНАЯ ПРИВЯЗКА СТАНЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ**

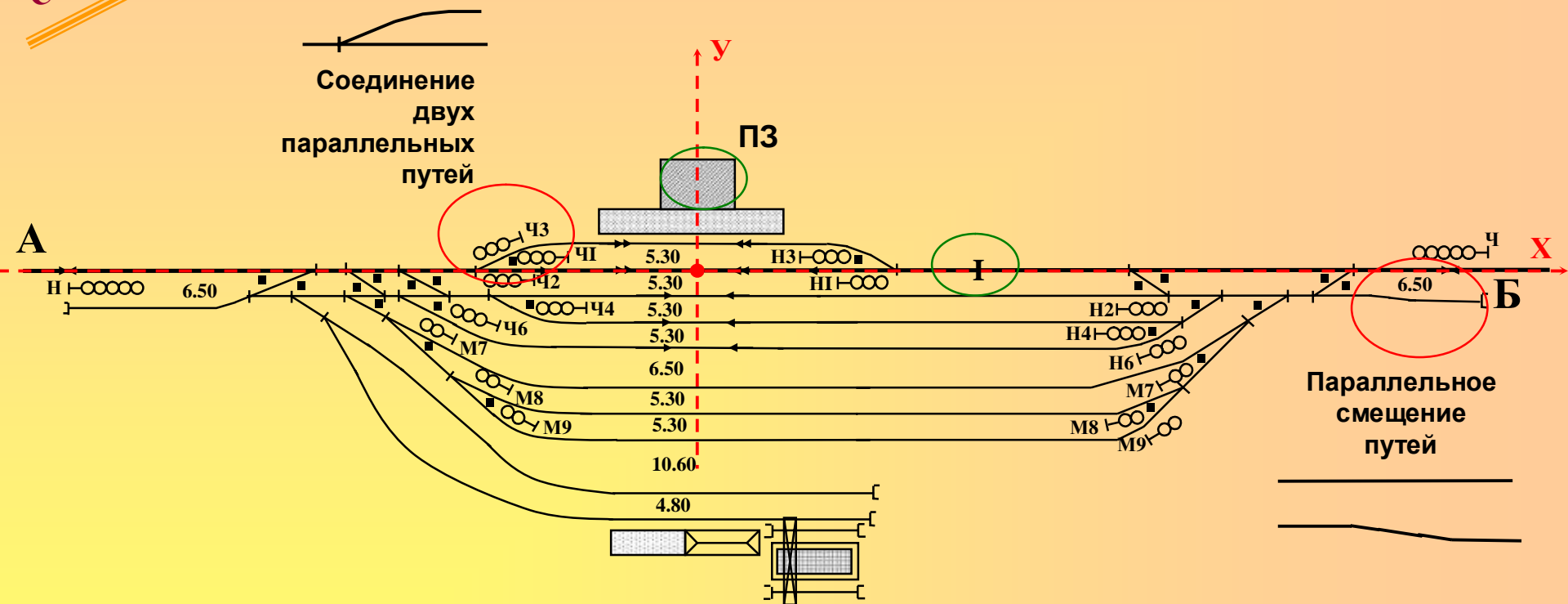
- 1. Координатная система привязки объектов**
- 2. Начало координирования станционных объектов**
- 3. Исходные точки привязки станционных объектов**
- 4. Расчет координат элементов станции**

---

### Литература

1. Головнич А. К. Проектирование и переустройство промежуточных станций. Гомель, БелГУТ, 2017. - 37 с.
2. Головнич А. К. Новиков С. П. Расчет основных параметров устройств на станции. Гомель, БелГУТ, 2017. – 70 с.
3. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 19-27.
4. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В.Г. Шубко, Н.В. Правдина. М.: УМК МПС, 2002. - С. 22-27, 35 - 36.

# 1. Координатная система привязки объектов

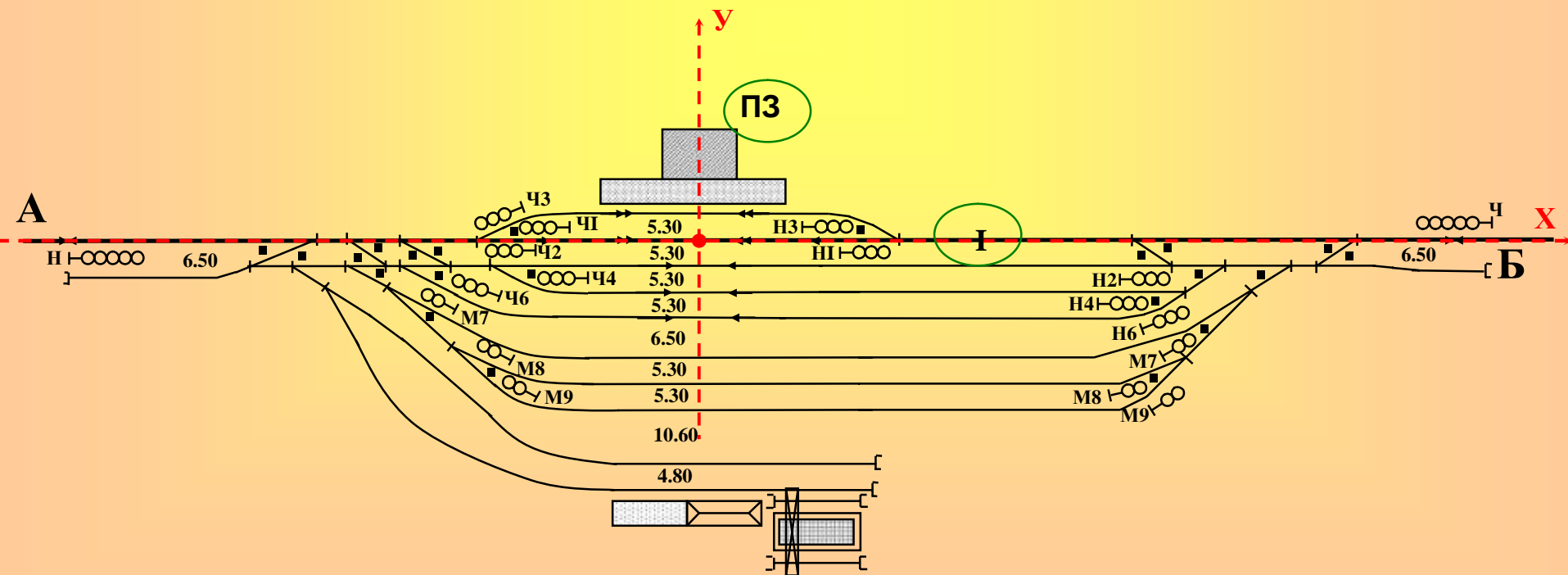




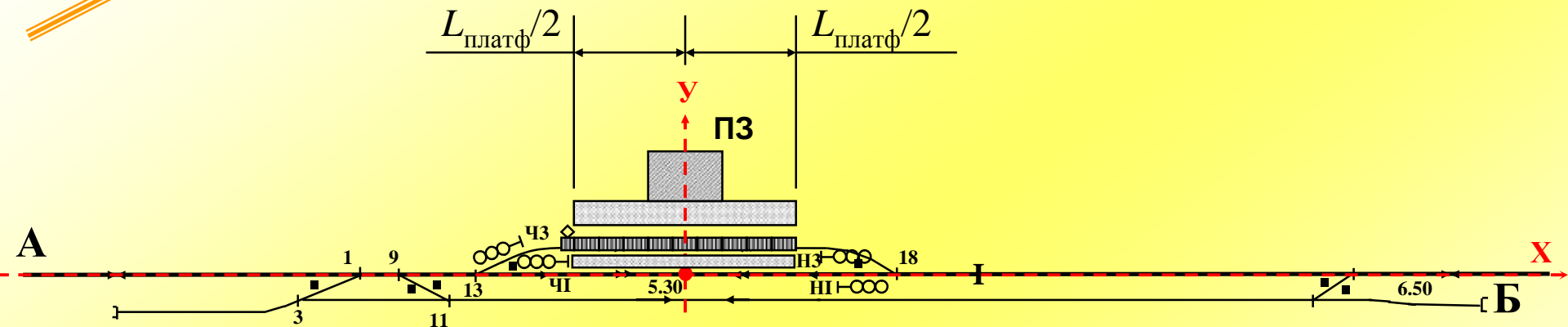
## 2. Начало координирования станционных объектов

Последовательность операций начальной привязки:

1. Вычерчивание схемы промежуточной станции в осях путей
  - 1.1. все пути (главные, приемоотправочные, сортировочные, вытяжные, погрузо-выгрузочные) с установкой их нумерации
  - 1.2 все междупутья
  - 1.3. определение четной и нечетной горловин
  - 1.4. все стрелочные переводы с установкой их нумерации
  - 1.5. все сигналы с их нумерацией
    - 1.5.1. входные
    - 1.5.2. выходные
    - 1.5.3. маневровые
  - 1.6. все другие здания и сооружения
    - 1.6.1. пассажирское здание и пассажирские платформы
    - 1.6.2. складские устройства (открытая площадка, крытый склад, контейнерная площадка)
2. Определение точки нуль-координат
3. Определение длины пассажирской платформы



### 3. Исходные точки привязки станционных объектов

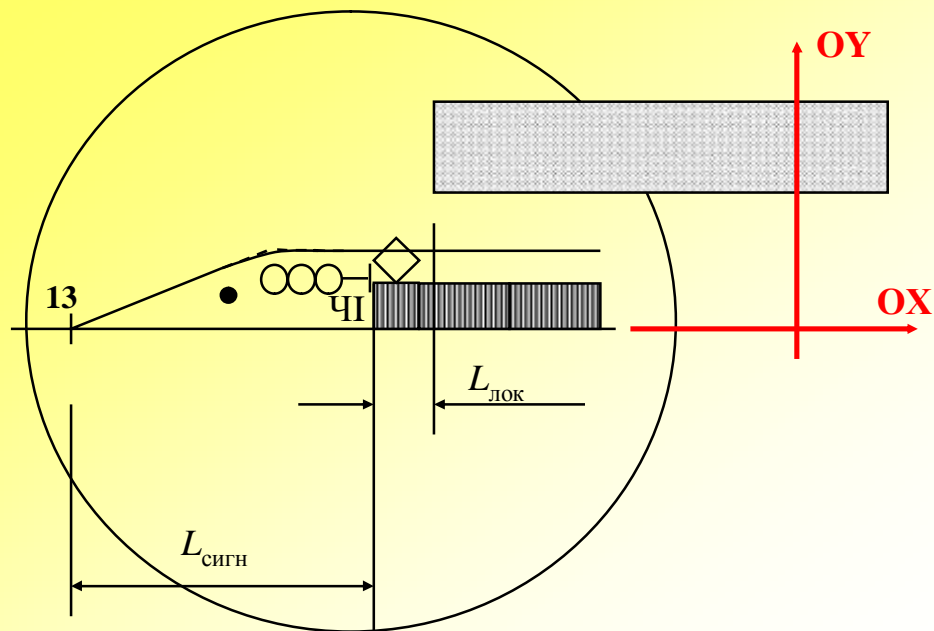


$$X_{\text{Ч1}} = - (L_{\text{платф}}/2 + L_{\text{лок}})$$

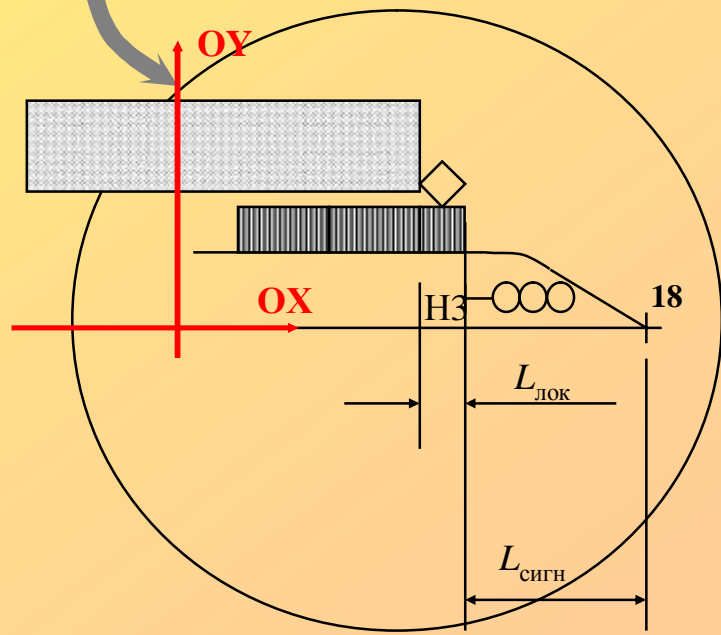
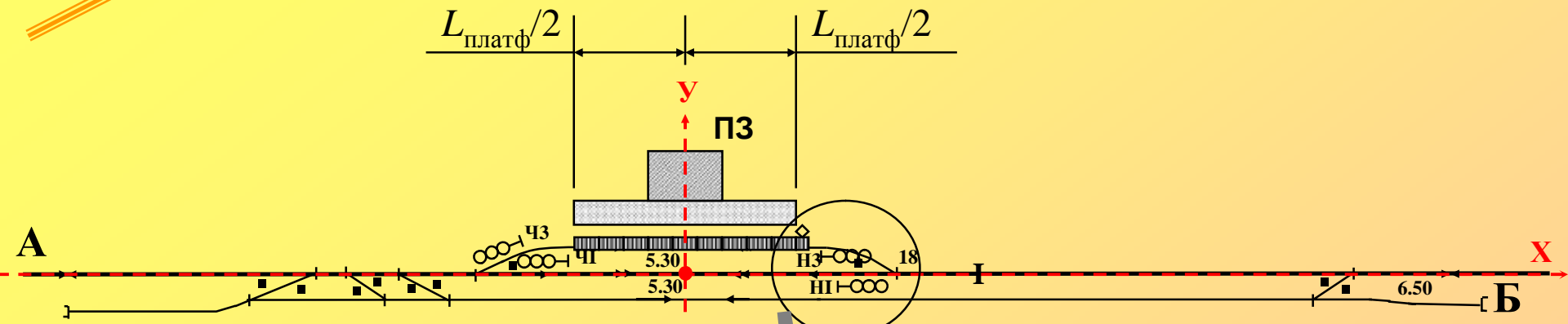
$$Y_{\text{Ч1}} = e/2$$

$$X_{\text{ЦП13}} = X_{\text{Ч1}} - L_{\text{сигн}}$$

$$Y_{\text{ЦП13}} = 0$$



### 3. Исходные точки привязки станционных объектов



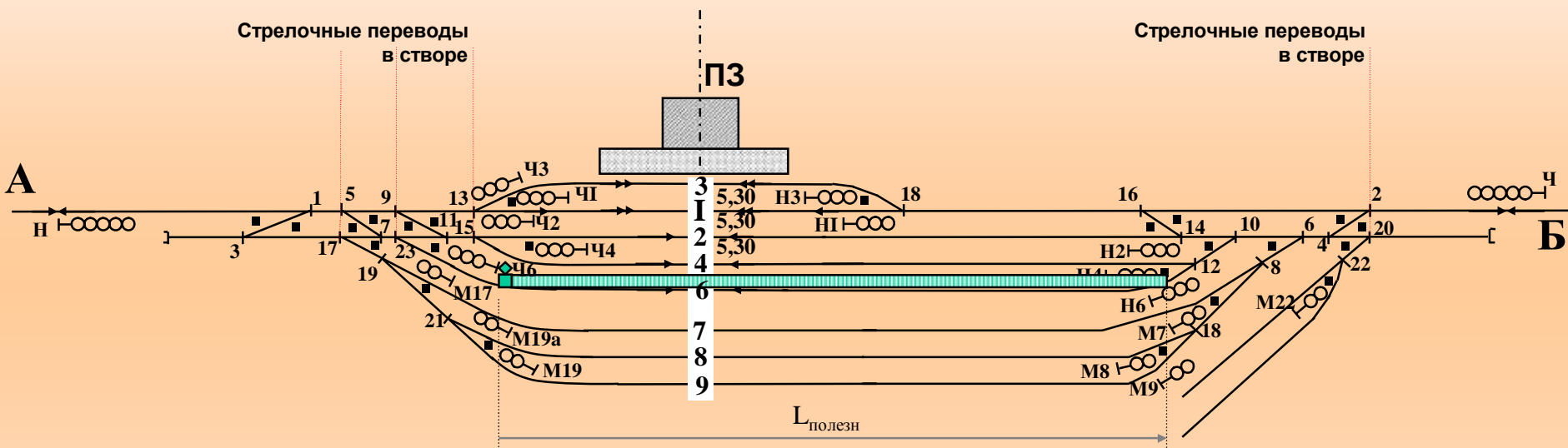
$$X_{НЗ} = L_{\text{платф}}/2 + L_{\text{лок}}$$

$$Y_{\text{ЦП18}} = e/2$$

$$X_{\text{ЦП18}} = X_{НЗ} + L_{\text{сигн}}$$

$$Y_{\text{ЦП18}} = 0$$

## 4. Расчет координат элементов станции



$$X_{ПС12} = X_{Ч6} + L_{\text{полезн}}$$

$$Y_{ПС12} = -(2e + 2,05)$$

$$X_{ЦП12} = X_{ПС12} + L_{\text{пр}}$$

$$Y_{ЦП12} = -2e$$

**Поезд устанавливается на станции в пределах длины пути.**

**Голова поезда (локомотив) - у сигнала,  
хвост поезда (последний вагон) – у предельного столбика**



## *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**

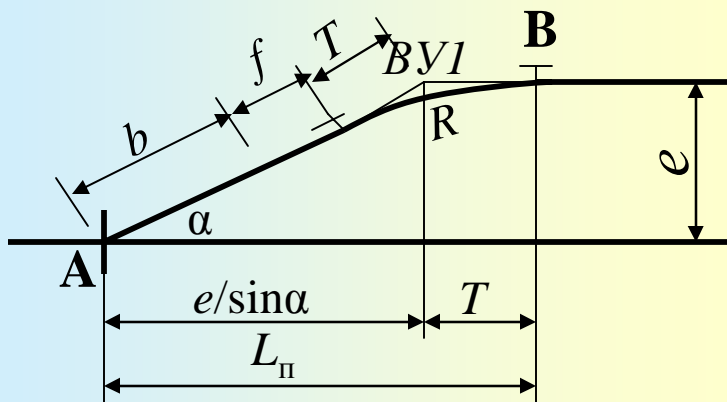
---

### 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



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

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

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

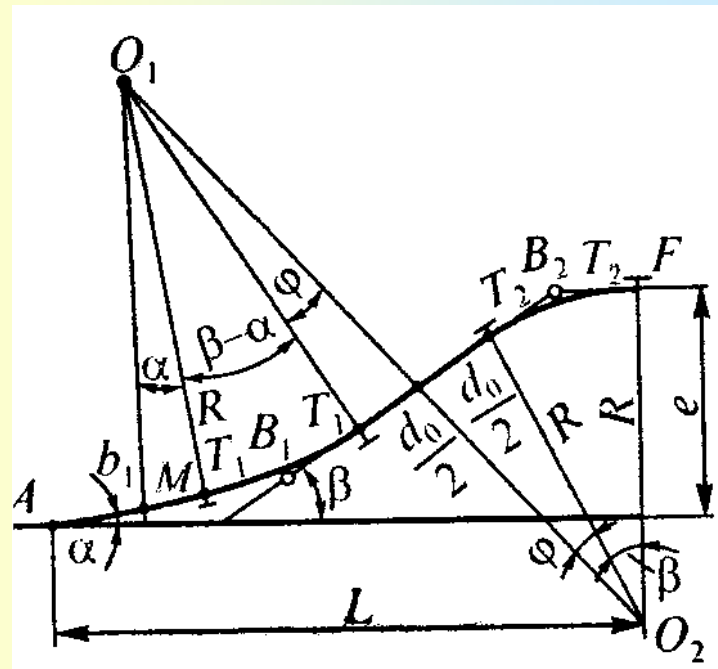
$$(b \sin \alpha + f \sin \alpha + T \sin \alpha = e)$$

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

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

# 1. Соединения двух параллельных путей

Сокращенное



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

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

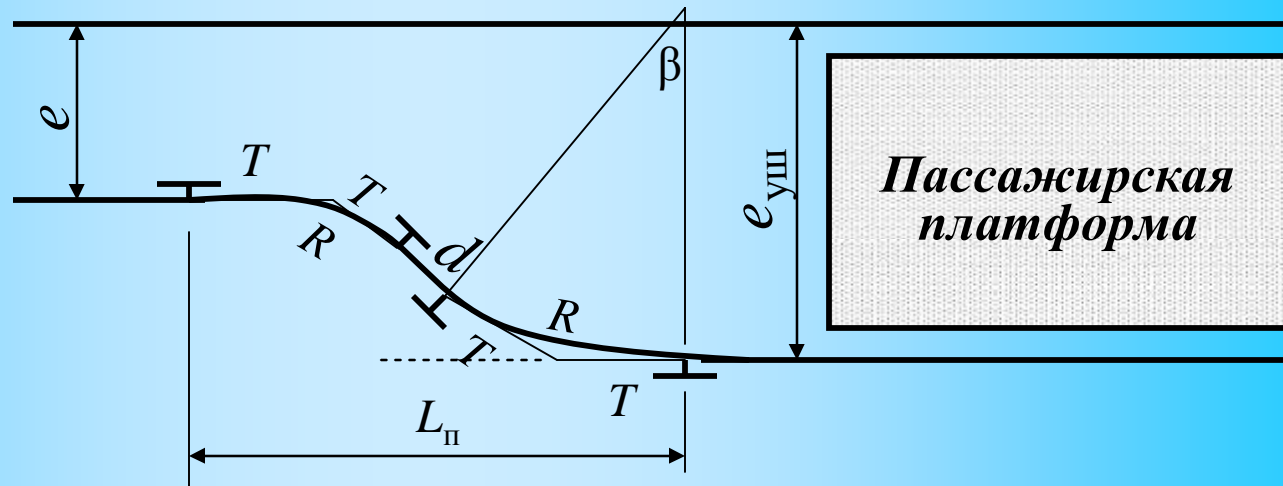
$$\varphi = \operatorname{arctg} (d_0 / (2R))$$

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

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

$$\text{При } X_A = X, Y_A = Y \quad X_{B_1}, Y_{B_1}, X_{B_2}, Y_{B_2}, X_F, Y_F - ?$$

## 2. Параллельное смещение путей



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

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

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

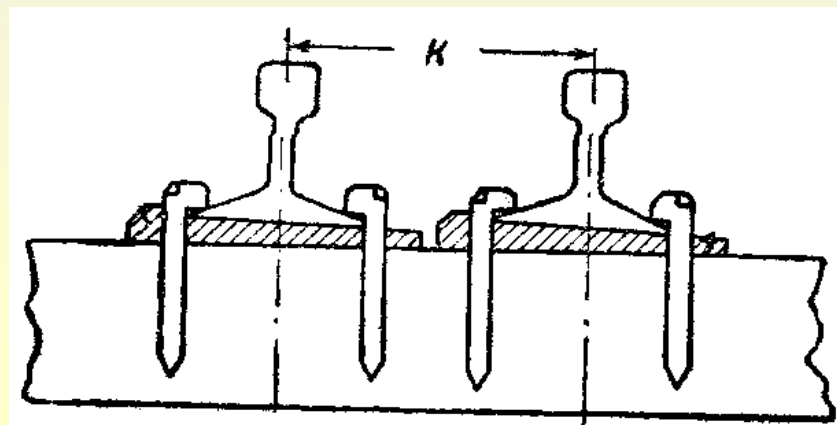
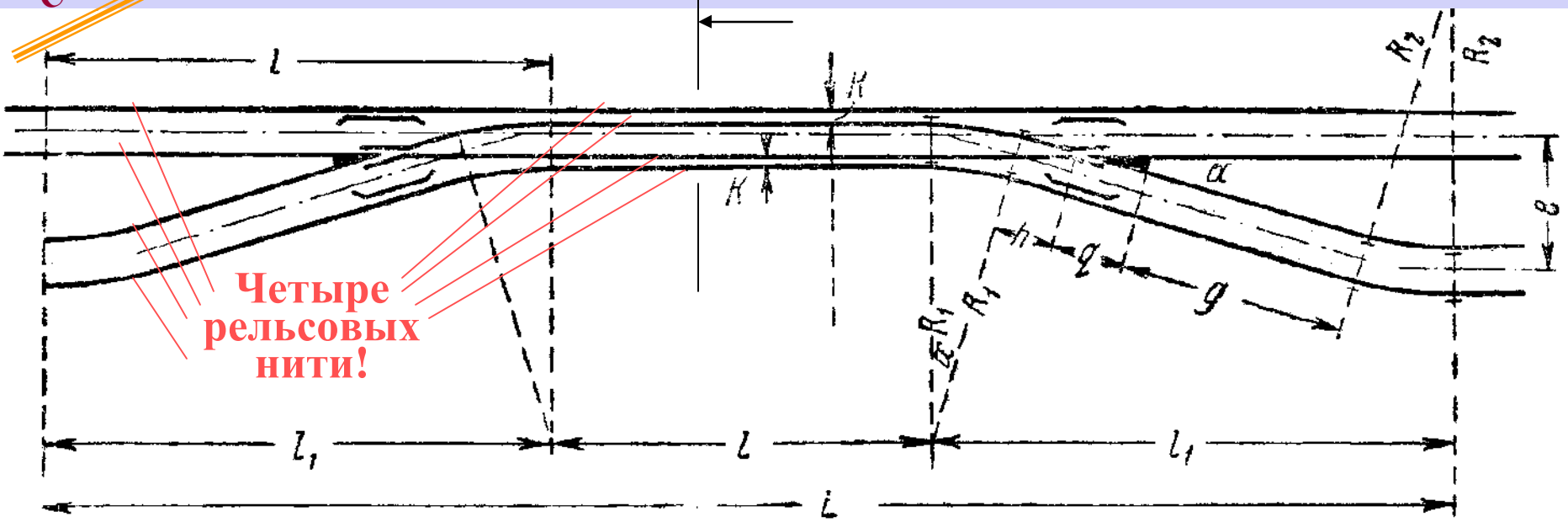
$$\sin \beta = \frac{e_{\text{уш}} - e}{2T + d}$$

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

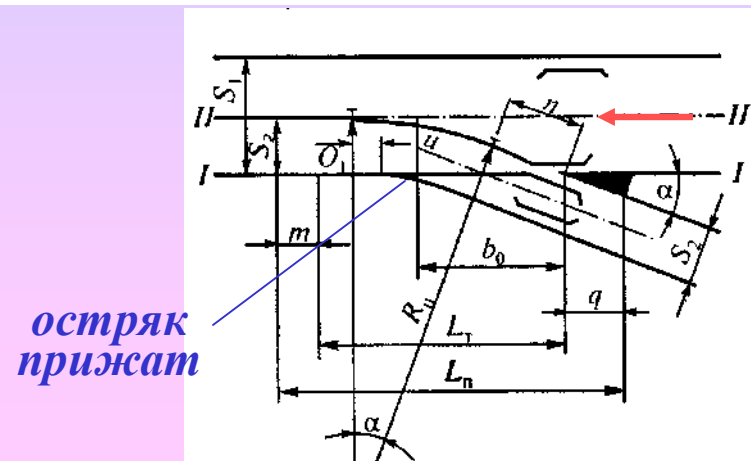
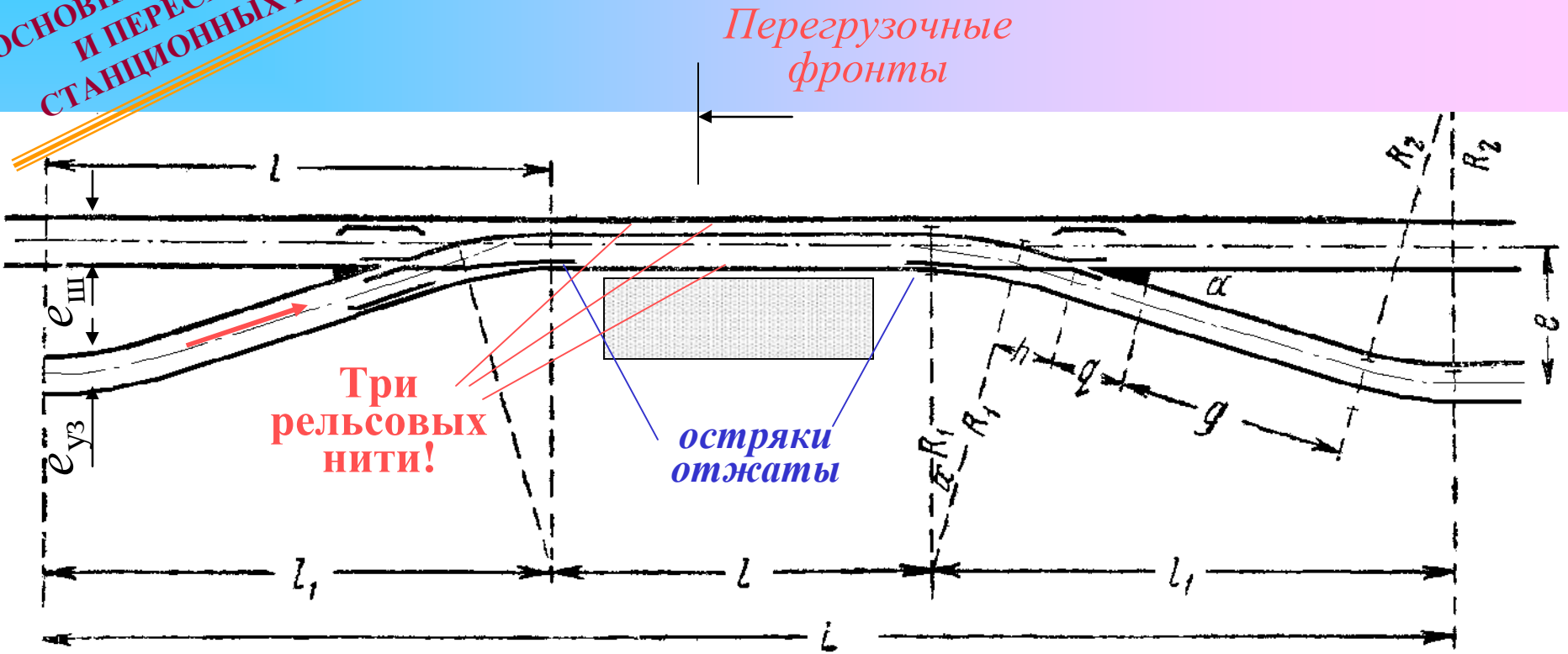
$$L_{\Pi} = 2T + (2T + d) \cos \arcsin \frac{e_{\text{уш}} - e}{2T + d}$$

**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*



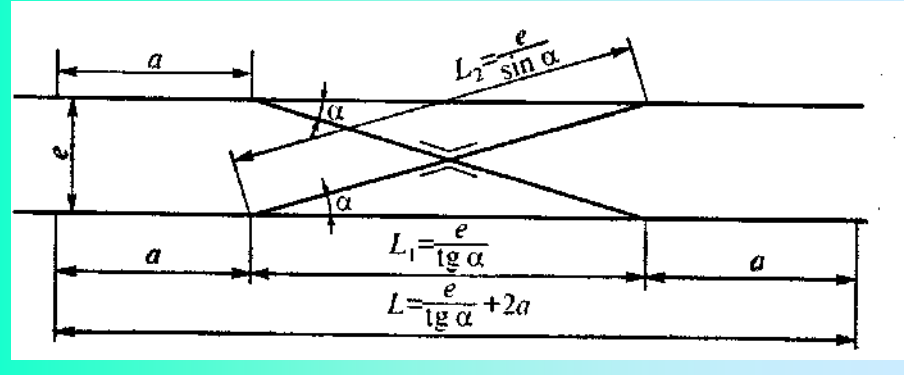
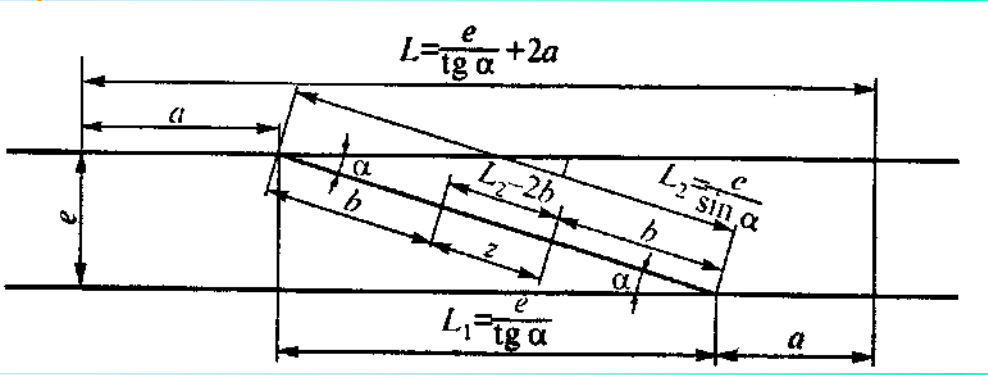




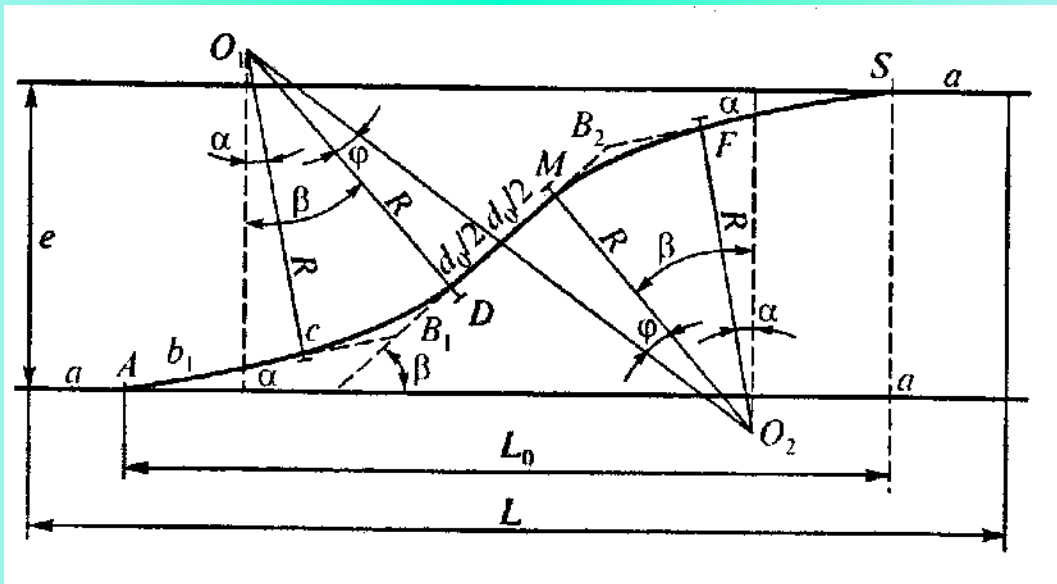
**Обыкновенные**

*Простой*

*Перекрестный*



**Сокращенный**



## *Лекция 8*

# **СТРЕЛОЧНЫЕ УЛИЦЫ**

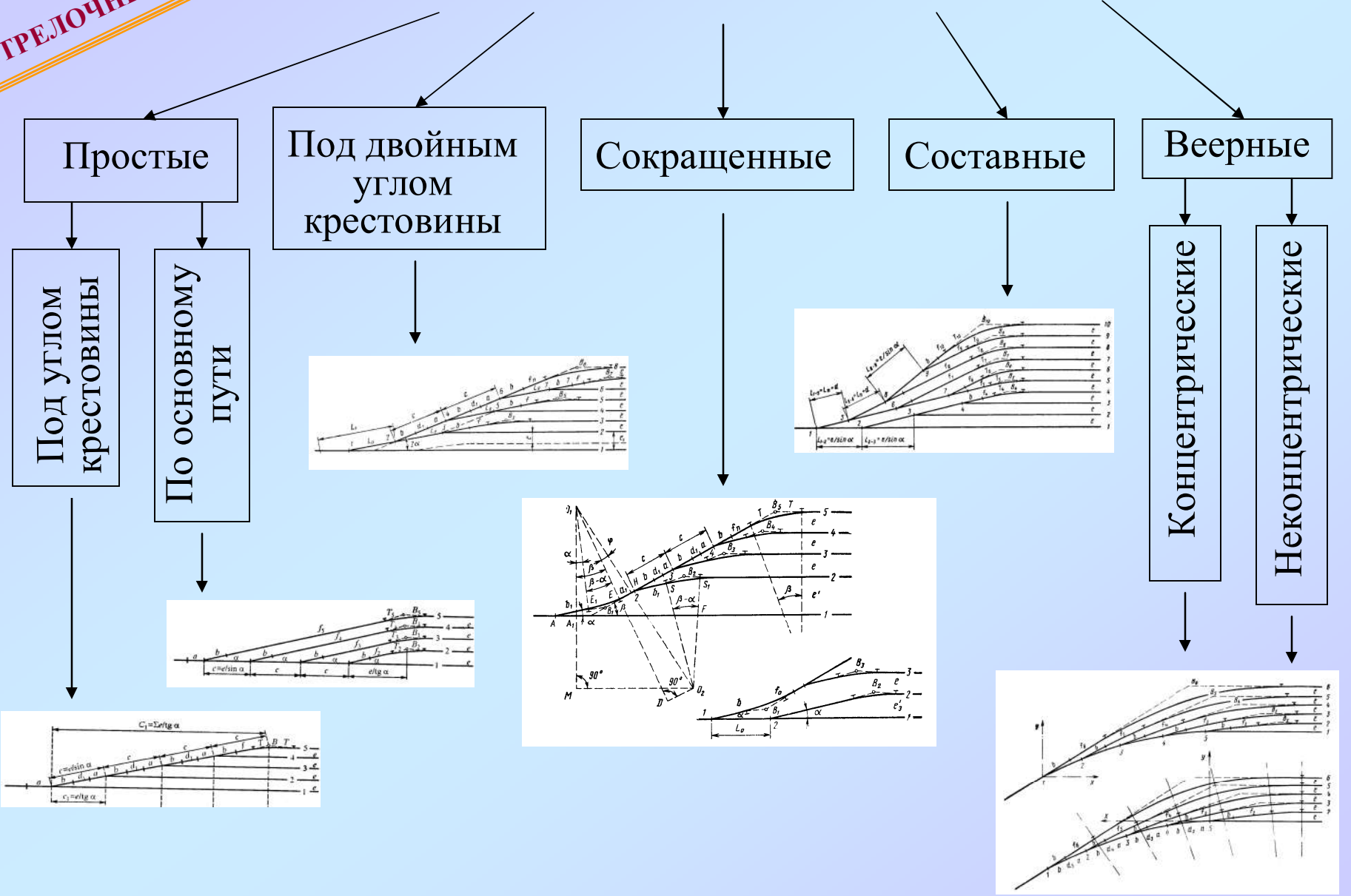
- 1. Классификация стрелочных улиц**
- 2. Простые стрелочные улицы**
- 3. Сокращенные стрелочные улицы**
- 4. Стрелочные улицы под двойным углом крестовины**
- 5. Веерные стрелочные улицы**
- 6. Составные стрелочные улицы**

---

### 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.

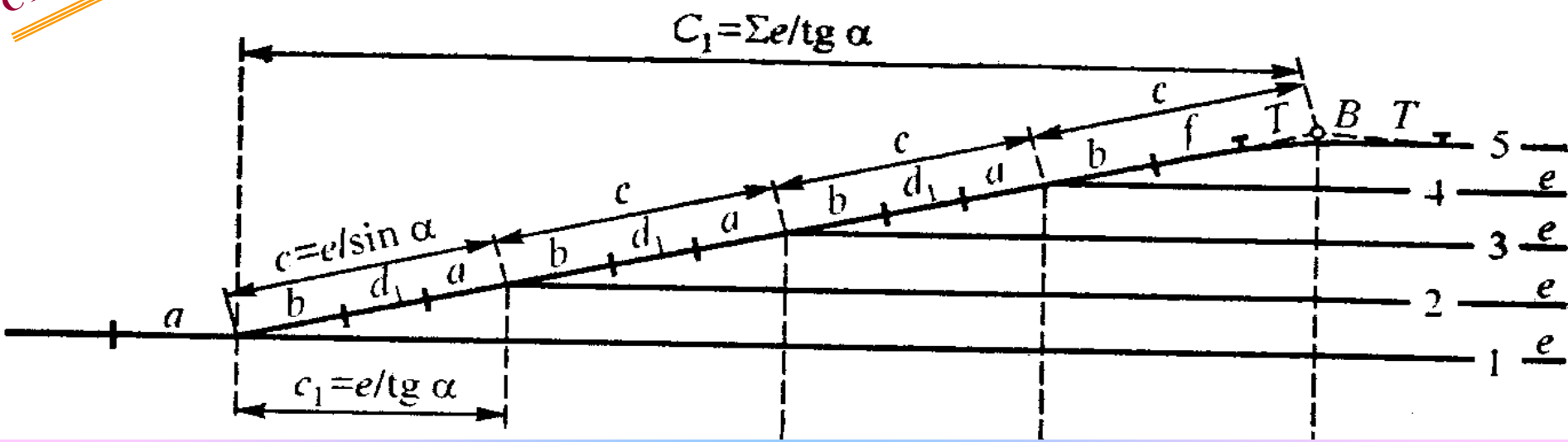
# 1. Классификация стрелочных улиц



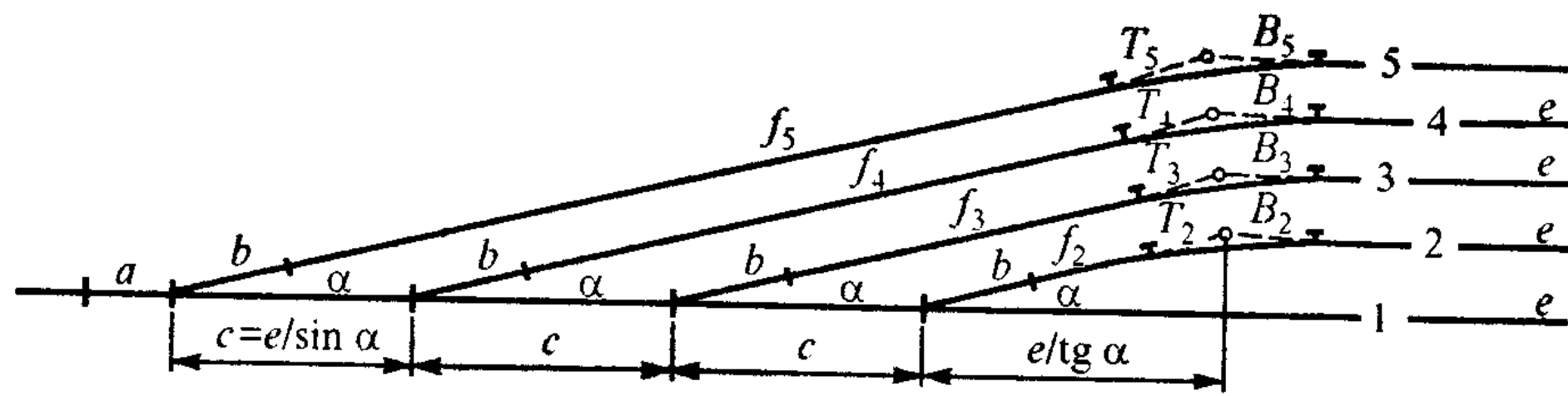


## 2. Простые стрелочные улицы

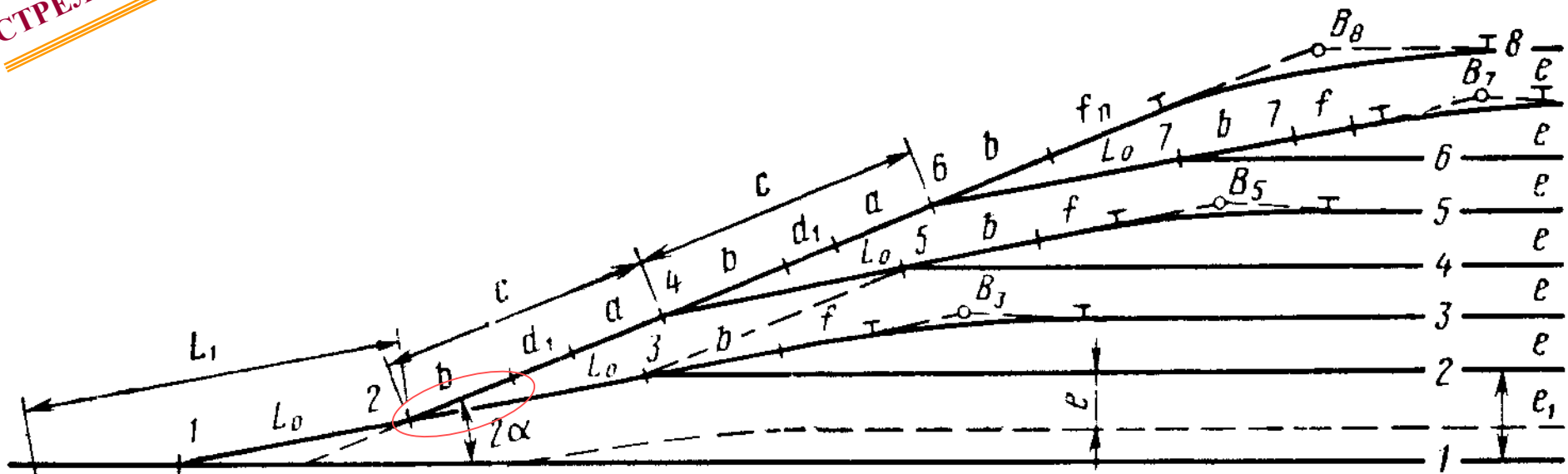
Под углом крестовины



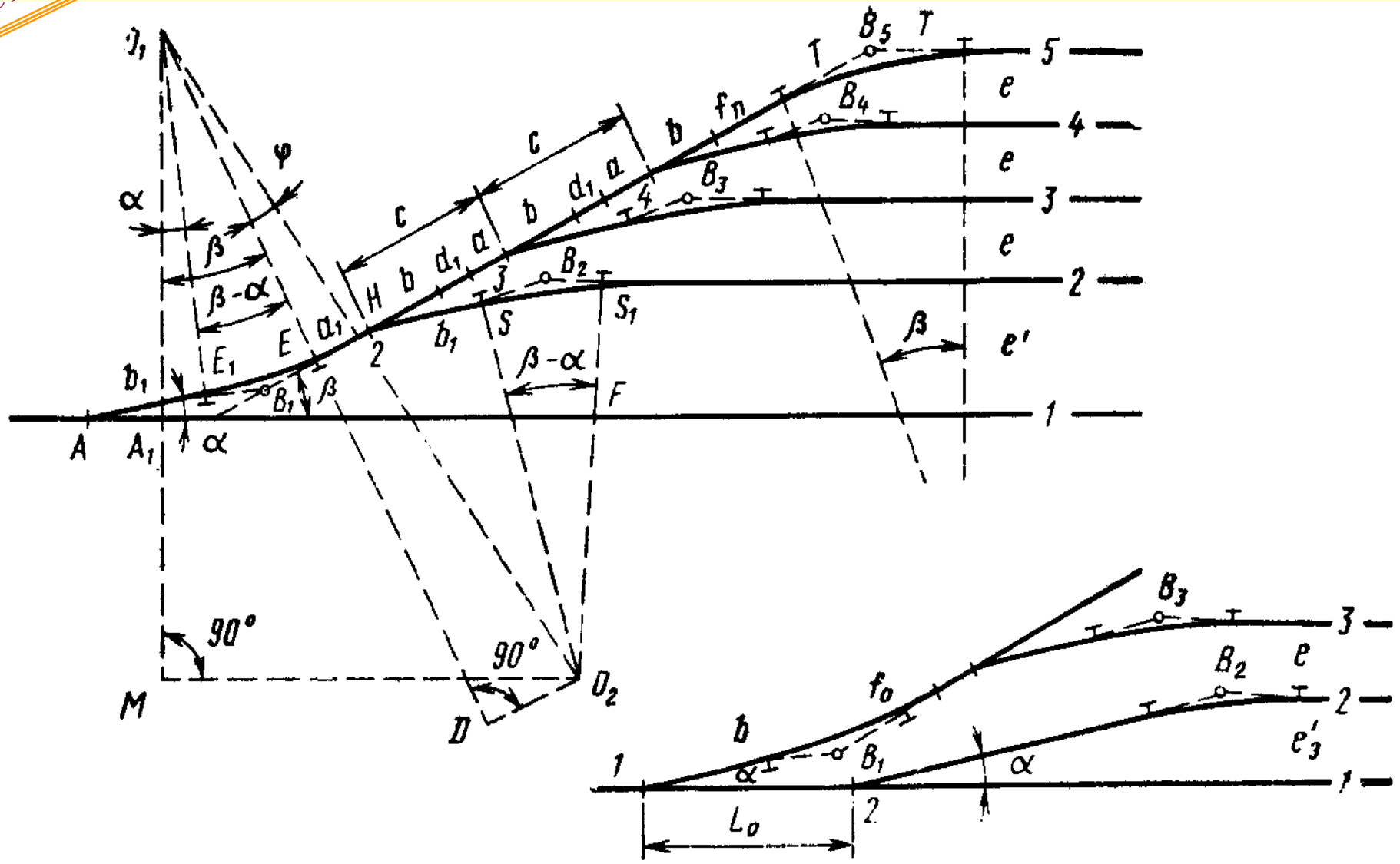
По основному пути



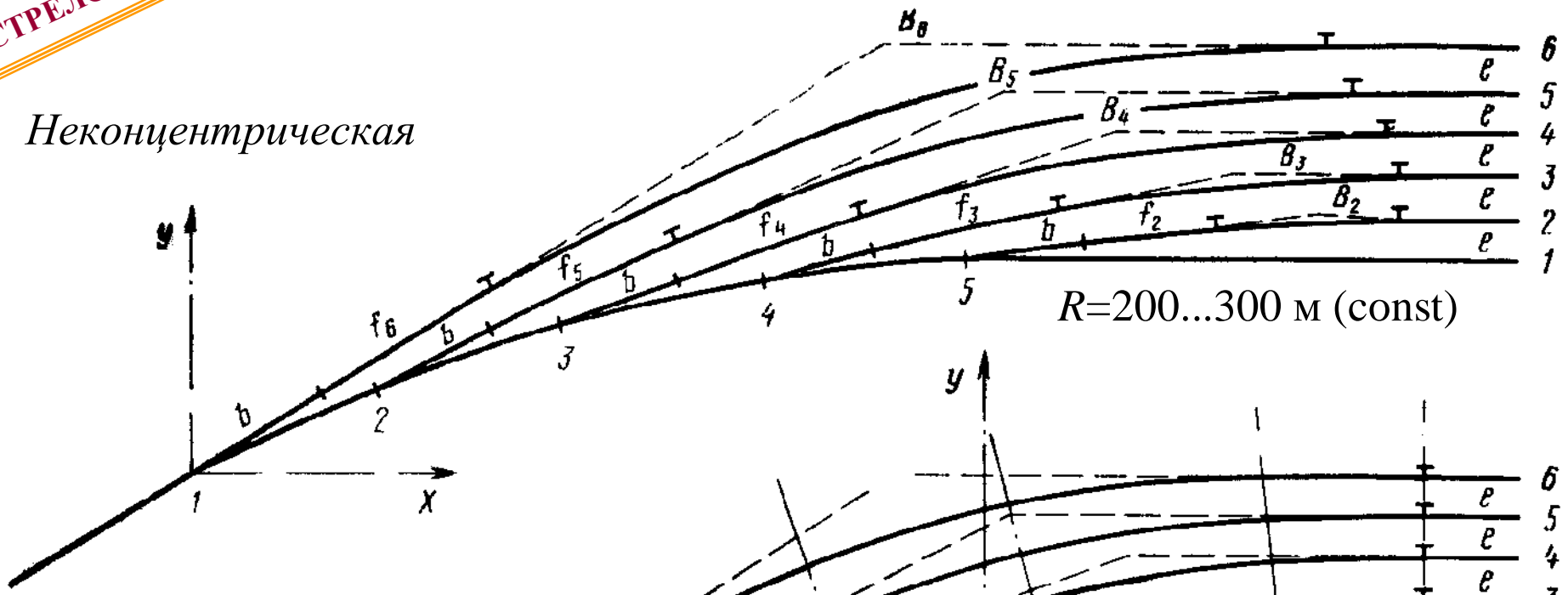
### 3. Под двойным углом крестовины



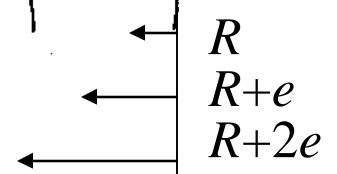
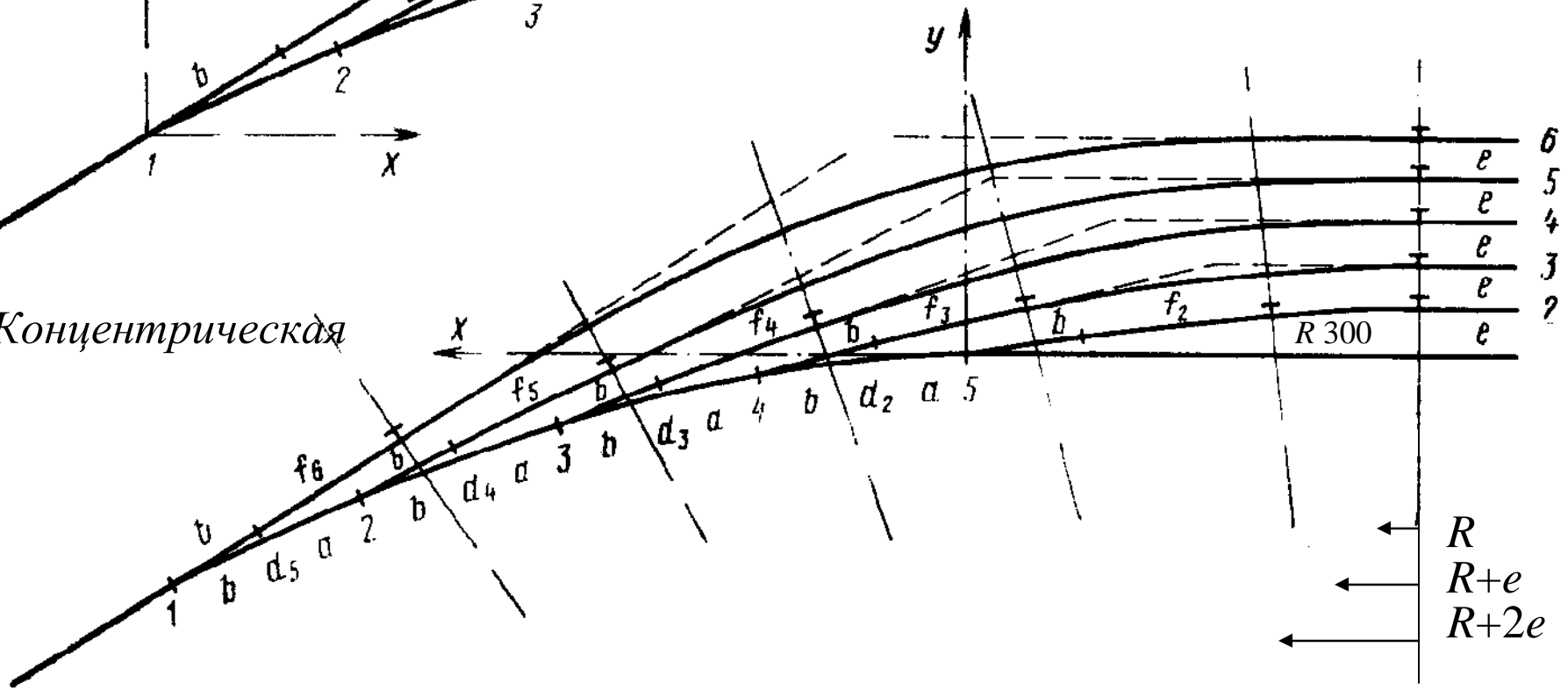
# 4. Сокращенные стрелочные улицы



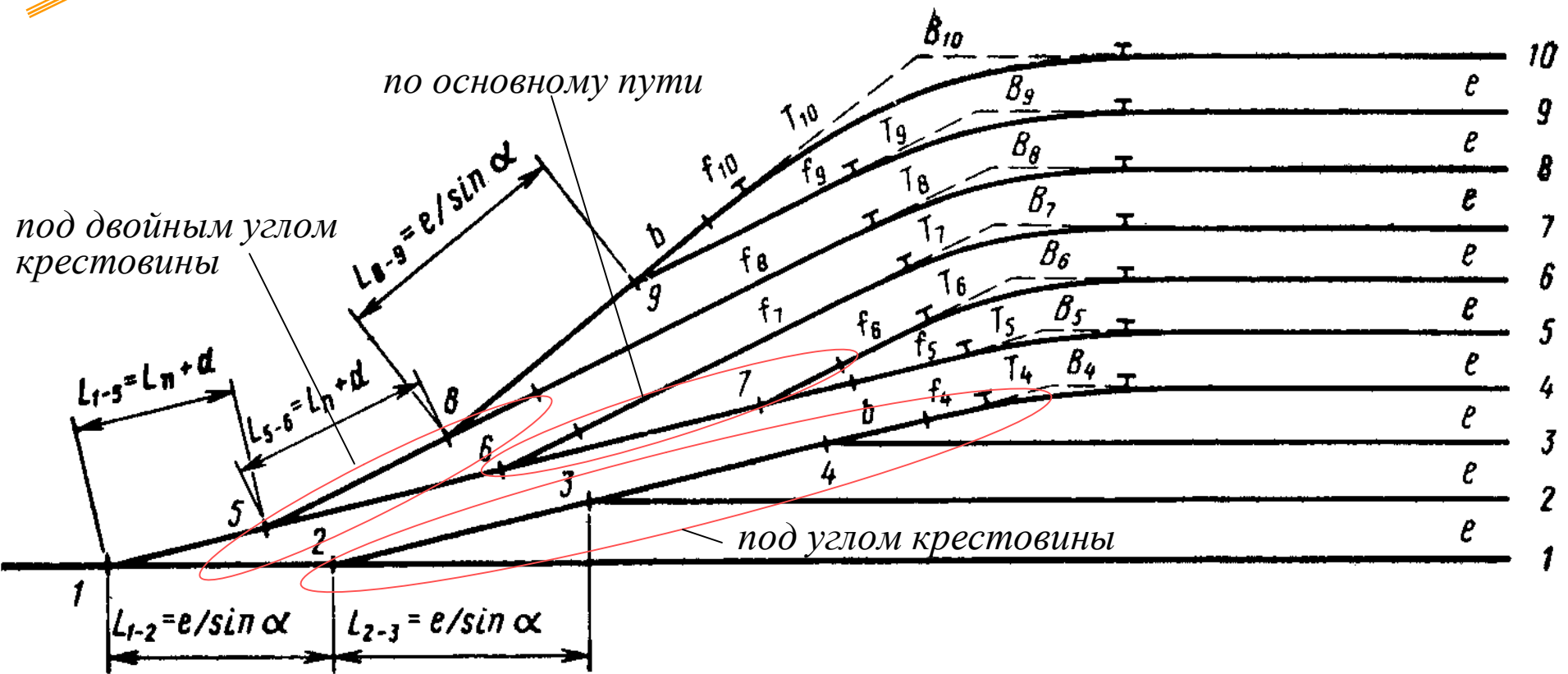
*Неконцентрическая*



*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

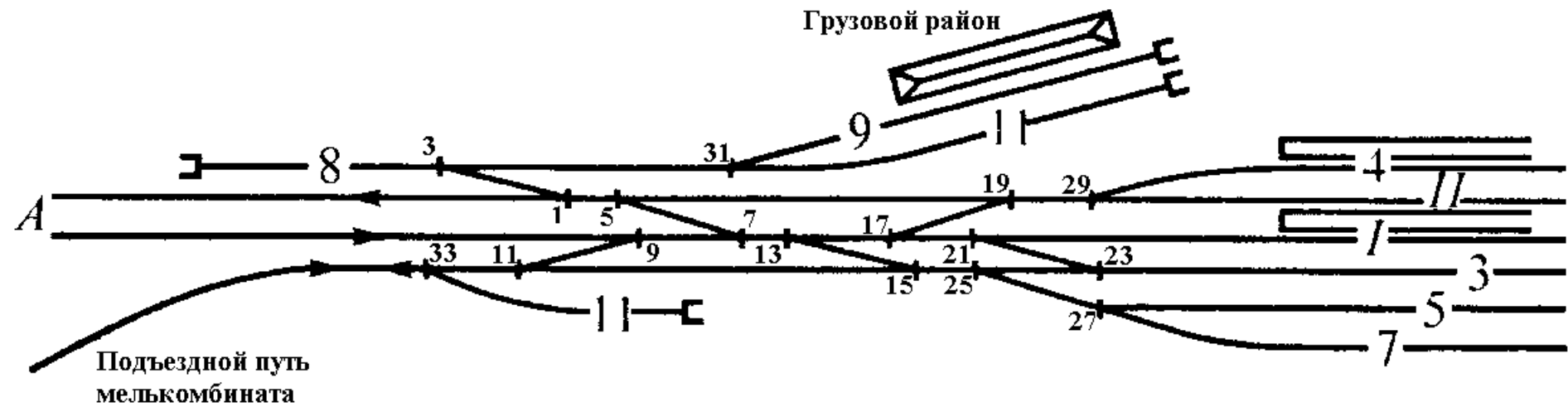
1. Правдин Н.В., Банек Т.С. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Мн.: Вышэйшая школа, 1975. - С.18 - 20.
2. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1980. - 38 - 43.
3. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1992. - С. 27-37.
4. 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.*

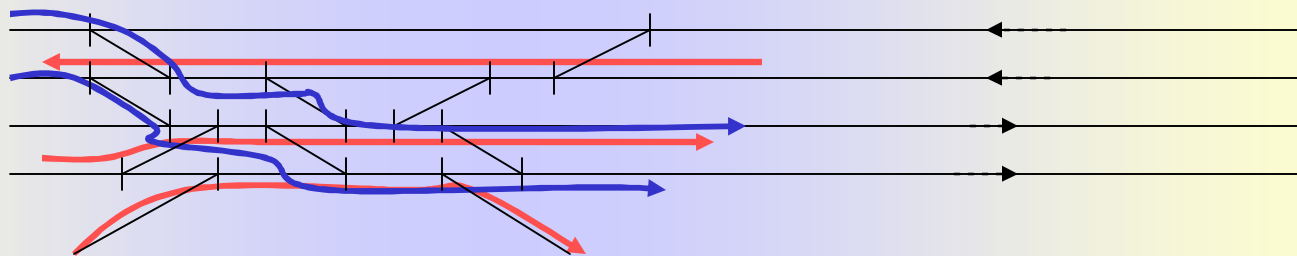
*Отличительной особенностью стрелочной горловины от стрелочной улицы является наличие на чертеже горловины нумерации и специализации путей, стрелочных переводов, обозначения подходов, примыкающих подъездных путей, складских помещений.*  
*На чертеже горловины можно видеть маршруты следования поездов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

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

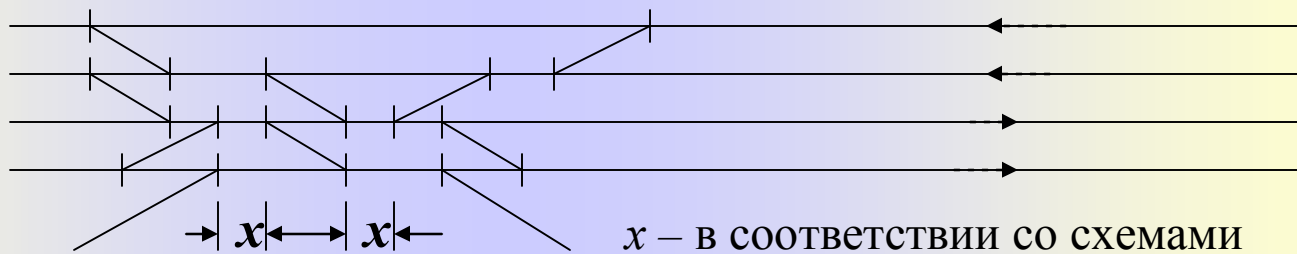


## 2. Требования к проектированию горловин

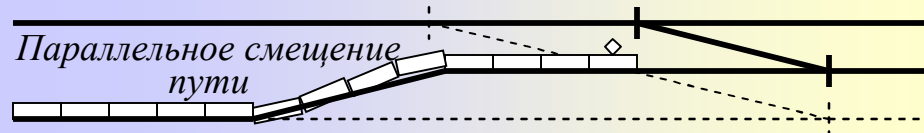
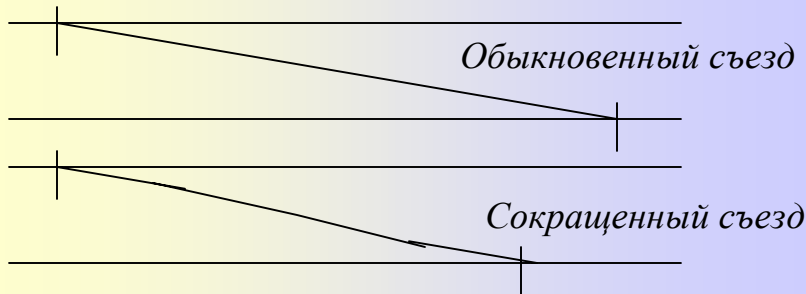
1. Максимальная параллельность выполнения технологических операций



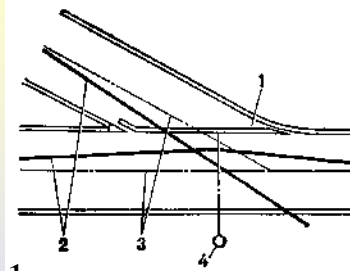
2. Минимальная длина горловины



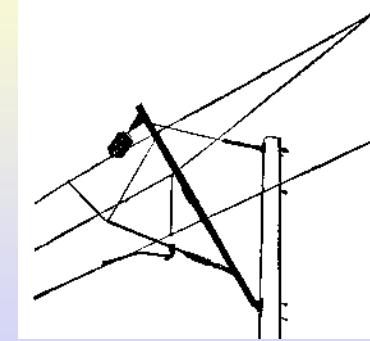
3. Укладка горловин в минимальных междупутьях



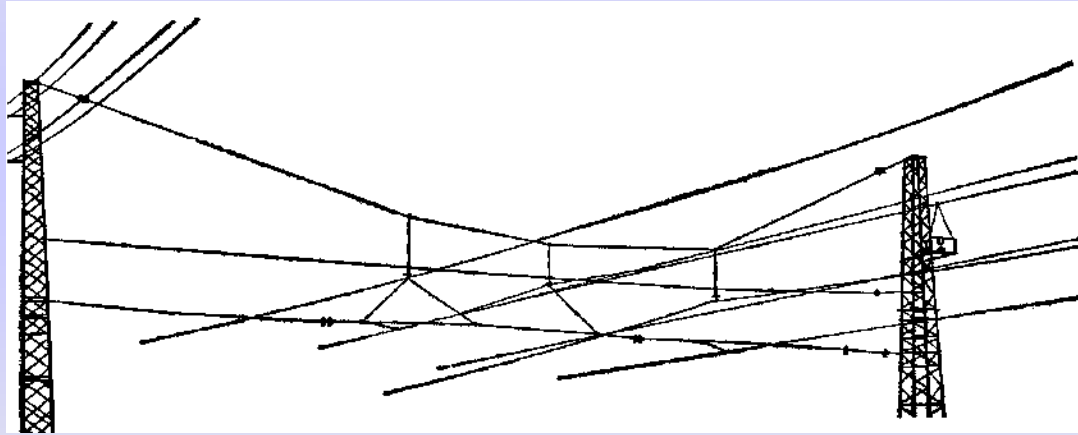
### 3. Размещение контактной сети в горловине



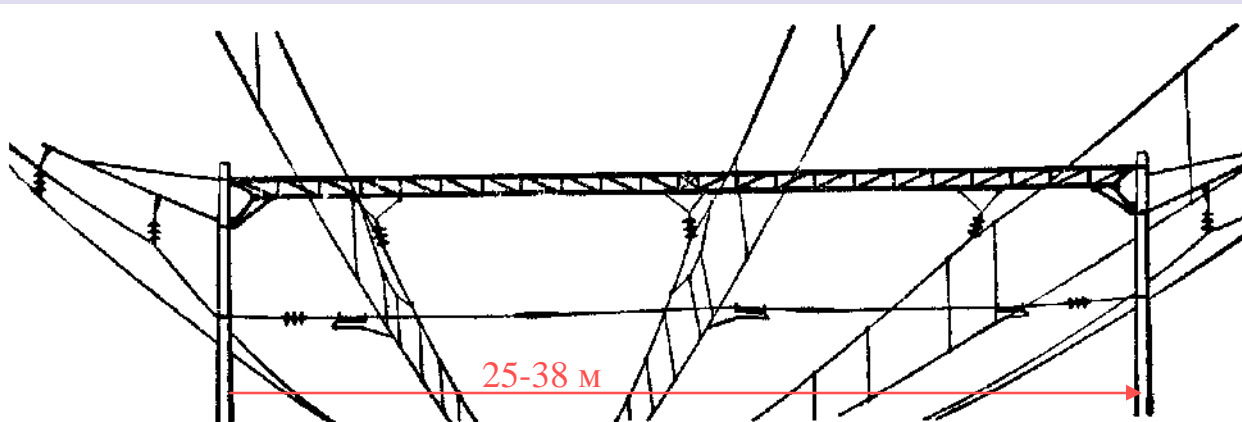
- 1-остряк стрелки
- 2-контактные провода
- 3-оси путей
- 4-фиксирующая опора



Консольная  
подвеска



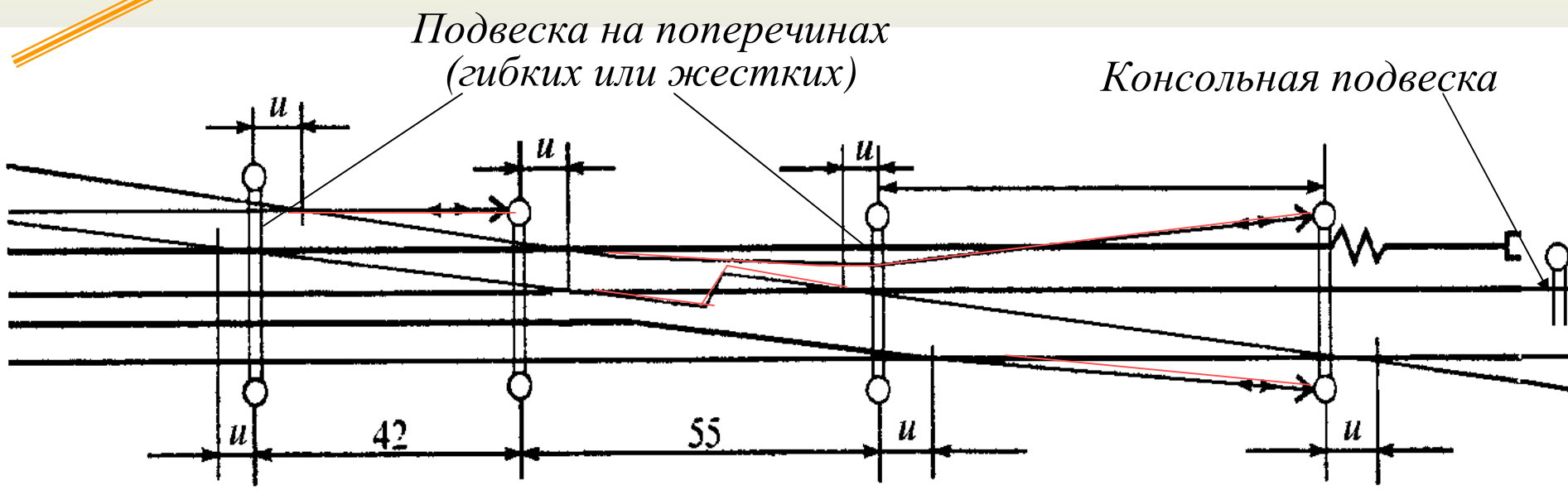
Подвеска  
на гибких  
поперечинах



Подвеска  
на жестких  
поперечинах

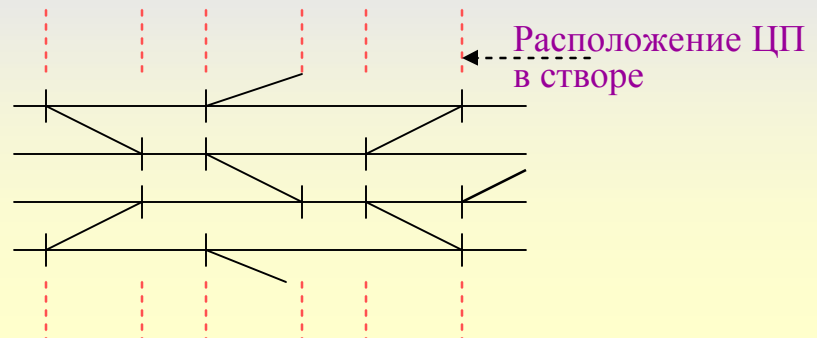
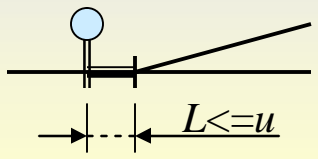


### 3. Размещение контактной сети в горловине



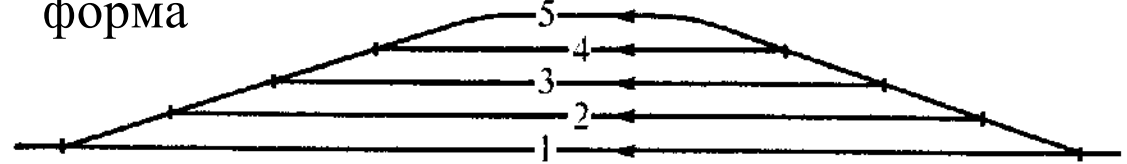
← →  
**Смещение опоры относительно ЦП в сторону острька или крестовины**

$u = 7,5 \text{ м}$  - 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



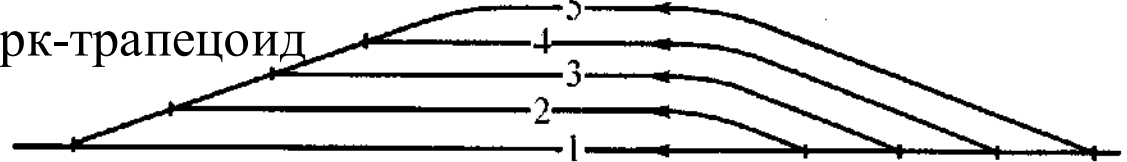
## 4. Основные формы парков путей

1. Трапецеидальная форма



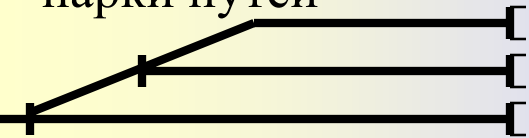
Различная длина путей  
(применяют для 3-4 путей)

2. Парк-трапециод

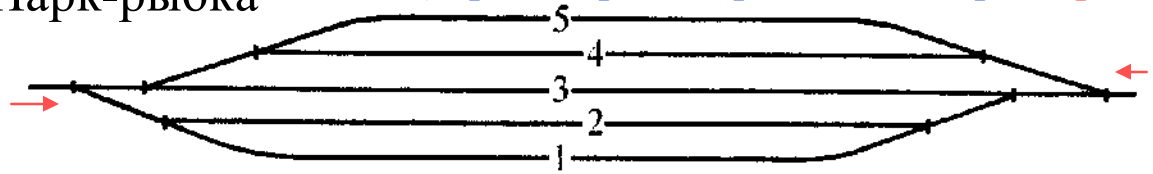


Равная длина путей  
(удобный выход на 1-й путь)

5. Тупиковые  
парки путей

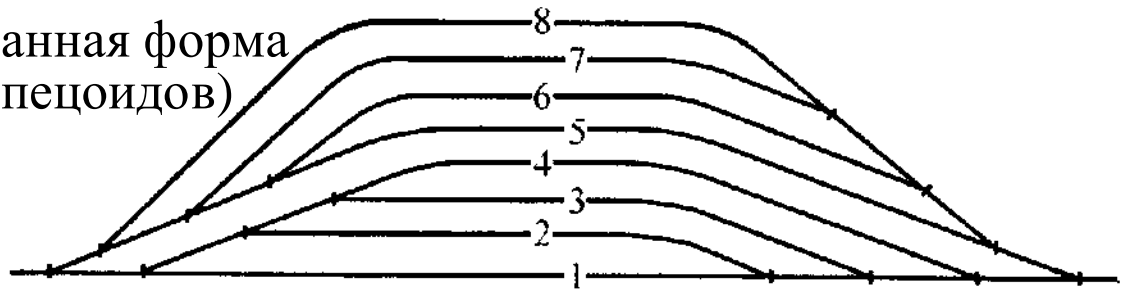


3. Парк-рыбка



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

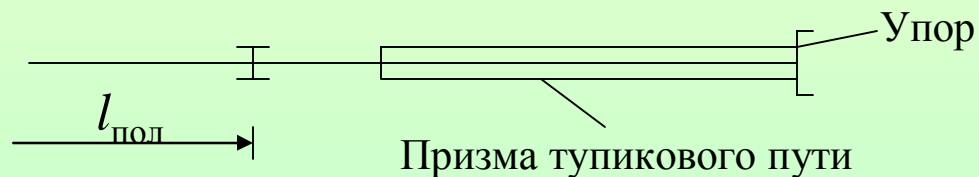
1. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. М.: Транспорт, 1980. - 38 - 43.
2. Правдин Н.В., Банек Т.С., Негрей В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Ч.1. Мн.: Вышэйшая школа, 1984. - С. 24-26.
3. Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты) / 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.

## 2. Установка изолирующих и переходных стыков

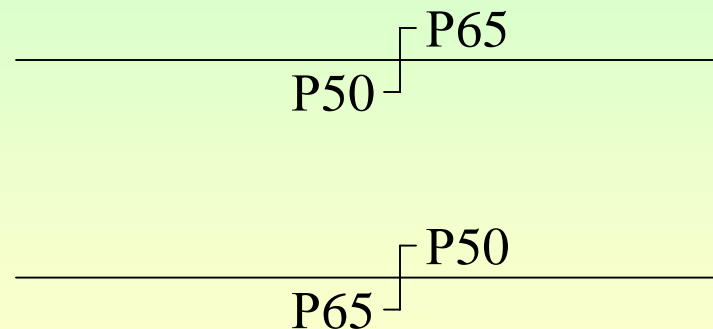
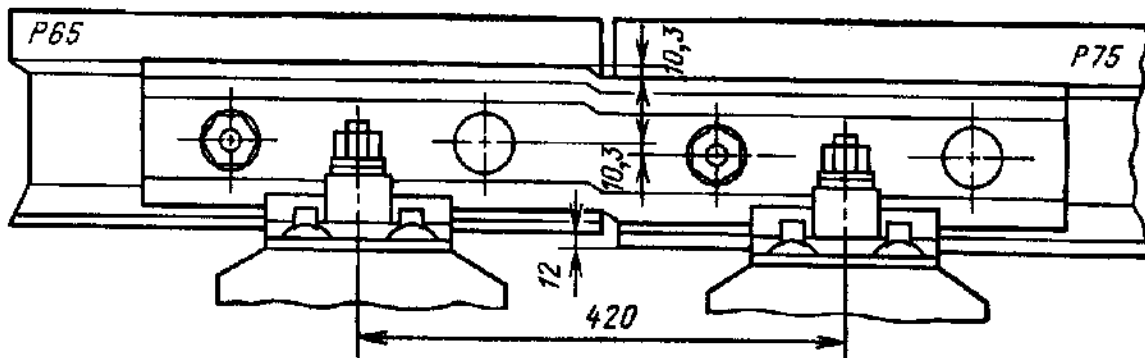
Сквозной путь



Тупиковый путь

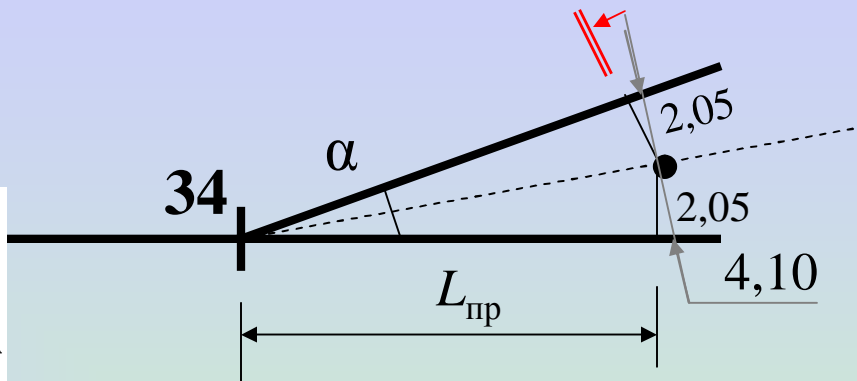
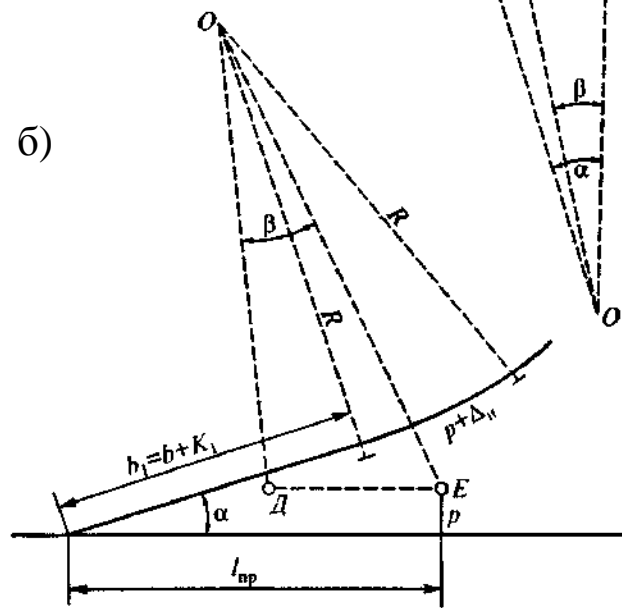
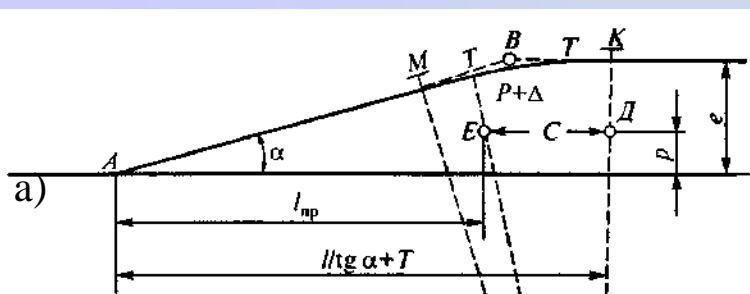


### Переходные стыки



### 3. Установка предельных столбиков

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



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

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

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

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

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

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

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

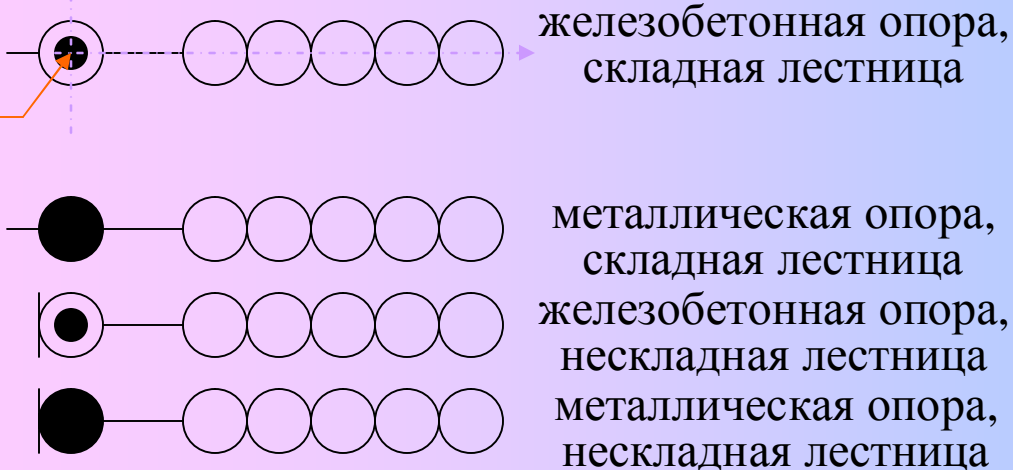
	$L_{пр}^0$ , м	
$e$	1/11	1/9
5,30	46,86	43,40
6,50	46,86	37,14
7,50	46,86	37,14



# 4. Виды сигналов и их условные обозначения

## Входные сигналы (все мачтовые)

Точка привязки сигнала



## Повторительные

мачтовые

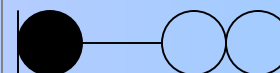


карликовые



## Маневровые

мачтовые



карликовые



## Выходные сигналы

2,5-3 мм

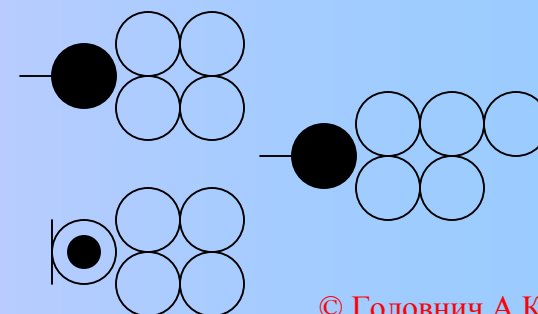
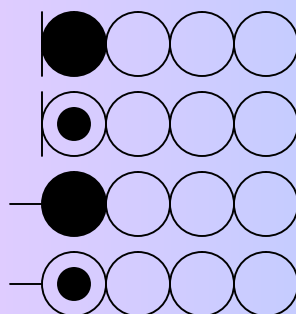
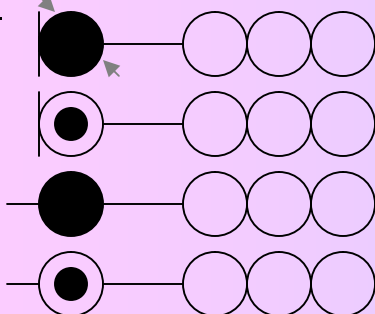
1,5-2,0 мм

мачтовые

карликовые

карликовые сдвоенные

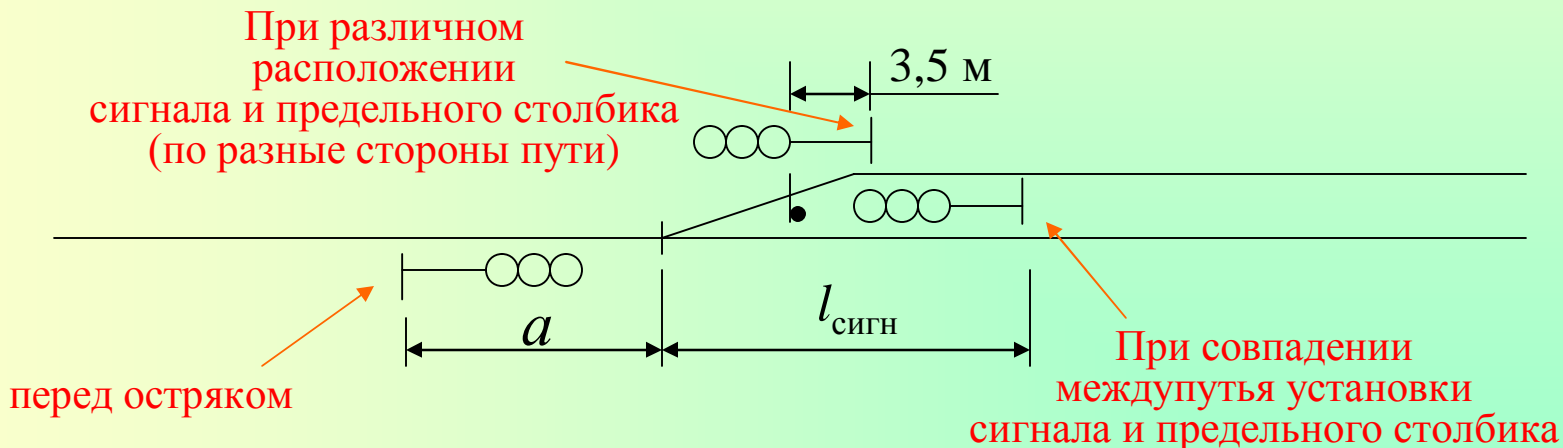
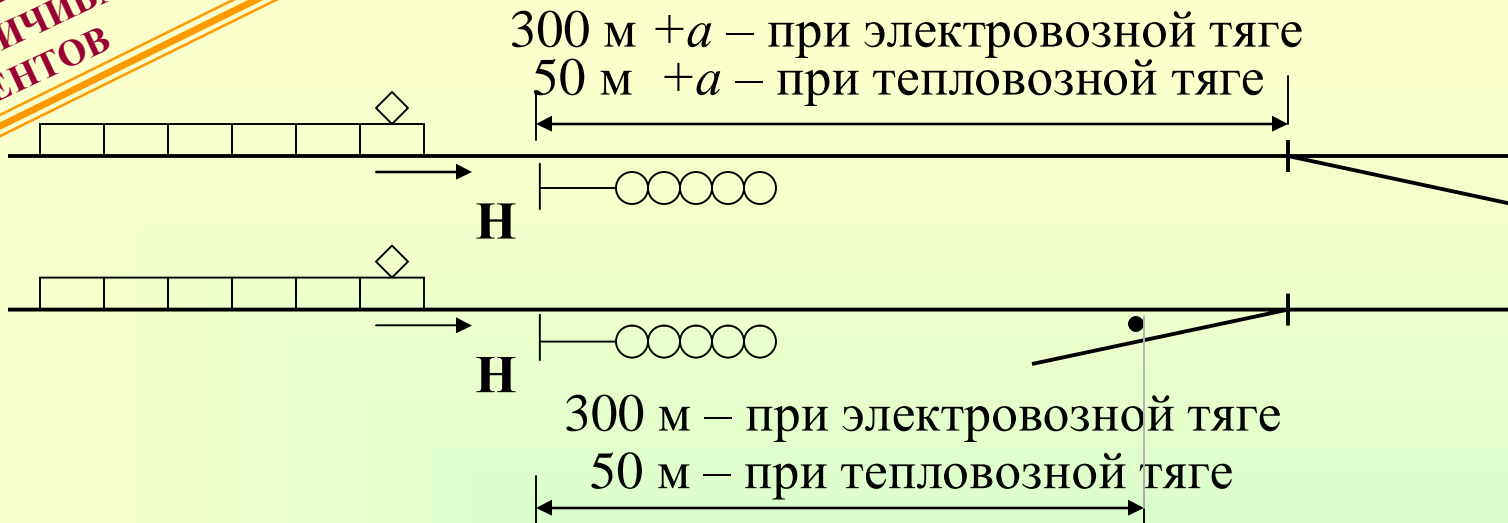
М 1:2000-  
М 1:1000



# Лекция 10

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЕЗНОЙ ДЛИНЫ ПУТЕЙ И ОГРАНИЧИВАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

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



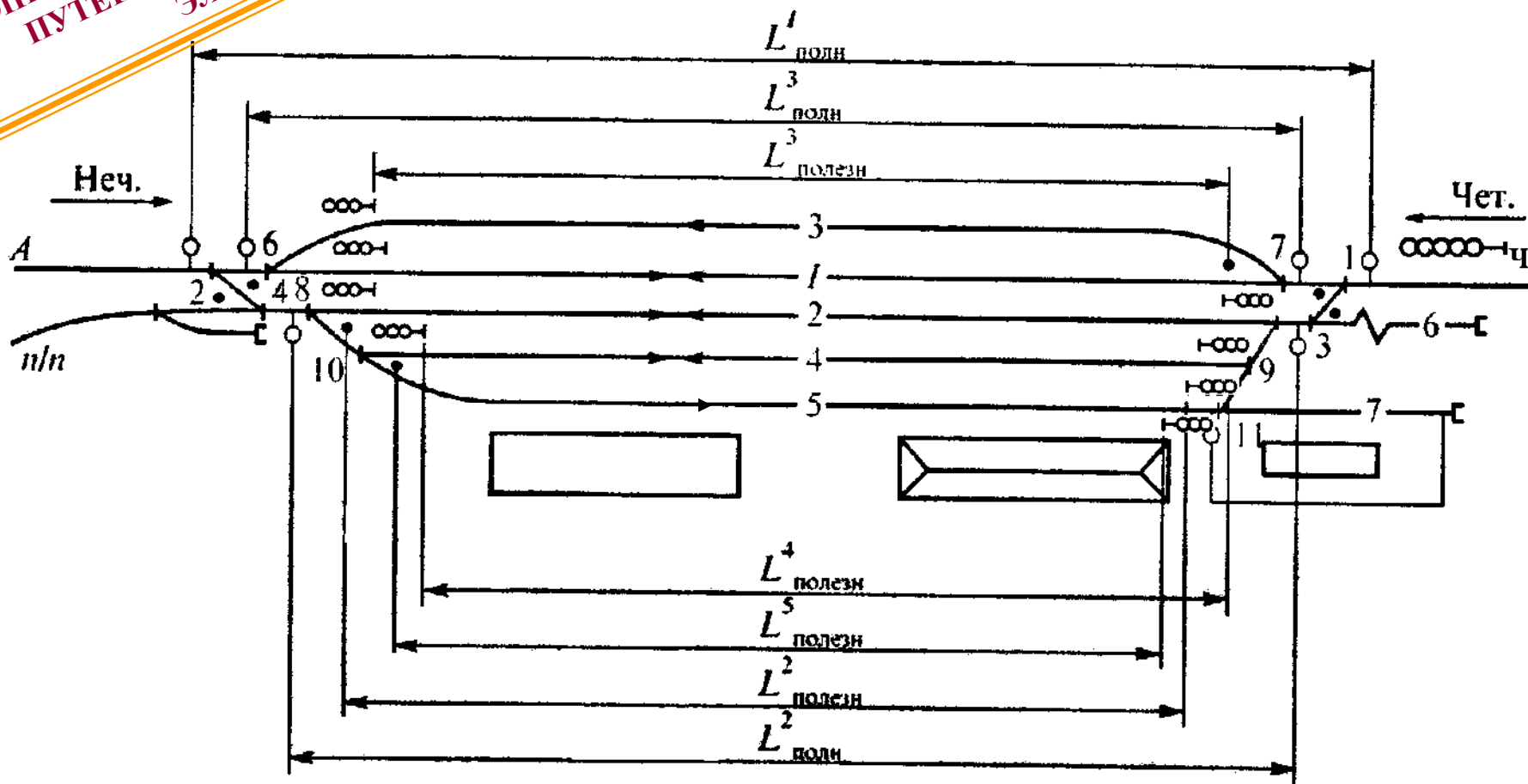
Аналогичные правила - для установки маневровых сигналов

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**

---

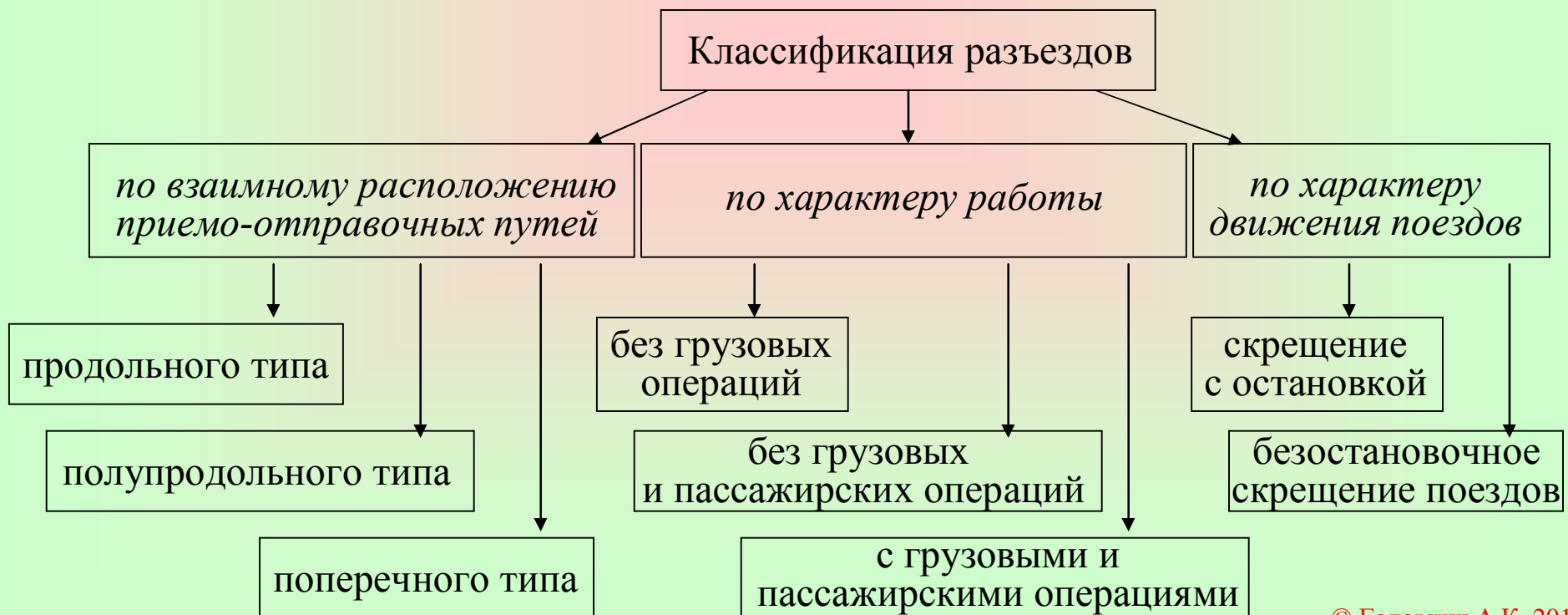
### Литература

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.

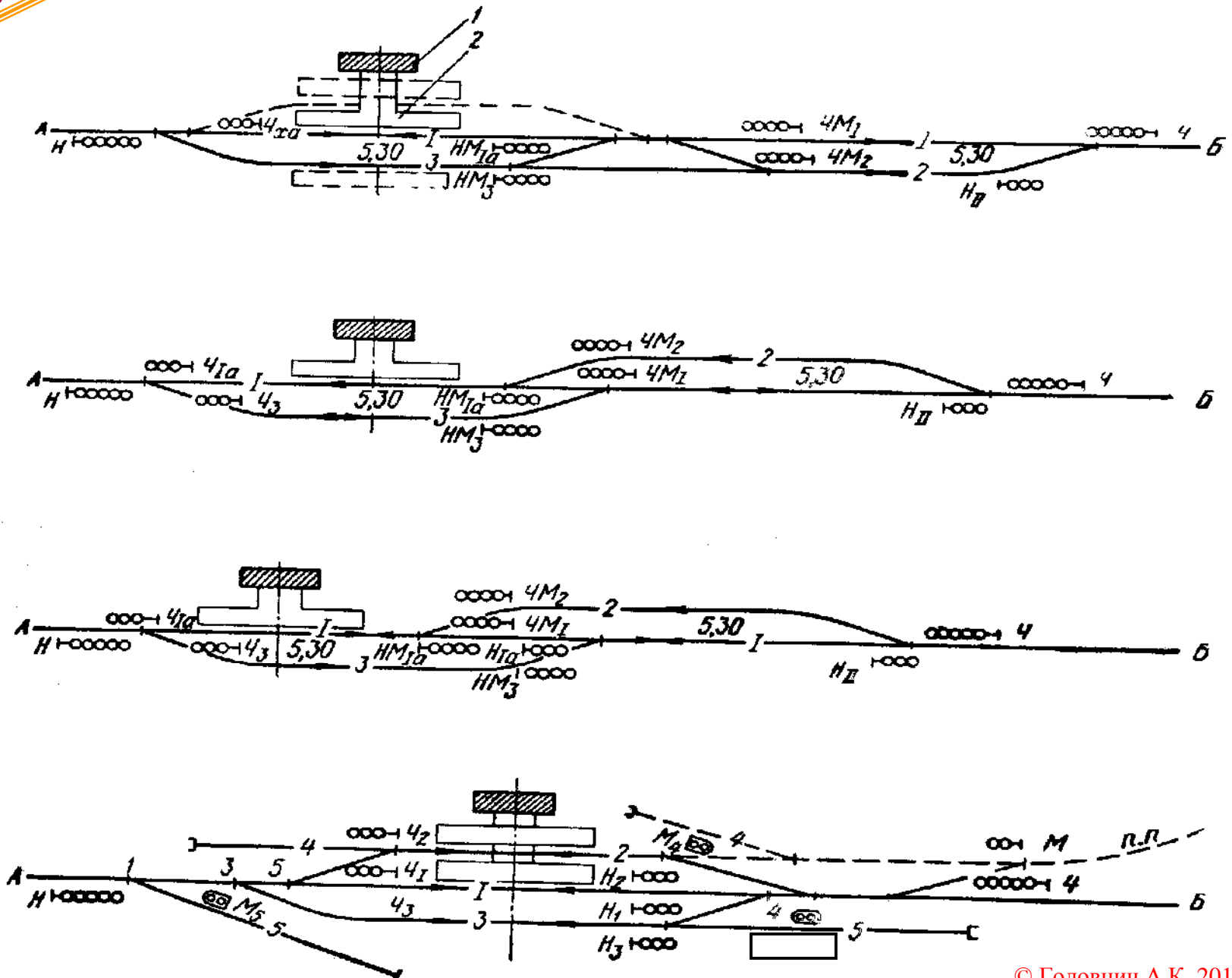
# 1. Назначение разъездов и их классификация

## Основные операции, выполняемые на разъездах:

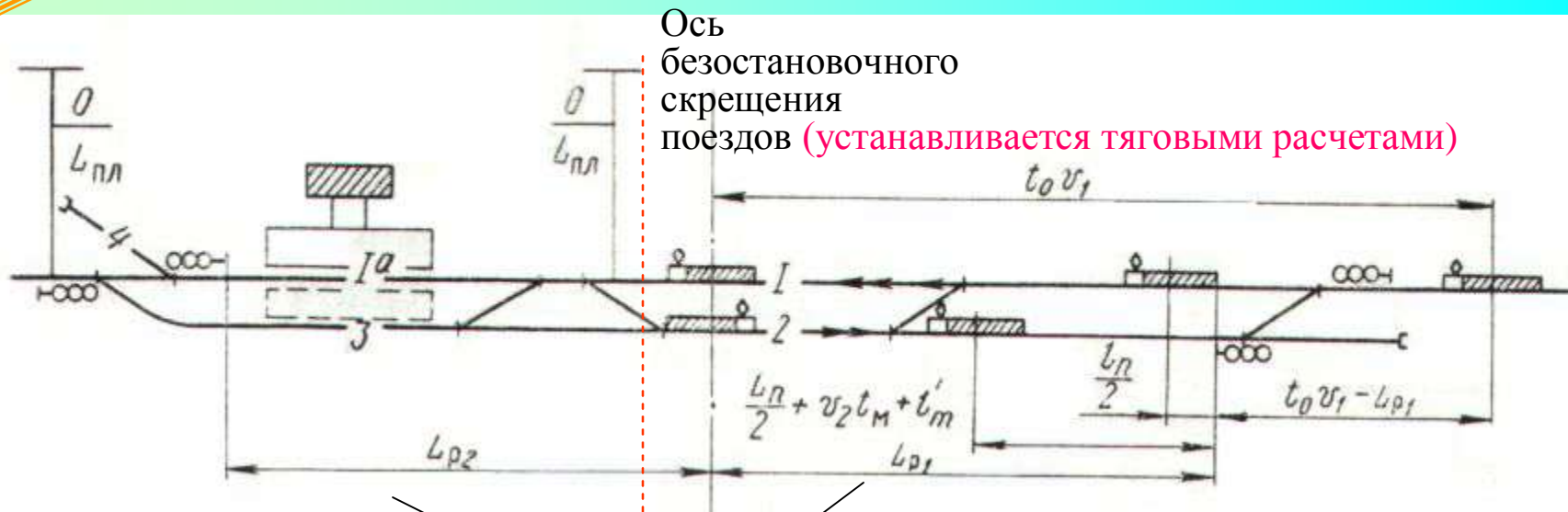
- скрещение и обгон поездов;
- безостановочное скрещение поездов при укладке двухпутных вставок;
- одновременный прием поездов с противоположных направлений;
- одновременное отправление и прием (прием и отправление) поездов, следующим в том же направлении;
- выполнение в небольших объемах грузовых и 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

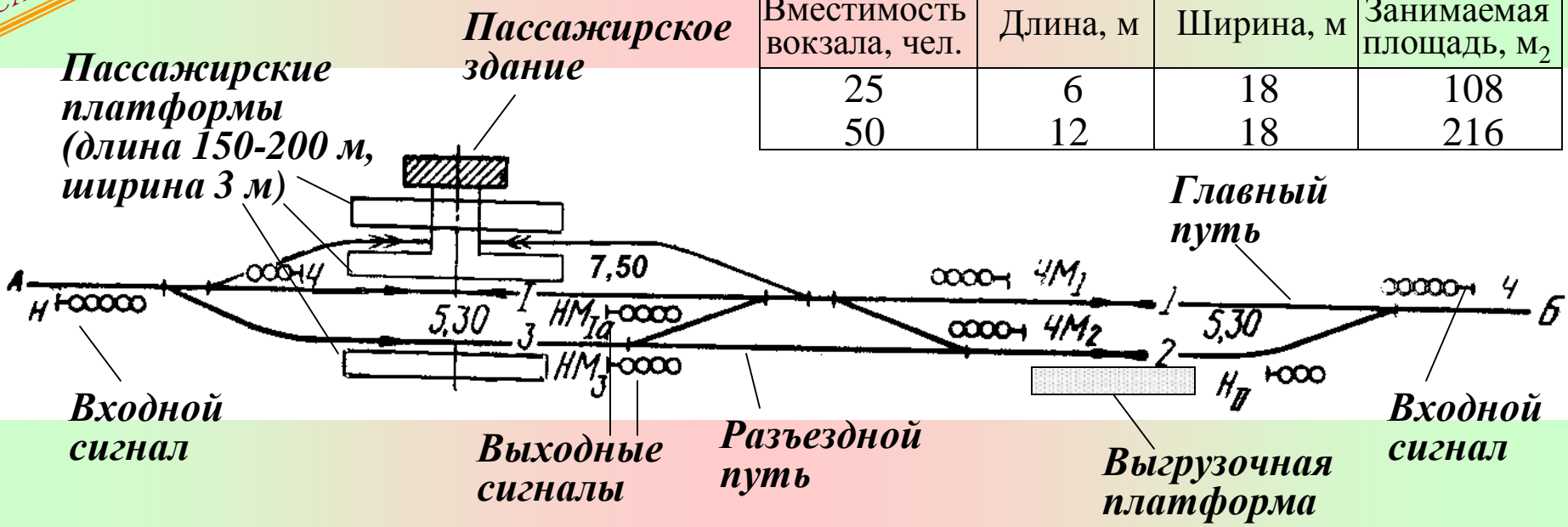
$t_M$  – время установки маршрута и открытия сигнала, мин

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

$l_{п}$  – длина поезда, км

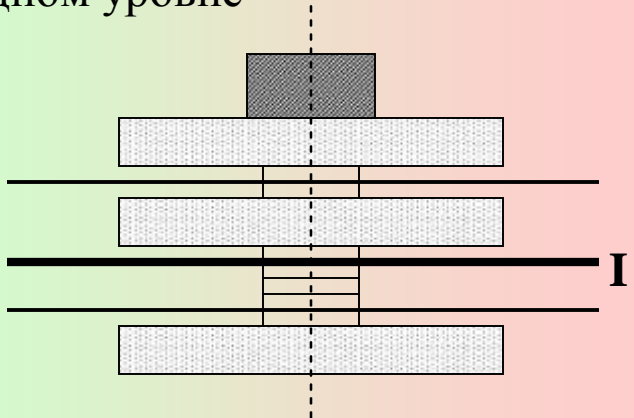
# 4. Основные устройства на разъездах

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

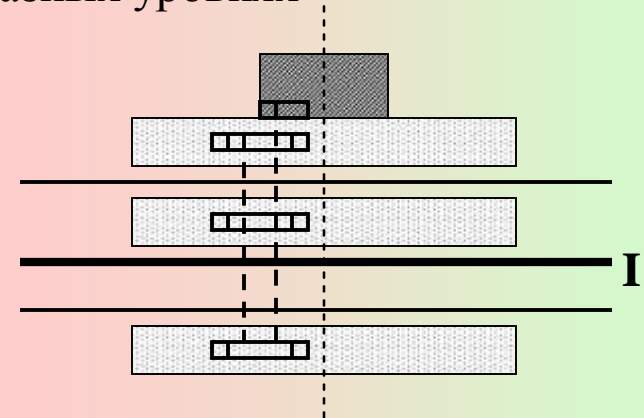


*Связь пассажирских платформ*

в одном уровне



в разных уровнях

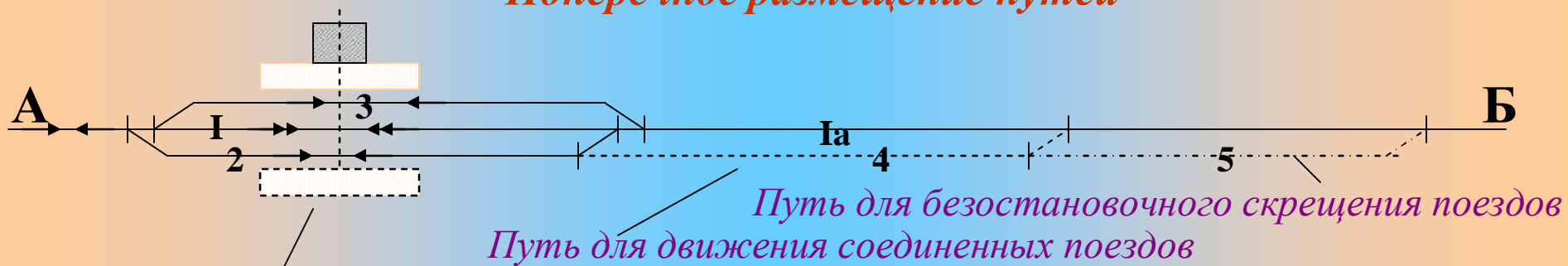


## 5. Конструкции разъездов для скрещения и обгона сдвоенных и соединительных поездов

### Полупродольное размещение путей



### Поперечное размещение путей



Для обеспечения приема двух пассажирских поездов с противоположных направлений с остановкой

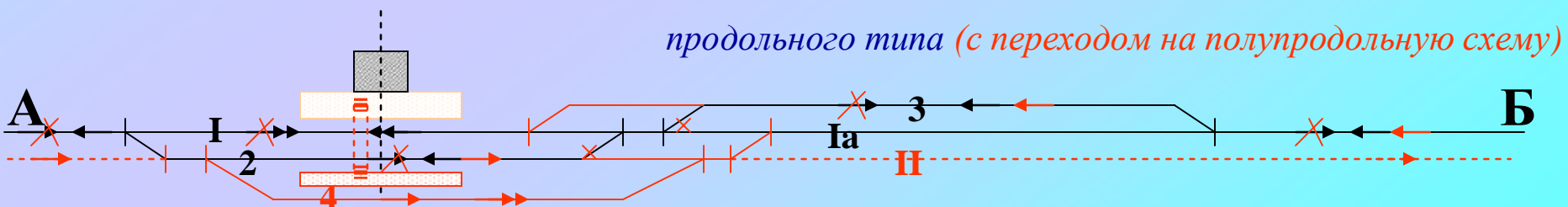
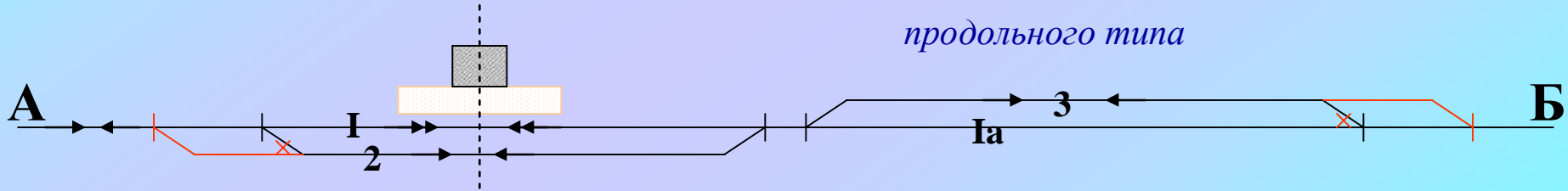
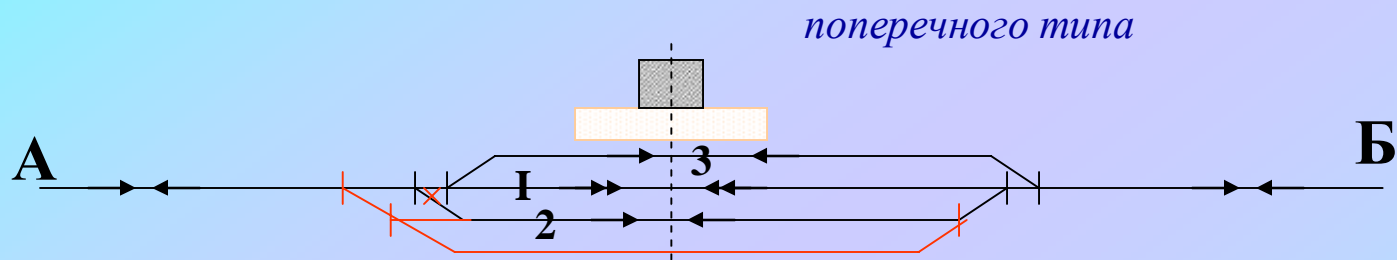
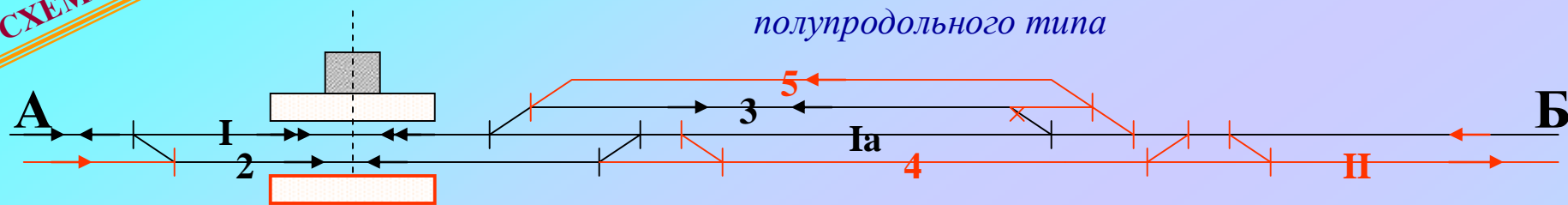
**Второй разъездной путь (пути 2,4,5) должен укладываться по трассе перспективного второго главного пути со стороны, противоположной пассажирскому зданию**

## 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**

---

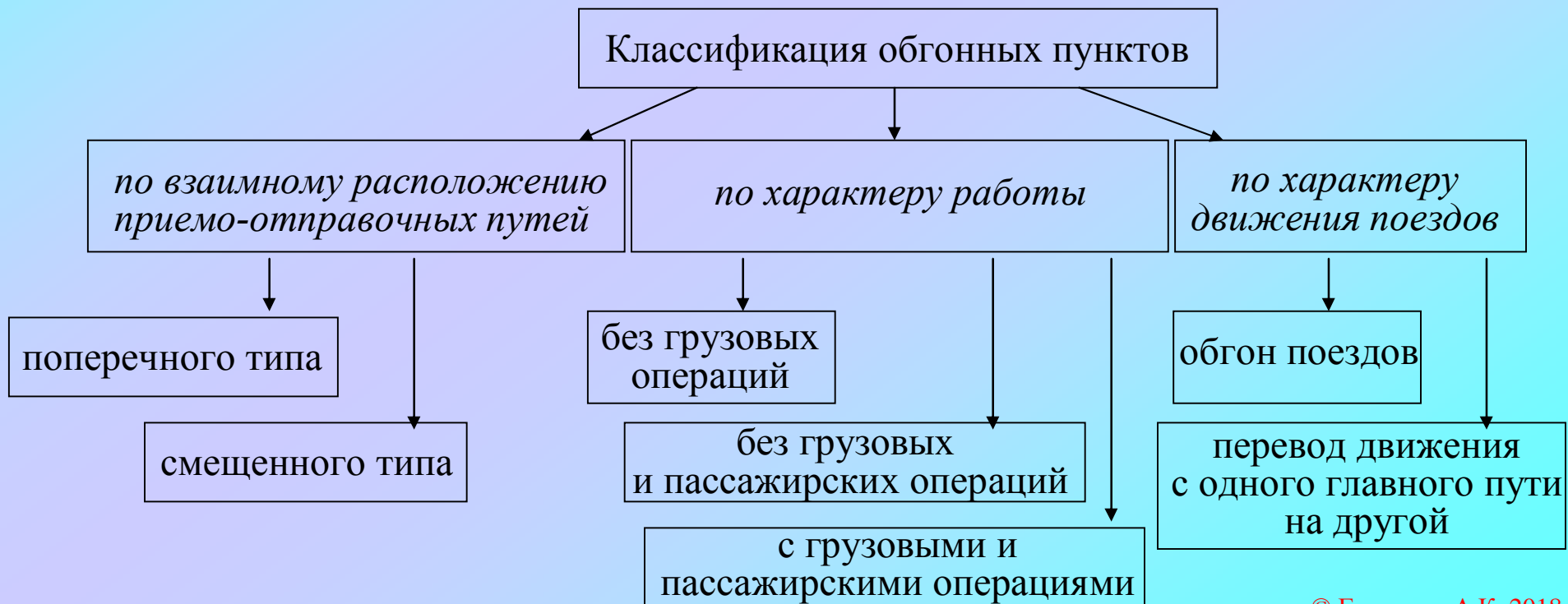
### Литература

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.

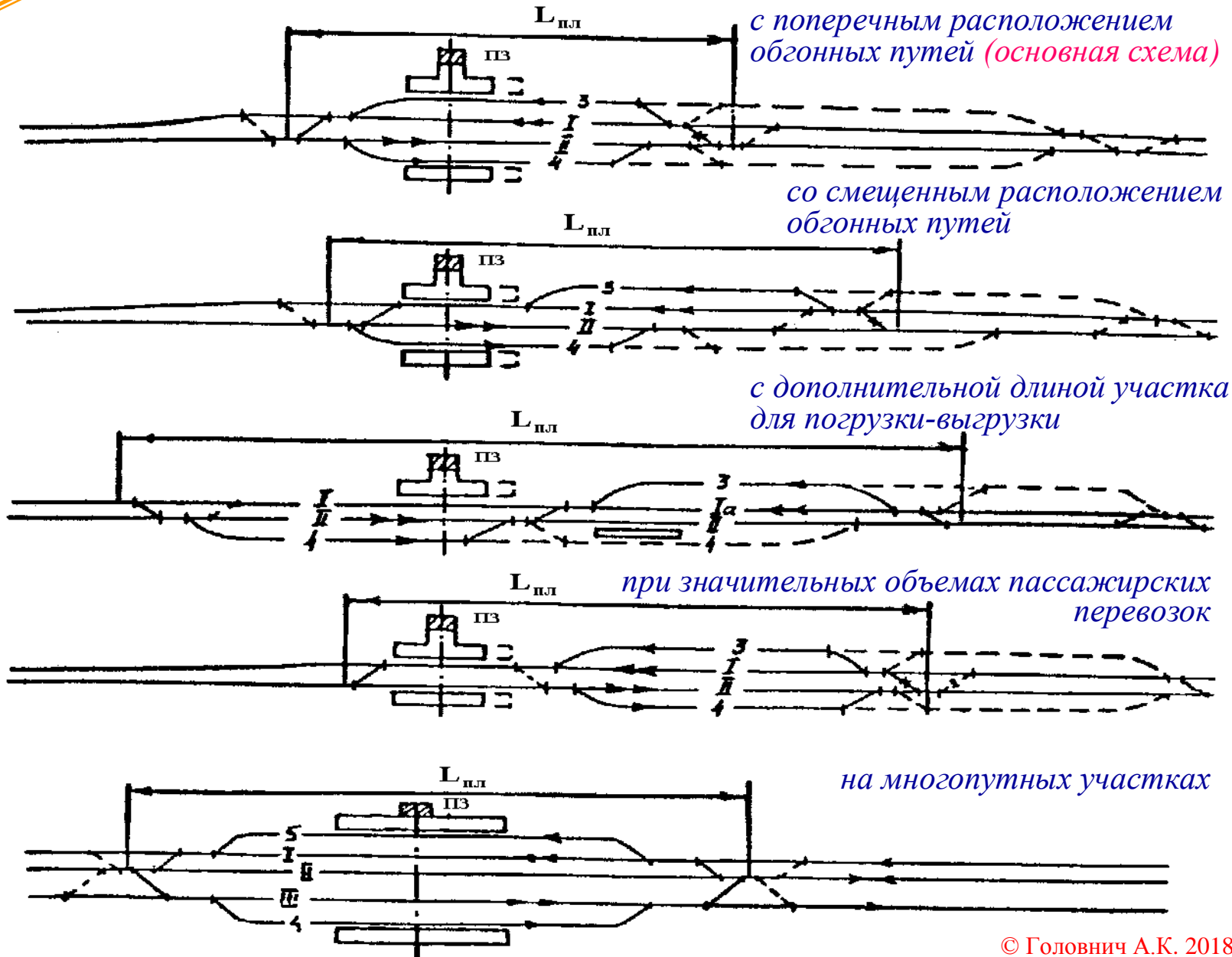
# 1. Назначение обгонных пунктов и их классификация

*Основные операции, выполняемые на обгонных пунктах:*

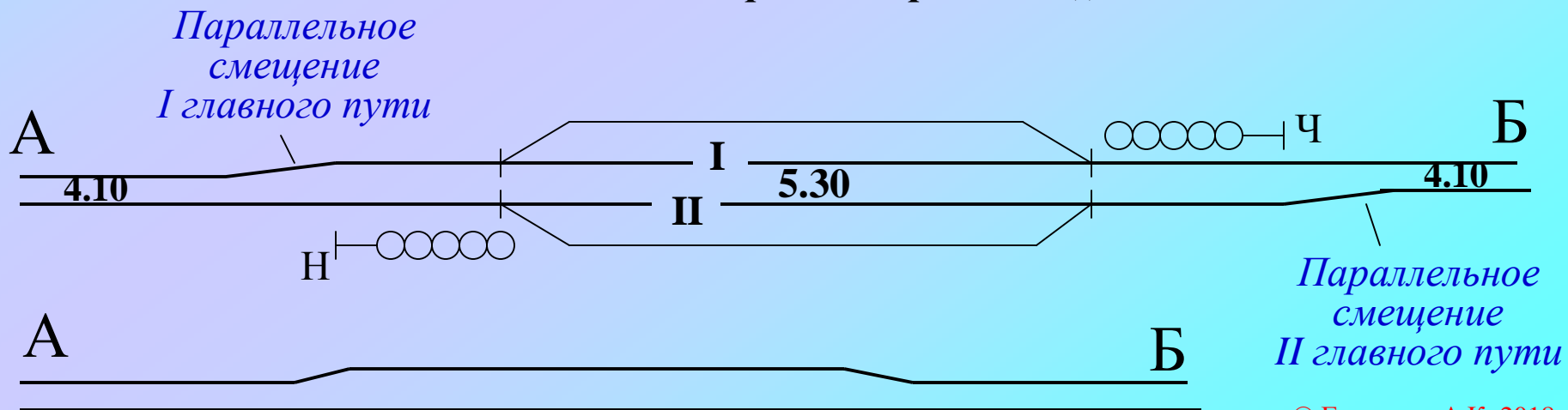
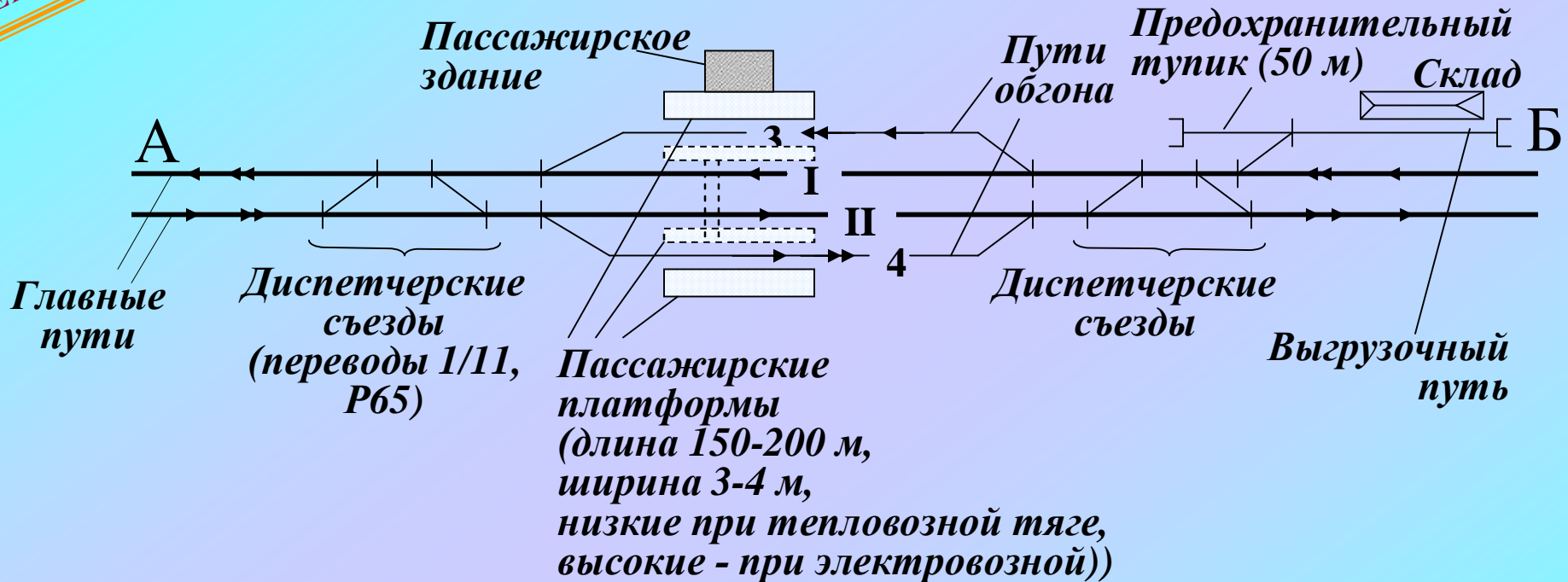
- обгон поездов;
- перевод движения с правильного пути на неправильный и наоборот;
- выполнение в небольших объемах грузовых и пассажирских операций;
- отстой вагонов (снегоочистителей, пожарно-восстановительных, нерабочего парка)



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



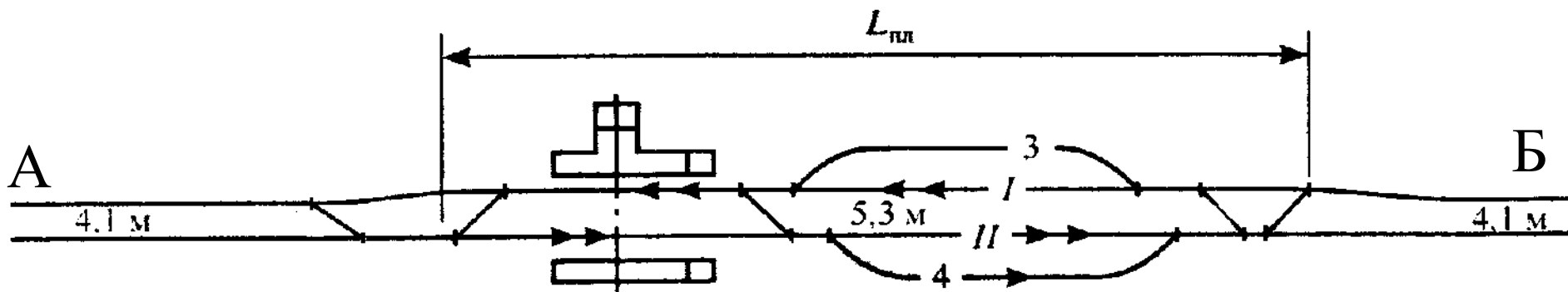
### 3. Устройства на обгонных пунктах, условия их проектирования



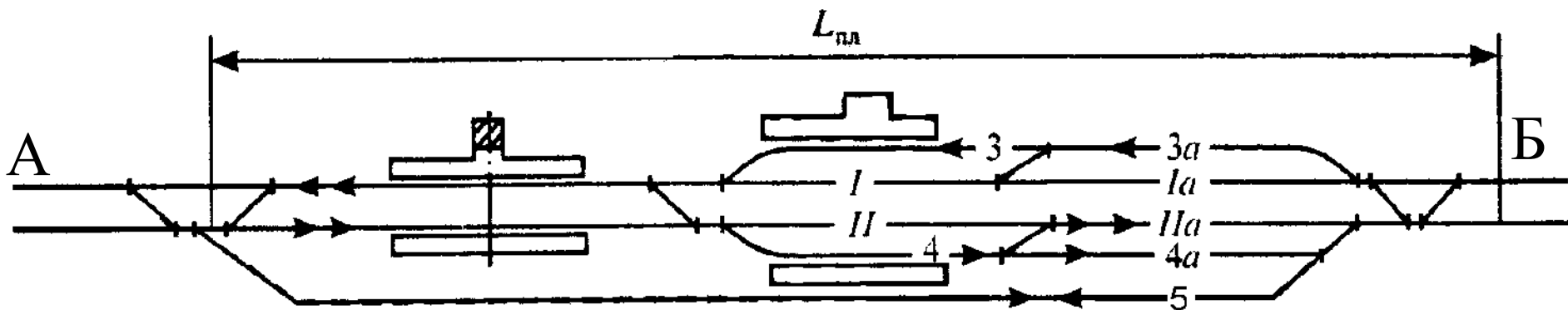


## 4. Особенности проектирования обгонных пунктов при значительных объемах пассажирских и при пропуске удлиненных грузовых поездов

*при значительных объемах пассажирских поездов*

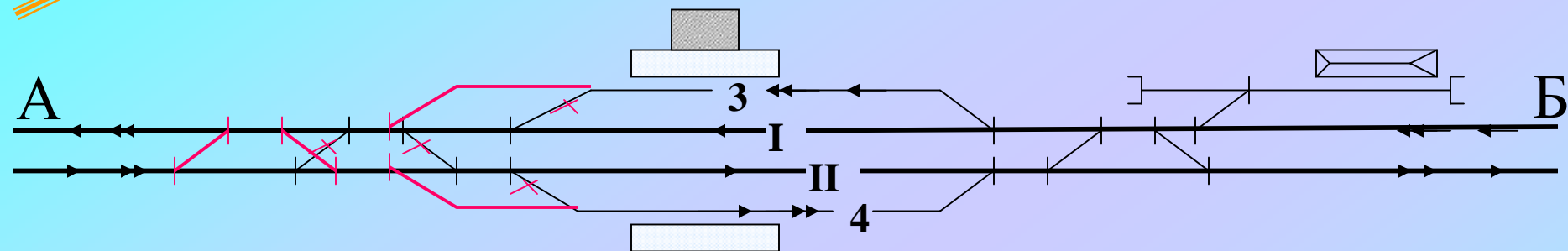


*при пропуске удлиненных грузовых поездов*

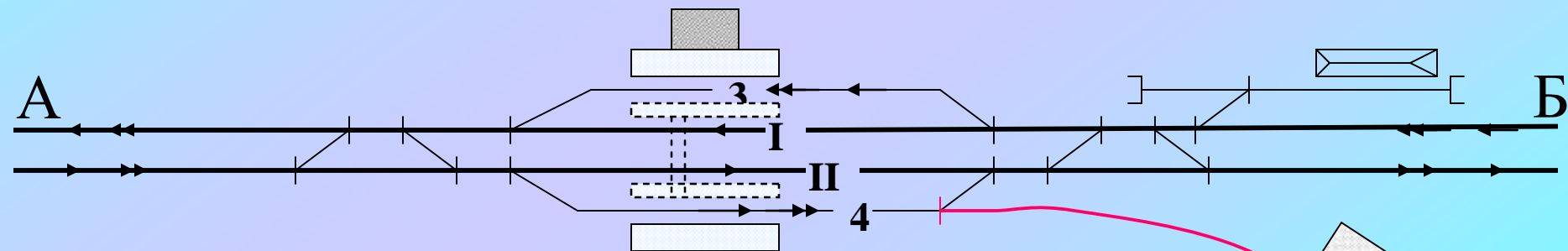


# 5. Переустройство обгонных пунктов

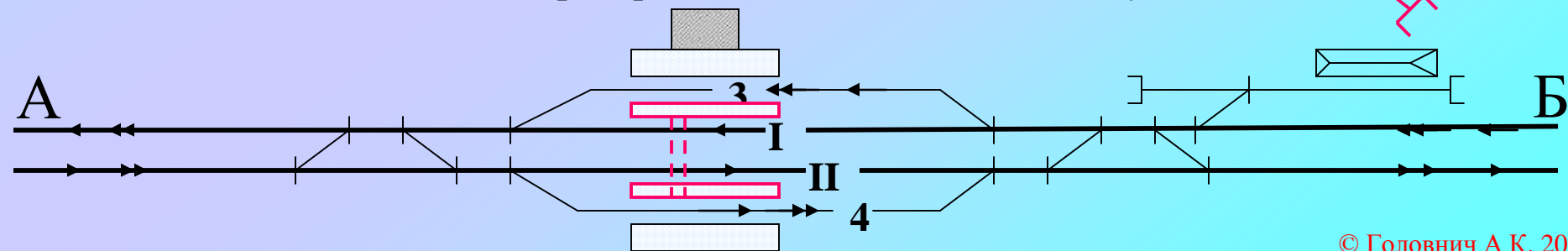
Удлинение разъездных путей



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

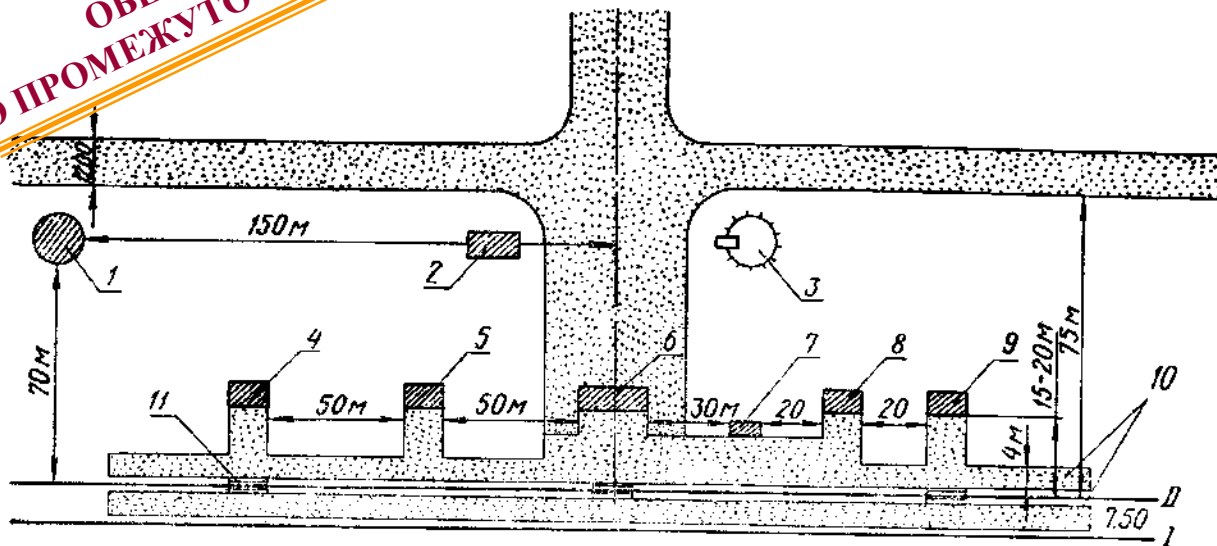
### *Основные устройства и сооружения, проектируемые на промежуточных станциях:*

- 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

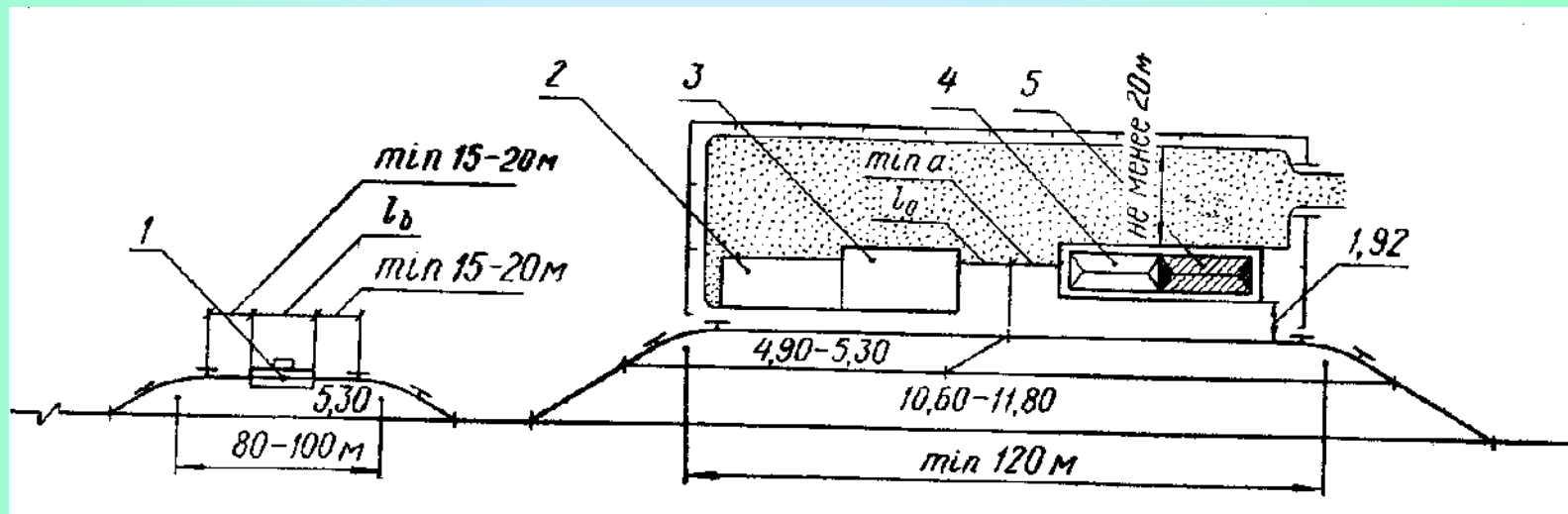
Число приемо-отправочных путей (без главных) для линии				
однопутной при пропускной способности в парах поездов параллельного графика			двухпутной	трехпутной
до 12	13-24	более 24		
2	2	2-3	2-3	3-4



### 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

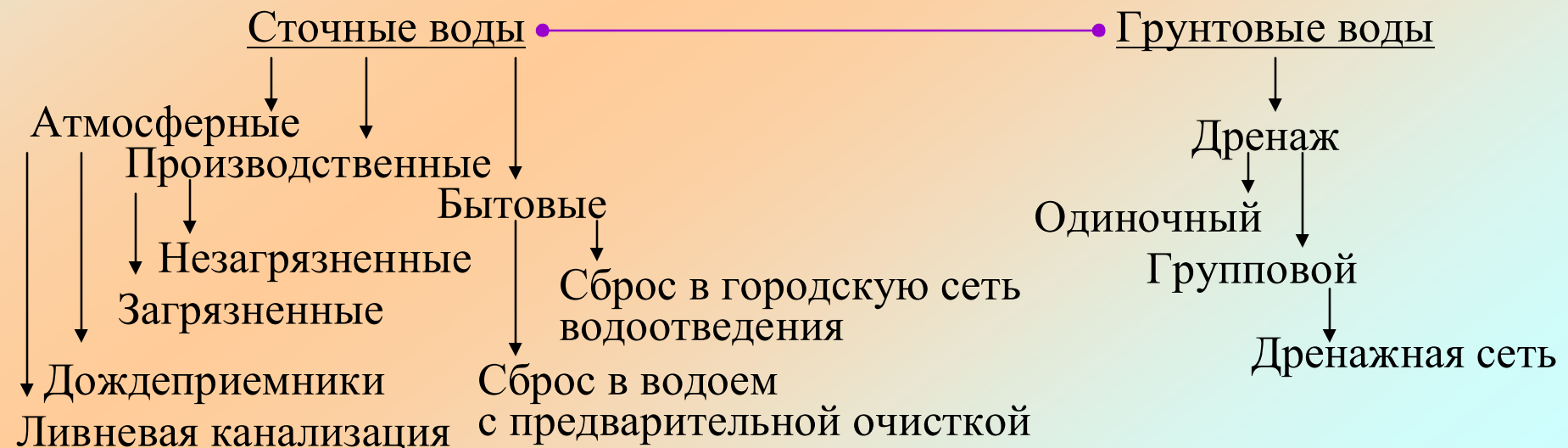
## 4. Устройства водоснабжения на промежуточной станции

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

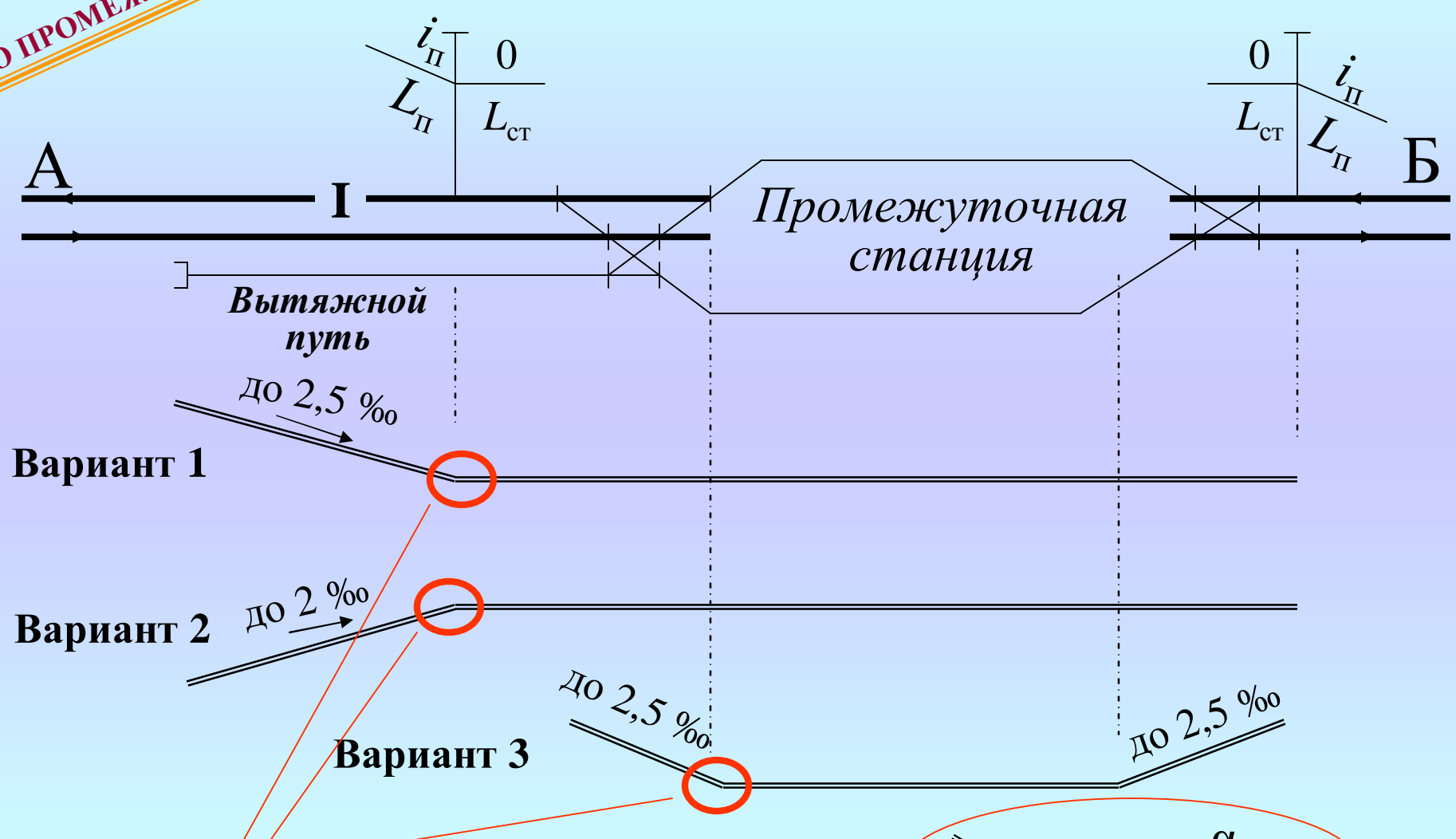
*Устройства и сооружения: водозаборные устройства, насосные станции, сооружения для очистки и обработки воды, напорные и разводящие сети, водоразборная и предохранительная арматура*

**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  $|i_1 - i_2| < 2\text{‰}$  и  $R_g = 20\ 000$  м, в противном случае**

## *Лекция 14*

# **СХЕМЫ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ СТАНЦИЙ**

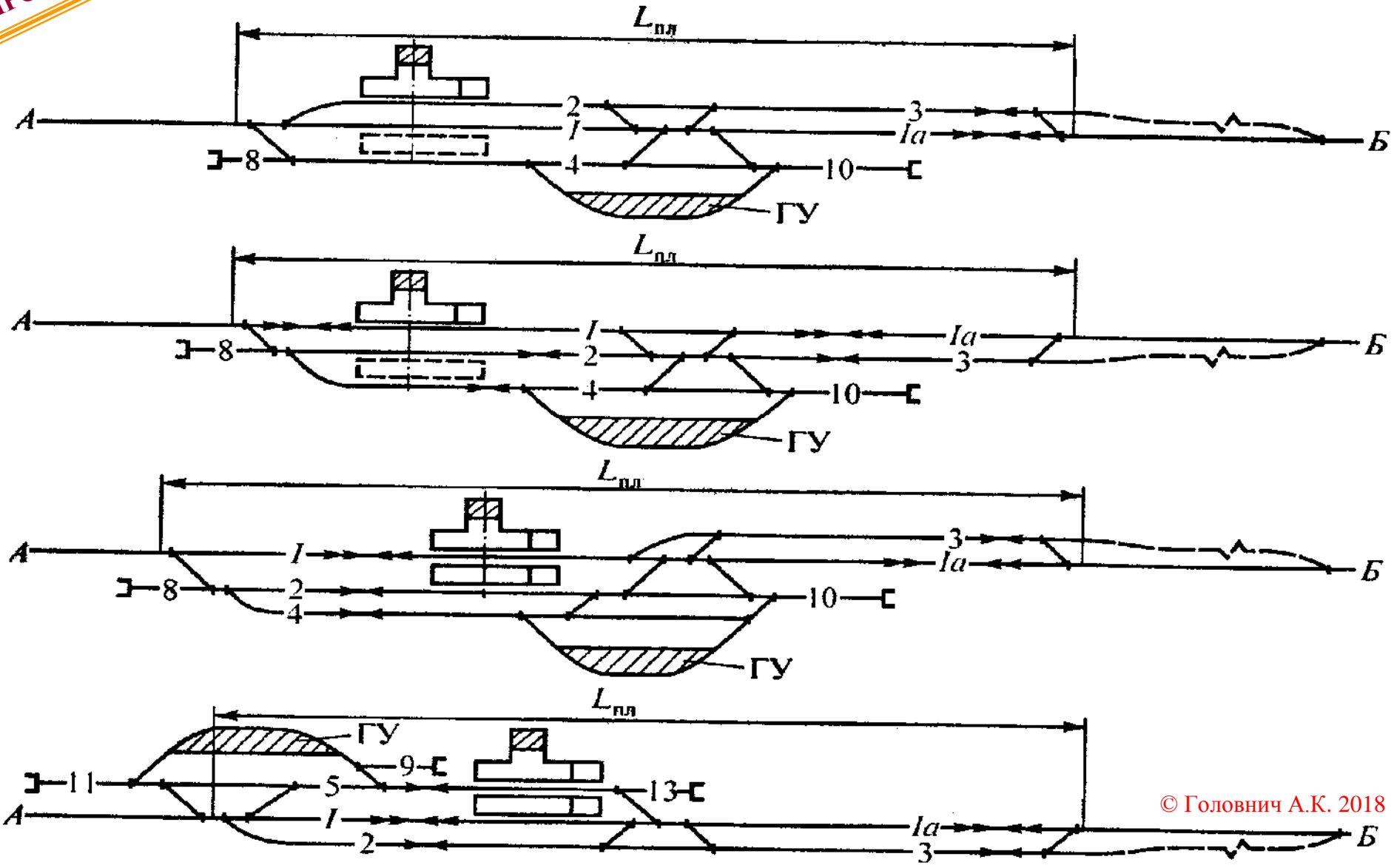
- 1. Основные схемы промежуточных станций для однопутных участков**
- 2. Основные схемы промежуточных станций для двухпутных участков**
- 3. Схемы промежуточных станций для безостановочного скрещивания поездов**
- 4. Схемы опорных промежуточных станций**

---

### 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.

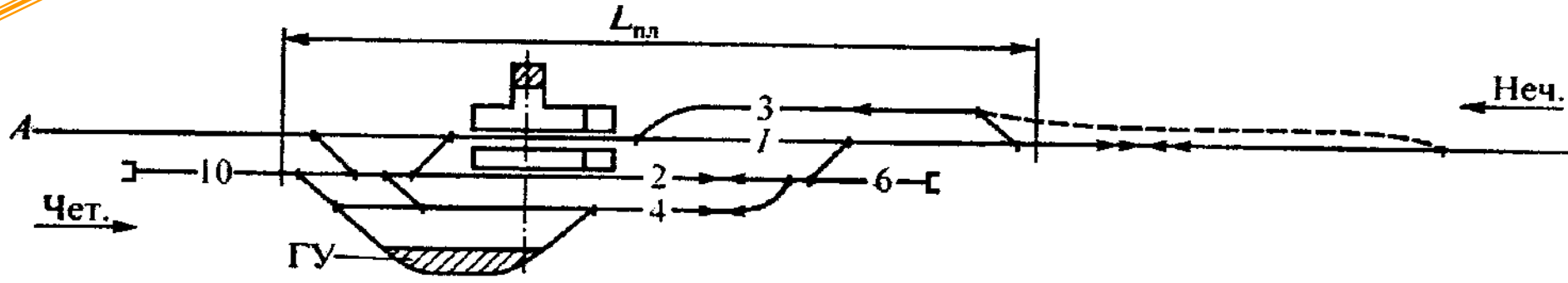
# 1. Основные схемы промежуточных станций для однопутных участков



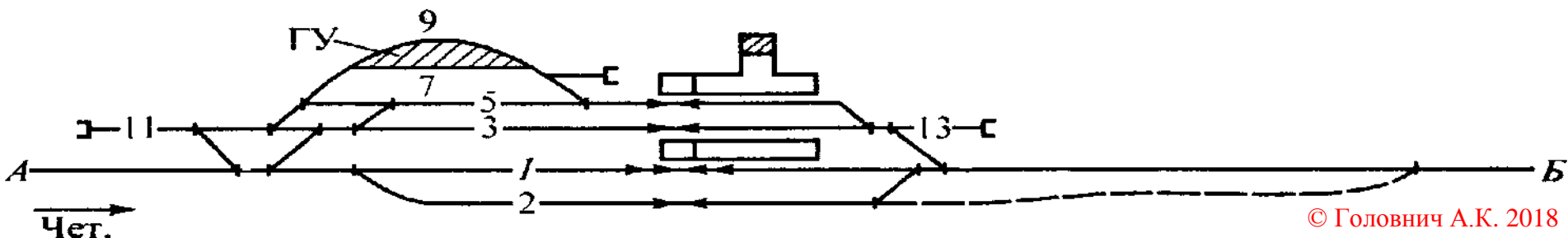
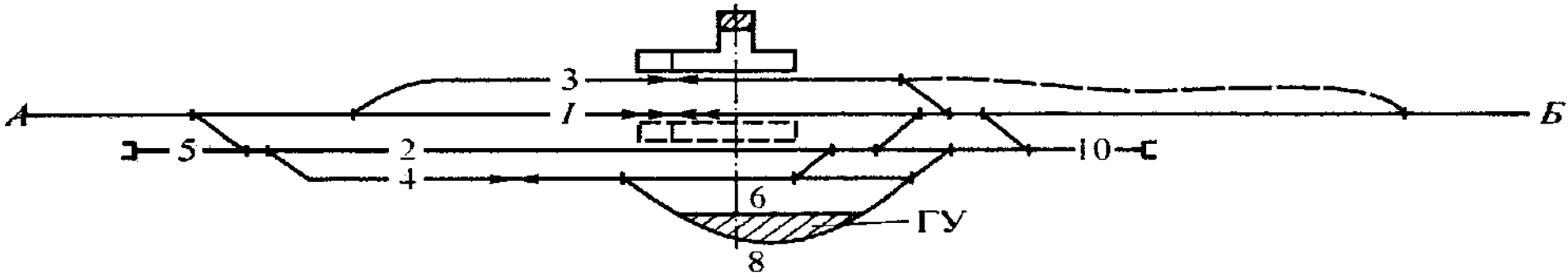


# 1. Основные схемы промежуточных станций для однопутных участков

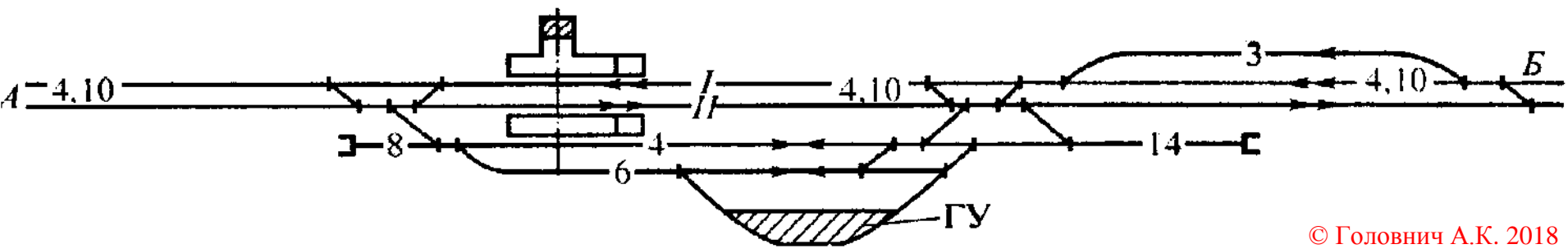
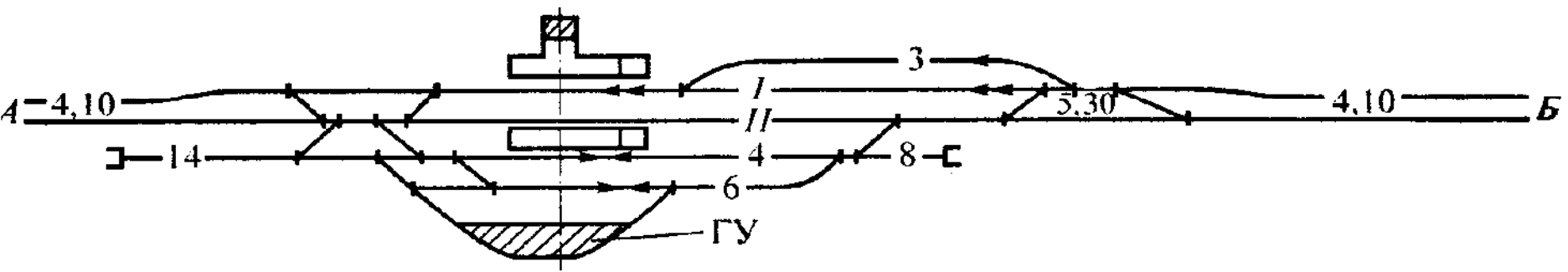
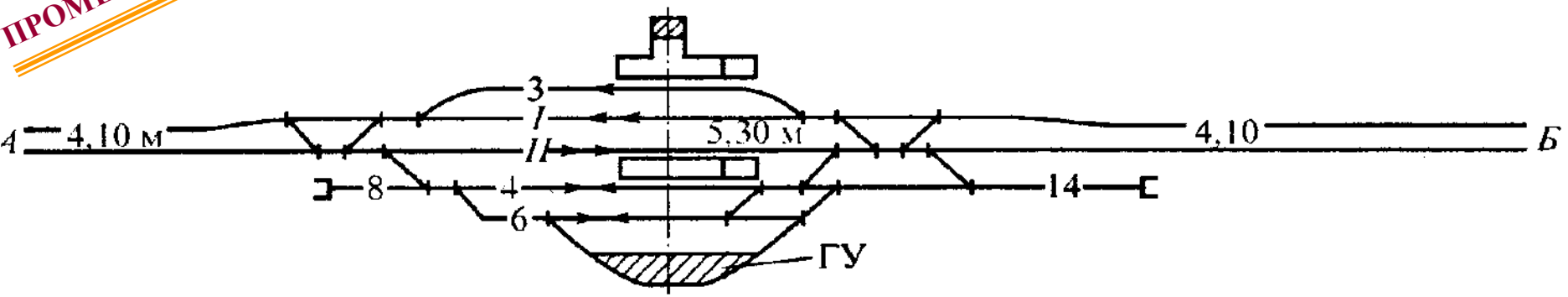
*с полупродольным расположением приемо-отправочных путей*



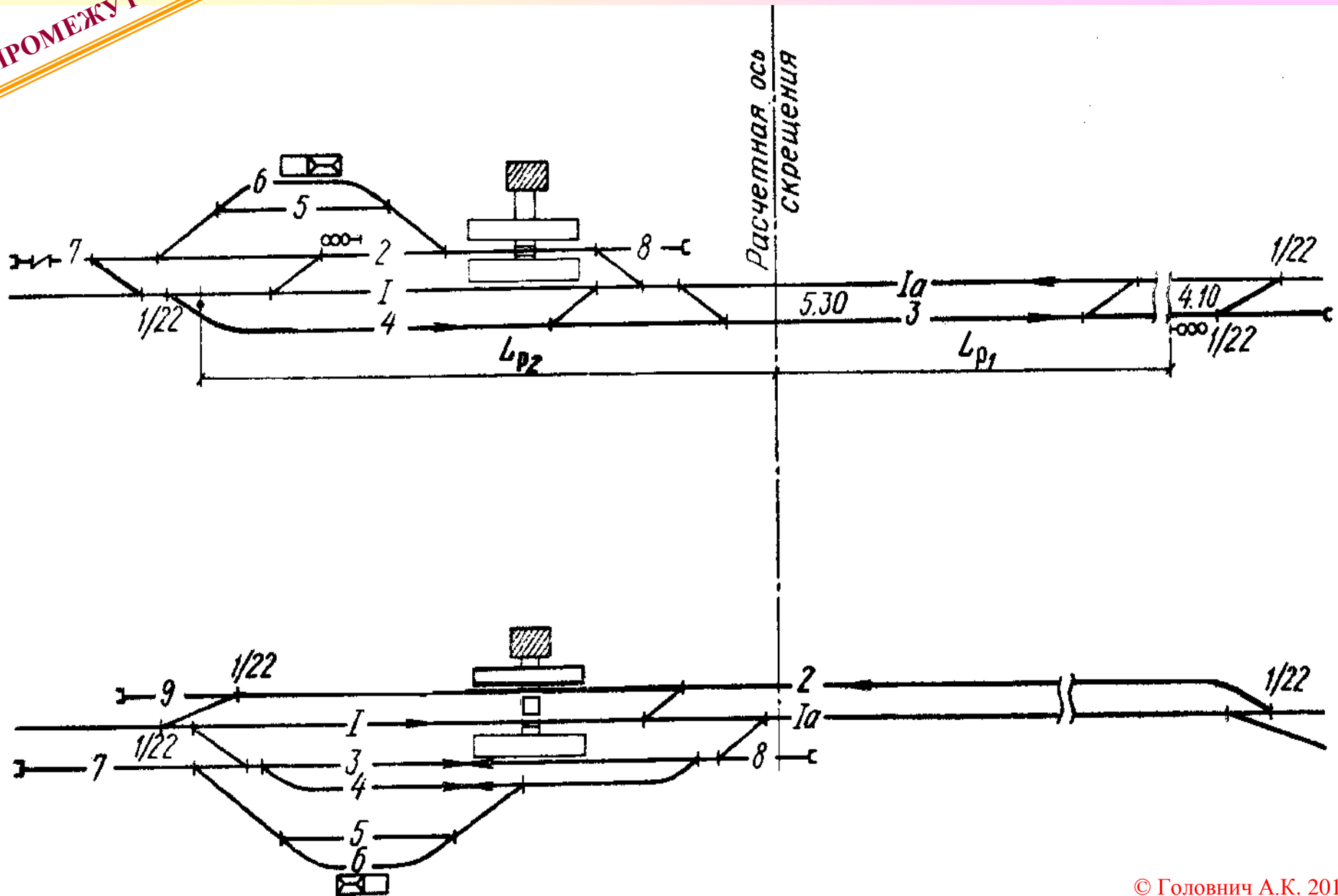
*с поперечным расположением приемо-отправочных путей*



## 2. Основные схемы промежуточных станций для двухпутных участков



### 3. Схемы промежуточных станций для безостановочного скрещения поездов



## 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

## *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.

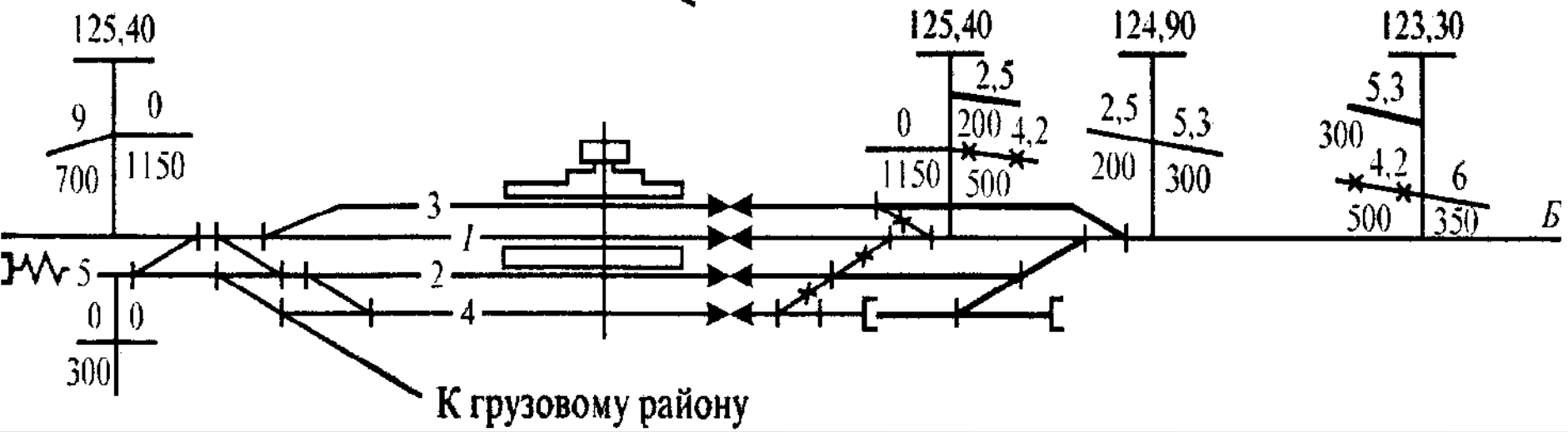
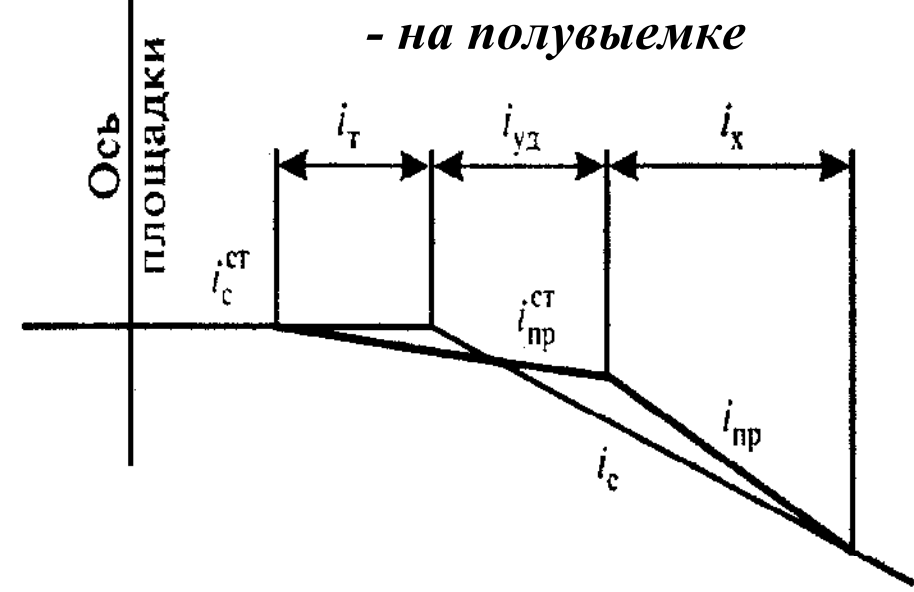
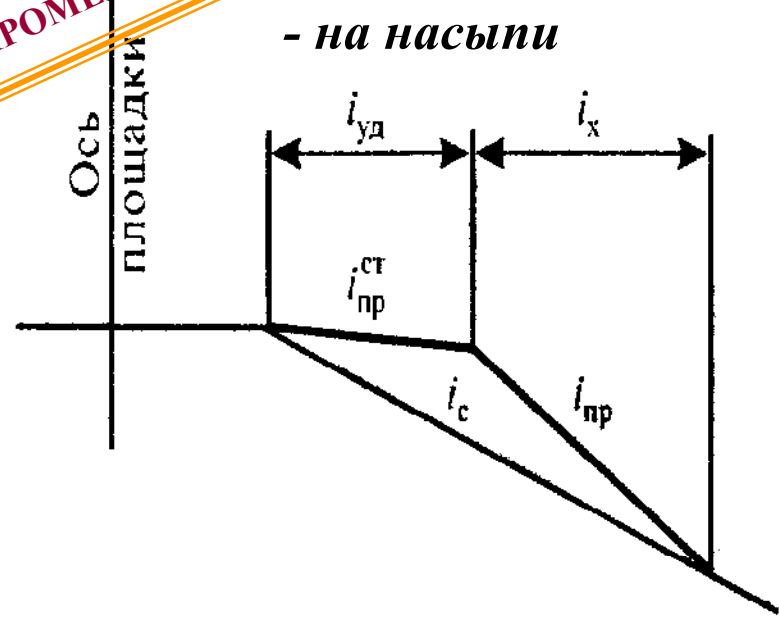


# 1. Основные причины переустройства промежуточных станций

<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

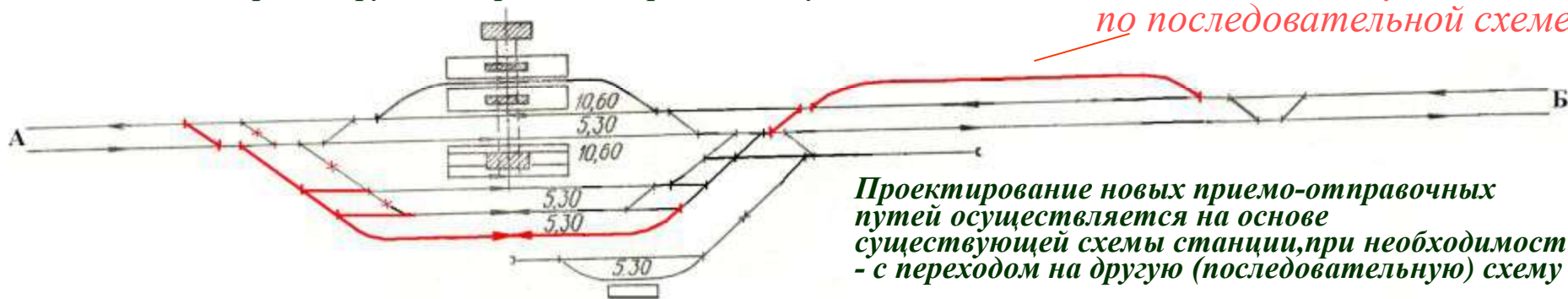


### 3. Развитие станций при укладке дополнительных прямо-отправочных путей

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

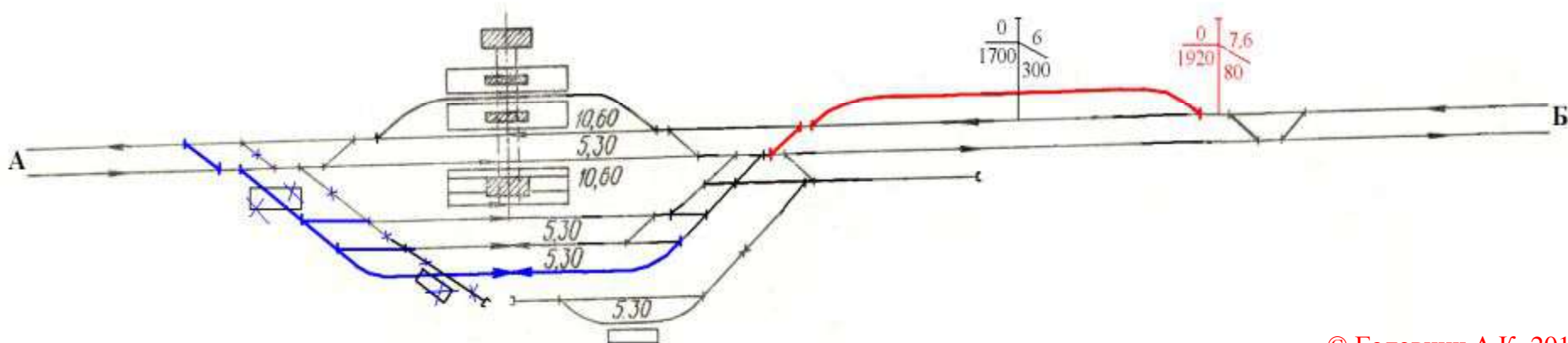
**Вариант укладки двух дополнительных прямо-отправочных путей**

*Укладка пути по последовательной схеме*

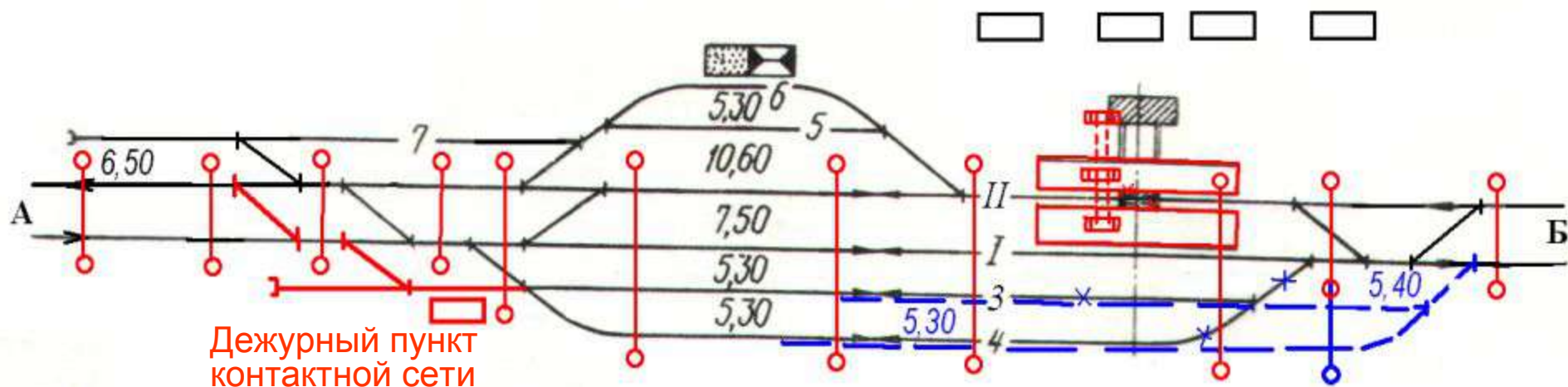
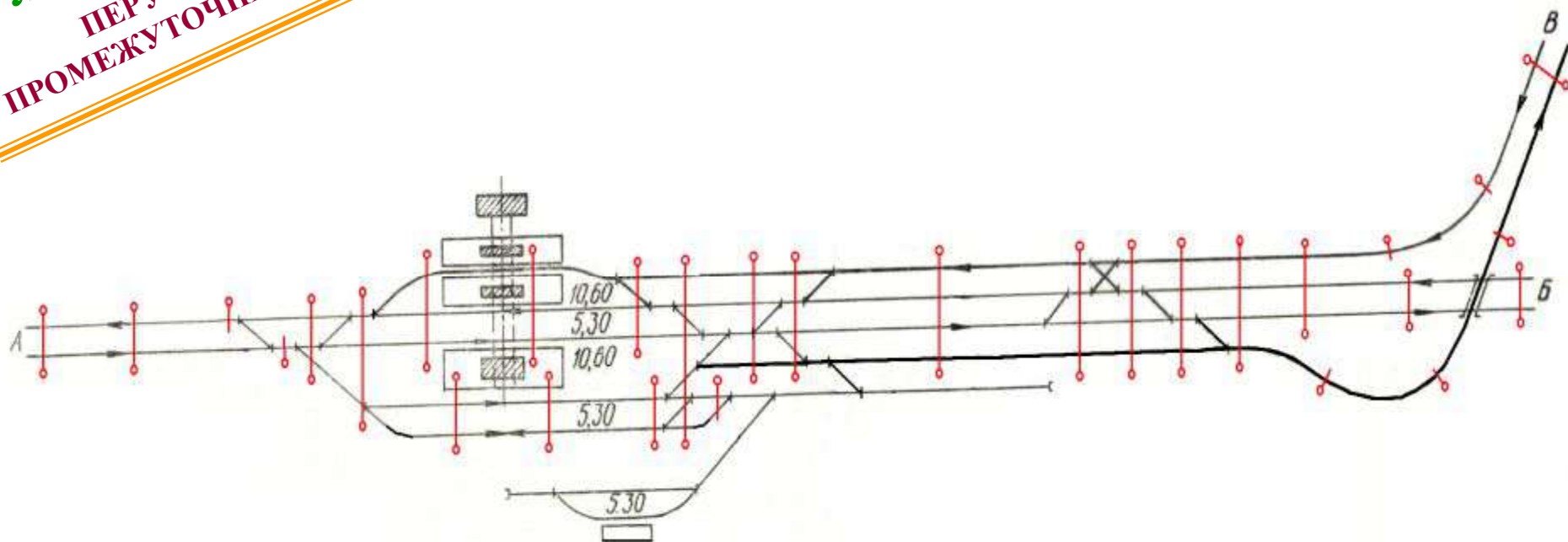


Проектирование новых прямо-отправочных путей осуществляется на основе существующей схемы станции, при необходимости - с переходом на другую (последовательную) схему

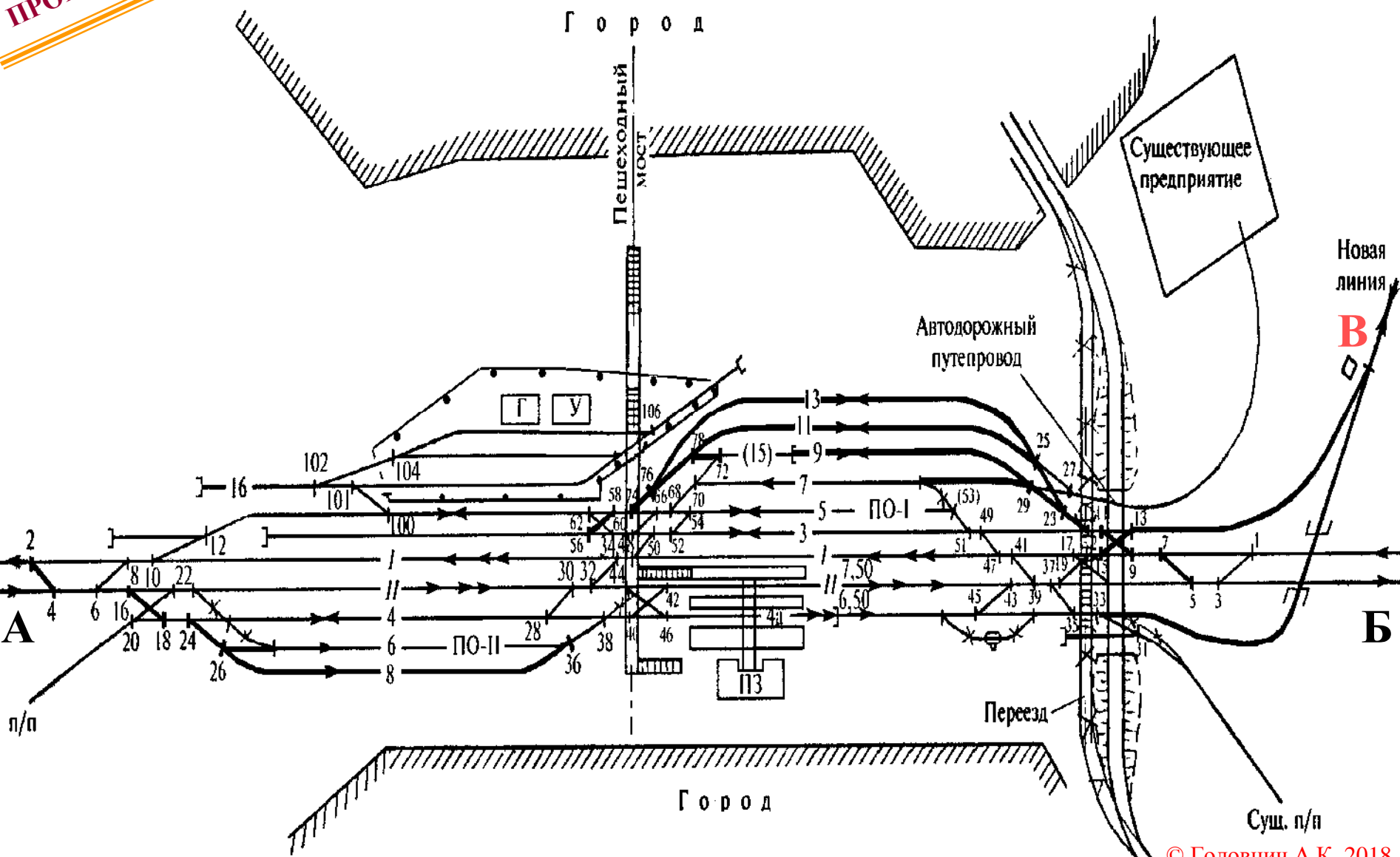
**Варианты укладки дополнительного прямо-отправочного пути**



# 4. Переустройство станции при электрификации участка

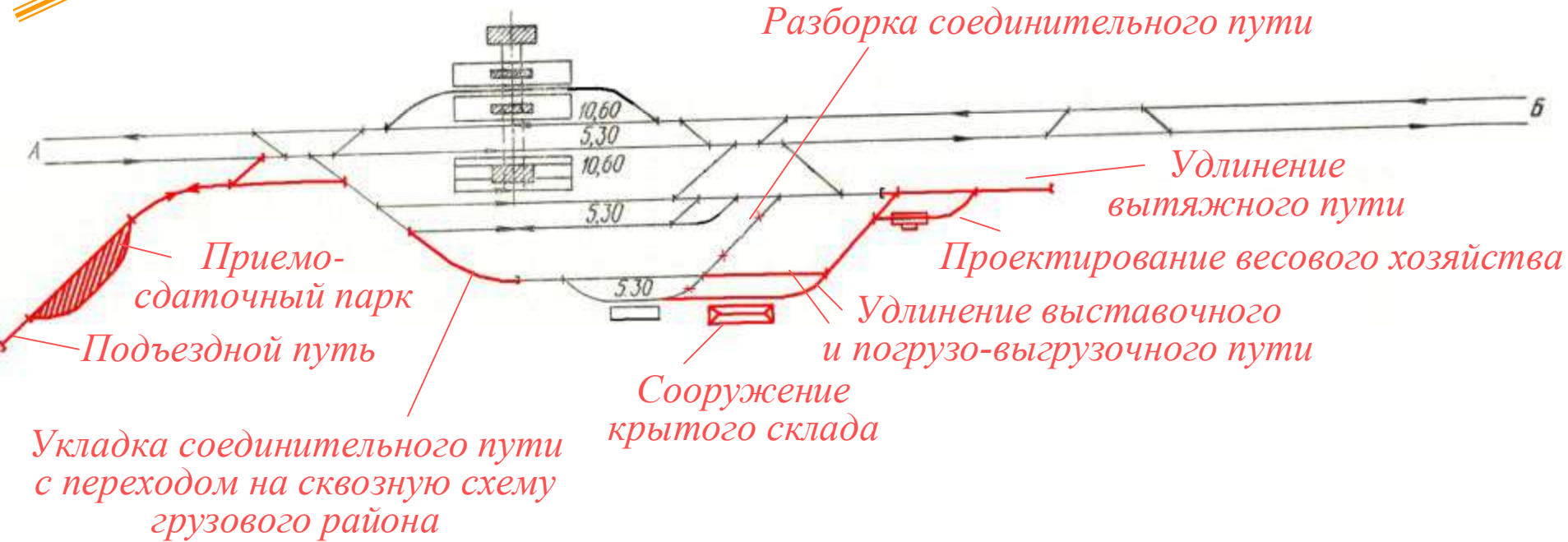


# 5. Переустройство промежуточной станции в связи с примыканием новой линии





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

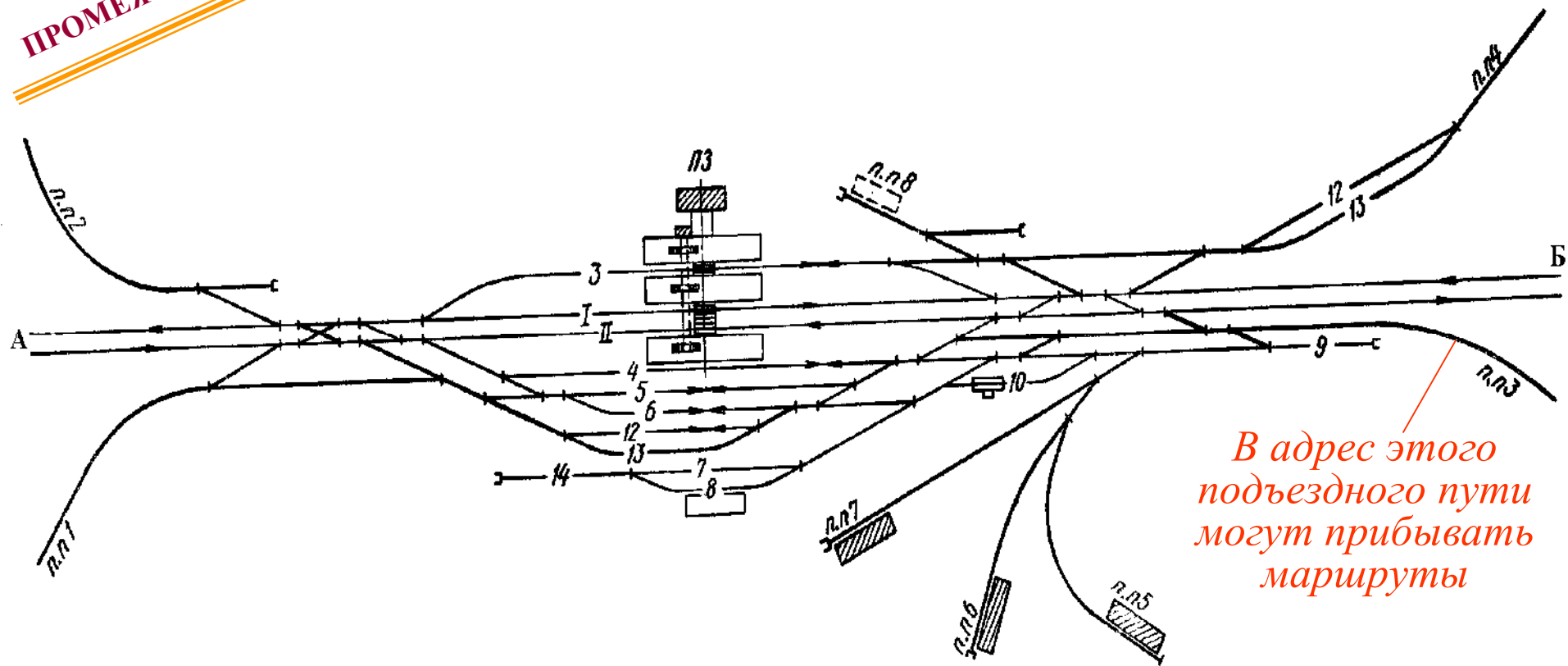


**Развитие грузового района осуществляется в сторону наиболее простой по конструкции горловины**

**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 16*

# **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**

---

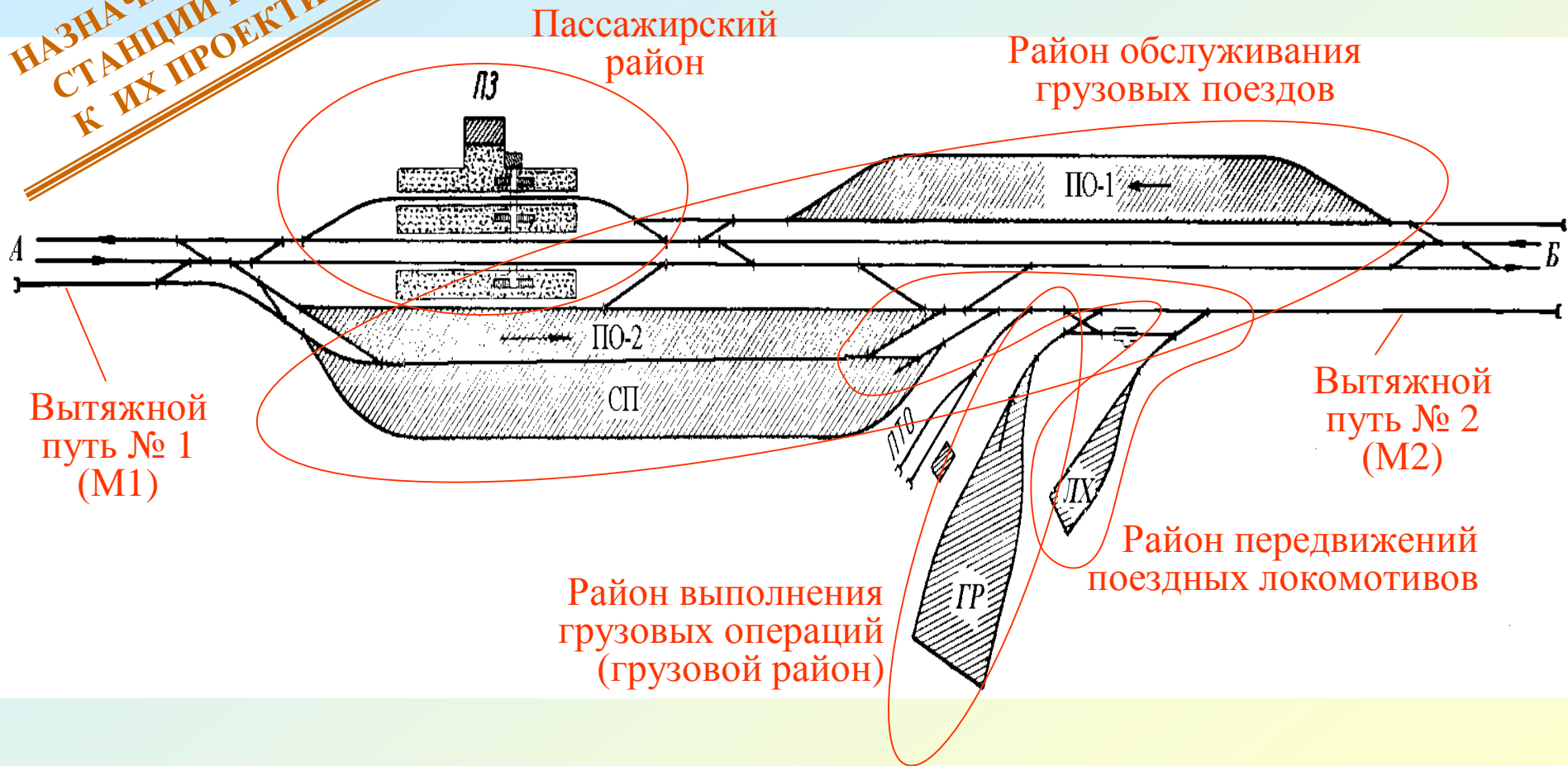
### Литература

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 16

## НАЗНАЧЕНИЕ УЧАСТКОВЫХ СТАНЦИЙ И ТРЕБОВАНИЯ К ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

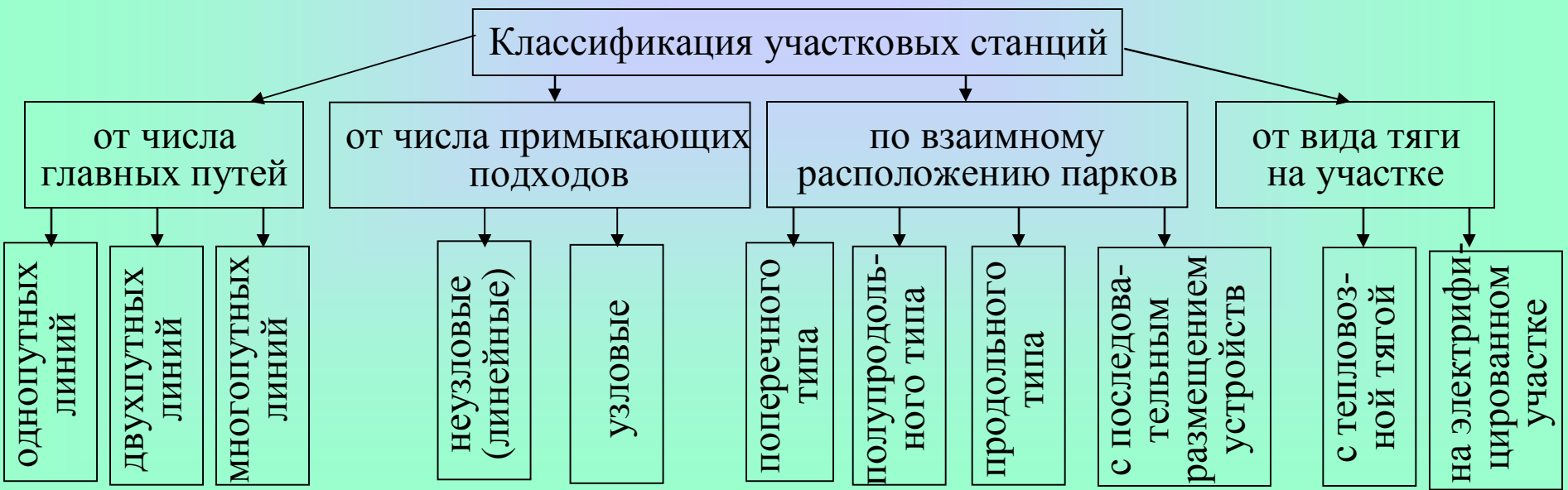
### 1. Общая характеристика участковой станции



## 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



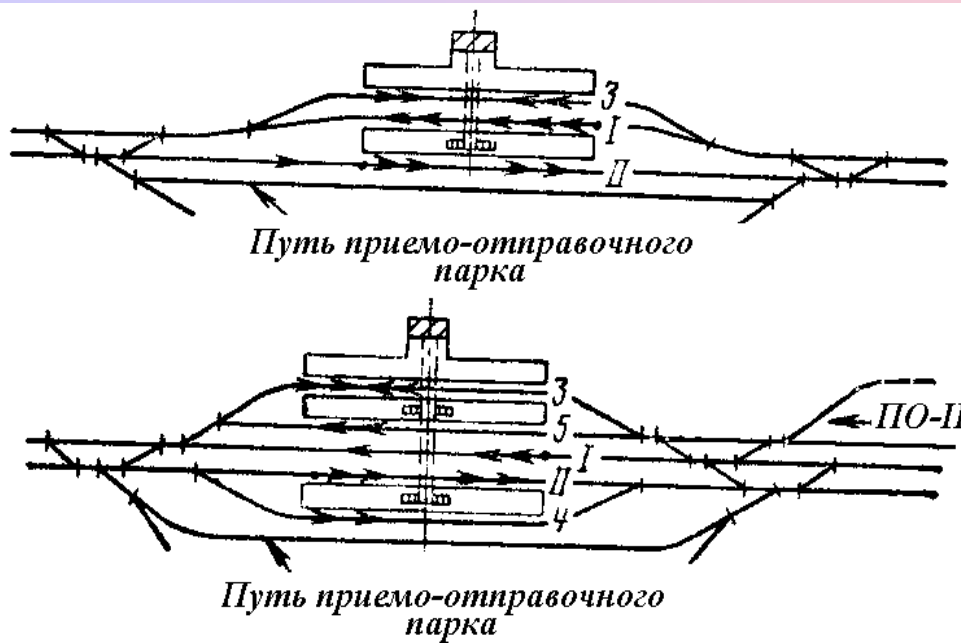
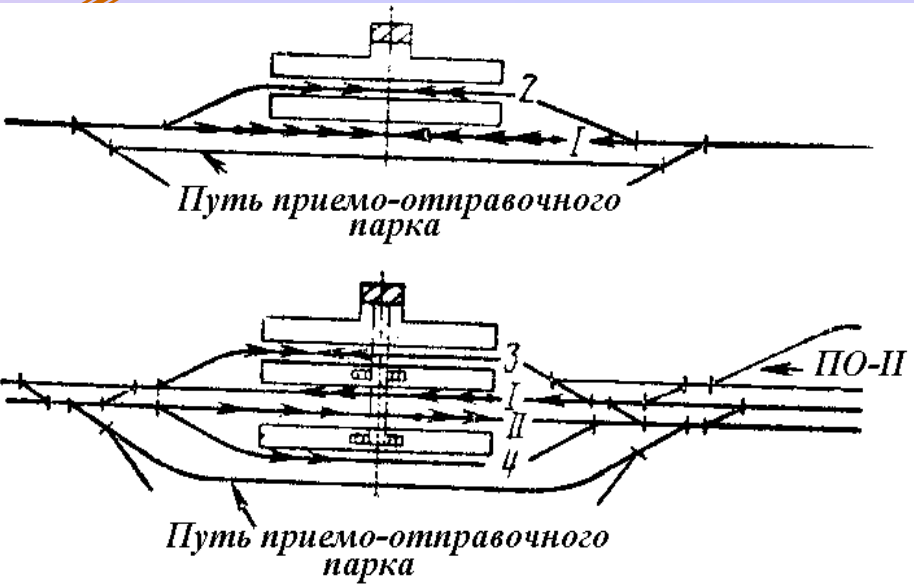
# Лекция 16

## 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

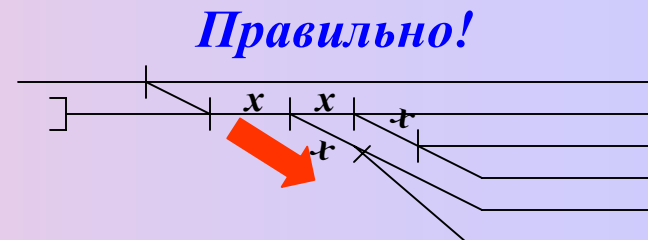
Табличное число приемо-отправочных путей увеличивается на **1**, если

- 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



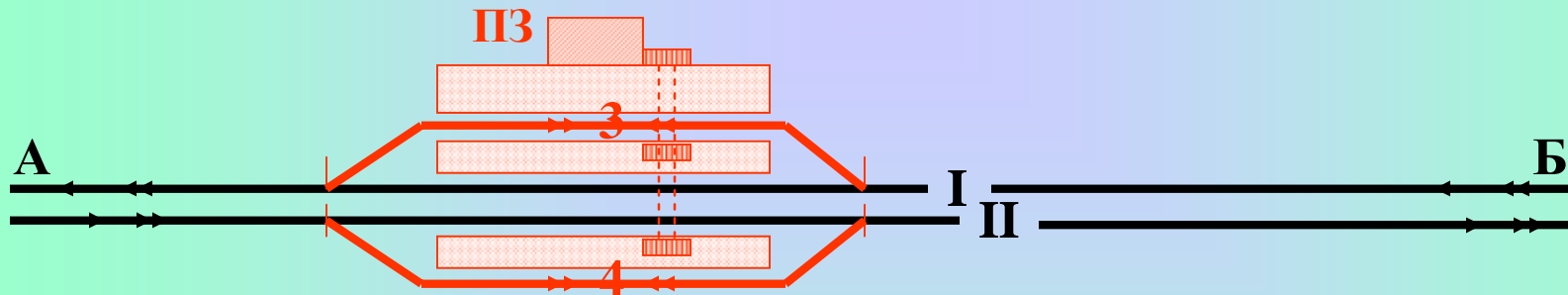
## 5. Порядок построения схемы участковой станции

### 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

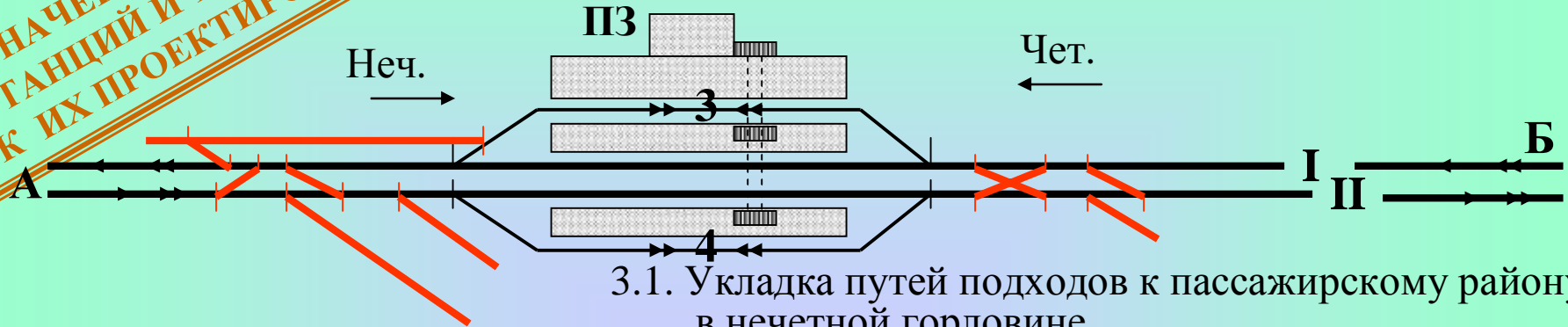
### Этап 2 – Проектирование пассажирского района



- 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

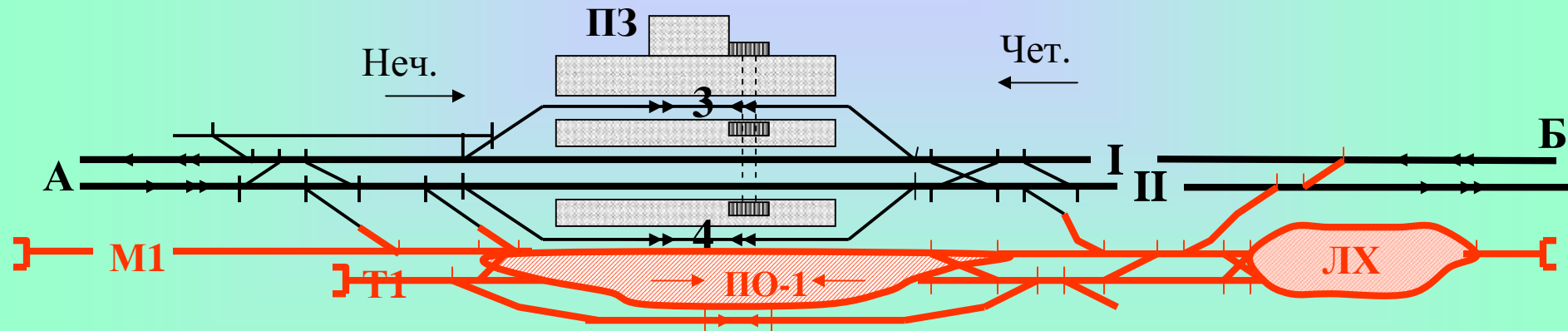
## 5. Порядок построения схемы участковой станции

### 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

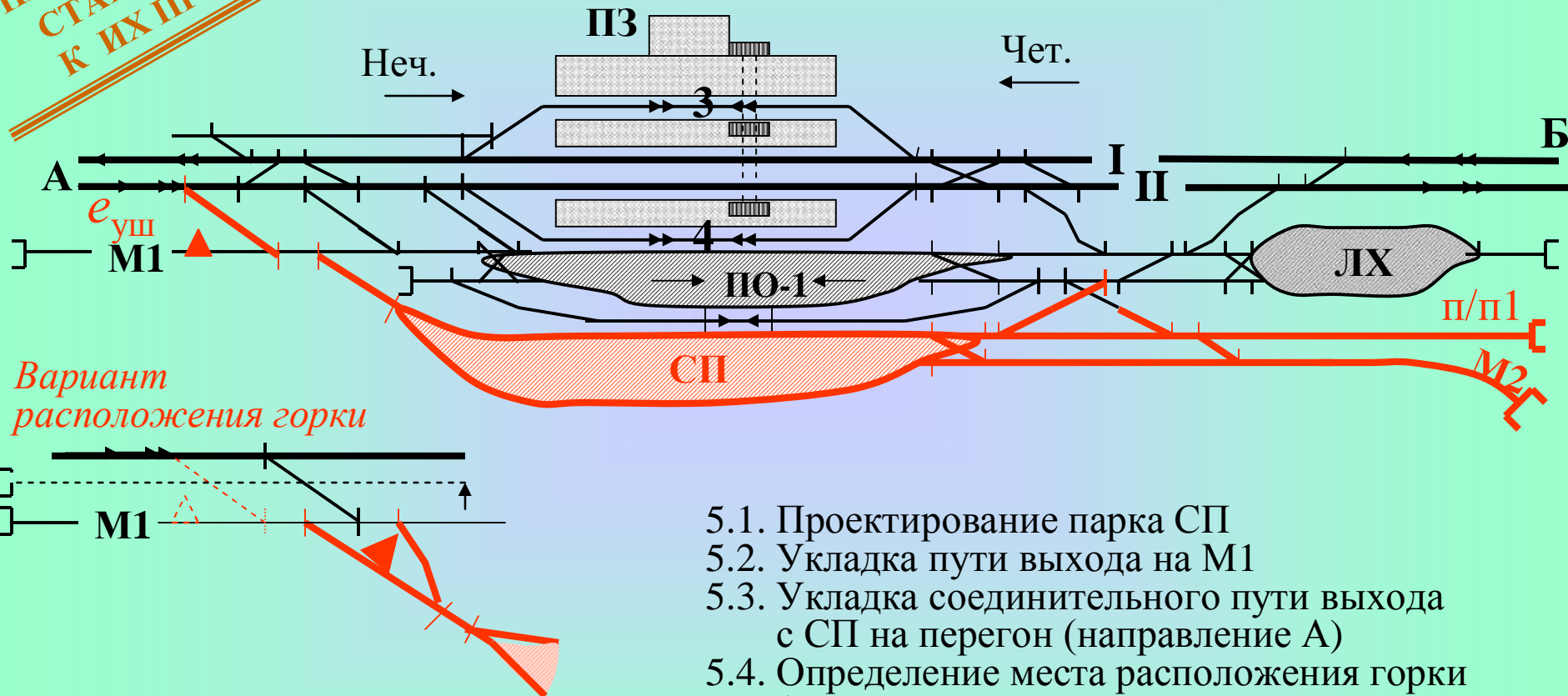
### Этап 4 – Проектирование парка ПО-1 и ЛХ



- 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

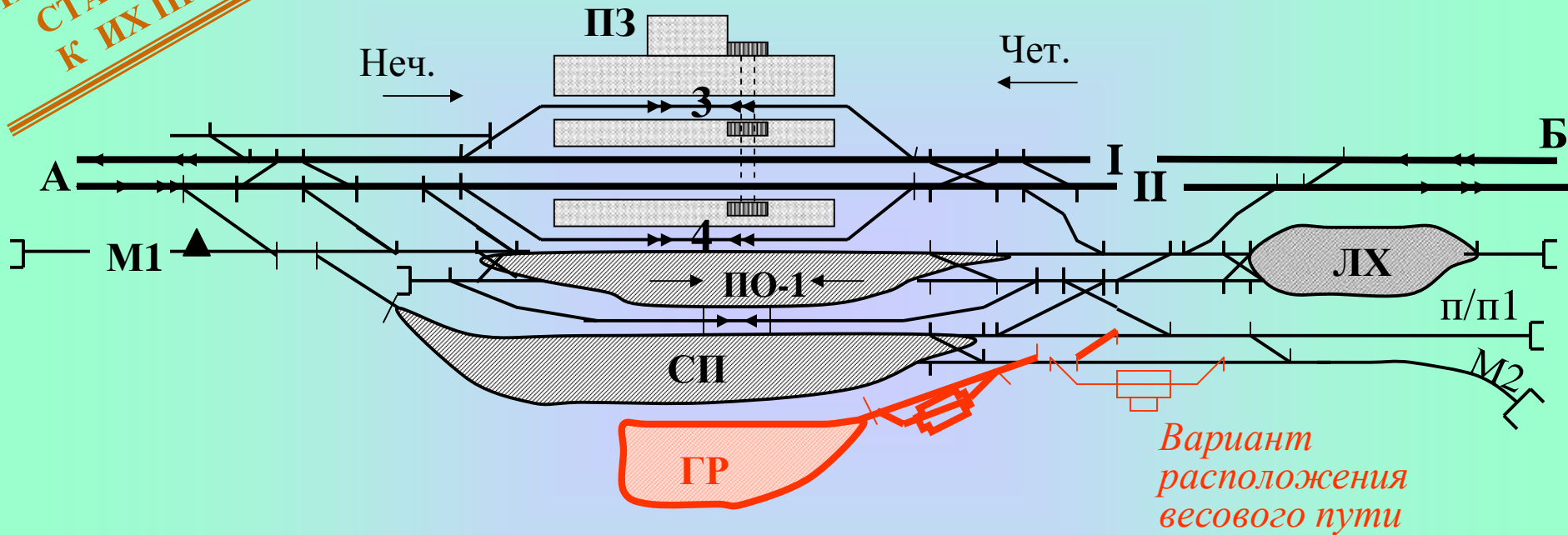
### Этап 5 – Проектирование сортировочного парка



- 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)

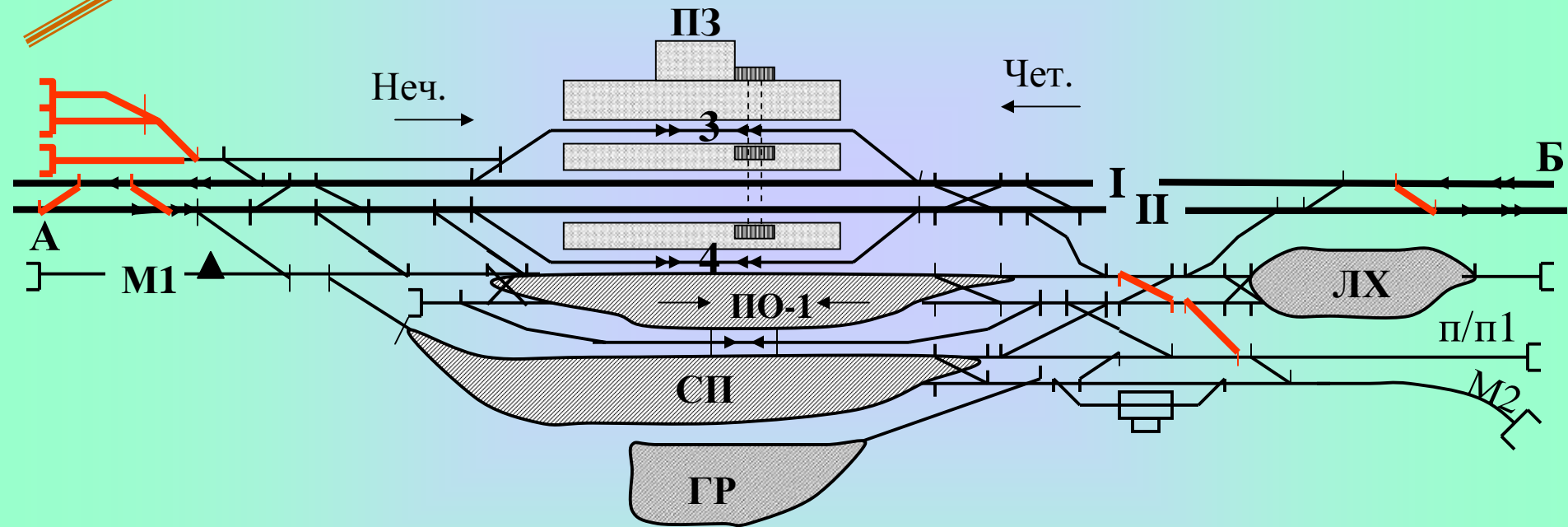


- 6.1. Выбор места расположения и проектирование ГР
- 6.2. Укладка соединительного пути связи с М2
- 6.3. Укладка съезда связи ГР с п/п1
- 6.4. Проектирование весового пути  
(возможны варианты)



## 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.)

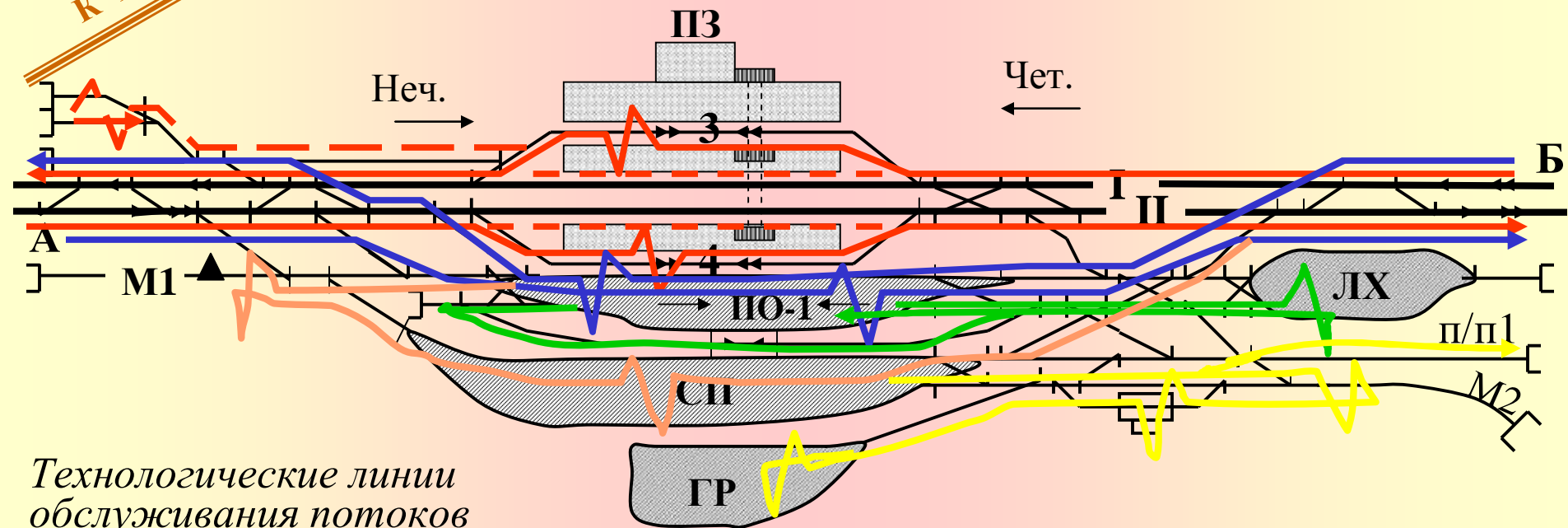


# Лекция 16

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

## *Лекция 17*

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

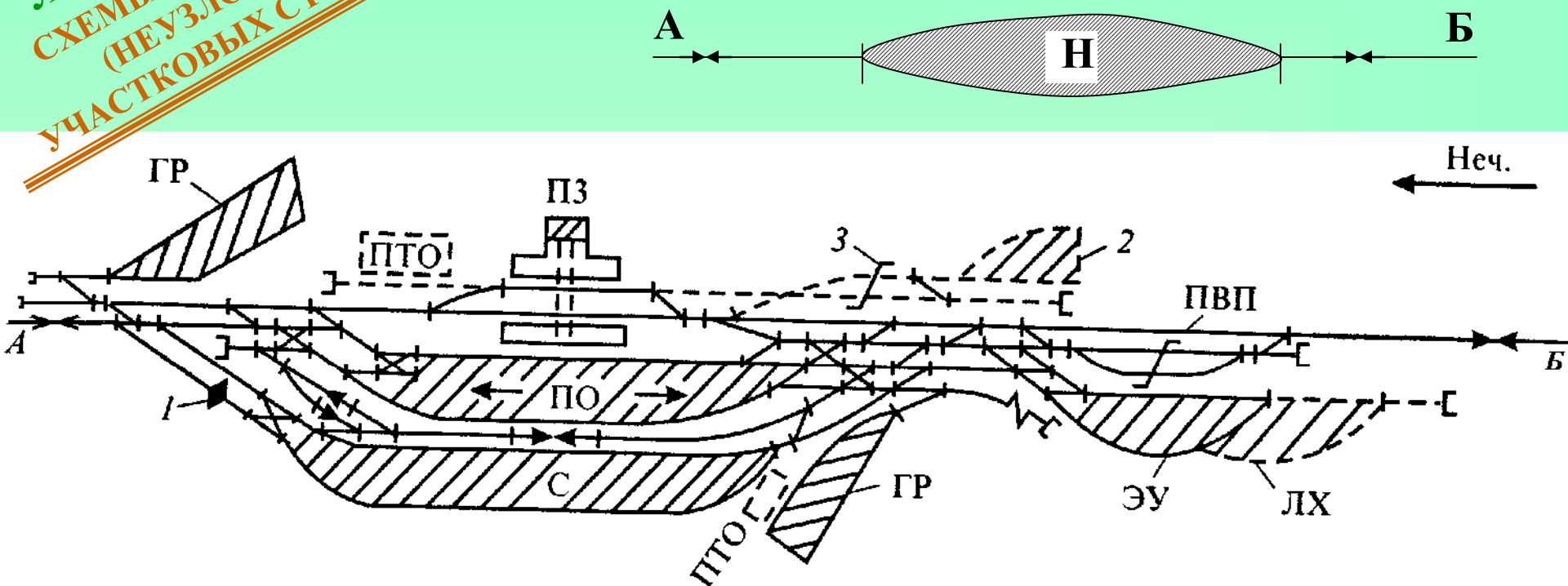
- 1. Схема неузловой участковой станции поперечного типа**
- 2. Схемы неузловых участковых станций продольного типа**
- 3. Схемы неузловых участковых станций полупродольного типа**
- 4. Схема участковой станции с последовательным расположением устройств для обслуживания пассажирского и грузового движения**
- 5. Примыкание подъездных путей к участковой станции**

---

### 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



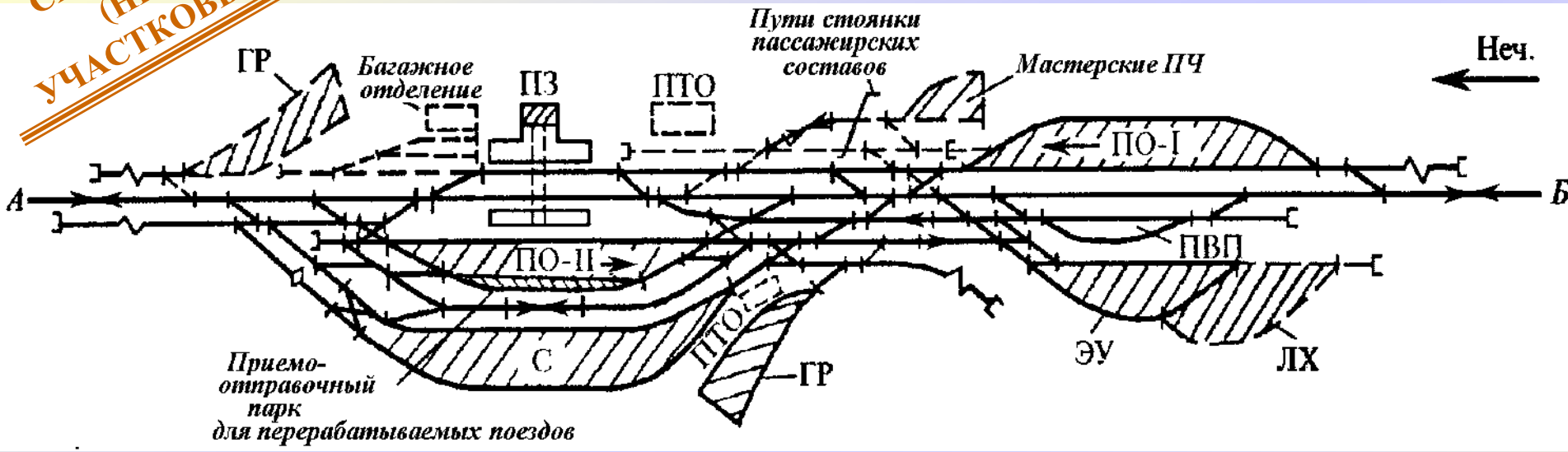
Условные обозначения: ПВП-пути стоянки пожарного и восстановительного поездов; ПТО-пункт технического осмотра; 1-горка малой мощности; 2-багажное отделение и другие хозяйства; 3-пути стоянки пассажирских составов

## Особенности схемы:

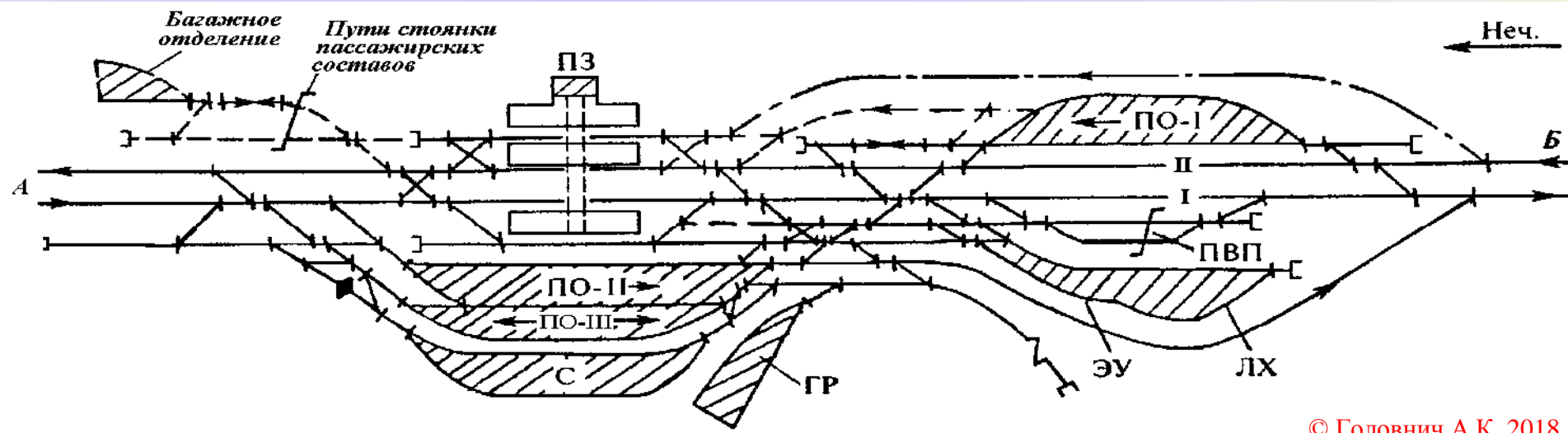
1. Вариантное расположение устройств грузового района (грузового двора);
2. Наличие специализированной пары ходовых путей для одновременной подачи-уборки поездных локомотивов из ЛХ в ПО;
3. Вариант примыкания подъездного пути ПТО в пассажирском районе;
4. Связь пассажирских платформ в разных уровнях

## 2. Схемы неузловых участковых станций продольного типа

- на однопутной линии



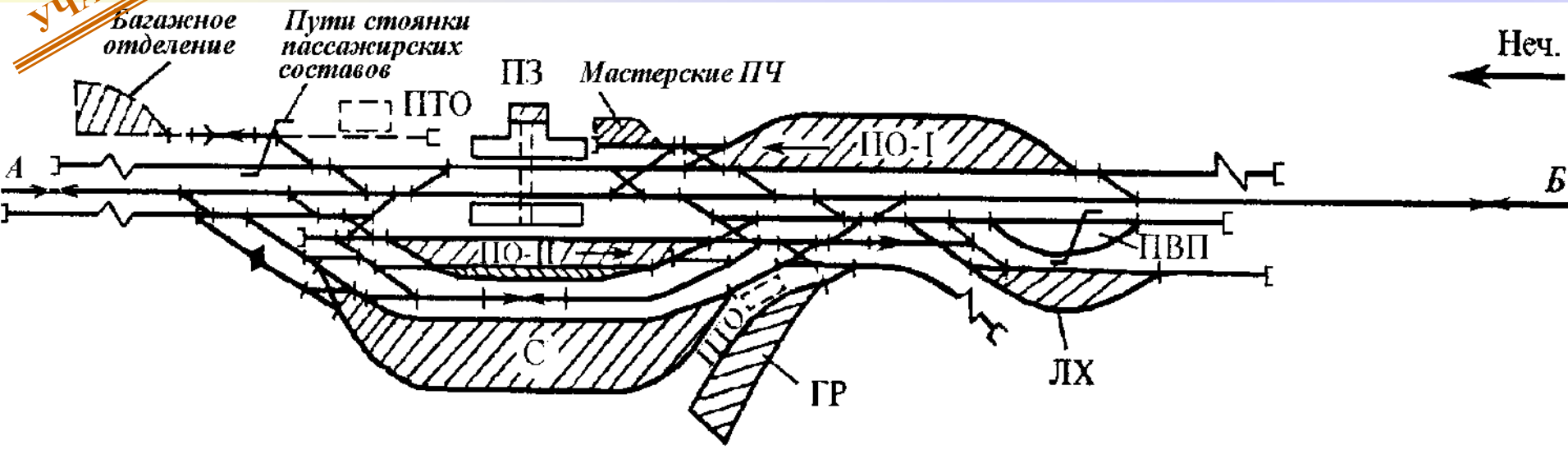
- на двухпутной линии



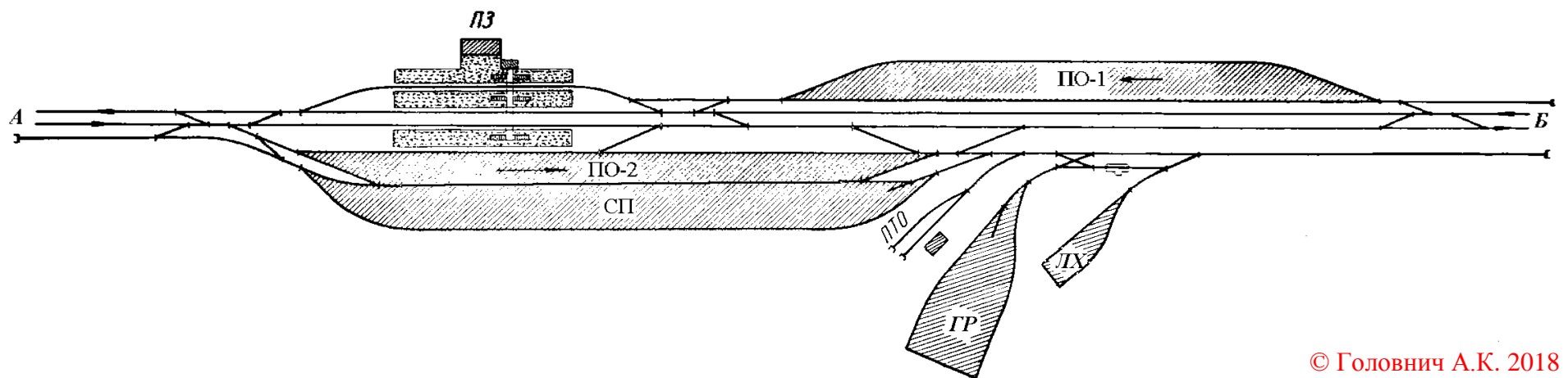
**Лекция 17**  
**СХЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ**  
**(НЕУЗЛОВЫХ)**  
**УЧАСТКОВ СТАНЦИЙ**

### 3. Схемы неузловых участковых станций полупродольного типа

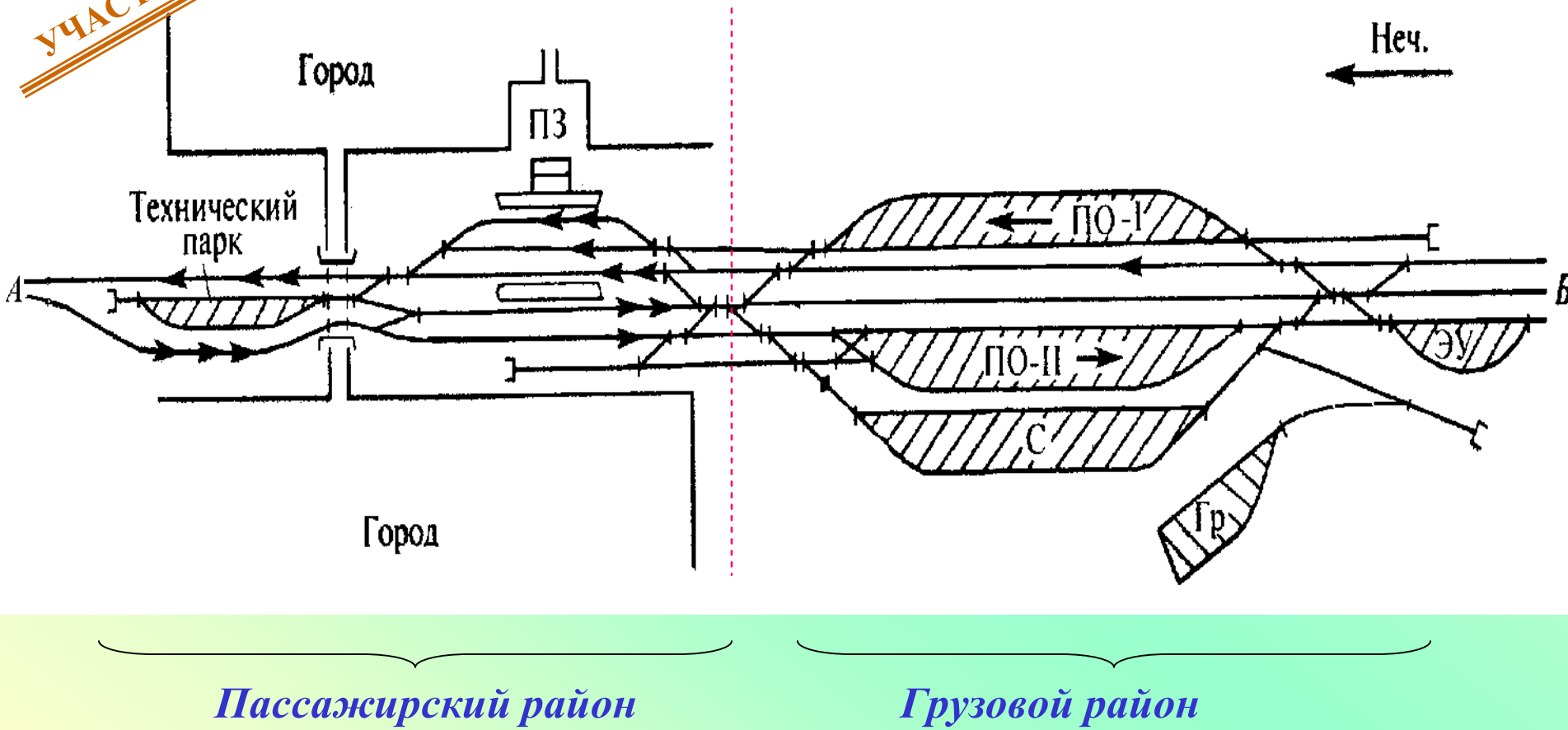
- на однопутной линии



- на двухпутной линии



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



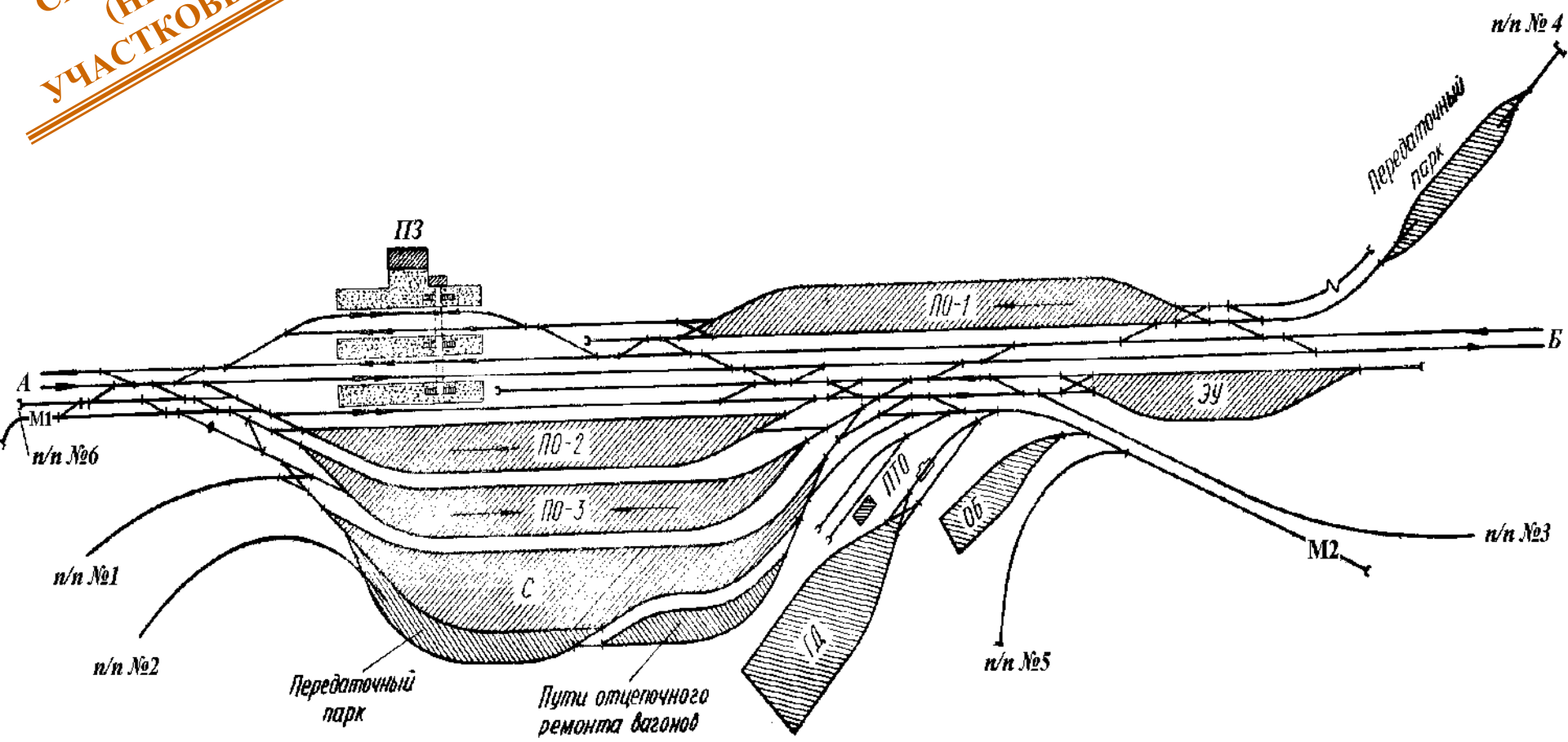
**Схема целесообразна:**

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



**Лекция 17**  
**СХЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ**  
**(НЕУЗЛОВЫХ)**  
**УЧАСТКОВ СТАНЦИЙ**

# 5. Примыкание подъездных путей к участковой станции



## *Лекция 18*

# **СХЕМЫ УЗЛОВЫХ УЧАСТКОВЫХ СТАНЦИЙ**

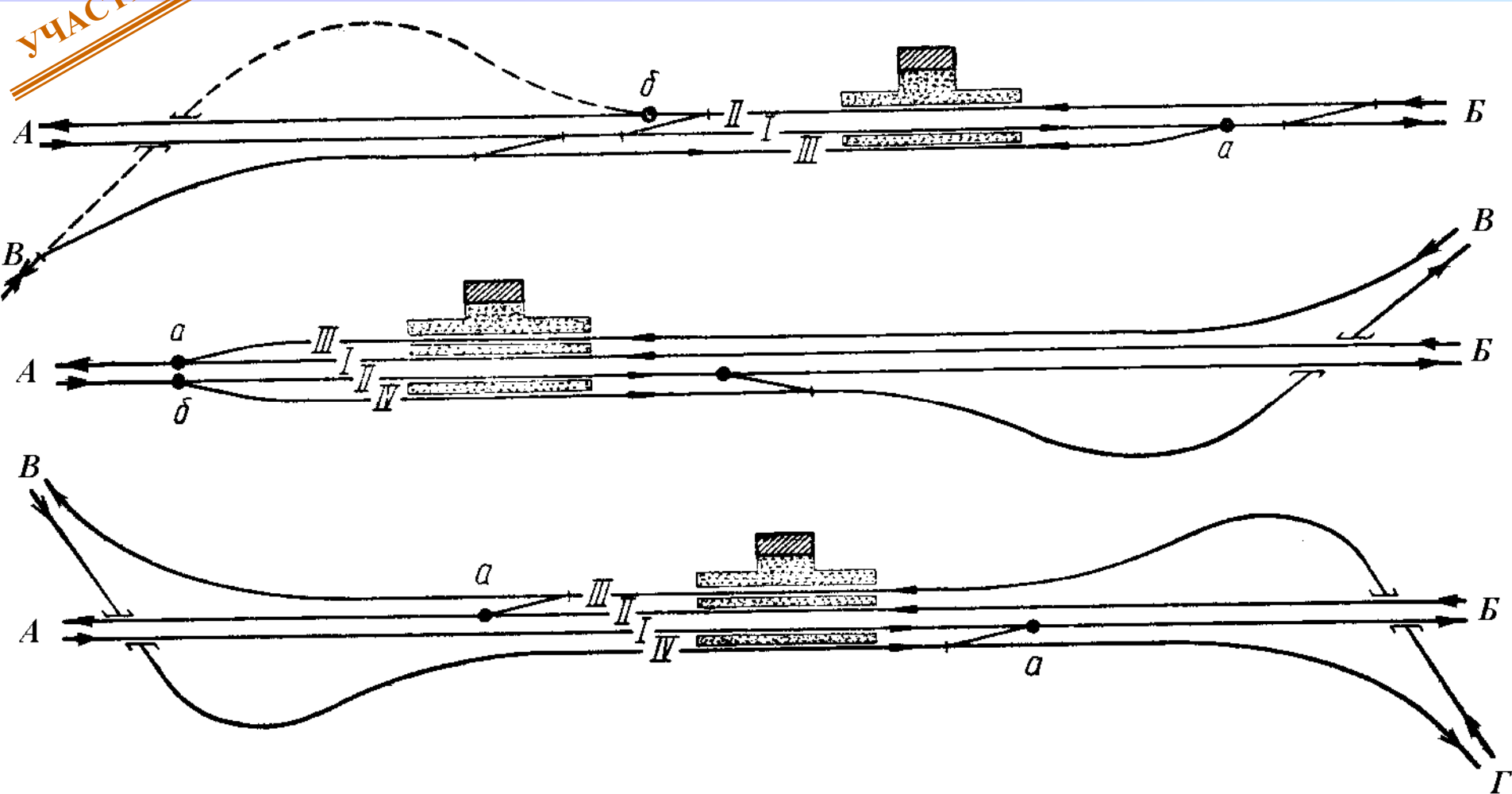
- 1. Развязки главных путей узловых участковых станций**
- 2. Схема узловой участковой станции поперечного типа**
- 3. Схема узловой участковой станции полупродольного типа**
- 4. Специализация приемо-отправочных парков «по направлениям движения»  
и «по линиям»**

---

### 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.

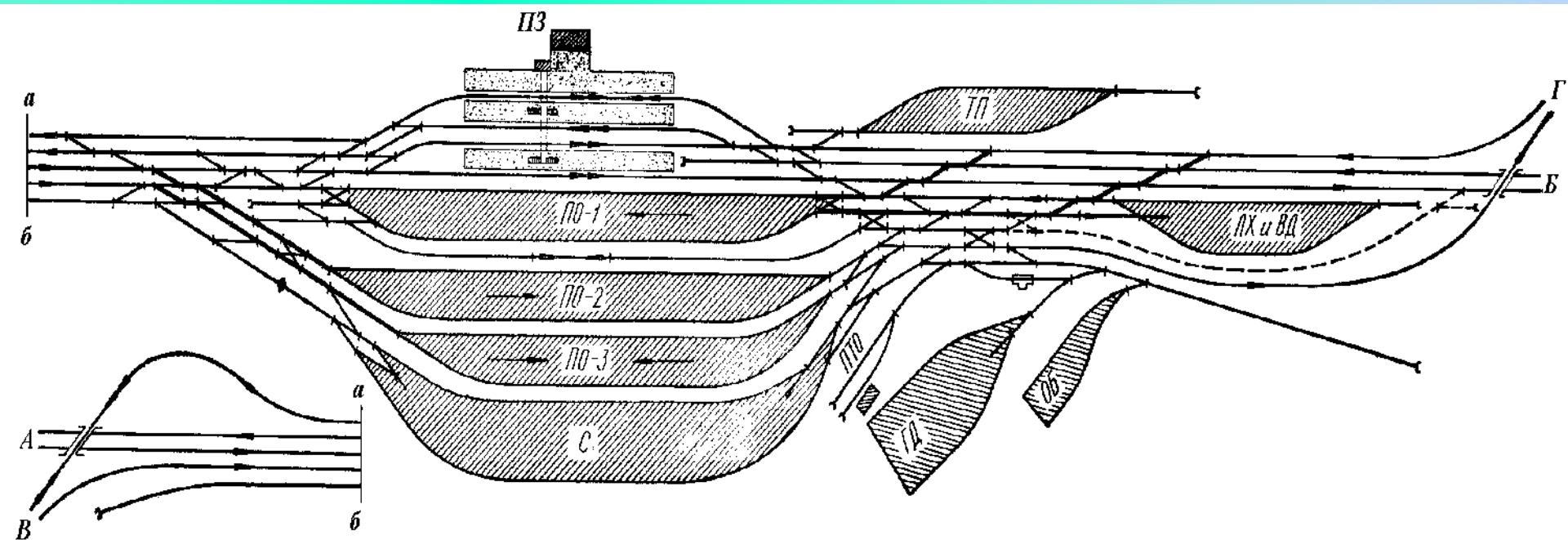
# 1. Развязки главных путей узловых участковых станций



*а - слияние главных путей*

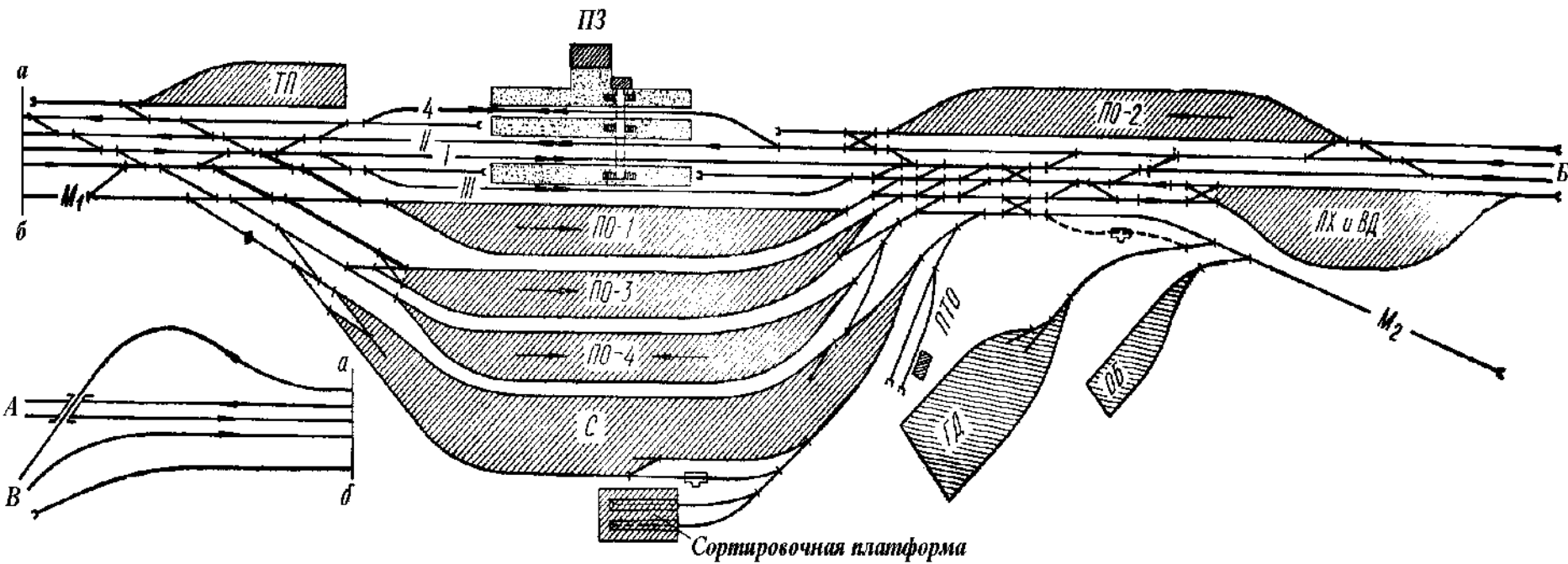
*б - разделение главных путей*

## 2. Схема узловой участковой станции поперечного типа

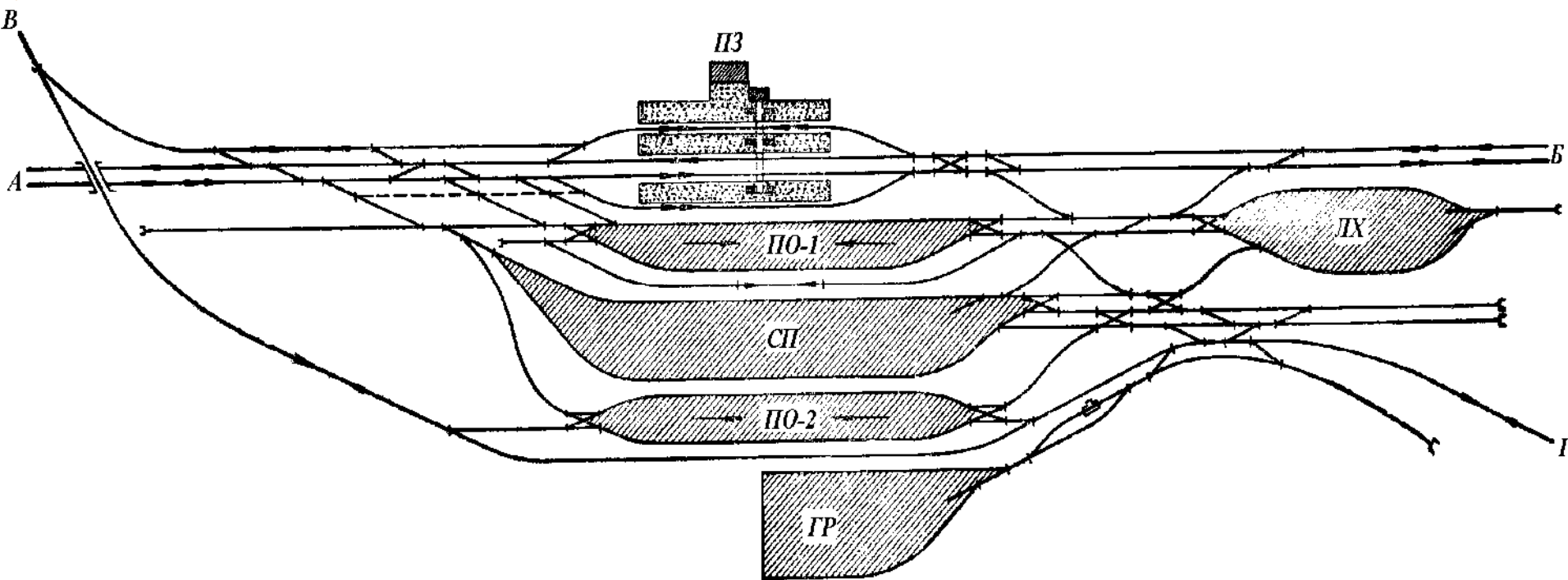


Около 80 % всех станций сети построено по различным схемам поперечного типа

### 3. Схема узловой участковой станции полупродольного типа



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





## *Лекция 19*

# **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**

---

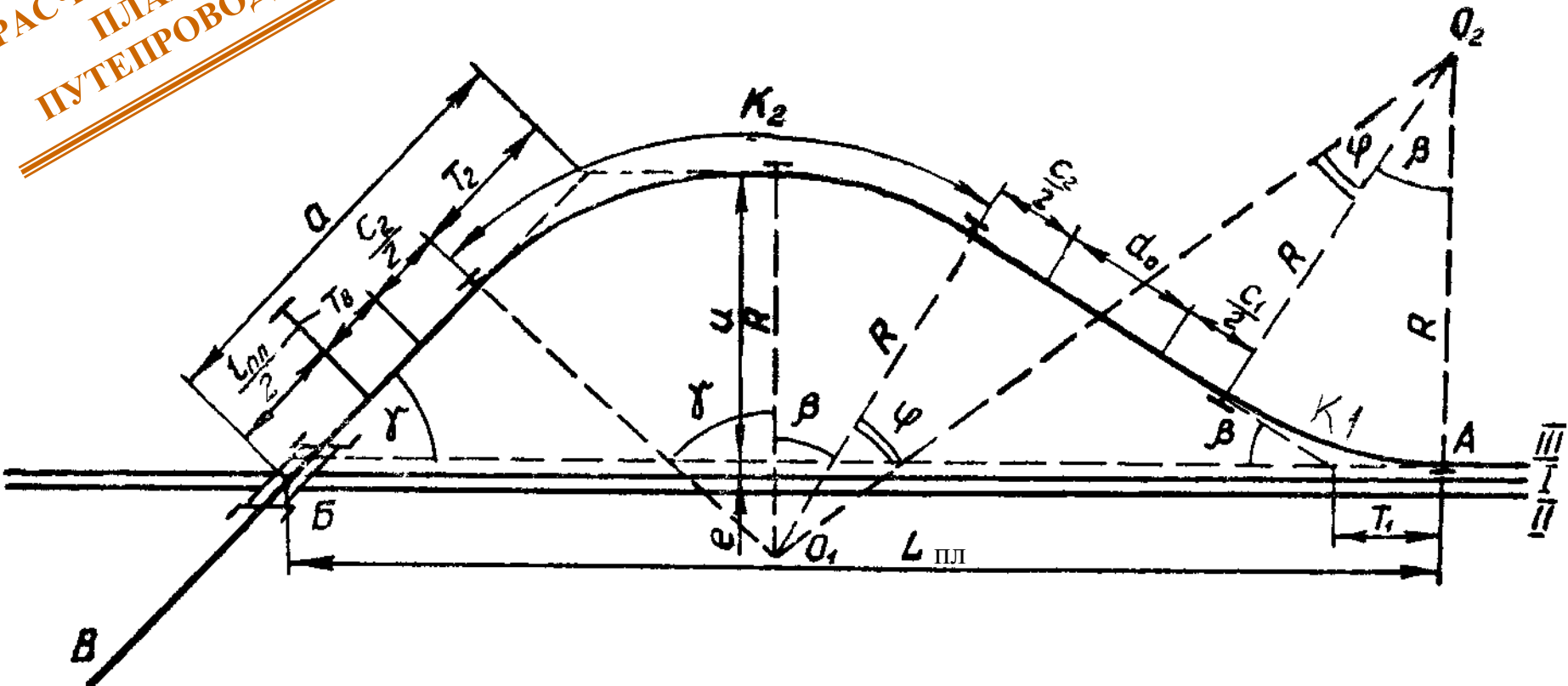
### Литература

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 19

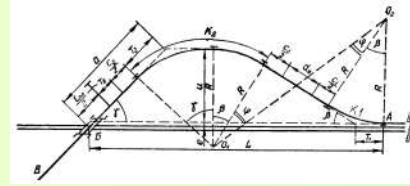
## РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЛАНА И ПРОФИЛЯ ПУТЕПРОВОДНОЙ РАЗВЯЗКИ

### 1. Расчетная схема элементов плана путепроводной развязки



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

## 2. Расчет основных элементов плана путепроводной развязки



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

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

$d_0$  - прямая вставка, м;

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

$T_B$  - 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

$$T_B = \frac{R_B \Delta i}{2000}$$

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

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

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

### 3. Профиль путей на подходе к путепроводу

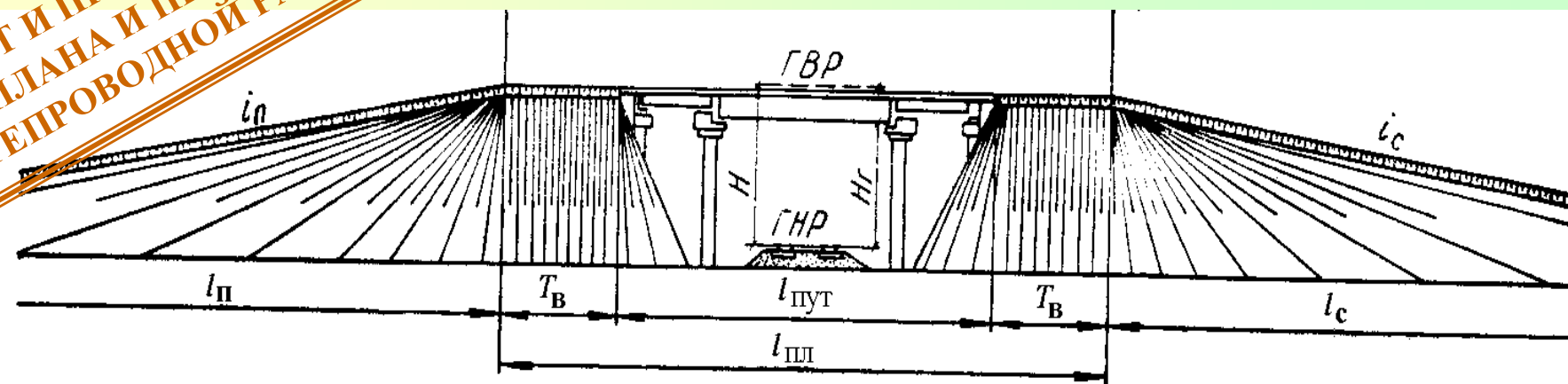


Схема 1

Нулевой уклон

Варианты взаимного расположения путей

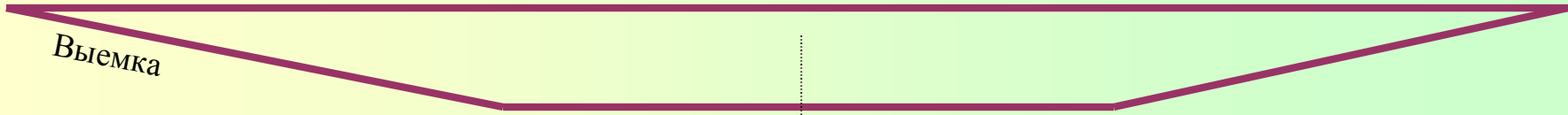


Схема 2

Насыпь

Выемка

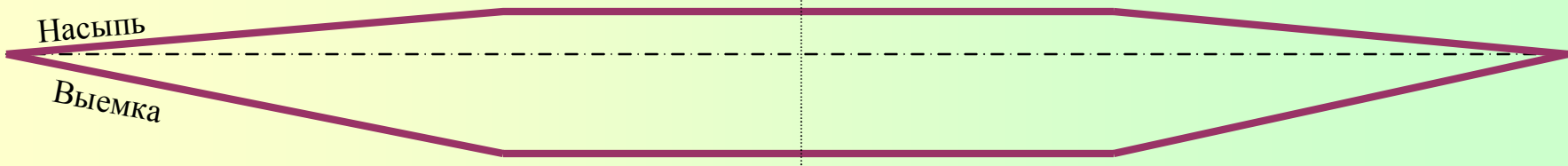
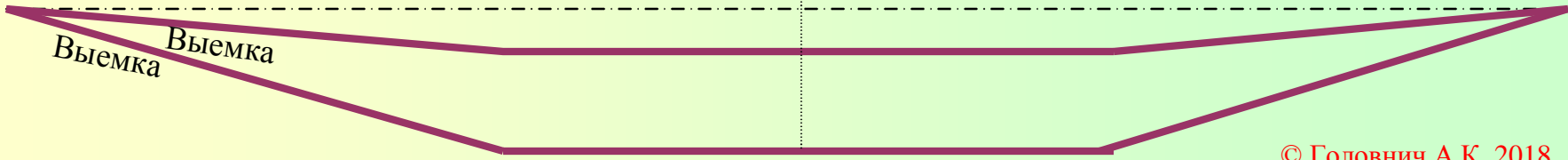


Схема 3

Выемка

Выемка



## *Лекция 20*

# **СОРТИРОВОЧНЫЕ ГОРКИ**

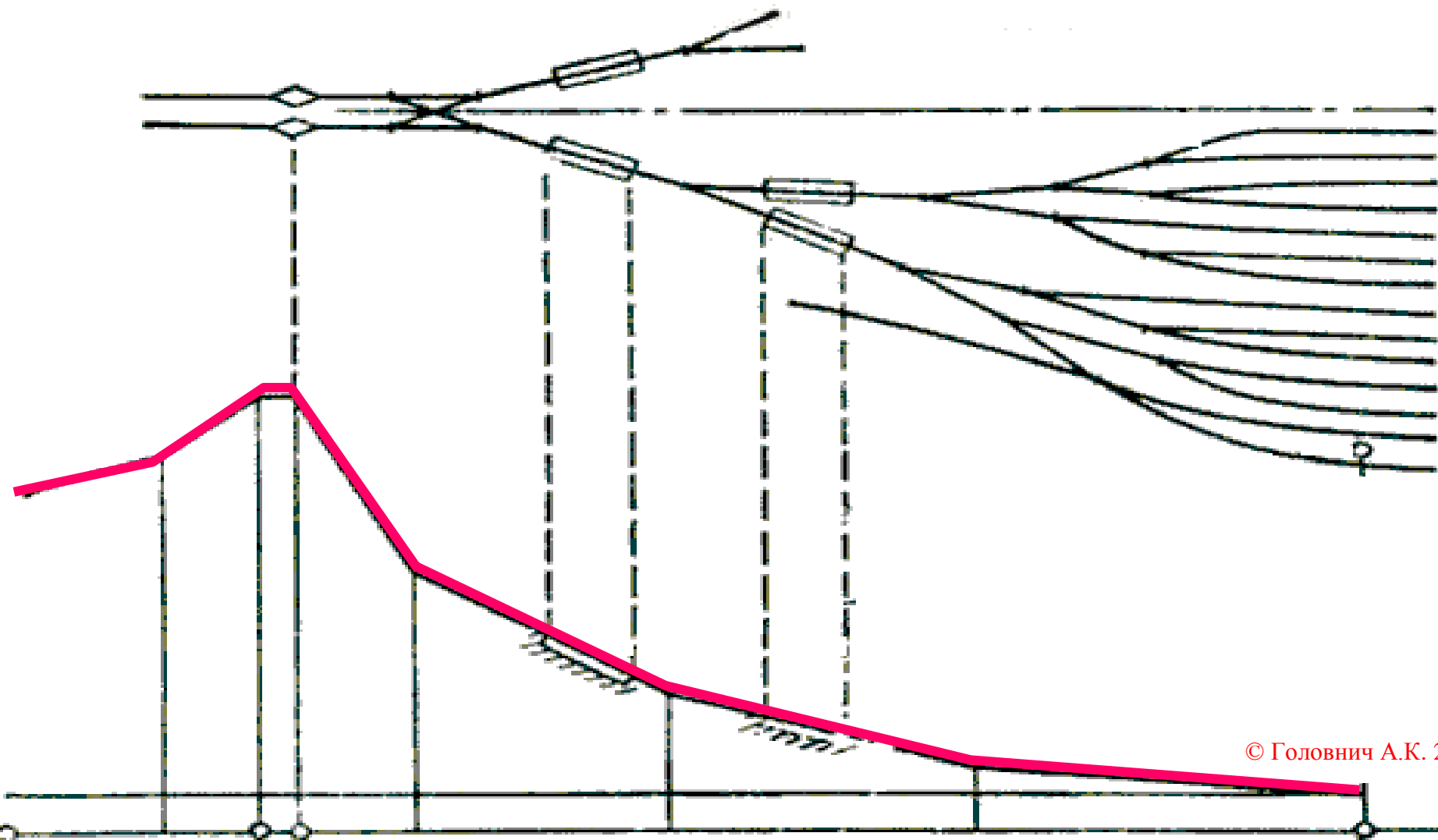
- 1. Общий вид плана и продольного профиля сортировочной горки**
- 2. Основные параметры сортировочной горки**
- 3. Основные виды вагонных замедлителей**
- 4. Путепровод под горкой**

---

### 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.

# 1. Общий вид плана и продольного профиля сортировочной горки

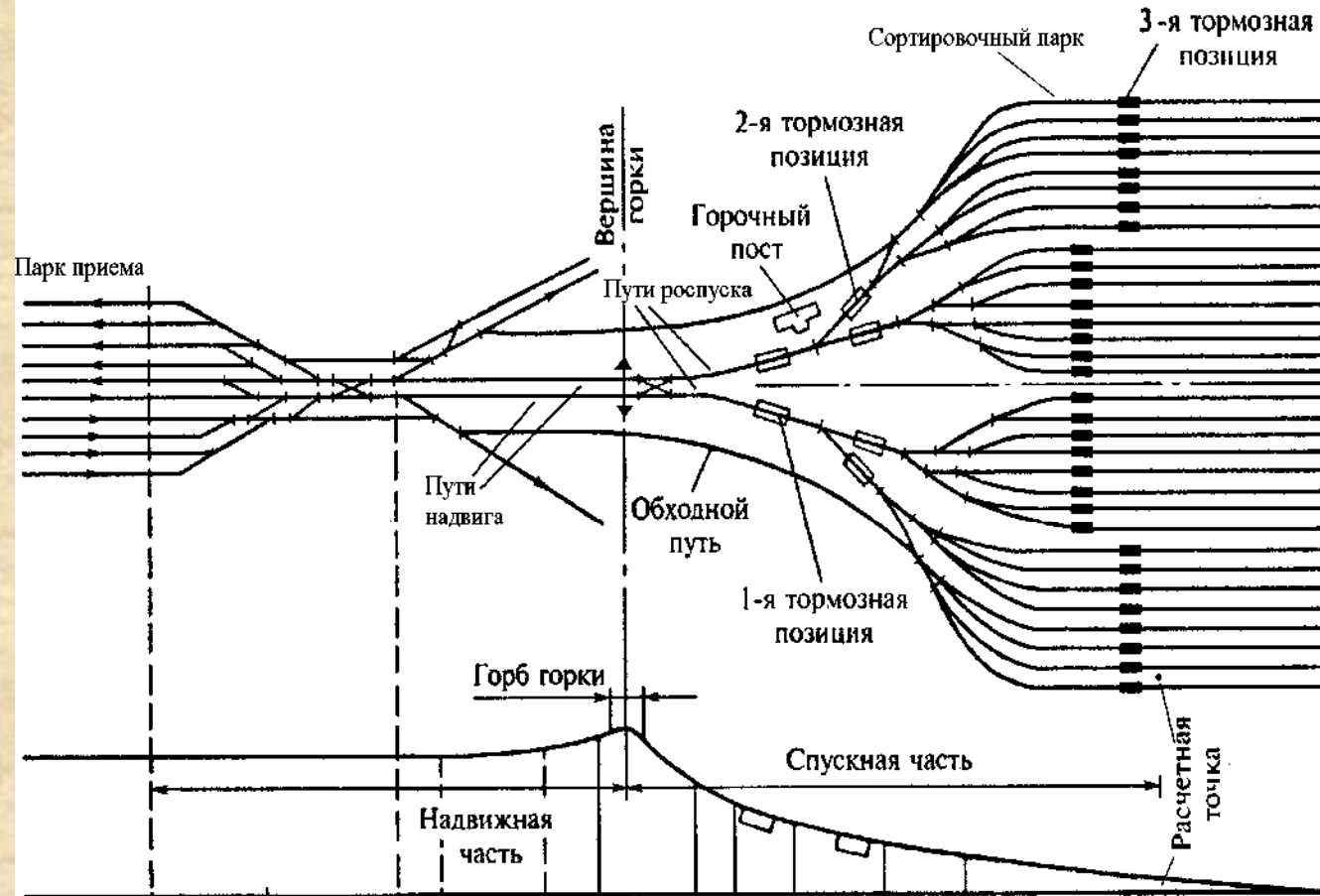




## 2. Основные параметры сортировочной горки

**Конструкция** горки характеризуется:

- вершиной горки (ВГ);
- числом путей:
  - надвига;
  - роспуска;
  - обходных;
  - сортировочных;
- расчетными величинами:
  - длина;
  - высота;
- параметрами тормозных позиций:
  - тип;
  - мощность;
  - число;
- параметрами соединений путей.



**Параметры** горки:

**Расчетная точка** - точка, отсчитываемая на 50 м далее в сторону СП от предельного столбика трудного по сопротивлению пути

**Расчетная длина горки** - расстояние от вершины до расчетной точки

**Расчетная высота горки** - разность отметок вершины горки и расчетной точки

### **3. Основные виды вагонных замедлителей**

Обеспечивают безопасное торможение отцепов на спускной части горки и путях подгорочного парка при управлении с горочного поста или в автоматизированном режиме





## 4. Путепровод под горкой

