

50. Назначение и классификация участковых станций

На участковых станциях выполняются **операции**:

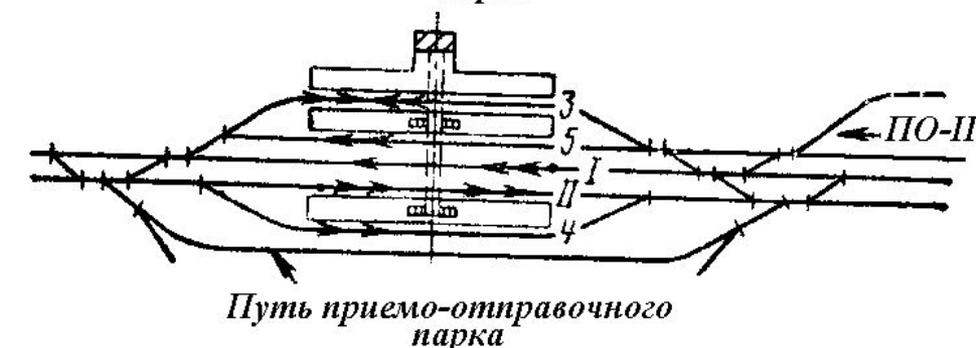
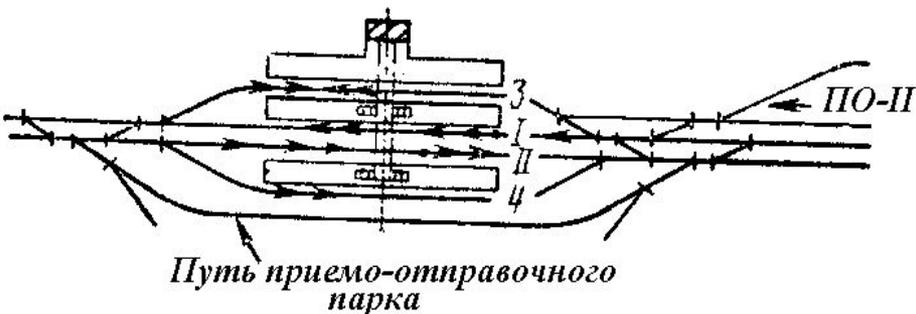
- посадка и высадка пассажиров;
- прием, хранение и выдача багажа, грузобагажа, почты и грузов;
- прием, отправление и **техническое обслуживание вагонов пассажирских поездов** за период стоянки поездов и отстоя вагонов беспересадочного сообщения;
- **смена локомотивов и (или) локомотивных бригад**;
- 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



51. 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	
6	5	7	6-7	4

Длина пассажирских платформ
500-600 м

51. 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

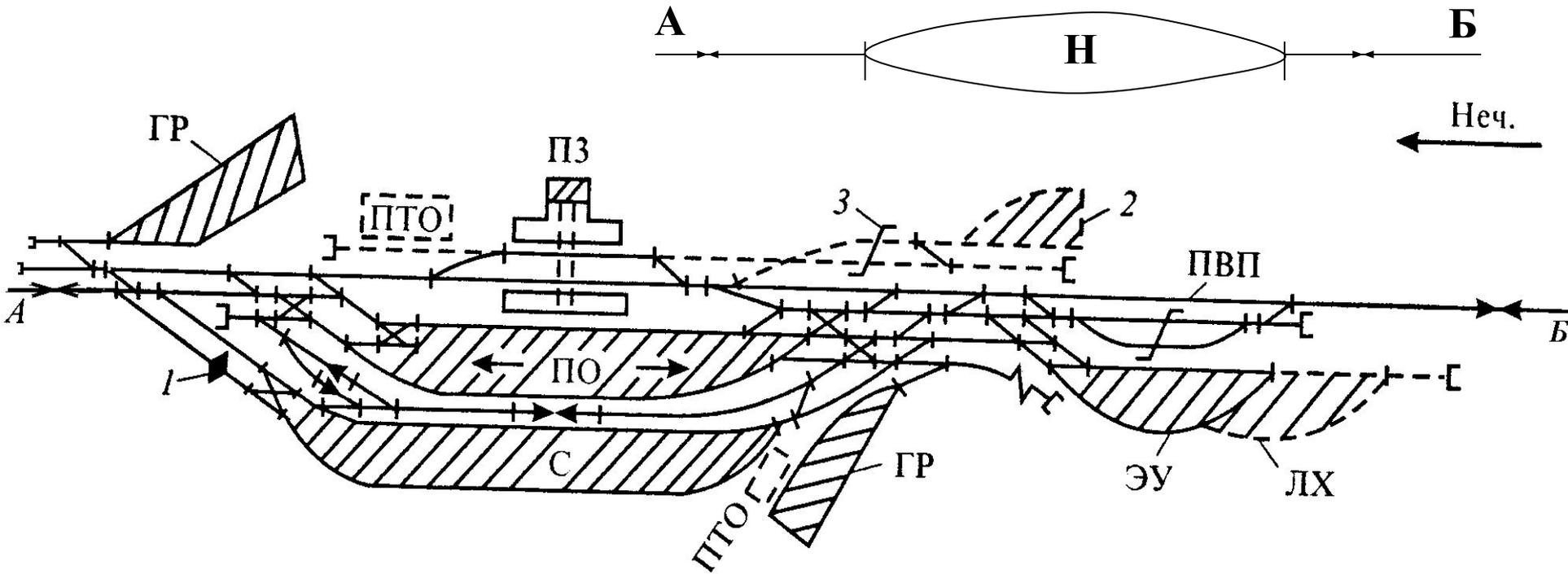
- на однопутном участке с данного направления прибывает более 5 пар пассажирских поездов,
- на двухпутном участке с данного направления прибывает более 20 пар пассажирских поездов,
- с данного направления примыкает 2 и более подходов

52. 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



53. Схема узловой участковой станции поперечного типа



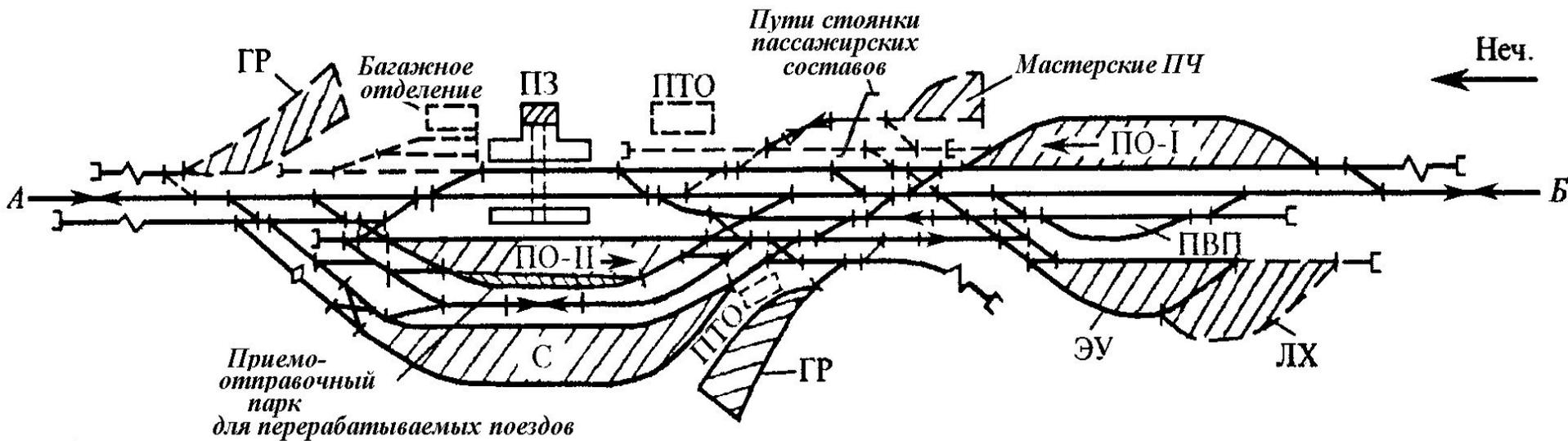
Условные обозначения: ПВП-пути стоянки пожарного и восстановительного поездов; ПТО-пункт технического осмотра; 1-горка малой мощности; 2-багажное отделение и другие хозяйства; 3-пути стоянки пассажирских составов

Особенности схемы:

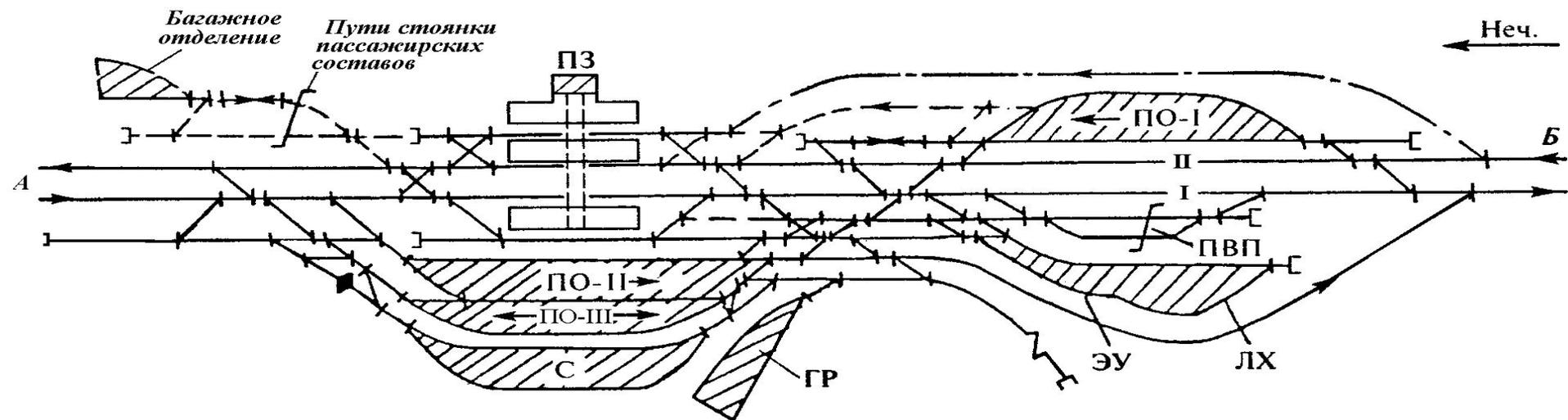
1. Вариантное расположение устройств грузового района (грузового двора);
2. Наличие специализированной пары ходовых путей для одновременной подачи-уборки поездных локомотивов из ЛХ в ПО;
3. Вариант примыкания подъездного пути ПТО в пассажирском районе;
4. Связь пассажирских платформ в разных уровнях

54. Схемы узловых участковых станций продольного типа

- на однопутной линии

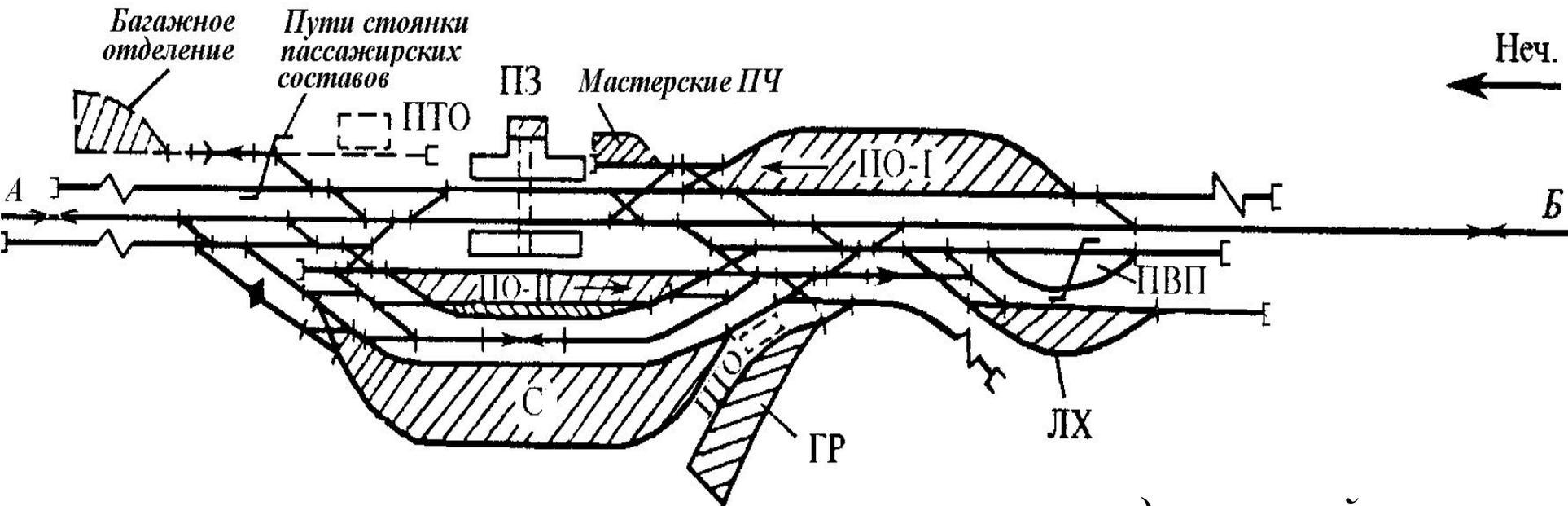


- на двухпутной линии

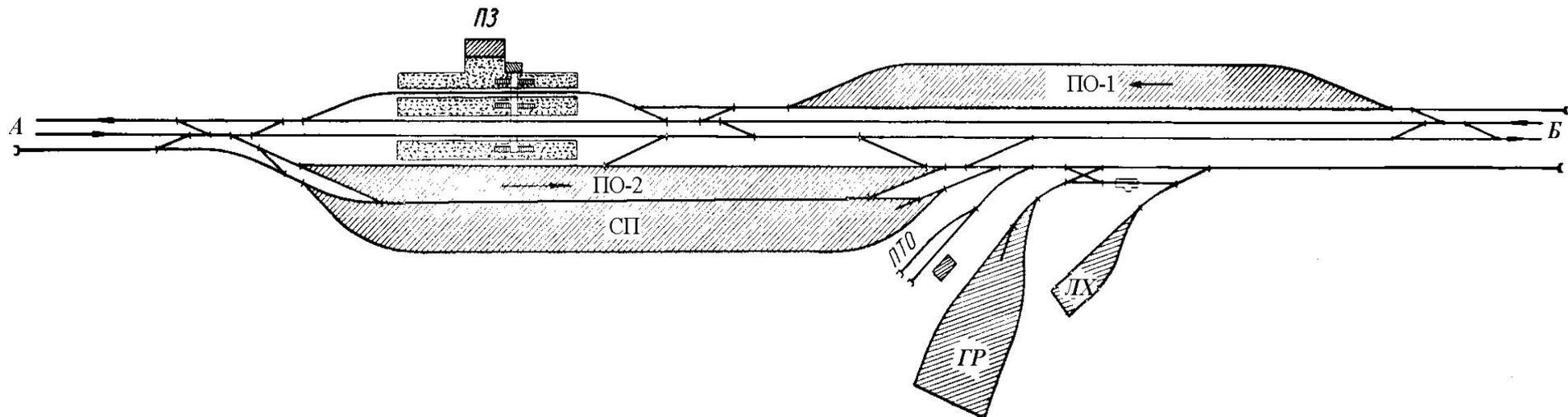


55. Схемы узловых участковых станций полупродольного типа

- на однопутной линии



- на двухпутной линии



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

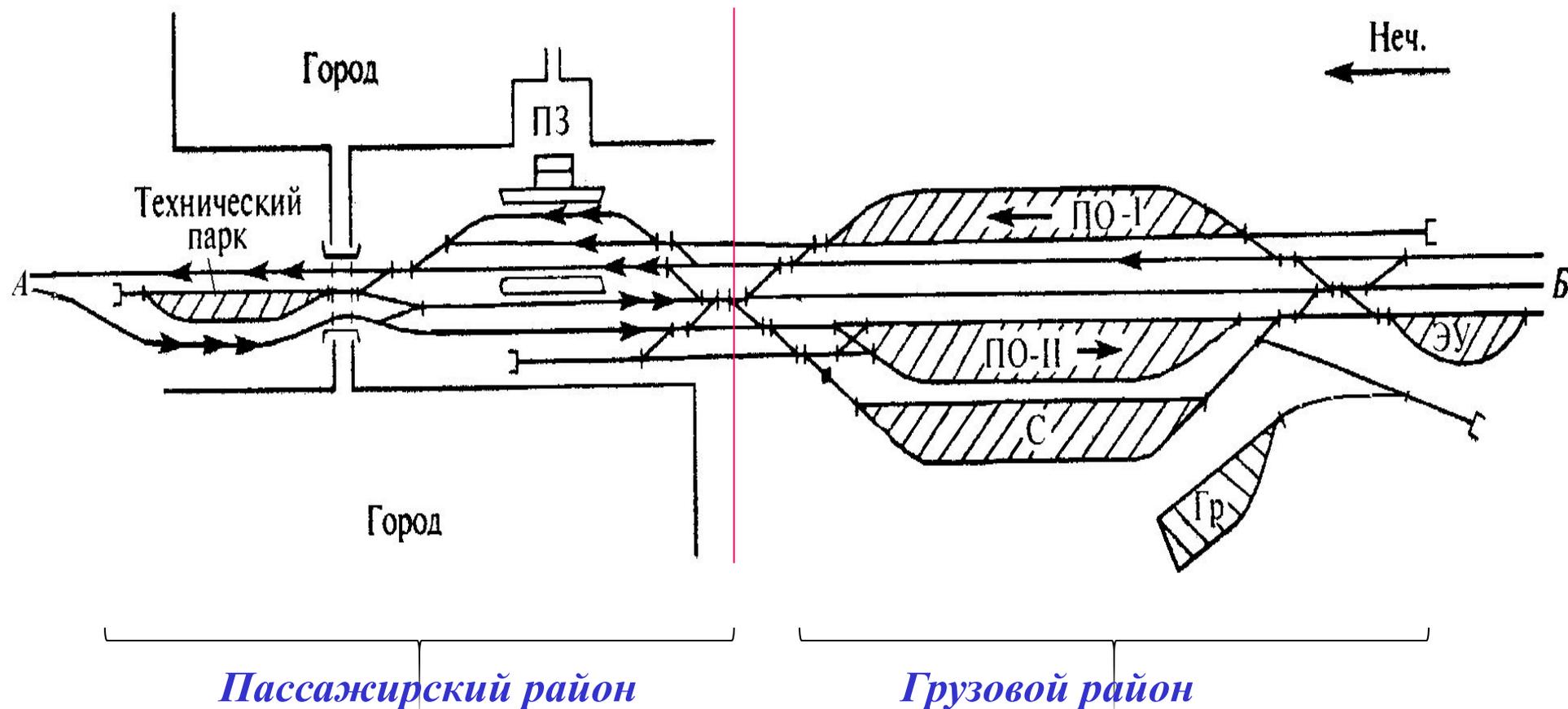
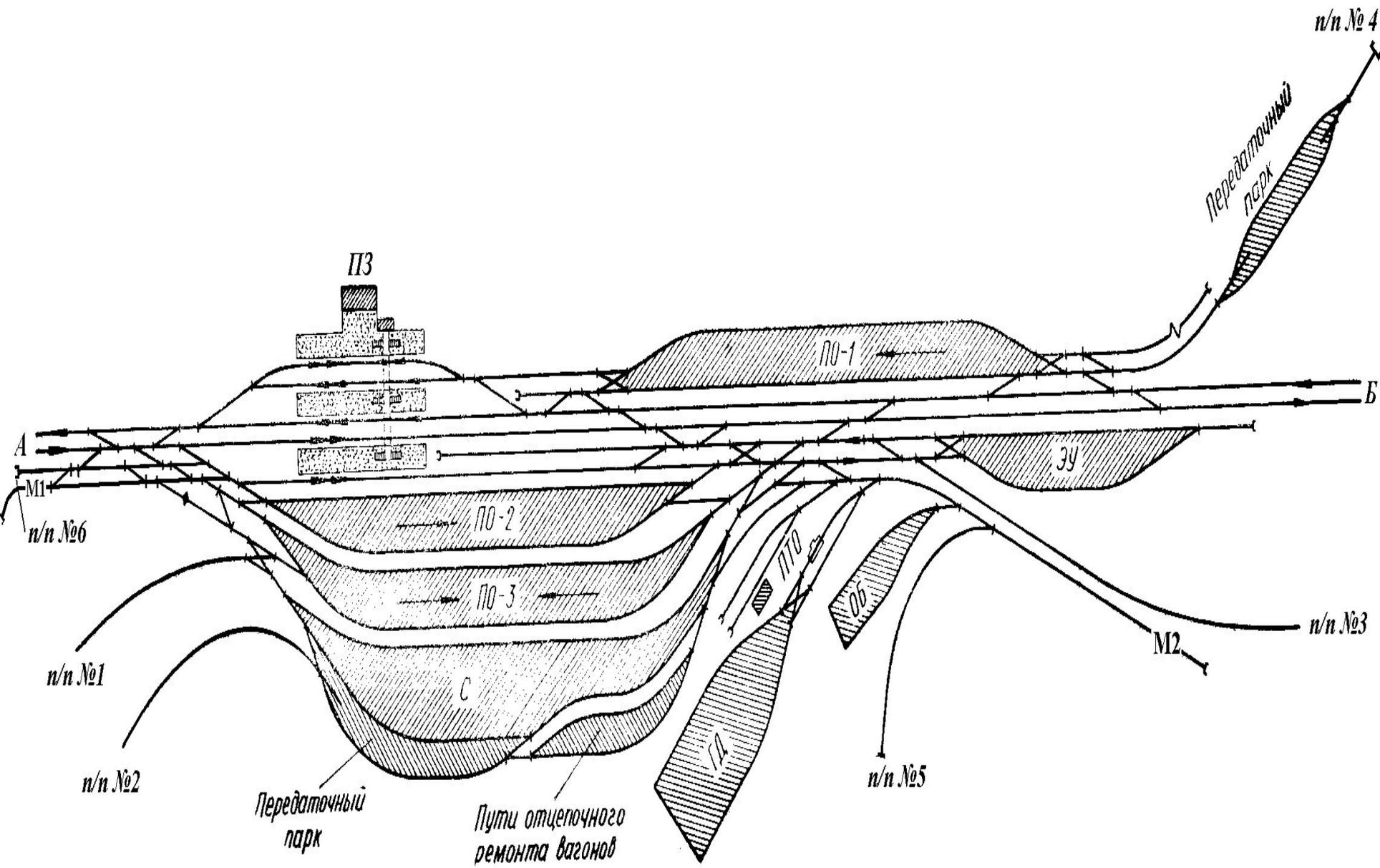


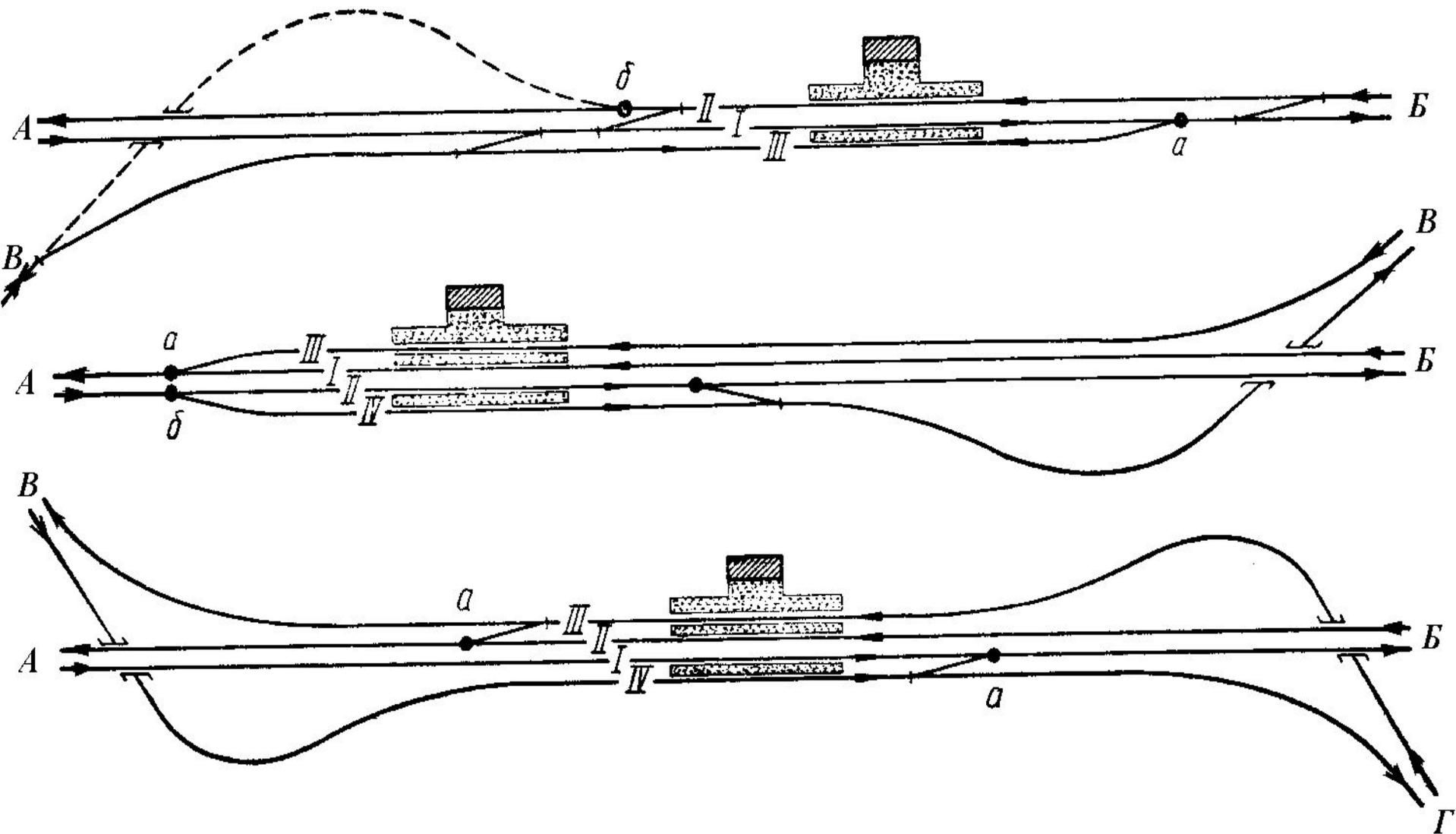
Схема целесообразна:

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

57. Примыкание подъездных путей к участковой станции



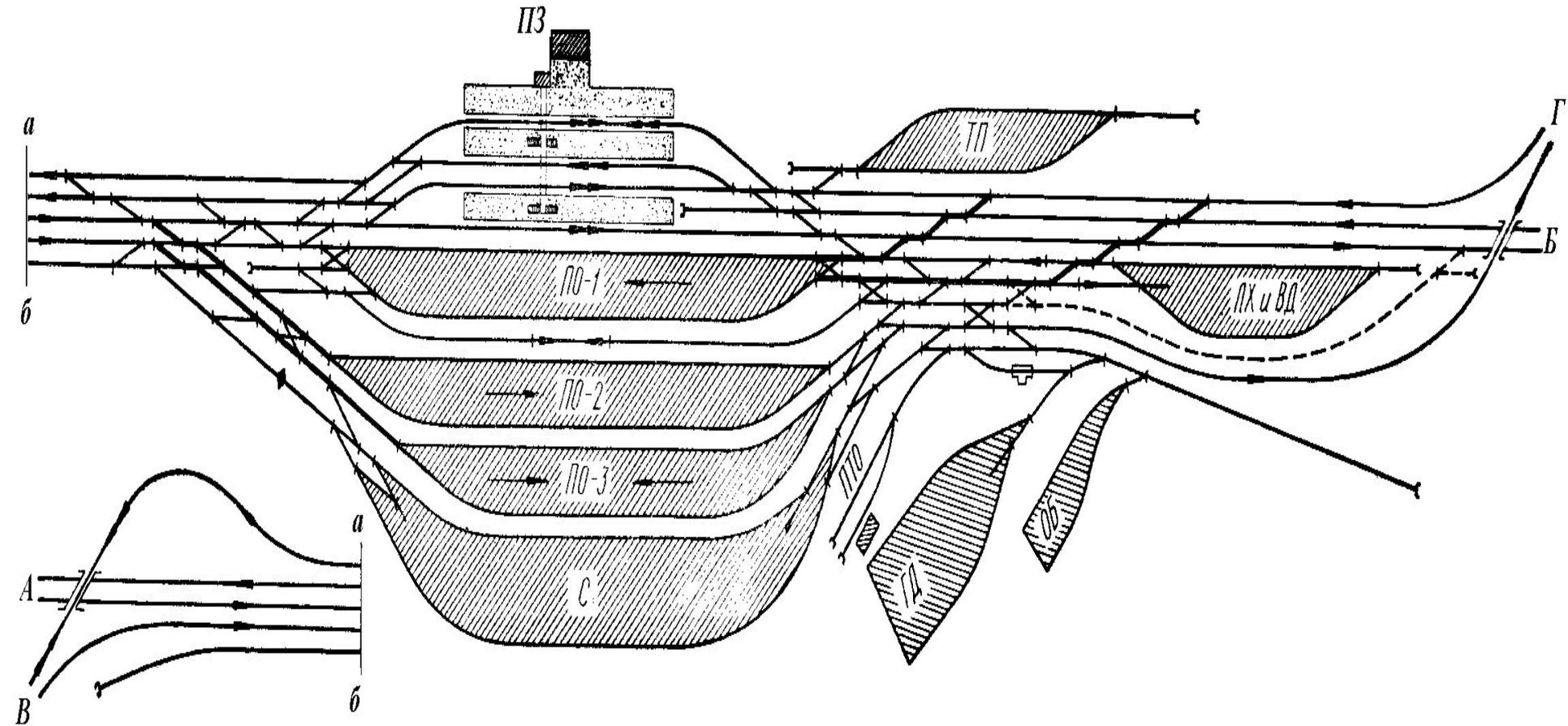
58. Развязки главных путей узловых участковых станций



а - слияние главных путей

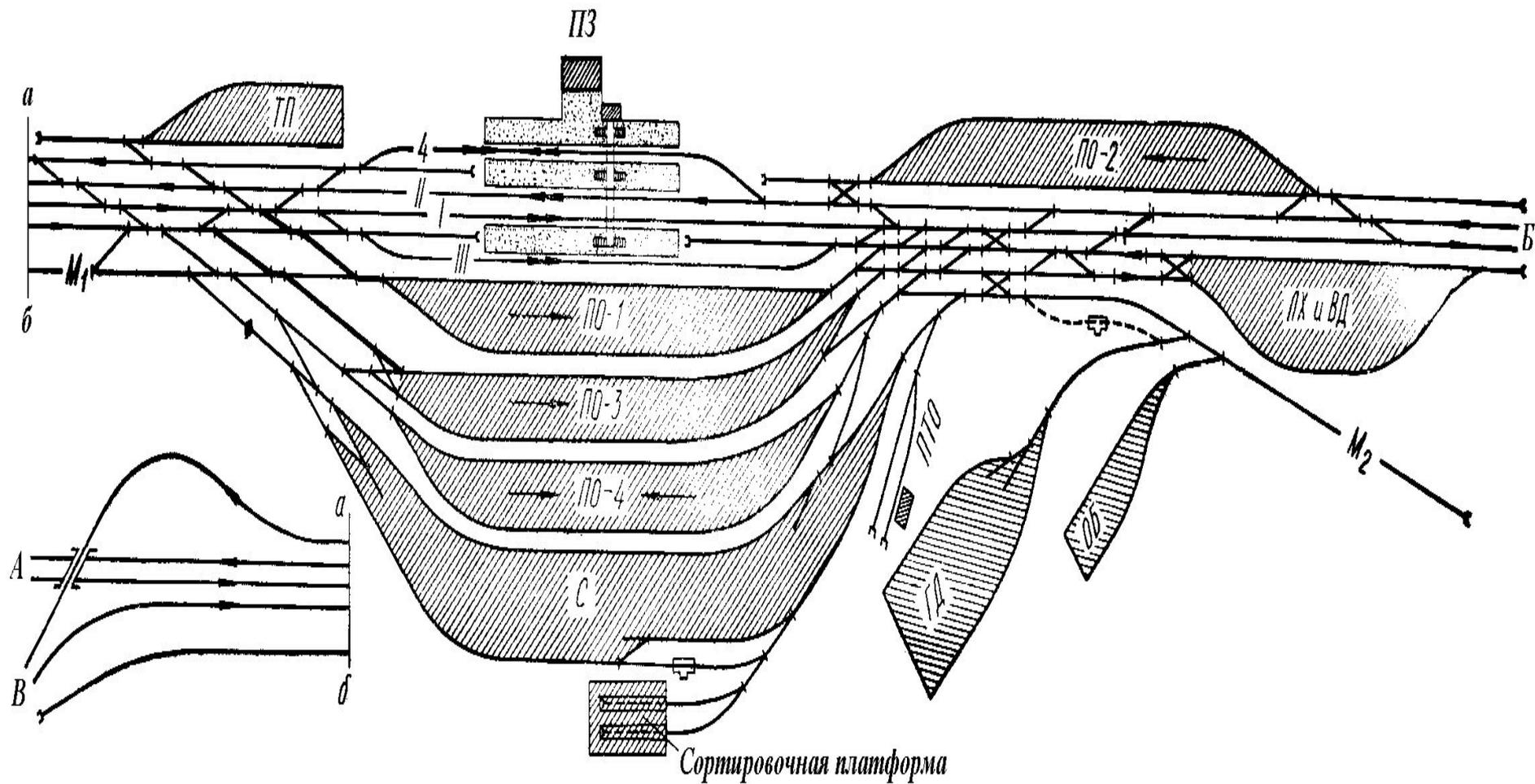
б - разделение главных путей

59. Схема узловой участковой станции поперечного типа



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

60. Схема узловой участковой станции полупродольного типа



61. Расчет числа путей в парках участковой станции

Количество приемо-отправочных путей на станции

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

61. Расчет числа путей в парках участковой станции

Количество сортировочных путей на станции

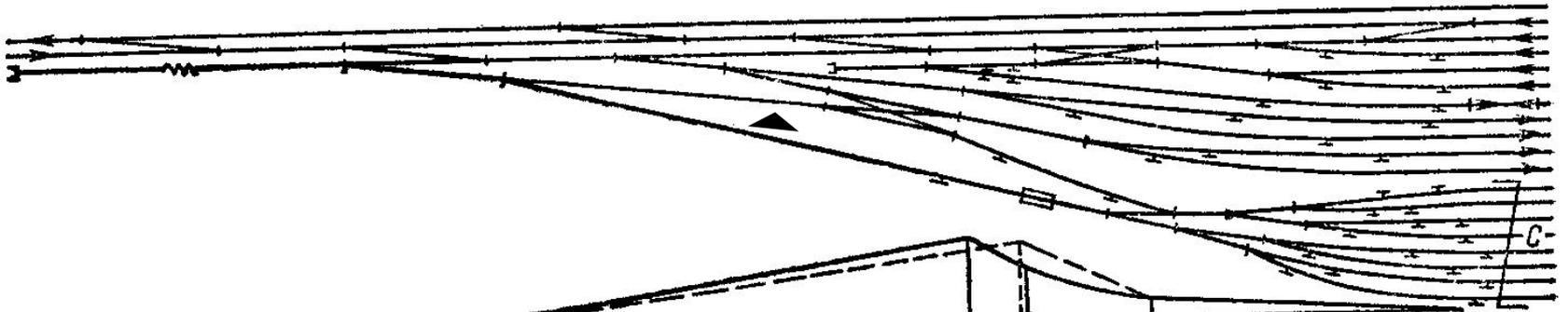
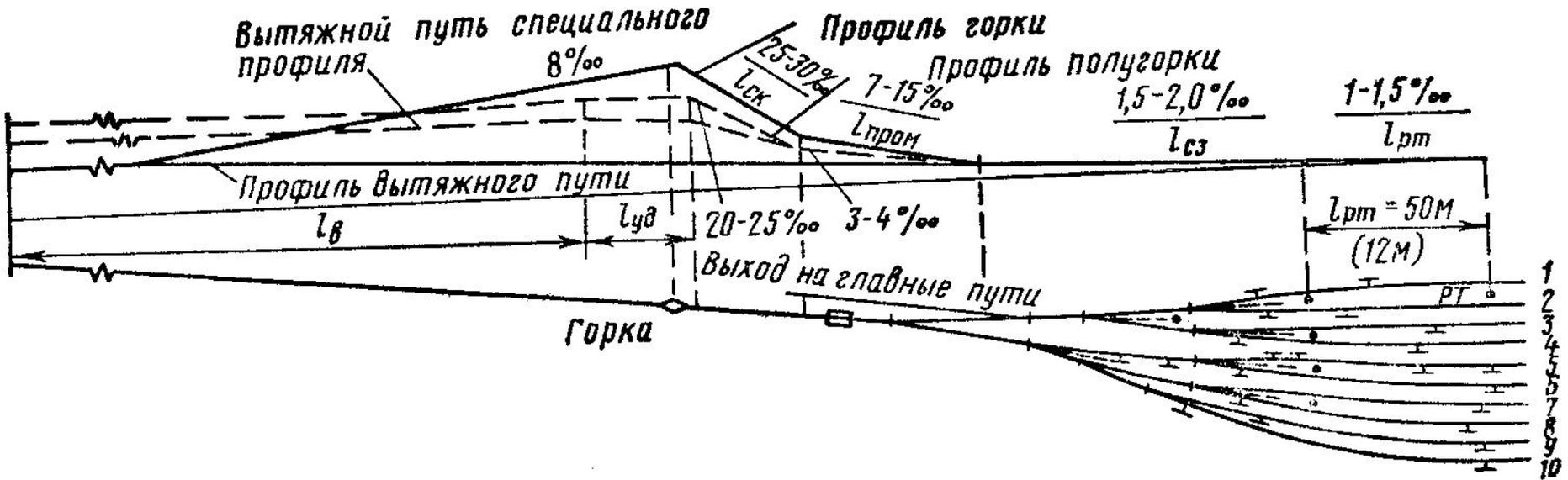
Число сортировочных путей в значительной степени определяется **числом назначений** формируемых поездов

Кроме того с участковых станций отправляются сборные и участковые поезда, подачи на грузовой район и примыкающие подъездные пути. Специализированный сортировочный путь назначается на данное назначение, если за сутки число отправляемых вагонов более **200** (в среднем 4 состава)

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

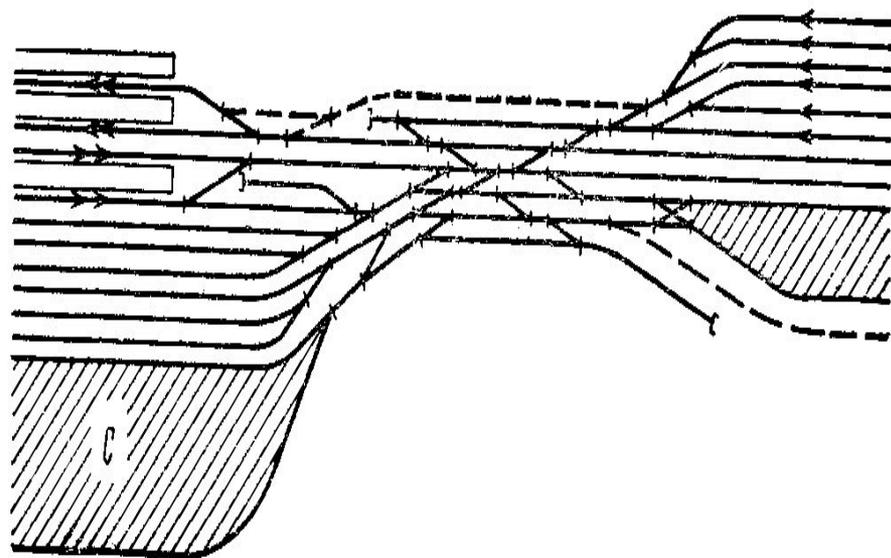
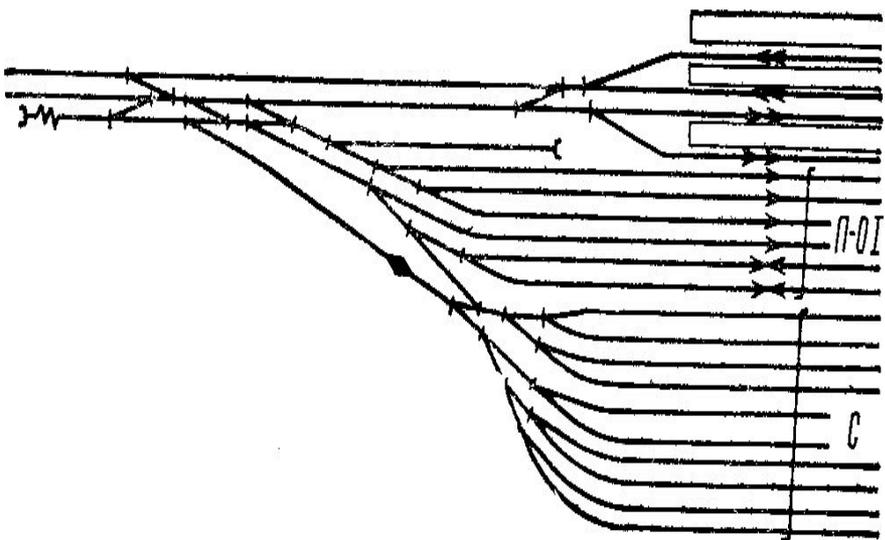
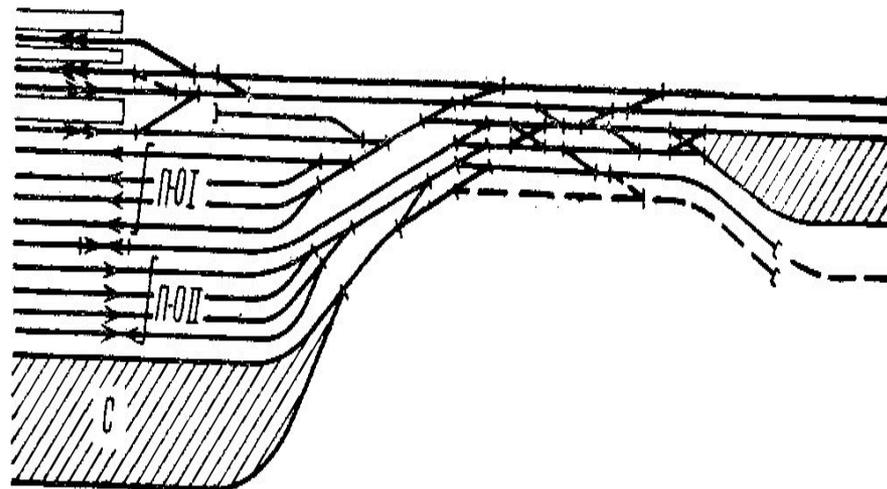
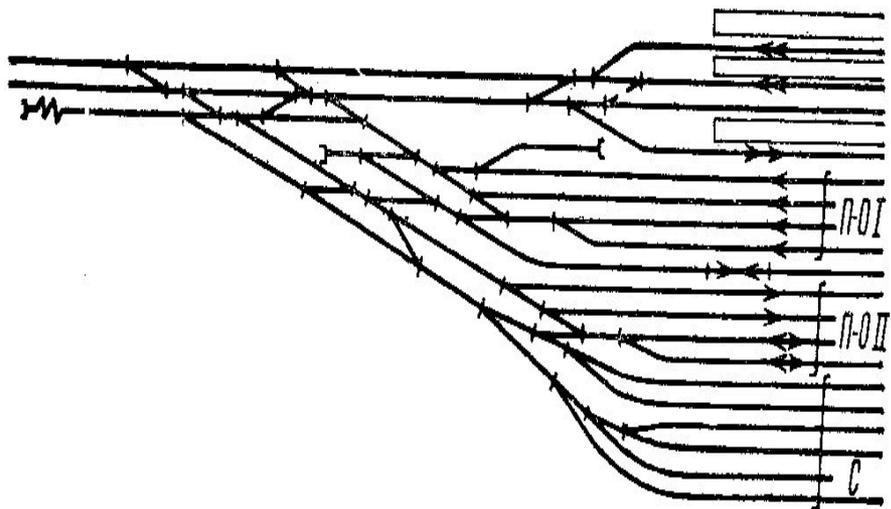
Расчет также можно проводить с помощью компьютерной программы.

62. Сортировочные устройства на участковых станциях

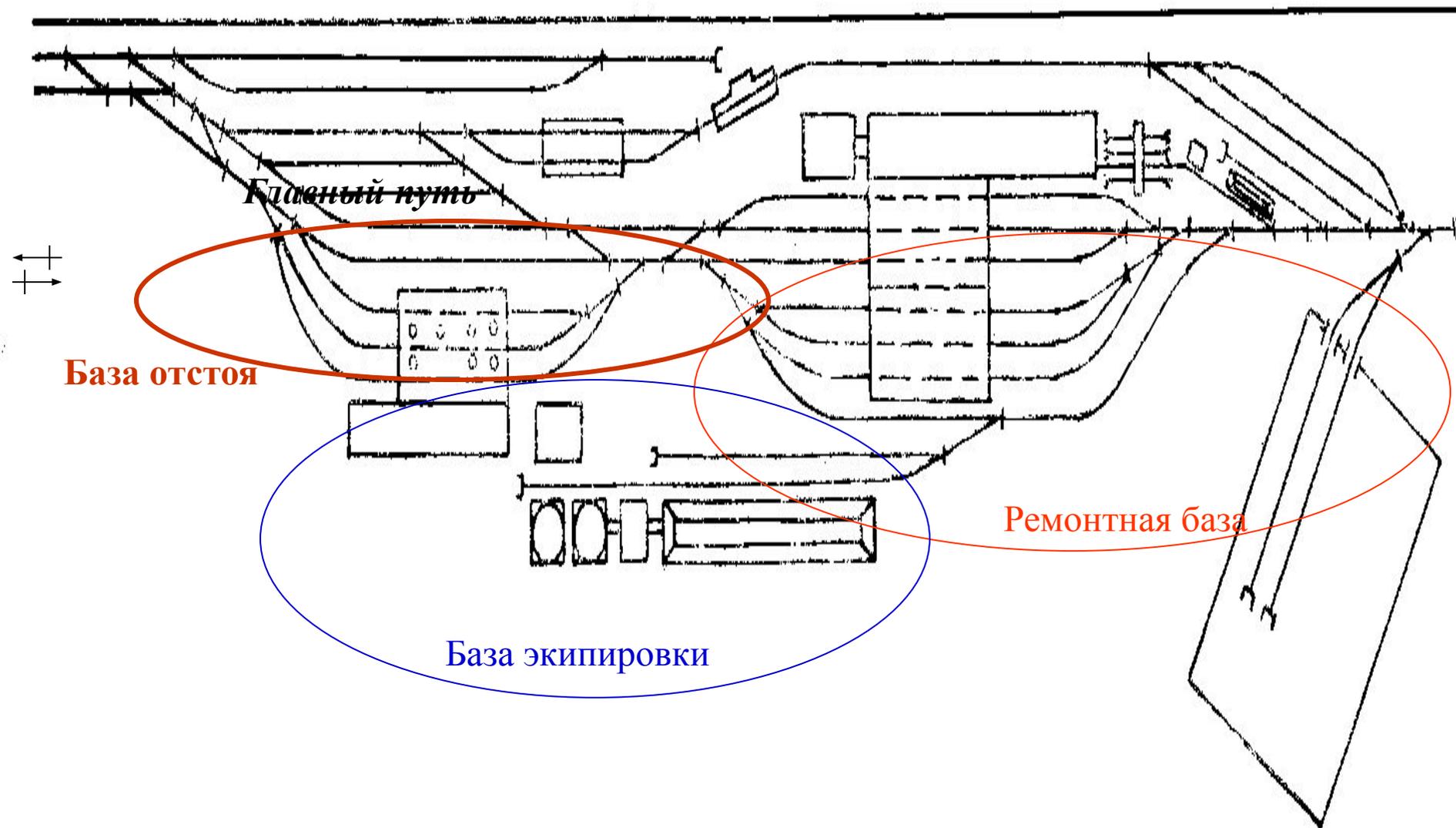


	$\frac{10}{30}$	$\frac{30}{20}$	$\frac{15}{45}$	$\frac{2}{120}$
	$\frac{8}{65}$		$\frac{25}{48}$	$\frac{1,5}{120}$

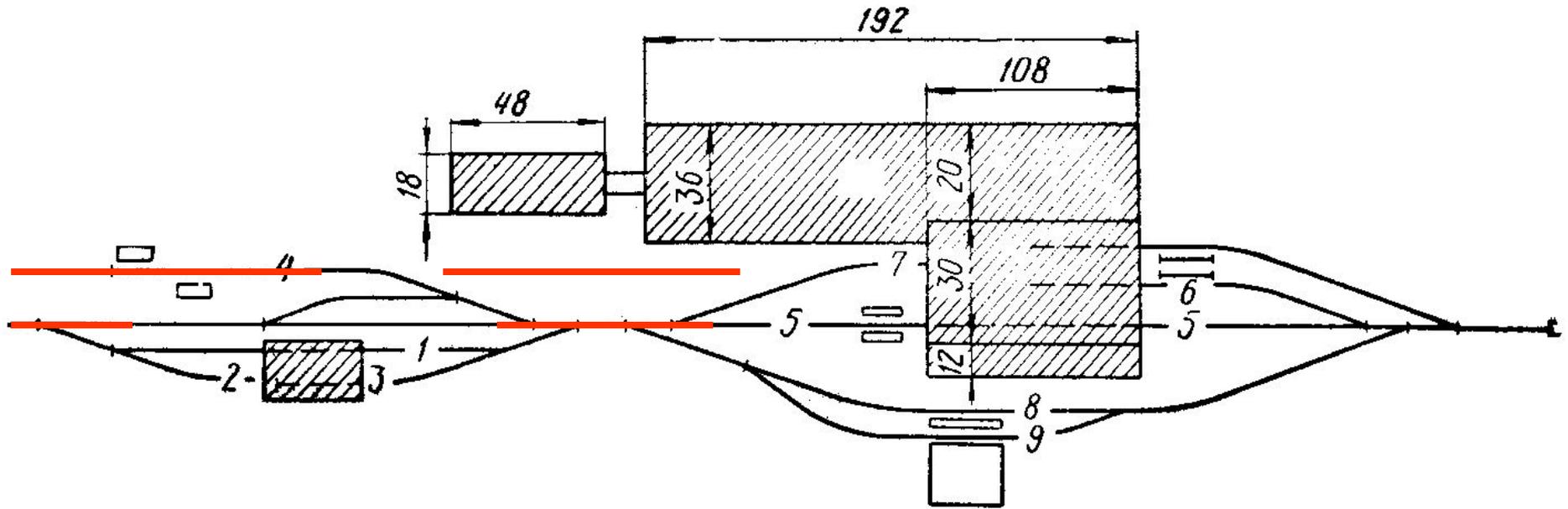
63. Схемы горловин парков



64. Состав устройств локомотивного хозяйства

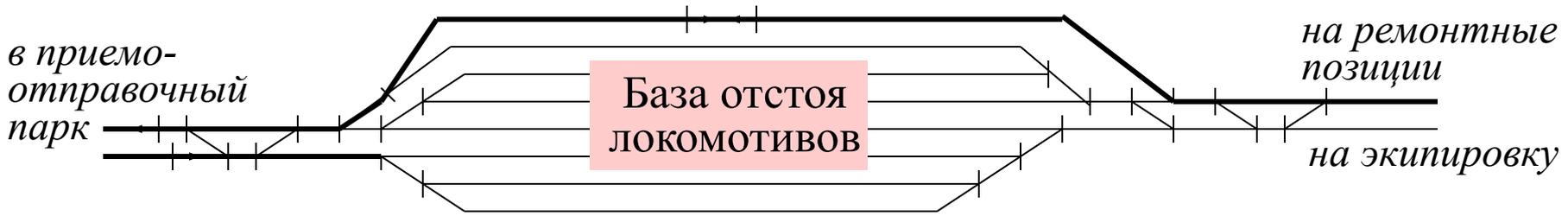
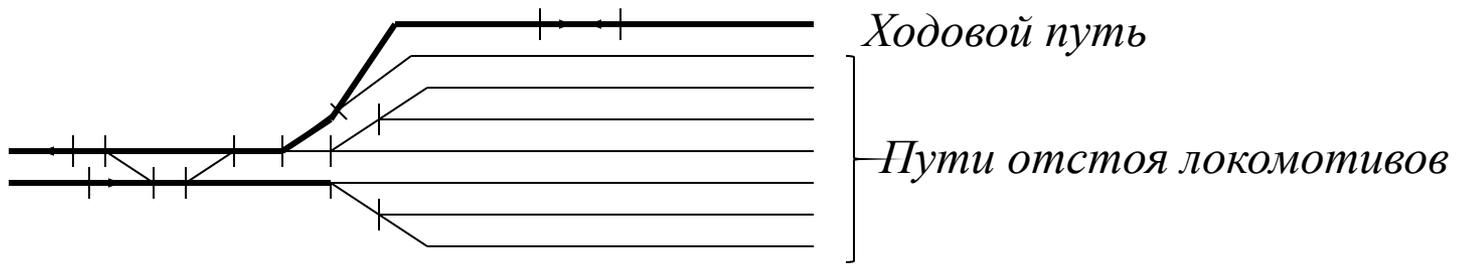
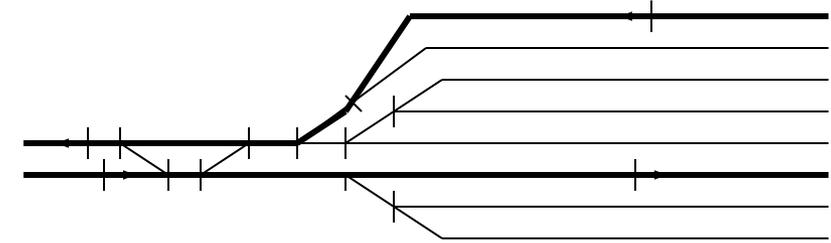
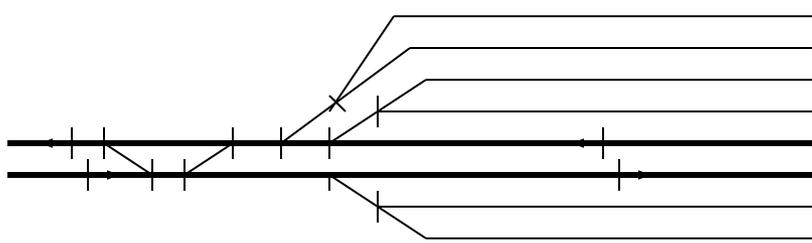
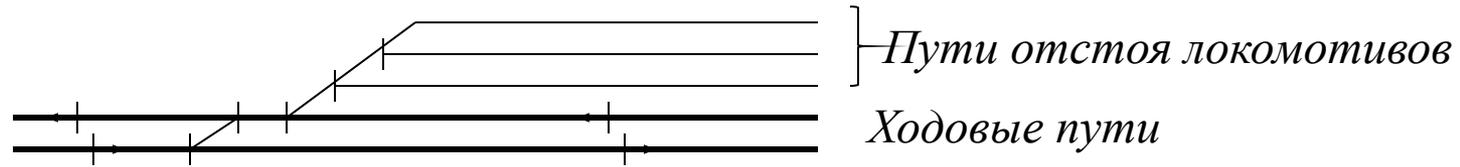


65. Ремонтная база локомотивного депо

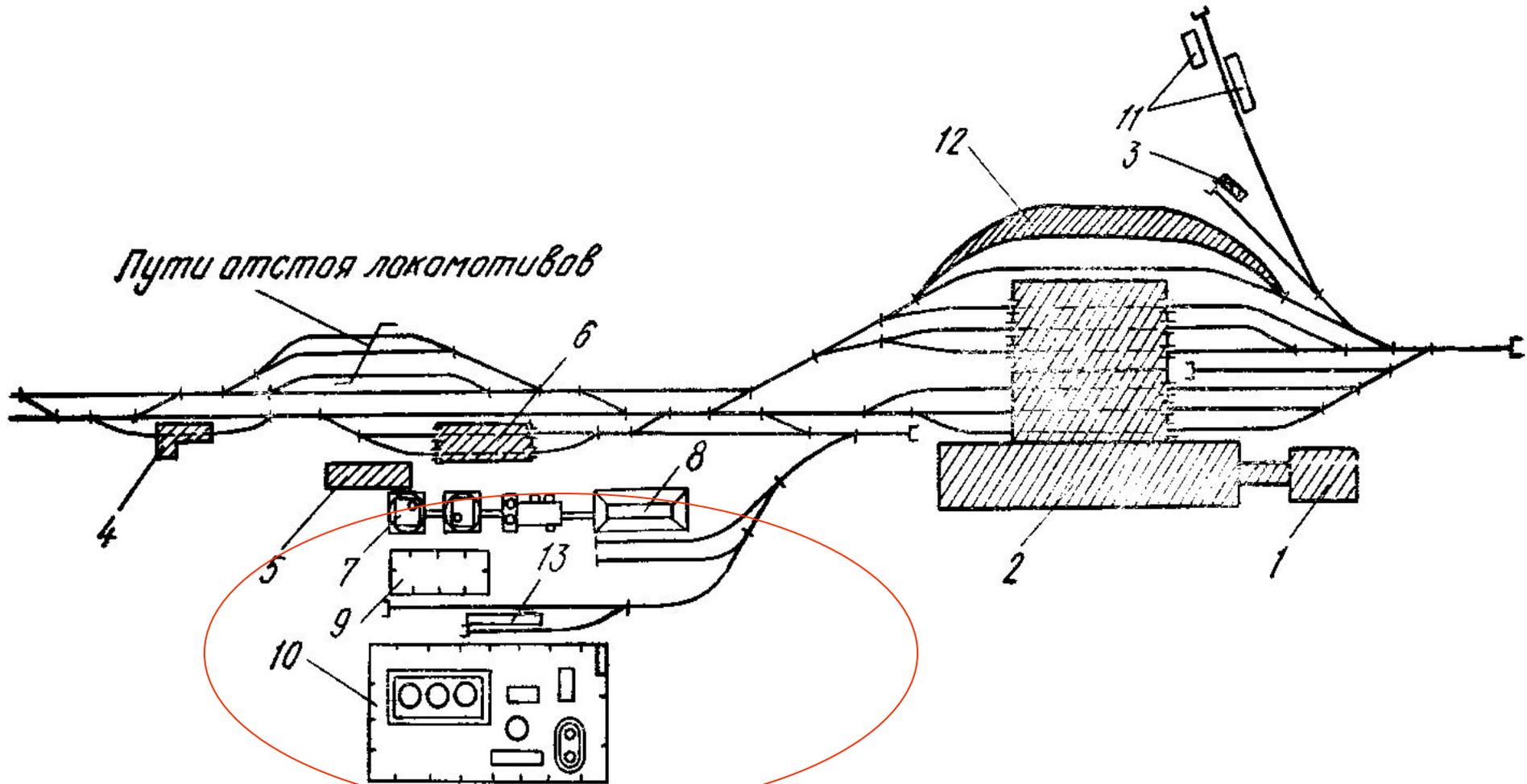


Условные обозначения путей: 1-в депо обдувки и промывки; 2-стоянки в ожидании ремонта; 3-подачи под окраску; 4-реостатных испытаний; 5,6-ремонтные; 7-ожидания уборки локомотивов; 8-ходовой; 9-слива масла и топлива

66. Размещение путей базы отстоя локомотивного депо



67. Экипировочные устройства локомотивного хозяйства



1-административное здание; 2-мастерские;3-котельная; 4-цех обмывки и очистки локомотивов; 5-производственно-бытовой корпус; 6-цех экипировки; 7-склад сухого песка; 8-склад сырого песка; 9-склад масел; 10-резервуарный парк; 11-устройство для реостатных испытаний; 12-парк отстоя резервных локомотивов; 13-сливная эстакада

68. Расчет числа путей отстоя локомотивов

Длина путей отстоя поездных локомотивов в ожидании работы

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

$\alpha_{\text{от}}$ - доля локомотивов, требующих стоянки в парке отстоя в ожидании работы,
 $\alpha_{\text{от}} = 0,1-0,15$;

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

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

$$l_{\text{л}} = l_{\text{лок}} + 3$$

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

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

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

Длина путей отстоя поездных локомотивов, находящихся в резерве

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

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

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

Поэтому количество путей отстоя для локомотивов в резерве

$$n_{\text{от}}^{\text{р}} = \frac{\Sigma L_{\text{от}}}{10}; n_{\text{от}} = n_{\text{от}}^{\text{о}} + n_{\text{от}}^{\text{р}}$$

69. Расчет экипировочной базы локомотивного хозяйства

Число экипировочных позиций, совмещенных с ТО-2

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

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

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

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

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

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

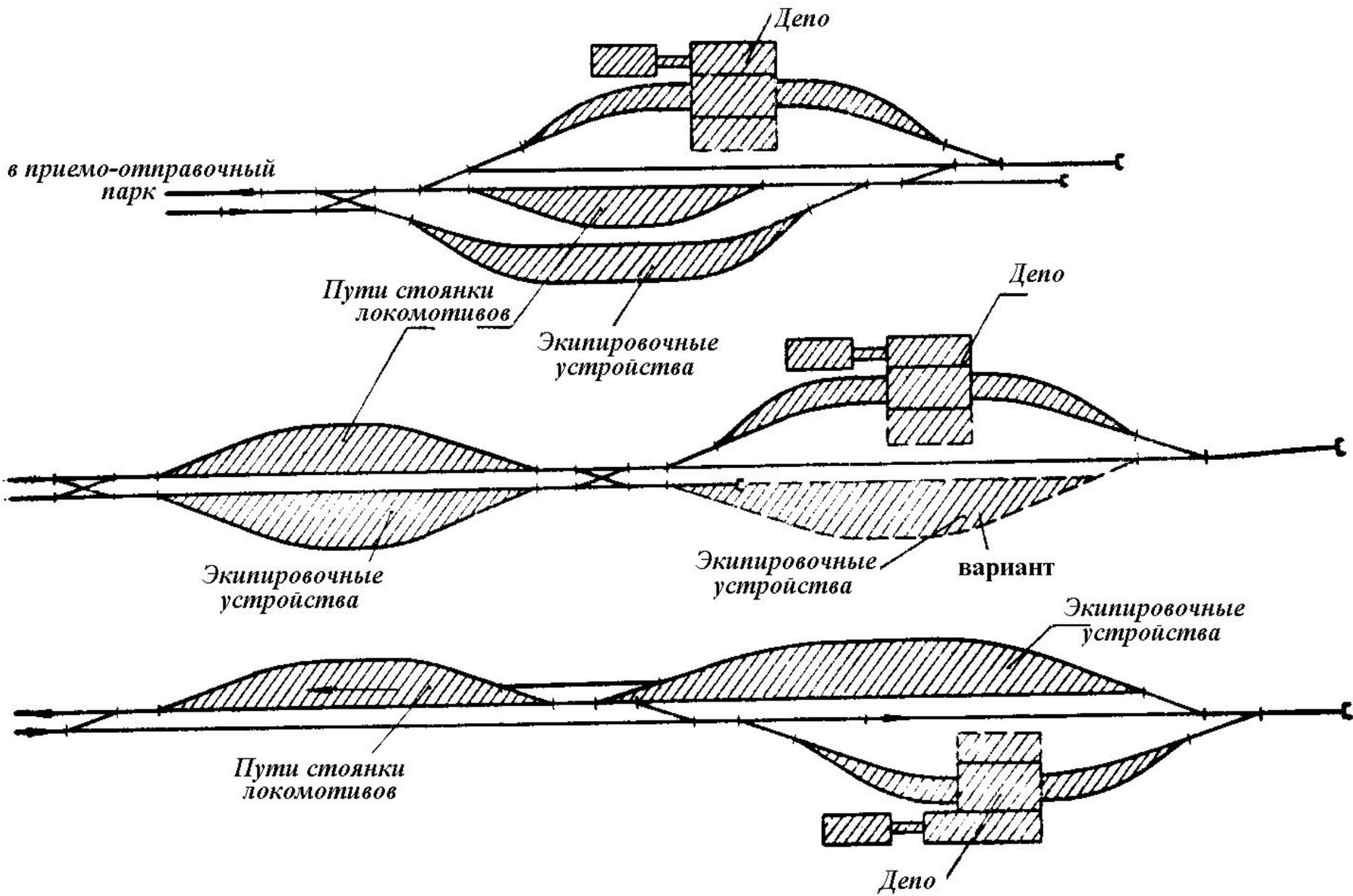
Сухой песок хранится в складах башенного типа емкостью 800 м³ (две башни диаметром 6 м) и 3400 м³ (две башни диаметром 12 м)

Склады дизельного топлива - типовые, обслуживающие 20, 40, 60, 80 и 120 локомотивов с соответствующей емкостью хранилищ 3x1000, 3x2000, 4x2000, 4x3000 и 6x3000 м³.

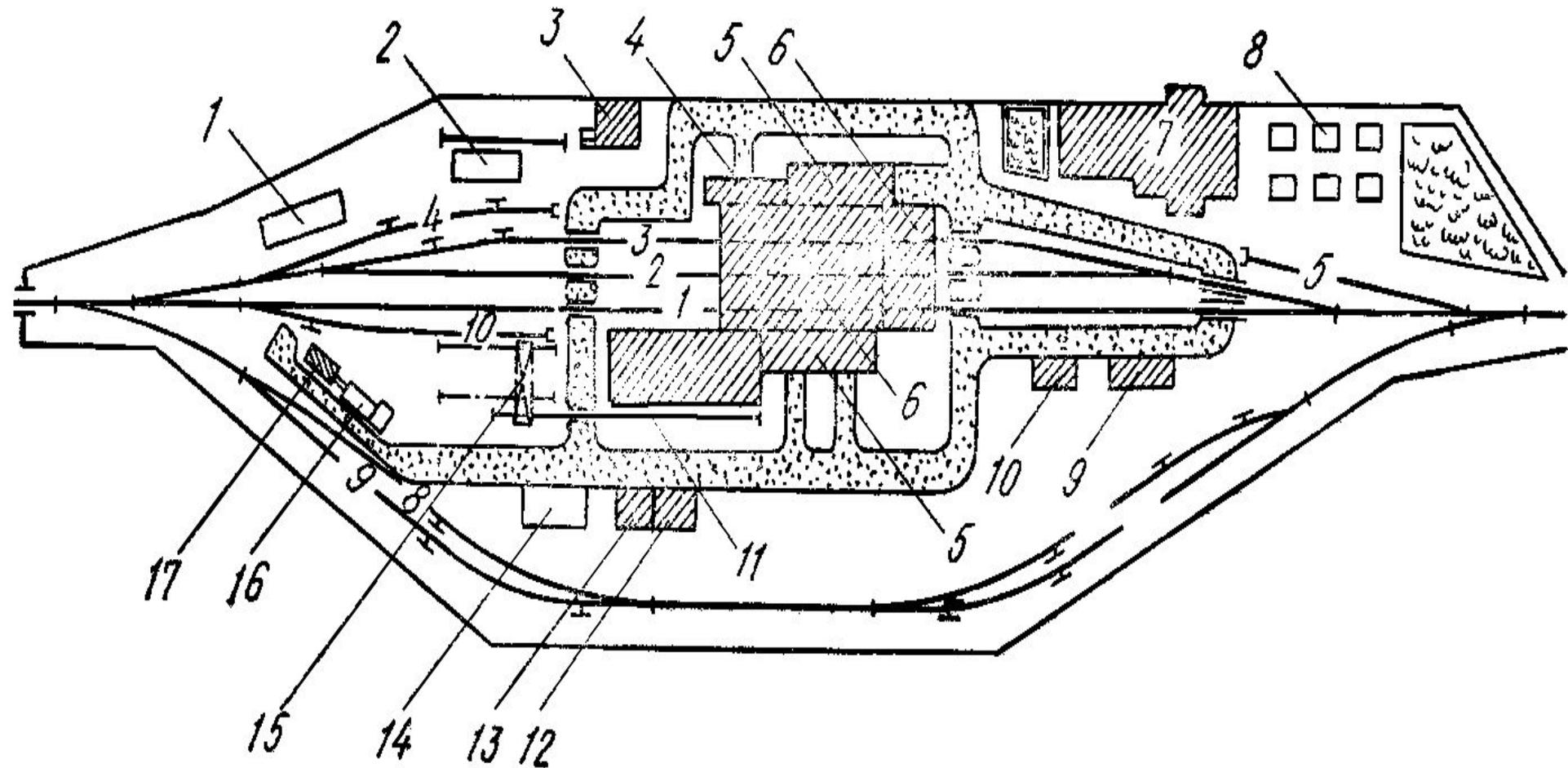
Смазочные материалы хранятся в подземных резервуарах емкостью 25 и 50 м³.

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

70. Компонентные схемы устройств локомотивного хозяйства



71. Состав устройств вагонного хозяйства



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

72. Кооперирование устройств на участковой станции

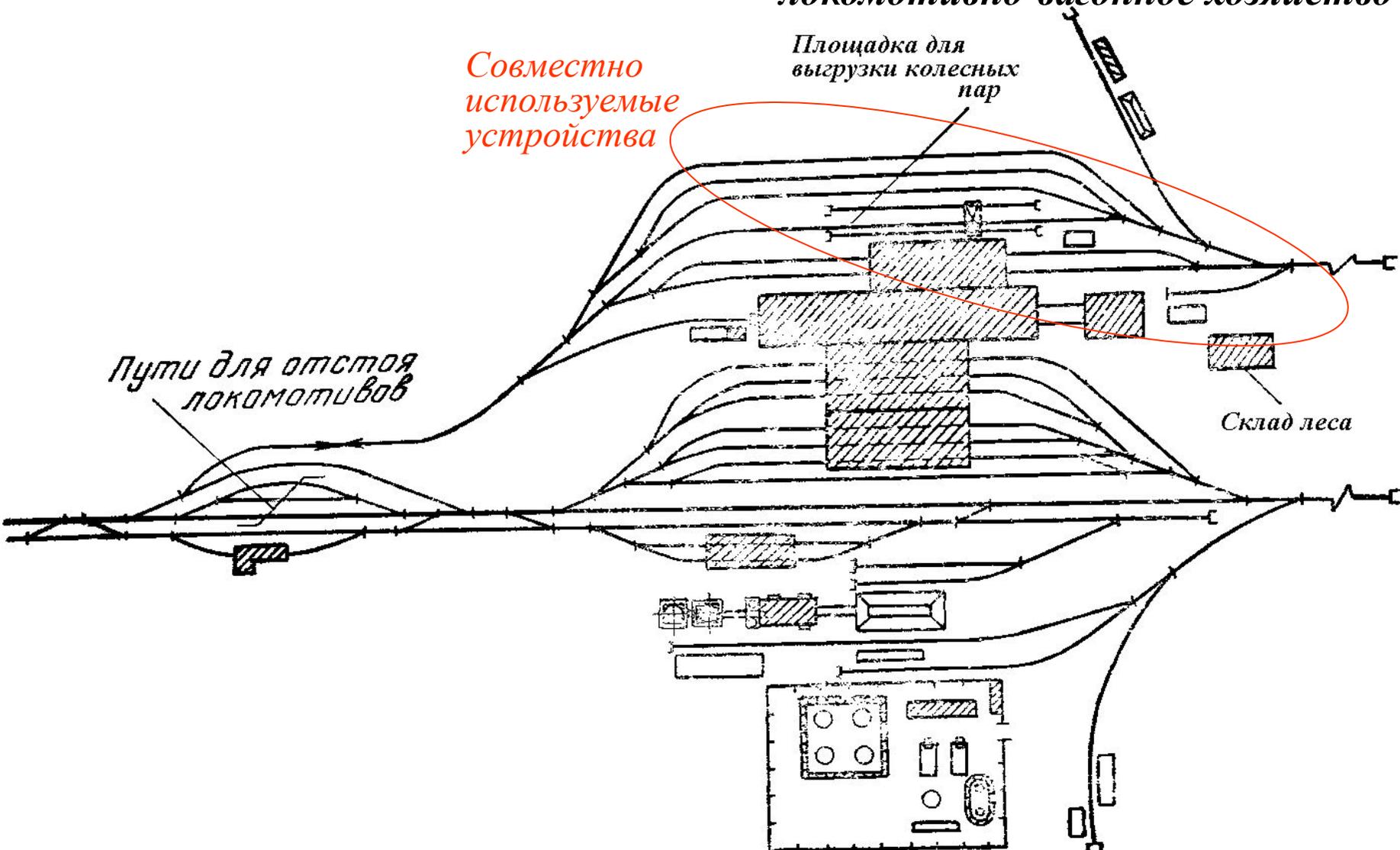
Кооперированное локомотивно-вагонное хозяйство

Совместно используемые устройства

Площадка для выгрузки колесных пар

Пути для отстоя локомотивов

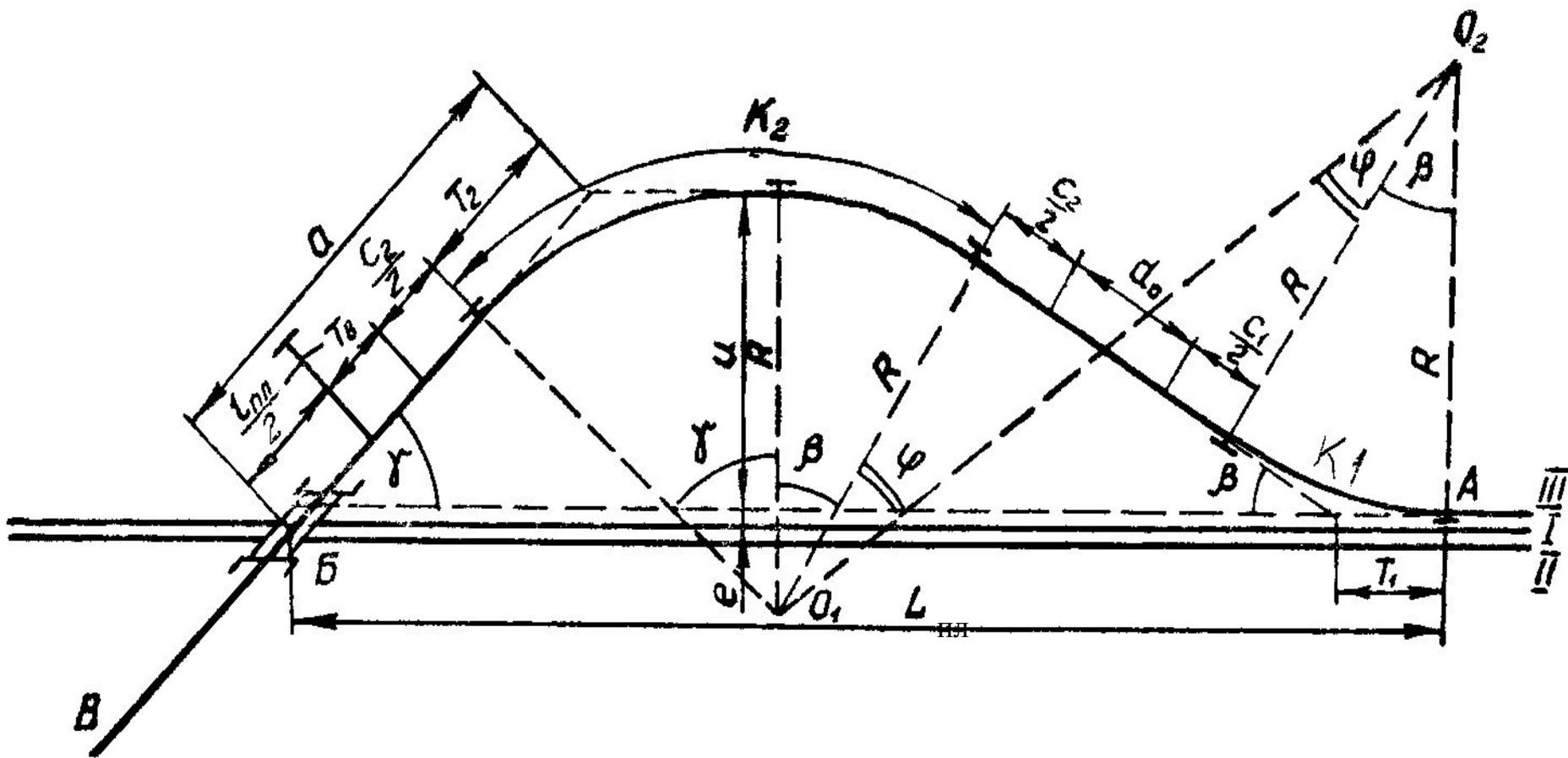
Склад леса



73. Нормы проектирования плана путевого развития участковых станций

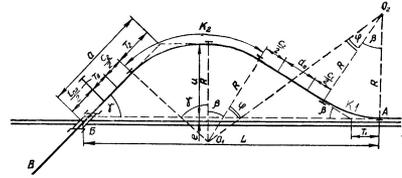
1. Стрелочные горловины должны обеспечивать необходимую пропускную способность станции, достигаемую:
 - проектированием достаточного числа **параллельных ходов**;
 - укладкой на главных путях стрелочных переводов марки не круче **1/11**, на станционных **1/9**;
 - проектированием кривых на станционных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

74. Расчетная схема элементов плана путепроводной развязки



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

74. Расчет основных элементов плана путепроводной развязки



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

K_1, K_2 - длина круговых кривых, м;

d_0 - прямая вставка, м;

C_1, C_2 - длина переходных кривых, м;

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

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

R - величина радиуса круговой кривой, м;

γ - угол путепроводной развязки, град;

β - угол отхода на путепроводную развязку, град

$$T_{\text{в}} = \frac{R_{\text{в}} \Delta i}{2000}$$

$R_{\text{в}}$ - величина радиуса вертикальной сопрягающей кривой, м;

Δi - алгебраическая разность сопрягающих уклонов, ‰

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

75. Расчет основных параметров профиля путепроводной развязки

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

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

l - длина подъемной части путепровода, м;

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

$l_{\text{пл}}^{\text{п}} -$ длина путепровода, м,

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

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

$$L_{\text{пл}} > L_{\text{пр}}$$

Разработана компьютерная программа расчета параметров путепроводной развязки VIADUKT

76. Пути увеличения пропускной и перерабатывающей способности участковых станций

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

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

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

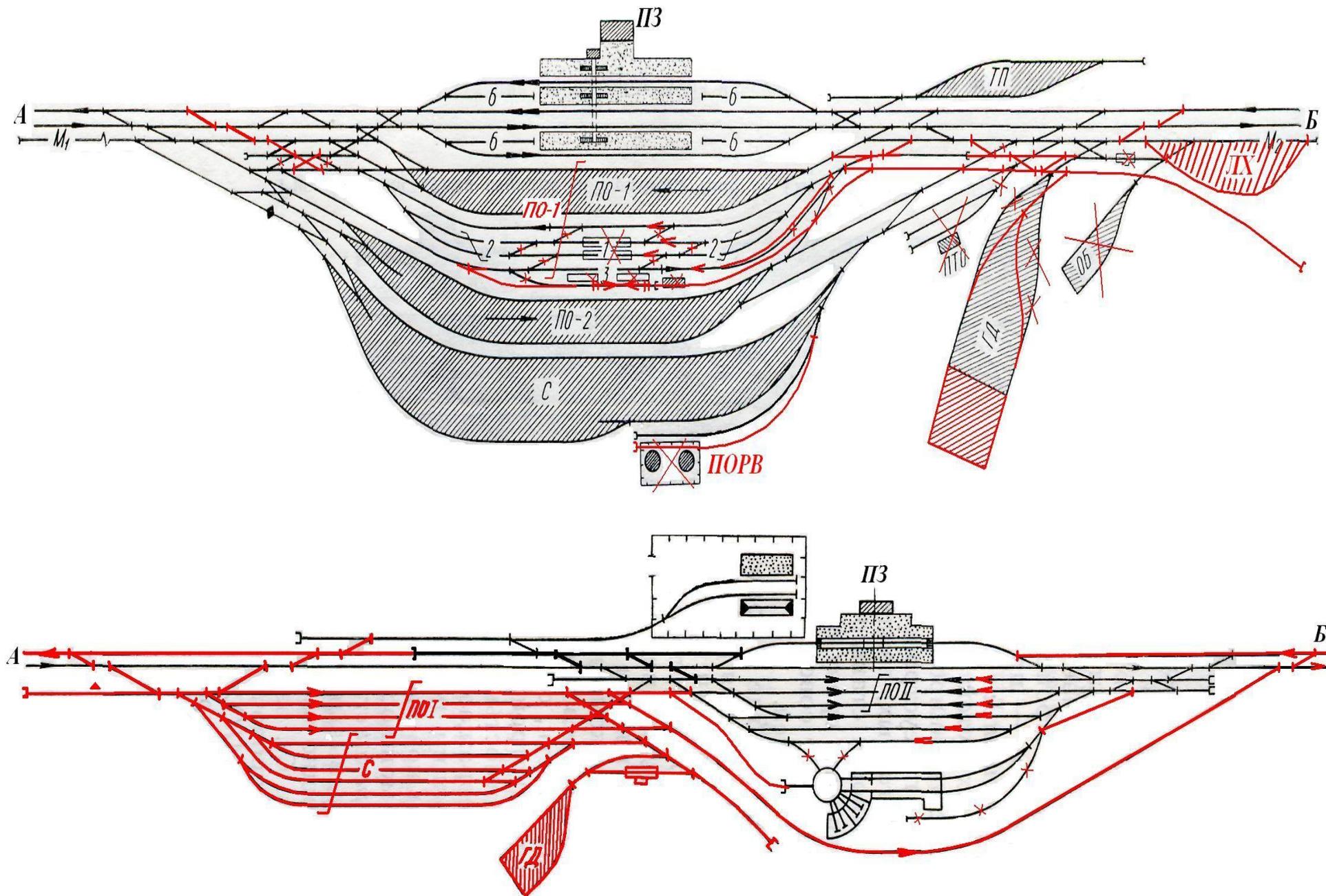
m - число параллельно работающих однородных элементов (число путей в парке, количество путей надвига и роспуска);

$\sum T_{\text{пост}}$ - время занятия устройства в течение суток для выполнения операций, не связанных с пропуском или переработкой поездов и вагонов;

$t_{\text{зан}}$ - средневзвешенное время занятия устройства, мин

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

77. Переустройство участковой станции поперечного типа



78. Переустройство участковой станции полупродольного типа

