

## *Лекция 5*

# РАСЧЕТ ПУТЕВОГО РАЗВИТИЯ СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

1. Основные принципы проектирования сортировочных станций
2. Определение расчетных объемов работы
3. Расчет количества парковых и вытяжных путей

---

### Литература

1. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В. И Апатцева, Ю. И. Ефименко.  
М.: УМЦ, 2014. - С.460-479.

# 1. Основные принципы проектирования сортировочных станций

## Размещение устройств на сортировочной станции должно обеспечивать:

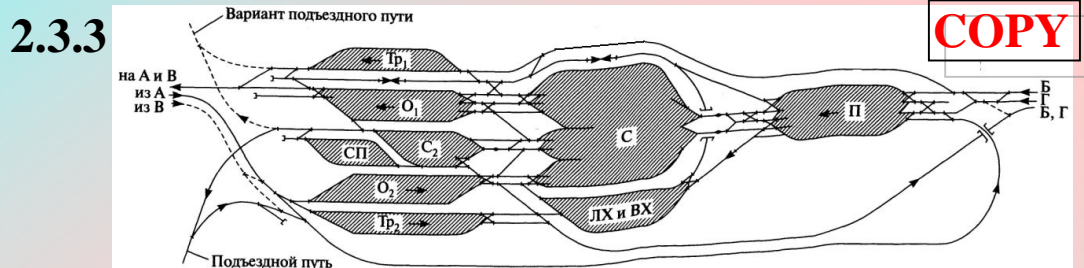
- поточность передвижений поездов, вагонов и локомотивов в пределах станции;
- полное соответствие технического оснащения структуре перерабатываемого потока;
- минимальное время нахождения вагонов и поездов под технологическими операциями;
- наименьшие пробеги составов;
- минимальное число пересечений с другими маршрутами передвижений;
- кооперированное использование однородных устройств различных подразделений;
- взаимозаменяемость путей и парков;
- возможность отправления сформированных поездов с сортировочного парка;
- возможность обслуживания длинносоставных поездов;
- удобная передача угловых потоков на двусторонних станциях;
- возможность дальнейшего развития всех элементов станции.

## Эффективность работы устройств на сортировочной станции достигается:

- последовательным расположением приемных, сортировочных и отправочных парков;
- соответствием наличной и потребной пропускной и перерабатывающей способностей;
- современными техническими средствами и технологией выполнения работ;
- эффективными маршрутами передвижений;
- параллельными маршрутами в горловинах;
- единой площадкой для локомотивного и вагонного хозяйств;
- укладкой путей и увязкой горловин по принципу «с любого пути - на любой путь»;
- связью сортировочного парка с перегонами;
- укладкой приемоотправочных путей удвоенной длины;
- наличием связей сортировочного и приемного парков различных систем, проектированием петлевых ходов;
- наличием резервной территории станции.

## 2. Определение расчетных объемов работы

Проект сортировочной станции разрабатывается на основе данных грузооборота и вагонооборота станции на расчетные сроки



Исходные данные по объемам работы представляются в виде косых таблиц корреспонденций грузов, поступающих с подходов к данной сортировочной станции. По объемам работы (в тоннах) исходя из грузоподъемности используемого подвижного состава и степени его использования определяется соответствующее суточное количество вагонов с выделением транзита без переработки и с переработкой.

Вагонооборот сортировочной станции «Н»

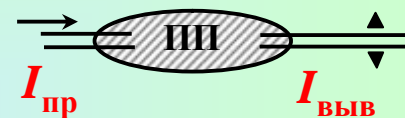
Из	На														Итого	
	А		Б		В		Г		п/п		ГС		Н			
	б/п	с/п	б/п	с/п	б/п	с/п	б/п	с/п	б/п	с/п	б/п	с/п	б/п	с/п	б/п	с/п
А	█	█														
Б			█	█												
В					█	█										
Г							█	█								
п/п									█	█						
ГС											█	█				
Н													█	█		
Итого																

Кол-во поездов

$$n = \frac{V_{\text{тонн}}}{q \cdot m_{\text{ваг}}}$$

$V_{\text{тонн}}$  - объем работы, т  
 $q$  - грузоподъемность вагона, т  
 $m_{\text{ваг}}$  - число вагонов в поезде, ваг.

### 3. Расчет количества путей в парке приема



$$m_{III} = \frac{t_{зан}}{I_{пр}}$$

$$m_{III} = \left[ \frac{t_{зан}}{I_{пр}} \right] Z$$

$$m_{III} = \text{Round}\left(\frac{t_{зан}}{I_{пр}}\right)$$

$$t_{зан} = t_M + t_B + t_{пр}$$

$t_M$  - время установки маршрута и открытия сигнала, мин;

$t_B$  - время восприятия сигнала машинистом;

$t_{пр}$  - время приема поезда в парк, мин;

$I_{пр}$  - расчетное значение интервала прибытия поездов в парк приема со всех отдельно примыкающих направлений, мин

$$I_{пр} = \frac{1440}{n}$$

Расчетное число поступающих поездов в сутки с учетом угловых и других передач	Число путей без ходовых при загрузке горки до		
	0,70	0,85	0,95
до 12	1 – 2	–	–
13 – 24	2 – 3	–	–
25 – 36	3	–	–
37 – 48	3 – 4	4 – 5	–
49 – 60	4 – 5	5 – 6	5 – 6
61 – 72	5	6	6 – 7
73 – 84	5 – 6	6 – 7	7 – 8
85 – 96	6 – 7	7 – 8	8 – 9
97 – 108	7	8 – 9	9 – 10
109 – 120	7 – 8	9 – 10	10 – 11
121 – 132	8 – 9	10 – 11	11 – 12

К числу путей добавляется один дополнительный, если

- суммарные размеры пассажирского движения по всем примыкающим подходам более 25 поездов в сутки;
- к парку приема примыкает более одной линии I, II или III категорий;
- станция принимает поезда с затяжного спуска.

уклон, ‰	длина, м
от 8 до 10	8000 и более
10 – 14	6000
14 – 17	5000
17 – 20	4000
20 и более	2000

## 3. Расчет количества путей в сортировочном парке

Число сортировочных путей устанавливается с зависимости от числа назначений по плану формирования, суточного количества вагонов каждого назначения и особенностей технологии работы станции

Число формируемых поездов в сутки	Число сортировочных путей			Всего
	Для назначений плана формирования	Для местных нужд	Дополнительных	
24	10	4	0	14
36	15	4	0	19
48	20	4	0	24
60	22	4	0	26
72	26	5	1	32
84	30	5	1	36
96	32	5	1	38
108	37	6	1	44
120	38	6	2	46
132	40	6	2	48
144	42	7	3	52
156	46	7	3	56
168	50	7	3	60
180	54	7	3	64

На каждое назначение плана формирования мощностью до 200 вагонов в сутки выделяется отдельный сортировочный путь, при суточном вагонопотоке более 200 вагонов одного назначения – 2 пути

Число путей для местных нужд может быть увеличено по сравнению с указанным в таблице при значительном грузообороте примыкающих подъездных путей

### 3. Расчет количества путей в парке отправления

$$m_{\text{по}} = \left[ \frac{t_{\text{зан}}}{I_{\text{пр}}} \right] z$$

Расчетное число поступающих поездов в сутки с учетом угловых и других передач	Число путей без ходовых при смене локомотивов и их резерве в размере, %		
	5	15	25
до 12	1 – 2	–	–
13 – 24	2 – 3	–	–
25 – 36	3	–	–
37 – 48	3 – 4	4 – 5	–
49 – 60	4 – 5	5 – 6	5 – 6
61 – 72	5	6	6 – 7
73 – 84	5 – 6	6 – 7	7 – 8
85 – 96	6 – 7	7 – 8	8 – 9
97 – 108	7	8 – 9	9 – 10
109 – 120	7 – 8	9 – 10	10 – 11
121 – 132	8 – 9	10 – 11	11 – 12

Если расстояние между сортировочным и отправочным парками менее половины длины формируемых составов, то к расчетному числу путей добавляется требуемое число вытяжных путей

### 3. Расчет количества путей в транзитных парках

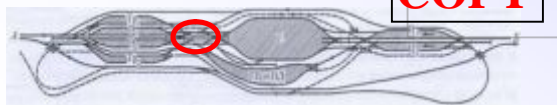
$$m_{\text{тр}} = \left[ \frac{t_{\text{зан}}}{I_{\text{пр}}} \right] z$$

Расчетное число поступающих поездов в сутки с учетом угловых и других передач	Число путей без ходовых при смене локомотивов и их резерве в размере, %		
	5	15	25
до 12	1 – 2	–	–
13 – 24	2 – 3	–	–
25 – 36	3	–	–
37 – 48	3 – 4	4 – 5	–
49 – 60	4 – 5	5 – 6	5 – 6
61 – 72	5	6	6 – 7
73 – 84	5 – 6	6 – 7	7 – 8
85 – 96	6 – 7	7 – 8	8 – 9
97 – 108	7	8 – 9	9 – 10
109 – 120	7 – 8	9 – 10	10 – 11
121 – 132	8 – 9	10 – 11	11 – 12

**Лекция 5**  
**РАСЧЕТ ПУТЕВОГО РАЗВИТИЯ**  
**СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЙ**

### 3. Расчет количества вытяжных путей

#### 1.1.8



$$m_B^{\min} = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n N_i t_i^{\text{зан}}}{1440 \alpha_c P_{\text{пр}} - T_{\text{пост}}} \mu_{\text{повт}} (1 + \beta) \right]_z$$

- $N_i$  - расчетное число составов  $i$ -й категории, обрабатываемых на вытяжных путях;
- $t_i$  - время занятия вытяжного пути составом  $i$ -й категории, мин;
- $\alpha_c$  - коэффициент, учитывающий перерывы в работе вытяжного пути из-за враждебности маршрутов,  $\alpha_c = 0,93$ ;
- $P_{\text{пр}}$  - коэффициент, учитывающий перерывы в работе вытяжного пути из-за занятости путей сортировочного или отправочного парков,  $P_{\text{пр}} = 0,95$ ;
- $T_{\text{пост}}$  - продолжительность выполнения постоянных операций, не зависящих от работы станции,  $T_{\text{пост}} = 120$  мин;
- $\mu_{\text{повт}}$  - коэффициент повторной сортировки вагонов,  $\mu_{\text{повт}} = 1,1$ ;
- $\beta$  - коэффициент учитывающий отказы технических средств,  $\beta = 0,01$ .

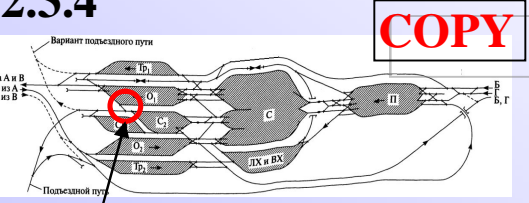
$$m_B^{\min} = \frac{Nt}{1440K_2 - T_{\text{пост}}} K_1$$

Общее время на обработку составов по окончании формирования и выставку в парк отправления  
 —  
 Продолжительность работы вытяжных путей за сутки

$$m_B^{\min} = \frac{Nt}{1152,24} 1,111 = 0,00096 Nt \approx 0,001 Nt$$

При проектировании новой станции ориентировочно 1 вытяжной путь на 10-12 сортировочных путей

#### 2.3.4



Вытяжные пути группировочного или сортировочно-группировочного парка

Количество в составе		Объем группировки вагонов за сутки	Число вытяжных путей
вагонов	групп		
менее 50	менее 12	до 1400	1
		свыше 1400	2
более 50	более 12	до 1000	1
		свыше 1000	2



## *Лекция 6*

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

1. Проектирование плана парков сортировочных станций
2. Проектирование продольного профиля путей парков
3. Конструкция горловин парков сортировочных станций
4. Примыкание грузовых станций
5. Примыкание железнодорожных путей необщего пользования

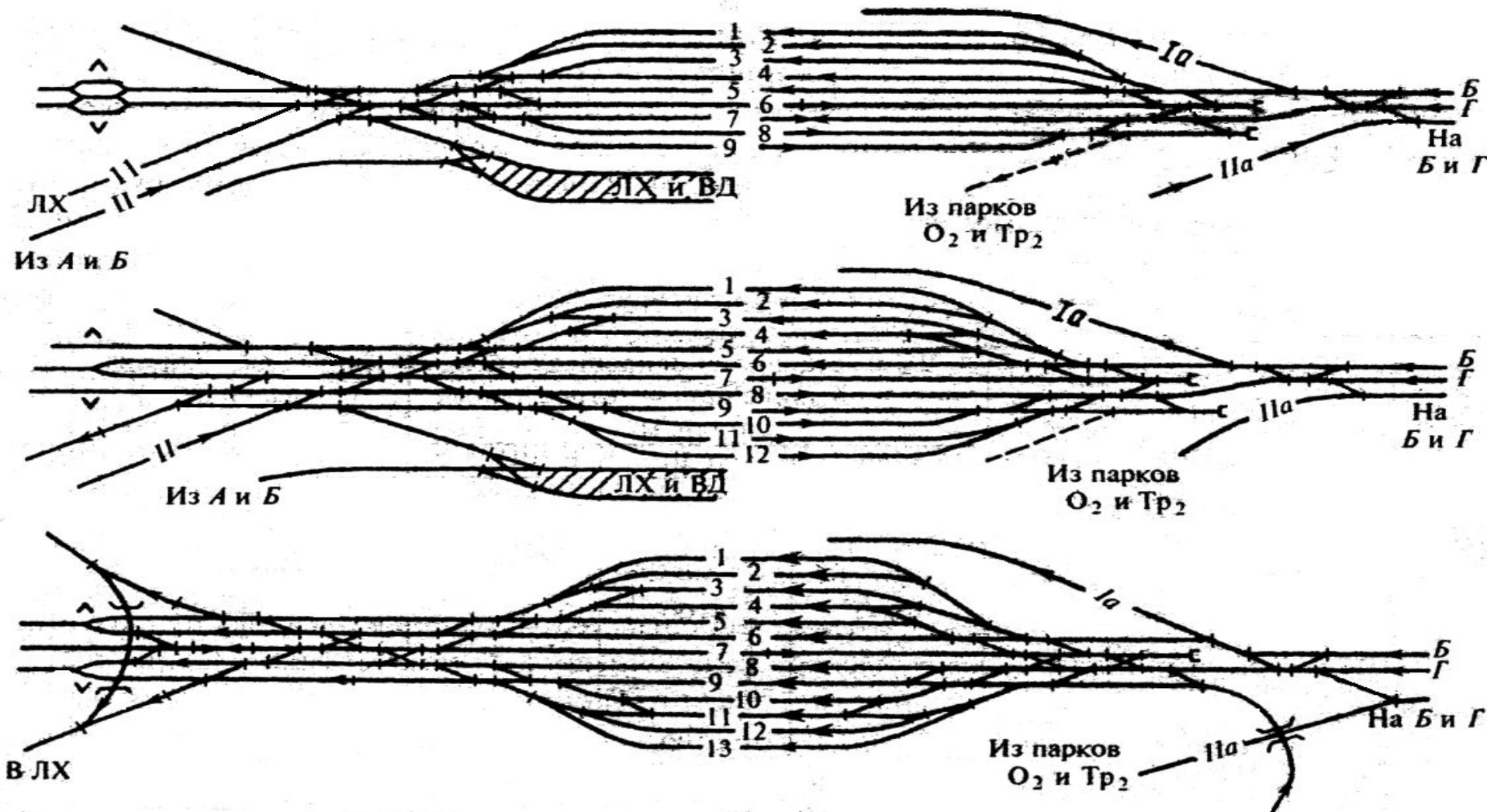
---

### Литература

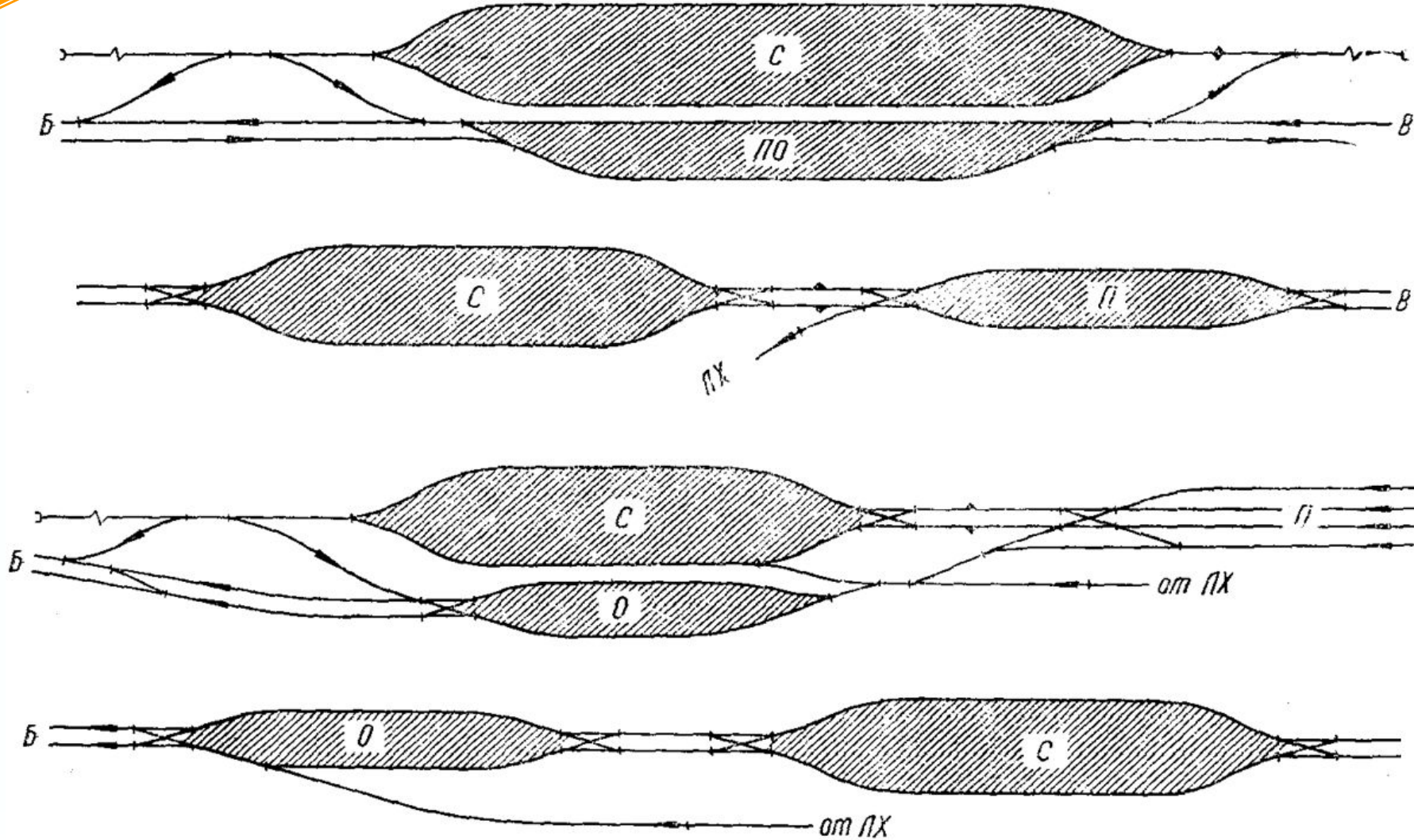
1. Железнодорожные станции и узлы / Под ред. В. Г. Шубко и Н. В. Правдина.  
М.: УМК МПС, 2002. - С.116-121.

Лекция 6  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

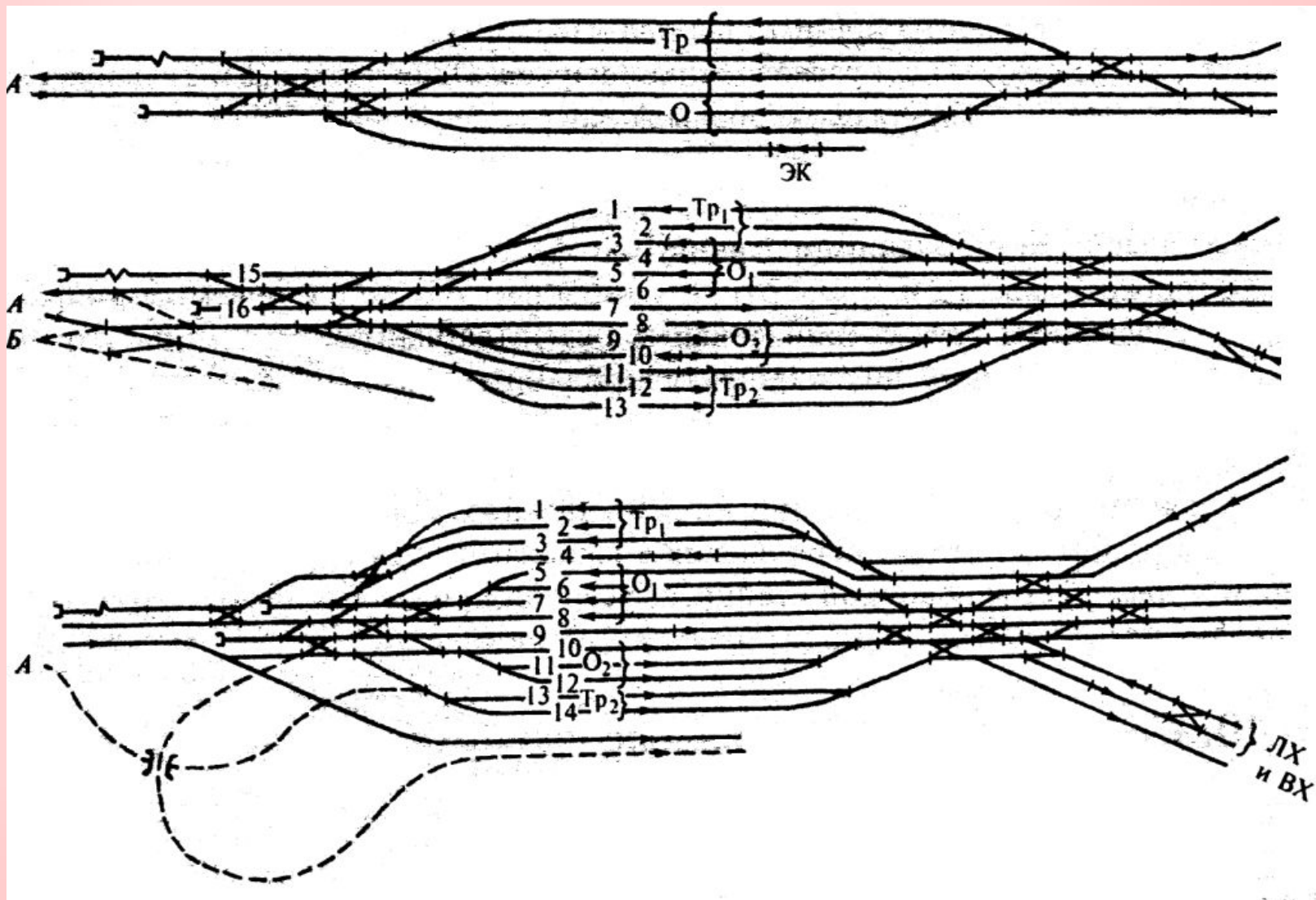
# 1. Проектирование парков приема сортировочных станций



## 2. Проектирование сортировочных парков сортировочных станций

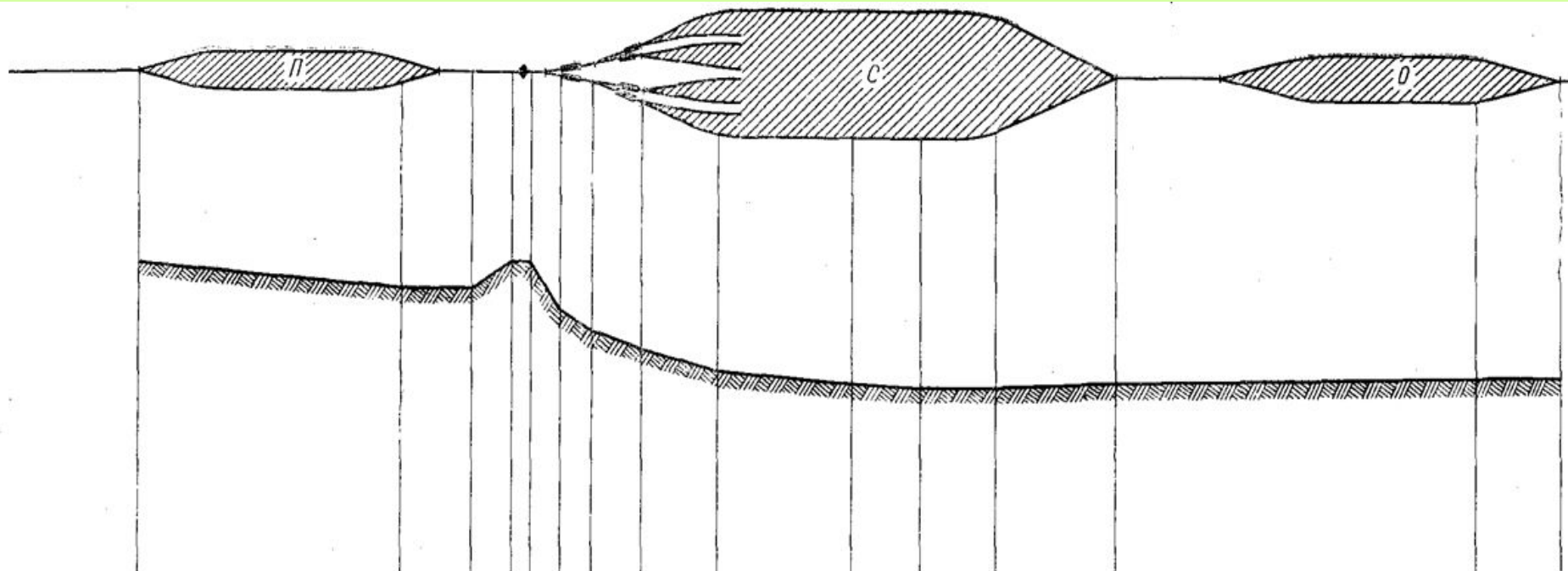


### 3. Проектирование отправочных парков сортировочных станций



**Лекция 6**  
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ**  
**СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЙ**

## 2. Проектирование продольного профиля путей парков

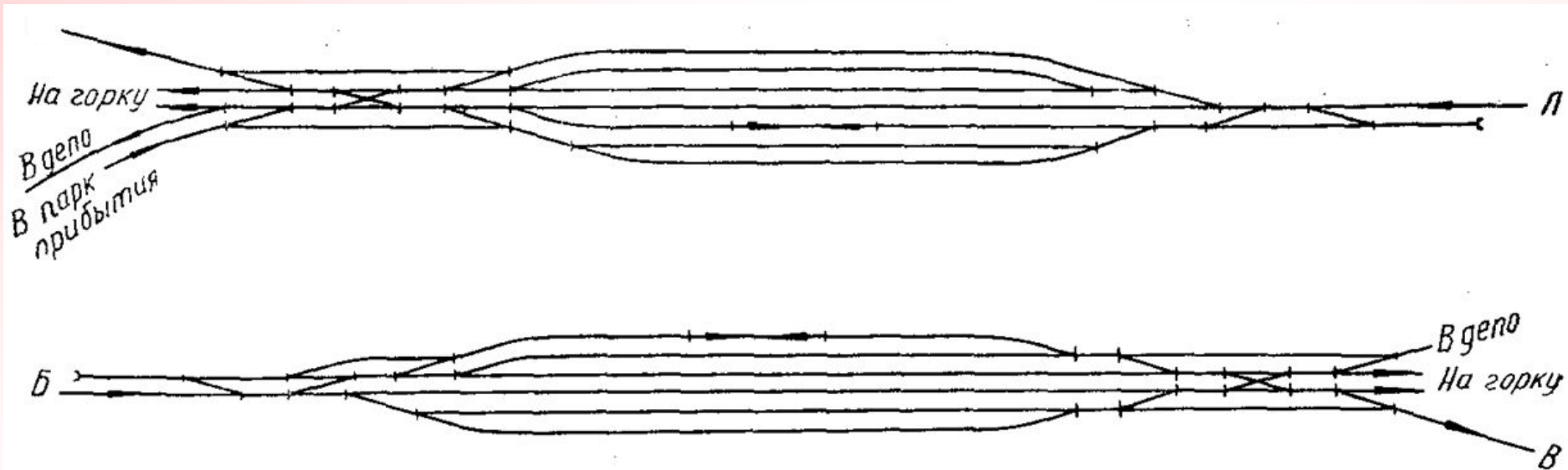


Уклоны, ‰	в нормальных условиях	на площадке или спуске до 1	0	8	0	40-50	$1/2 l_{сх}$	5-7	1,5-2	0,8	1	0,5	0,5	2	на площадке или подъеме до 1	
	максимально допустимые	на спуске до 2,5 на подъеме до 2		16	55										на спуске или подъеме до 2,5	$i_p$
Длина, м			350	50-150	19					$1/2 l_c$		150-200		$l_{гор}$		$l_{гор}$

### 3. Конструкция горловин парков приема приема сортировочных станций

Выходная горловина парка приема должна обеспечивать выполнение 3-4 операций в параллельном режиме

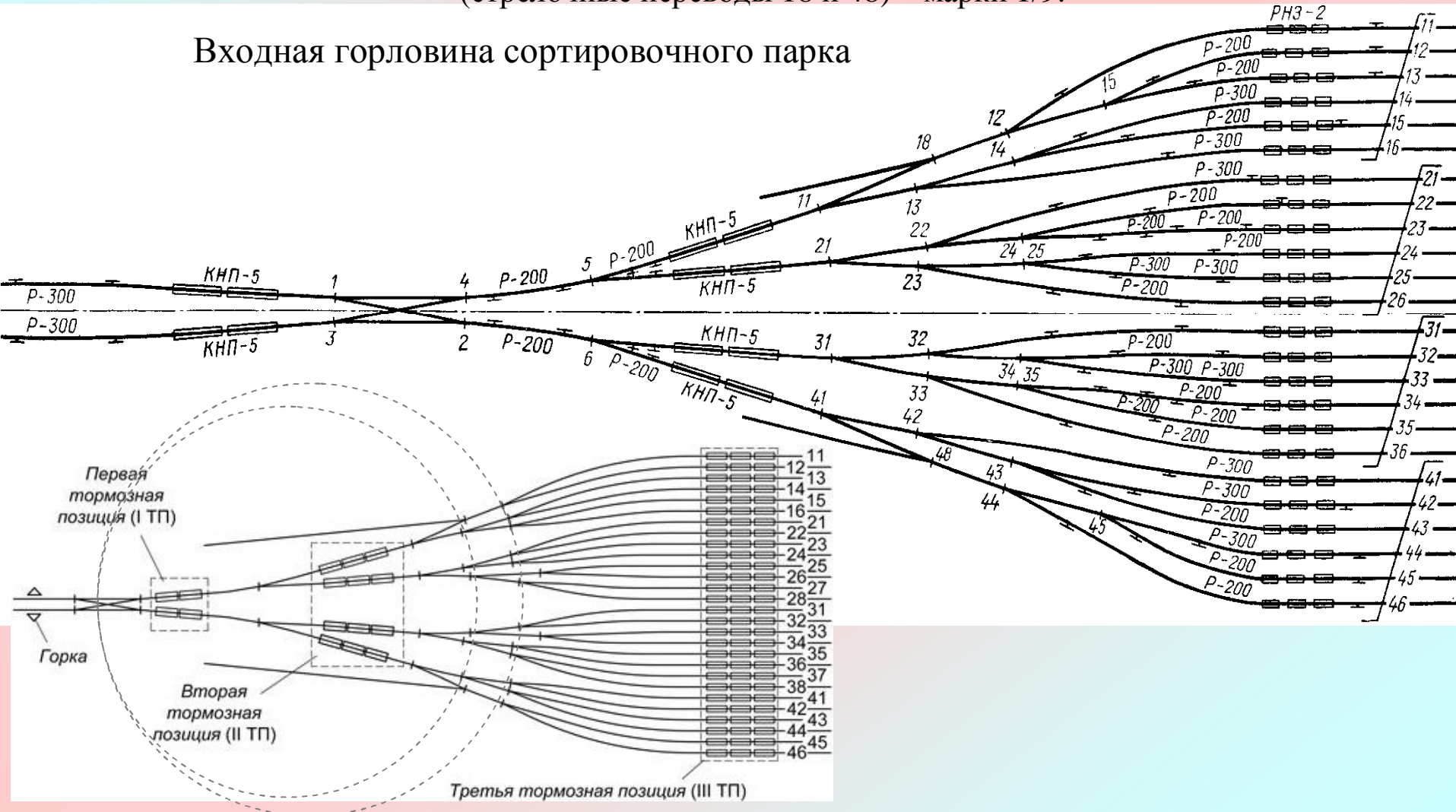
односторонних сортировочных станций



### 3. Конструкция горловин сортировочных парков

Горочная горловина требует большей длины из-за необходимости укладки тормозных позиций (одной или двух позиций интервального торможения и третьей позиции прицельного торможения). Укладывается, как правило, марками 1/6. На обходных путях (стрелочные переводы 18 и 48) – марки 1/9.

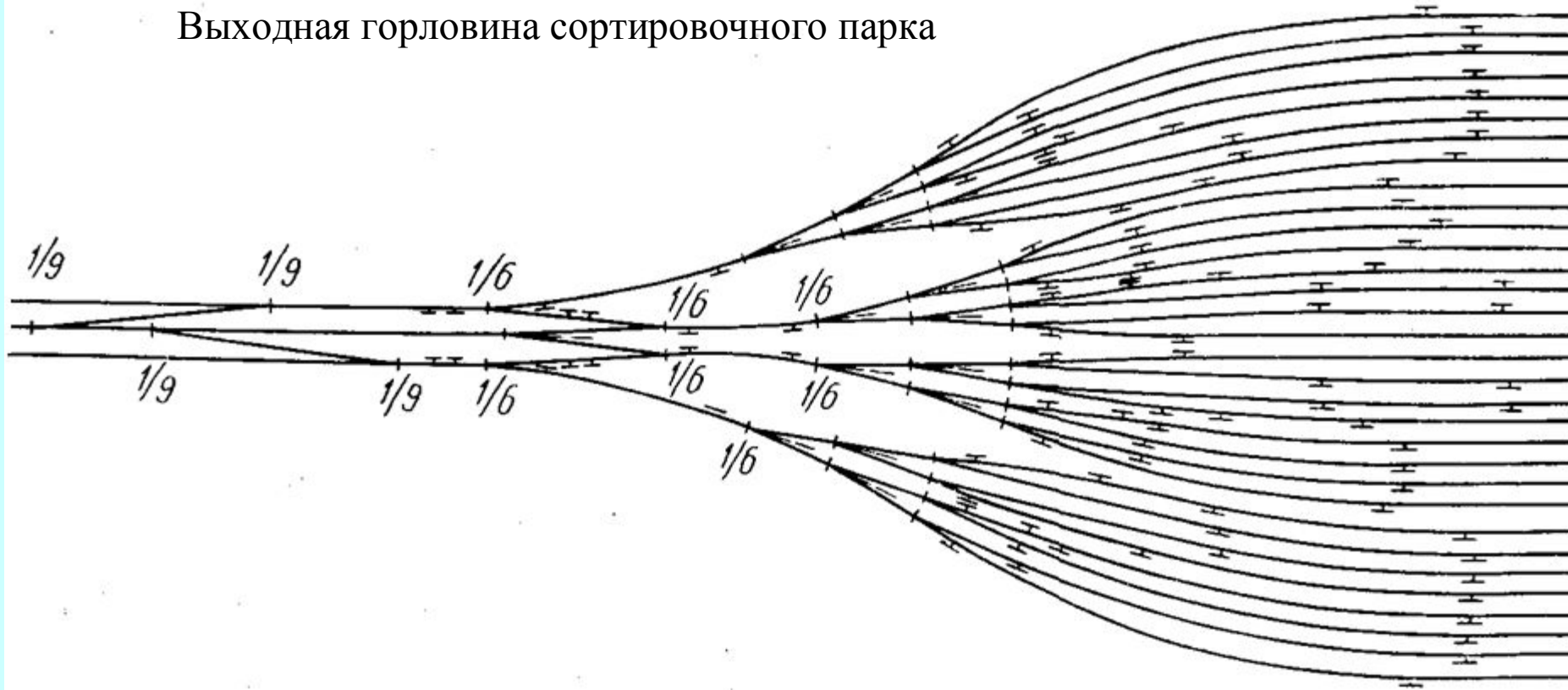
Входная горловина сортировочного парка



### 3. Конструкция горловин сортировочных парков

Выходная горловина укладывается стрелочными переводами марок  $1/6$  или  $1/9$  со связями всех вытяжных путей.

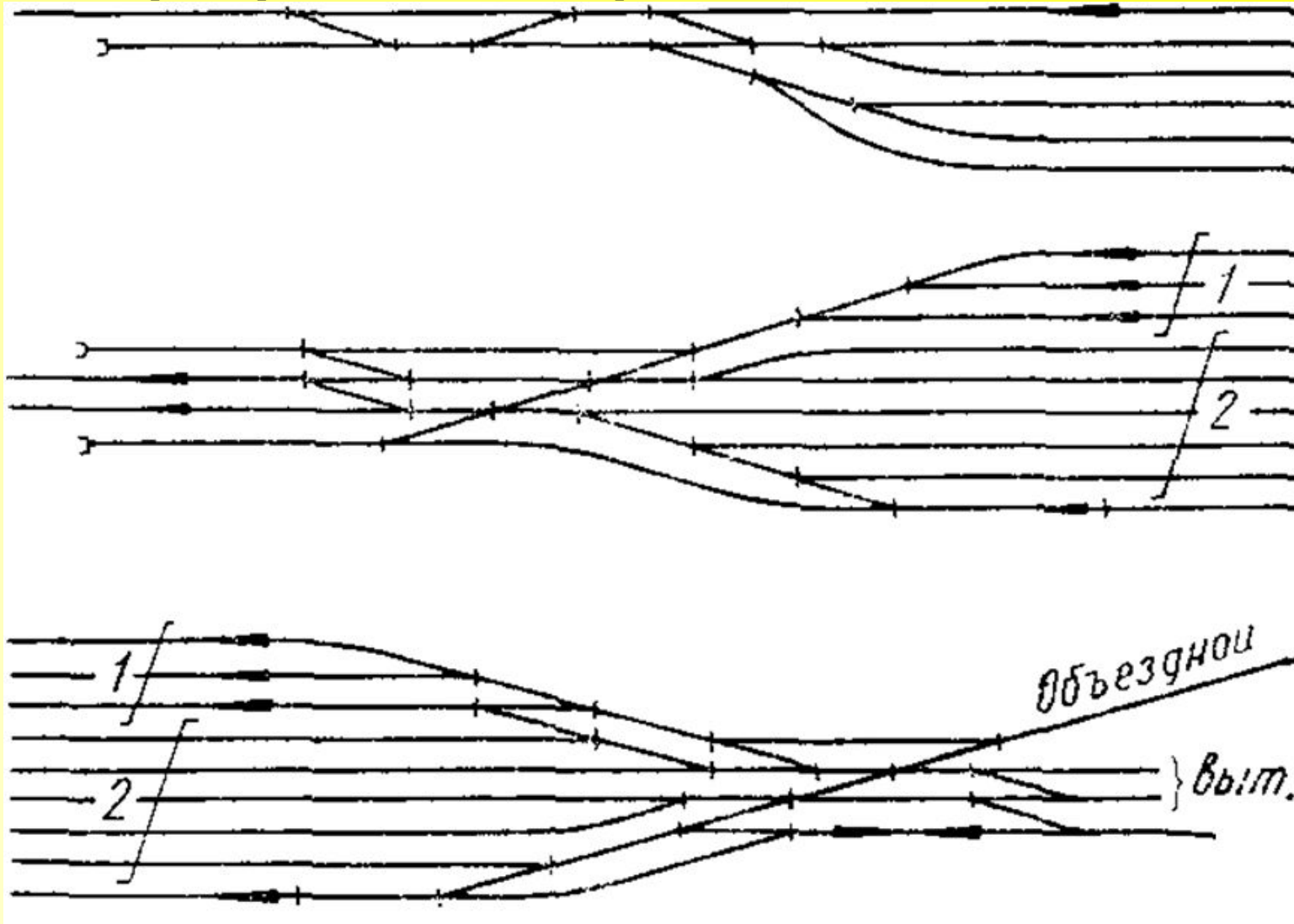
Выходная горловина сортировочного парка



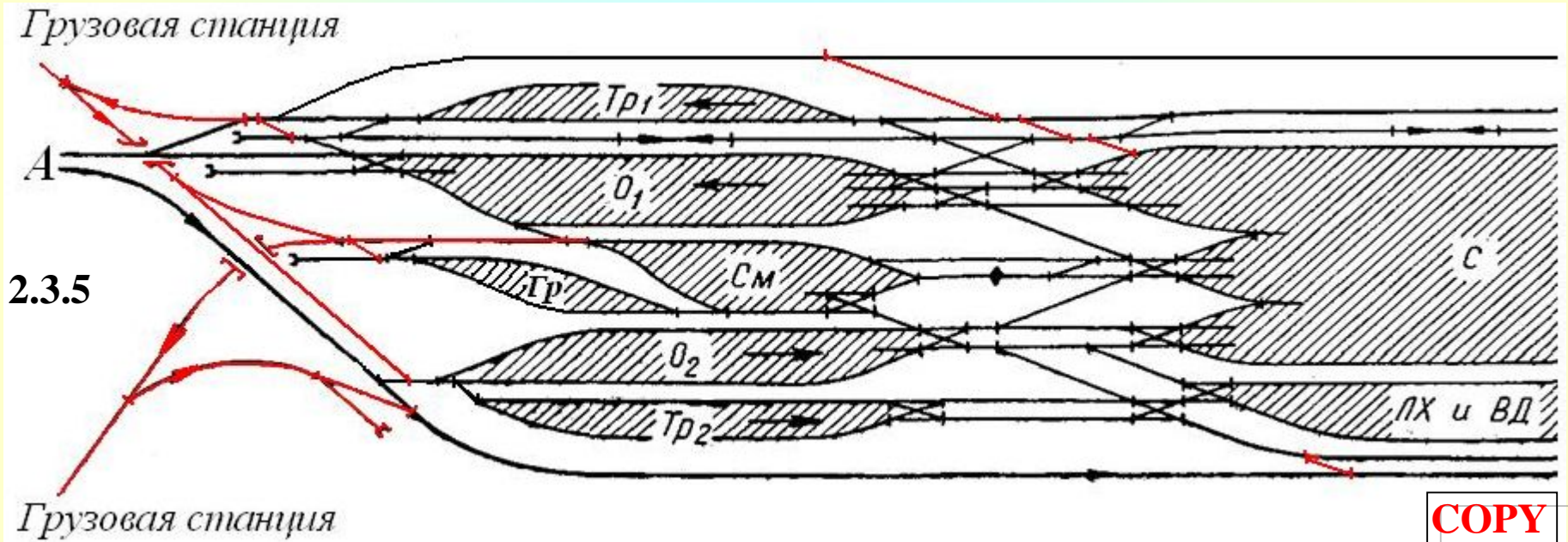
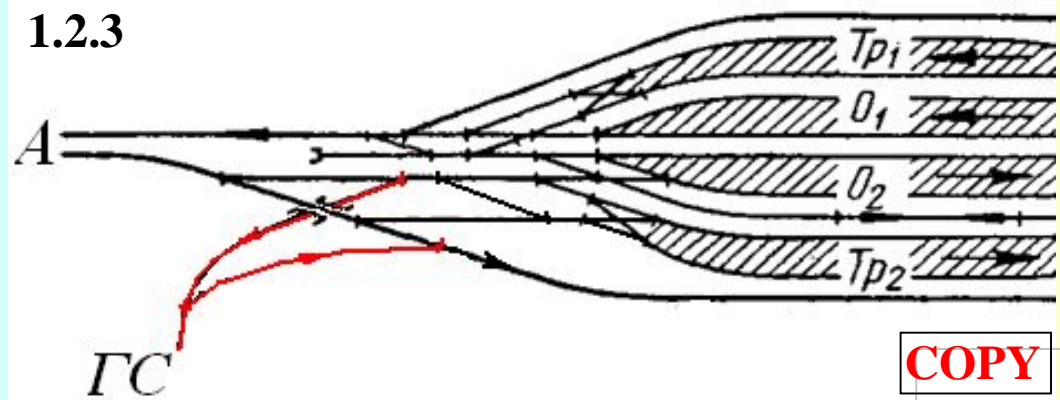


### 3. Конструкция горловин парков отправления сортировочных станций

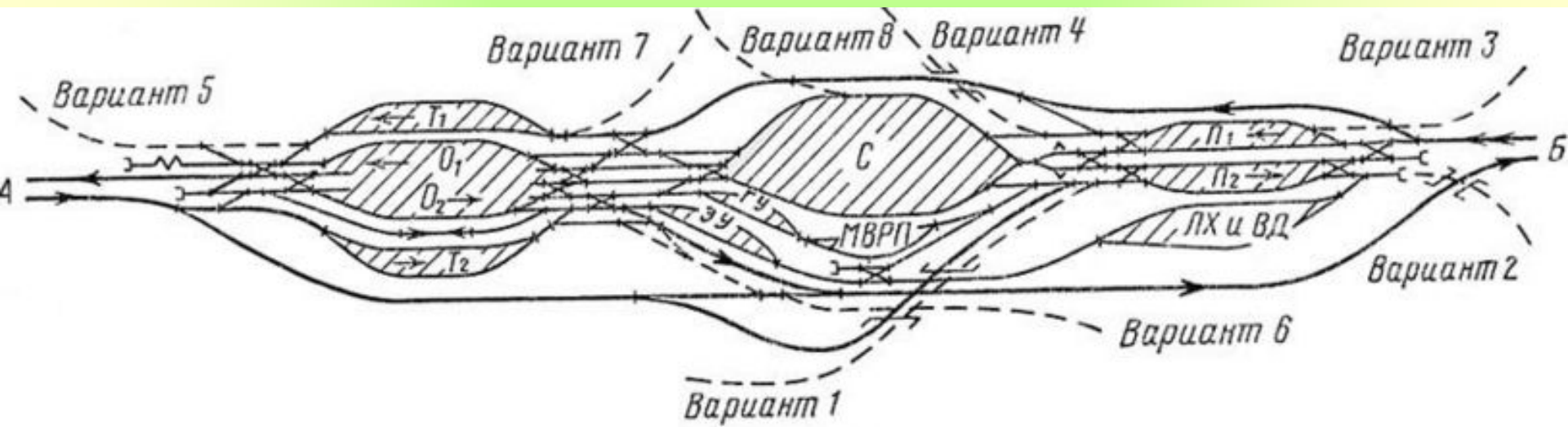
Выходная горловина парка отправления должна обеспечивать подачу-уборку поездных локомотивов, проход маневровых локомотивов в сортировочный парк, отправление поездов на перегоны

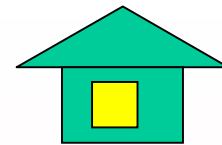


## 4. Примыкание грузовых станций



## 5. Примыкание железнодорожных путей необщего пользования





Предложить варианты примыкания подъездных путей к сортировочной станции

2.1.3

