

# Железнодорожные станции и узлы

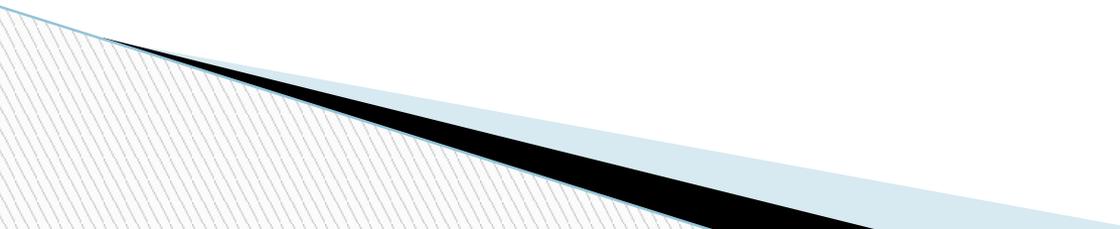


# 1. Развитие станций и узлов в дореволюционной России

- 1834г. – первая железная дорога
- 1837г. – первая железная дорога общего пользования
- 1879г. – первая сортировочная станция Петербург-Сортировочный
- 1899г.- первая сортировочная горка на станции Ртищево



# Первые нормативно-технические документы на железной дороге

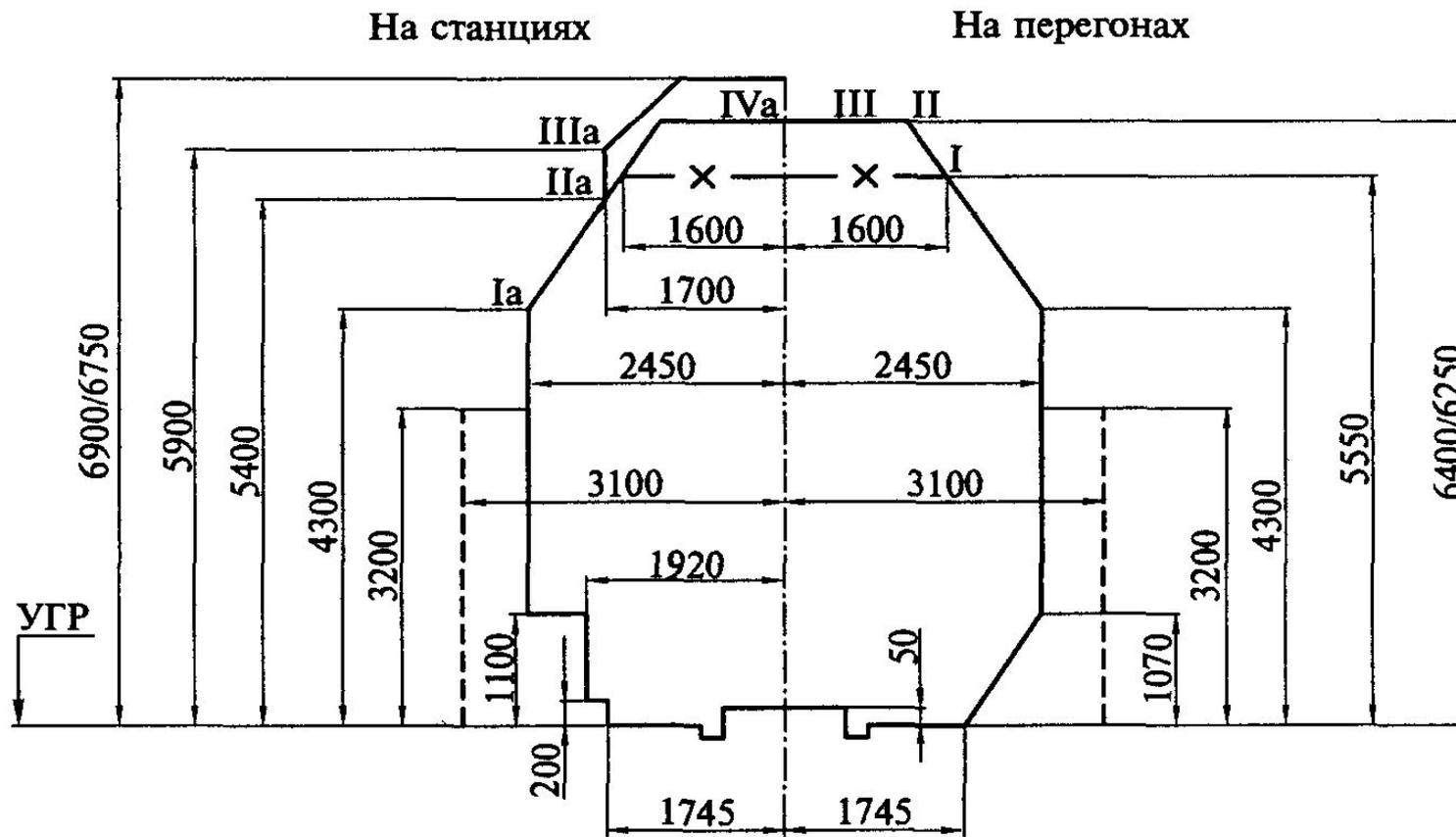
- Положение о сигналах (1873)
  - Правила движения поездов по железным дорогам и Правила содержания и ремонта железных дорог (1874)
  - Правила ремонта, содержания и употребления подвижного состава (1891)
- 
- Правила технической эксплуатации (ПТЭ) 1898
- 

## 2. Основные руководящие документы по обеспечению работы железных дорог и безопасности движения

- Федеральный закон от 10 января 2003 г. № 17-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации»
- Федеральный закон от 10 января 2003 г. № 18-ФЗ «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации»
- Федеральный закон от 27 февраля 2003 г. № 29-ФЗ «Об особенностях управления и распоряжения имуществом железнодорожного транспорта»
  
- Правила технической эксплуатации (ПТЭ)
- Инструкция по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации
- Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации.

# 3. Габариты на железных дорогах

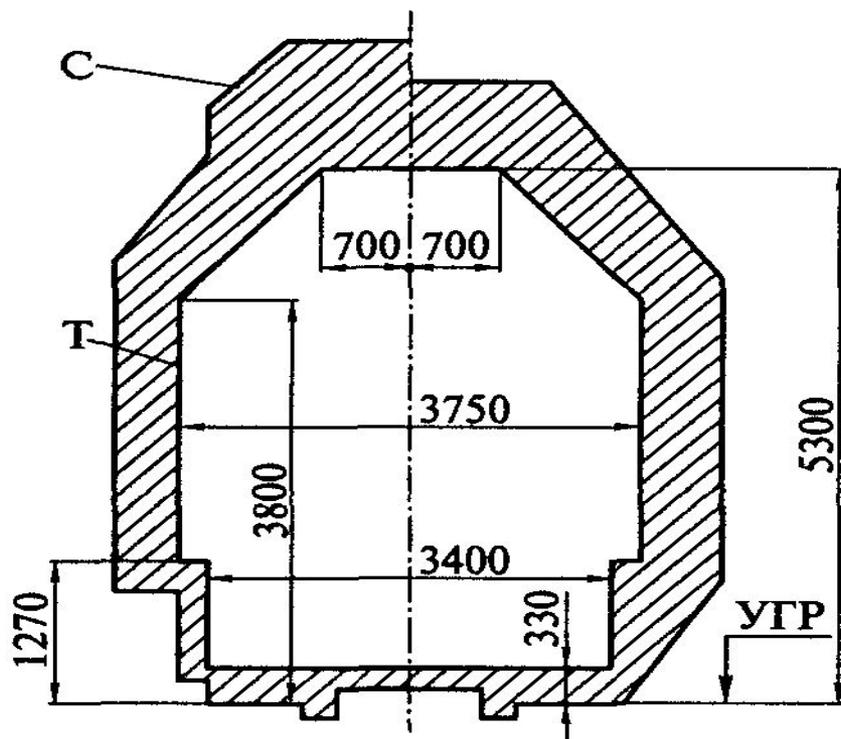
Габаритом приближения строений называется предельное поперечное (перпендикулярное оси пути) очертание, внутрь которого, помимо подвижного состава, не должны входить никакие части сооружений и устройств.



Габарит приближения строения С

# Совмещенные габариты приближения строений и подвижного состава

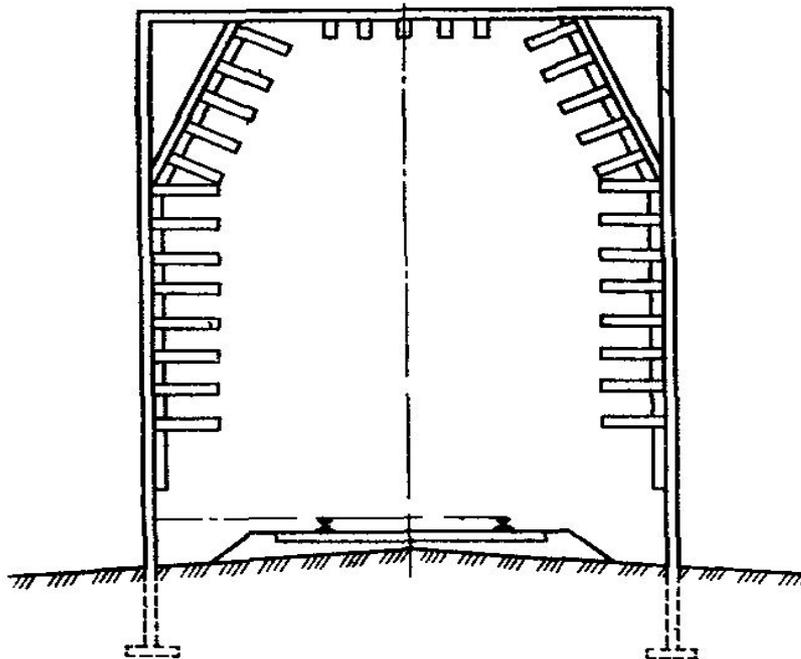
- Т — очертание габарита подвижного состава; С — очертание габарита приближения строений; УГР — уровень верха головки рельса



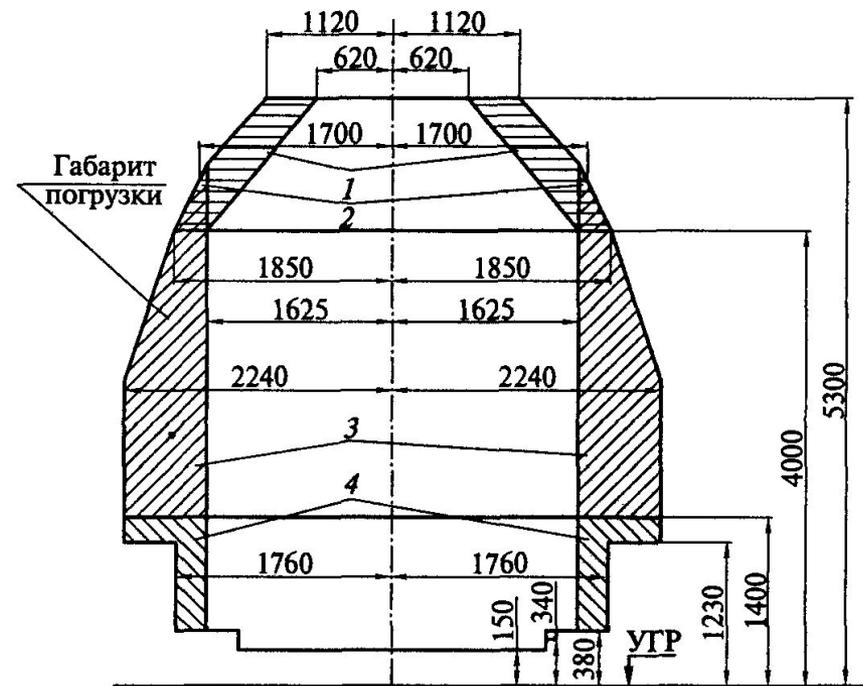
**Габаритом подвижного состава** называется предельное поперечное (перпендикулярное оси пути) очертание, в котором, не выходя наружу, должен помещаться как груженный, так и порожний подвижной состав, расположенный на прямом горизонтальном пути.

# Габарит погрузки

это предельное поперечное (перпендикулярное оси пути) очертание, в котором, не выходя наружу, должен размещаться груз (с учетом упаковки и крепления) на открытом подвижном составе при нахождении его на прямом горизонтальном пути.



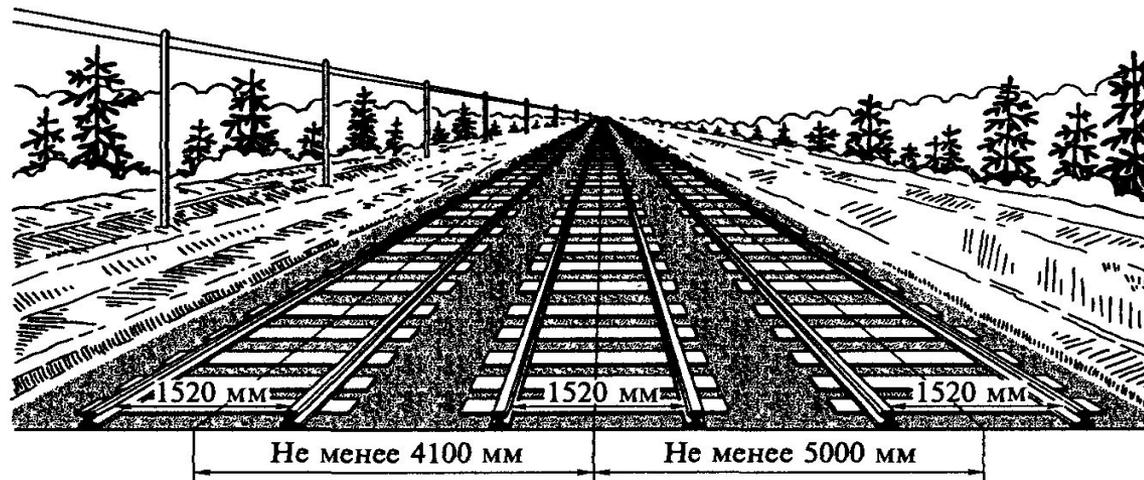
Габаритные ворота



Зона негабаритности груза:

- 1- верхняя, 2 – совместная боковая и верхняя, 3 – боковая, 4 - нижняя

# Междупутья



Расстояние между осями смежным путей на прямых участках перегона

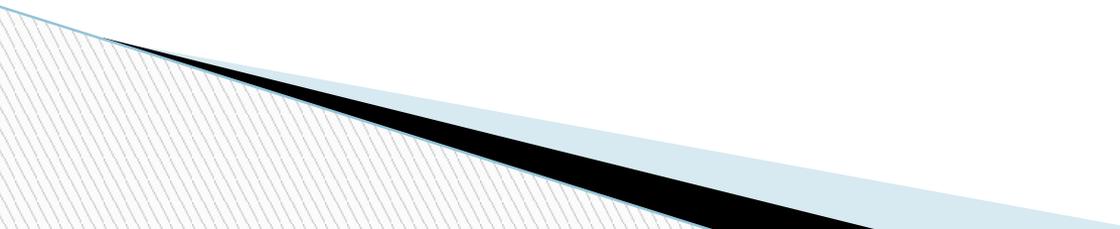
На перегонах двухпутных линий .....	4100
На трех- и четырехпутных линиях между осями второго и третьего путей .....	5000
На станциях между осями смежных путей .....	4800
На путях второстепенных и грузовых районов .....	4500

$$E = B_1 + 2B_2$$

где  $B_2$  — расстояние от оси пути до устройств (принимается по габариту приближения строений),  $B_1$  — ширина устройств, расположенных в междупутье.

## 4. Соединения и пересечения путей

К основным видам пересечений путей относятся:

- стрелочные переводы
  - глухие пересечения
  - съезды
  - стрелочные улицы
  - переезды
- 

# Стрелочные переводы

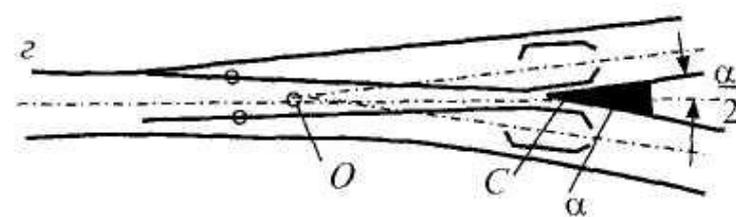
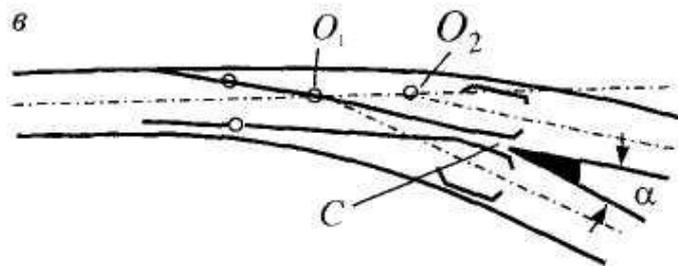
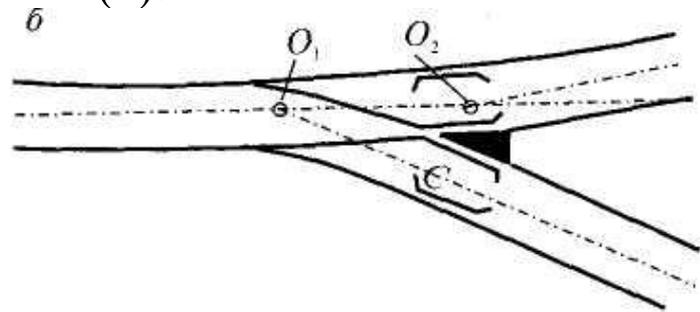
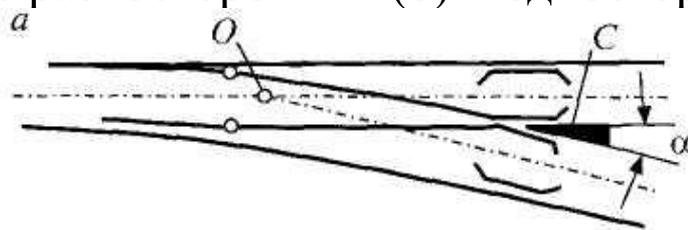
- это путевые устройства, предназначенные для перевода подвижного состава с одного пути на другой. Они позволяют объединить два или три рядом расположенных пути в один или наоборот один путь разветвить на два или три пути.

Все стрелочные переводы можно разделить на три вида:

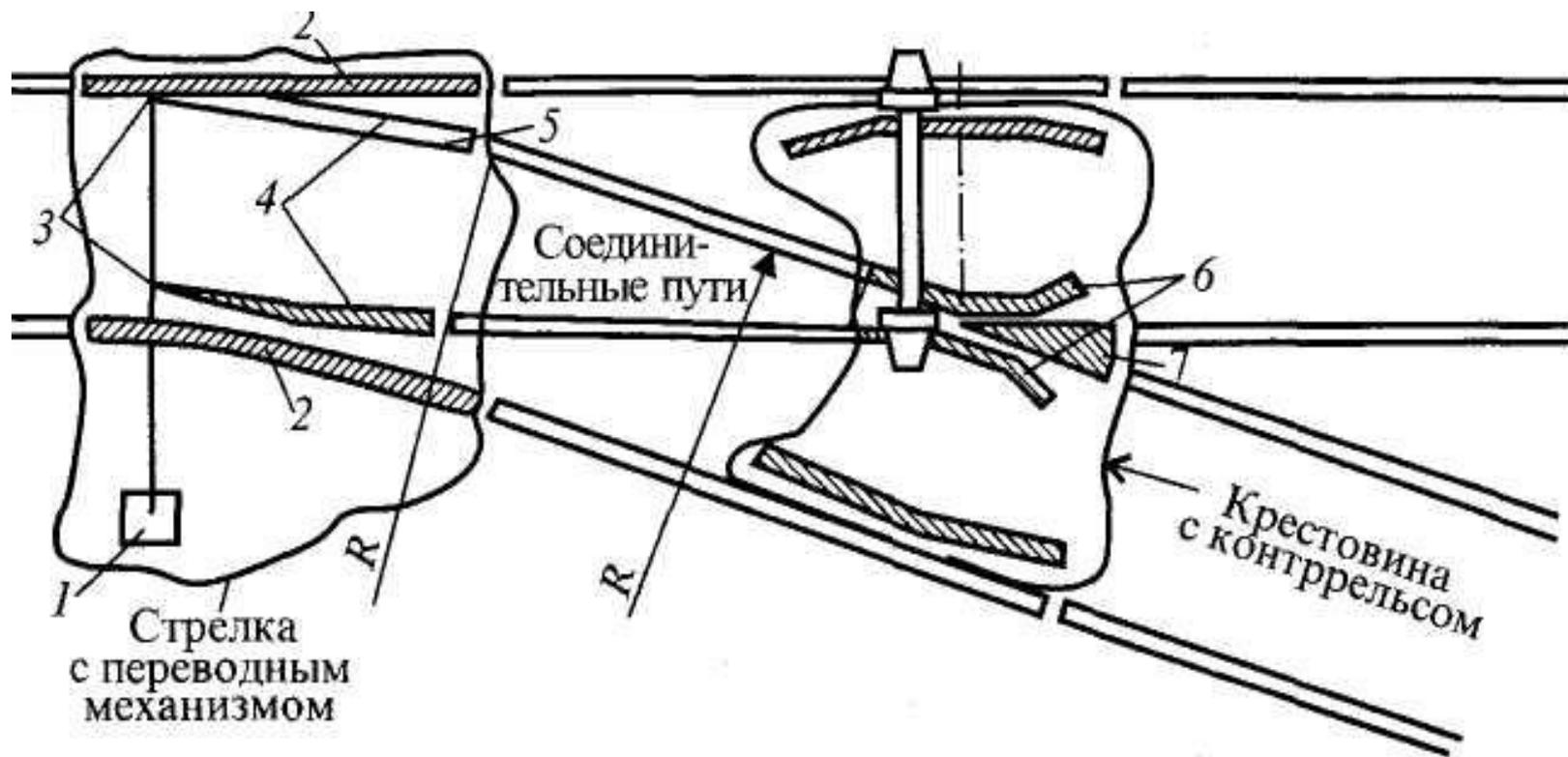
- одиночные
- двойные
- перекрестные.

Одиночные стрелочные переводы подразделяются на:

- обыкновенные (левосторонние, правосторонние) (а)
- симметричные (г)
- несимметричные разносторонний (б) и односторонний (в).

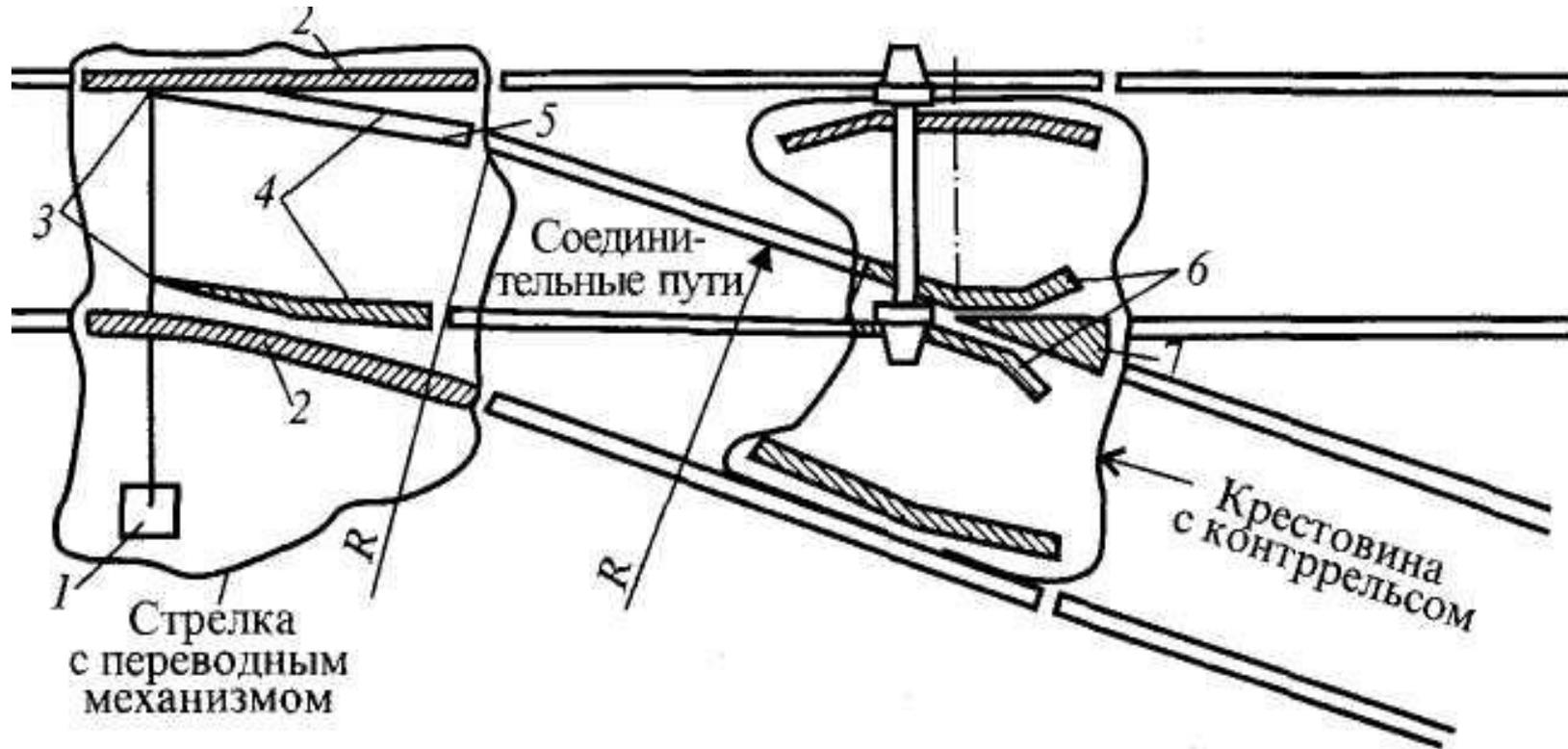


# Основные элементы стрелочного перевода



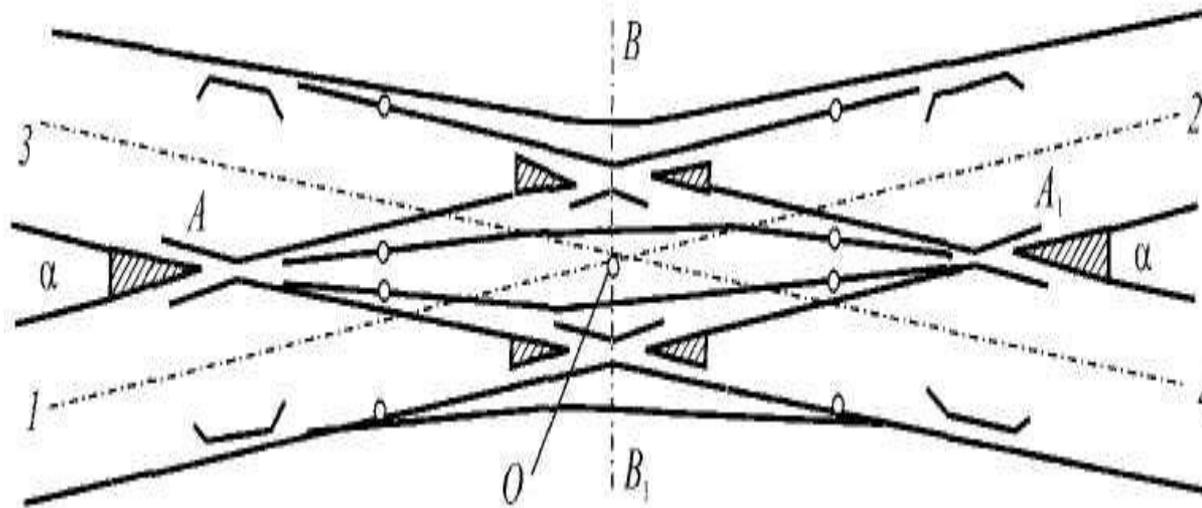
- Одиночный обыкновенный стрелочный перевод:
- 1 – переводной механизм; 2 – рамный рельс; 3 – острие остряка; 4 – остряк; 5 – корень остряка; 6 – усовик; 7 - сердечник

# Основные элементы стрелочного перевода

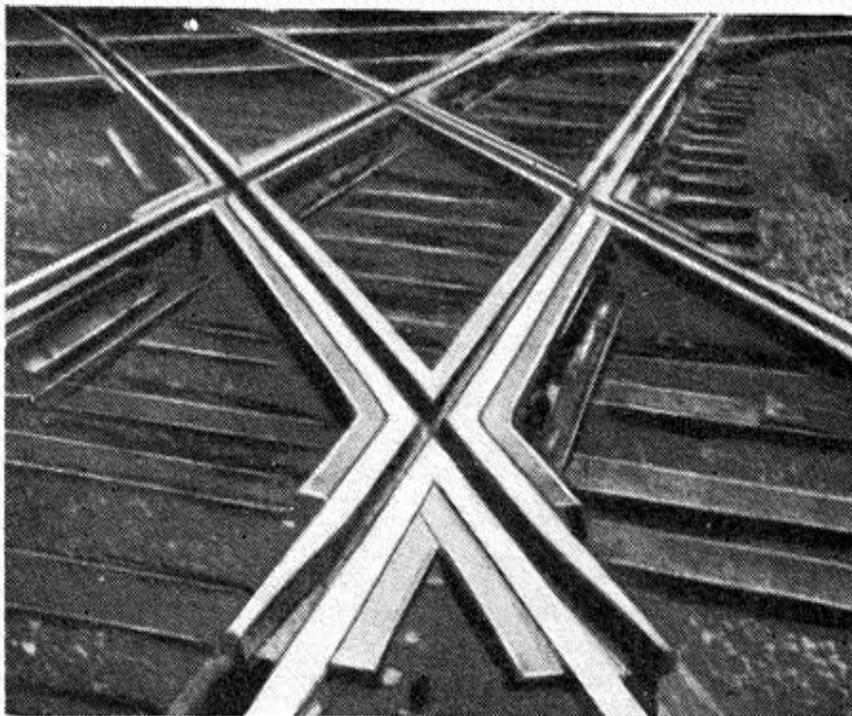


Одиночный обыкновенный стрелочный перевод:  
1 – переводной механизм; 2 – рамный рельс; 3 – острие остряка; 4 – остряк; 5 – корень остряка; 6 – усовик; 7 - сердечник

# Перекрестный стрелочный перевод



# Виды глухих пересечений



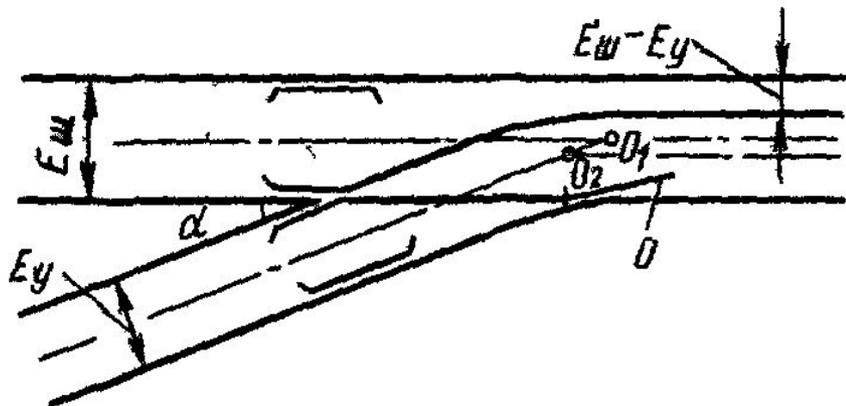
**Косоугольное глухое  
пересечение**



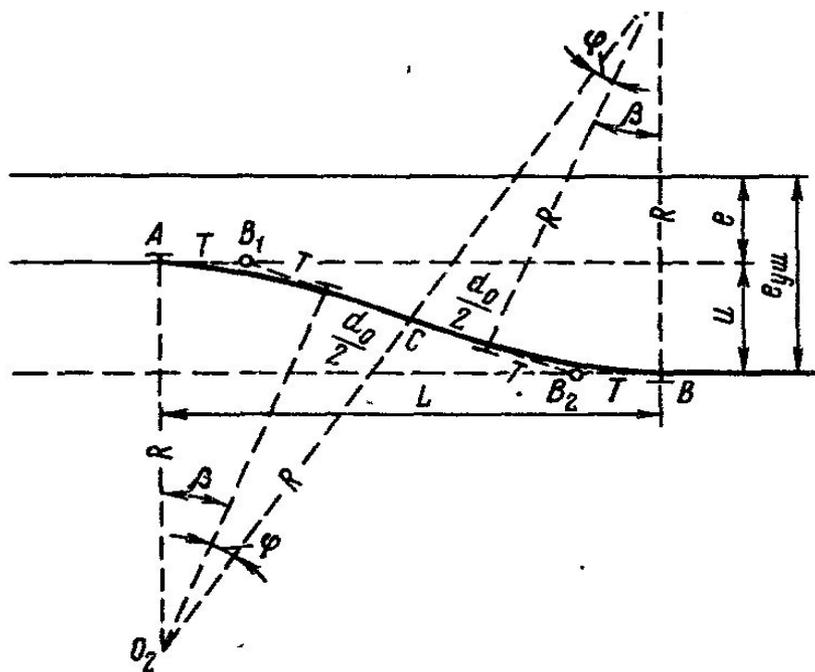
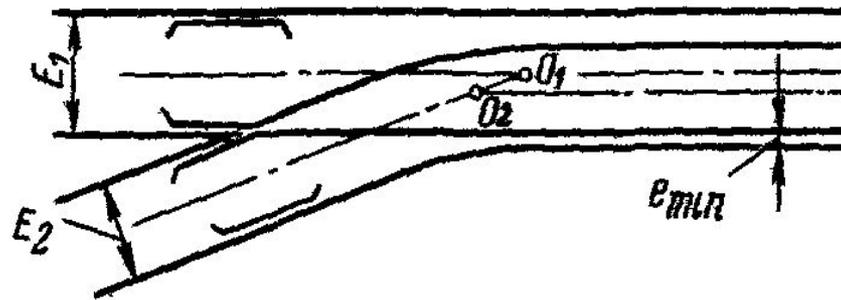
**Прямоугольное глухое  
пересечение**

# Совмещение (а) и сплетение (б) путей

а)



б)



Раздвижка путей

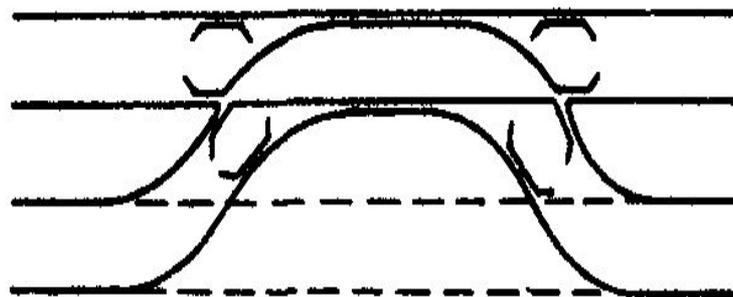
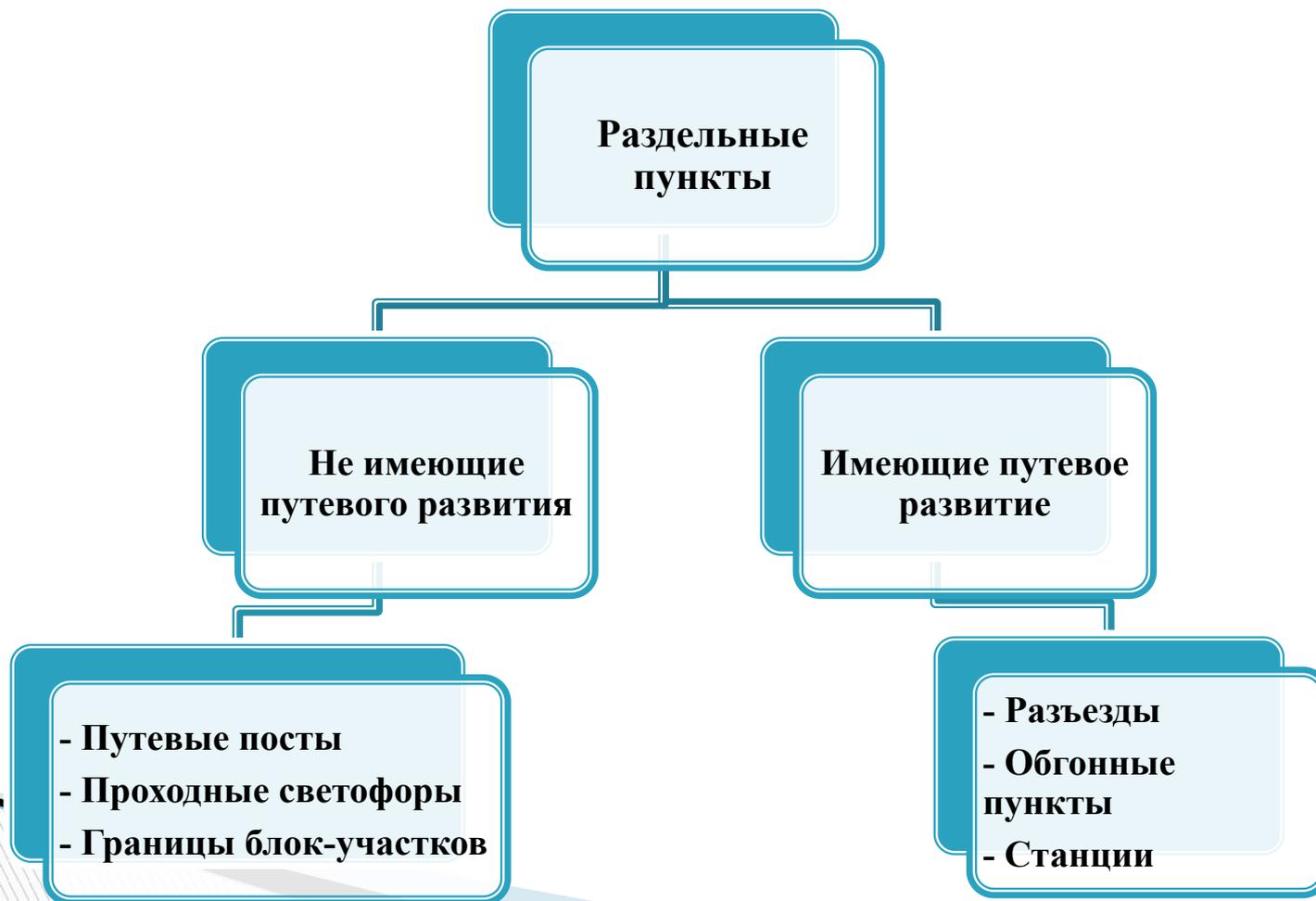


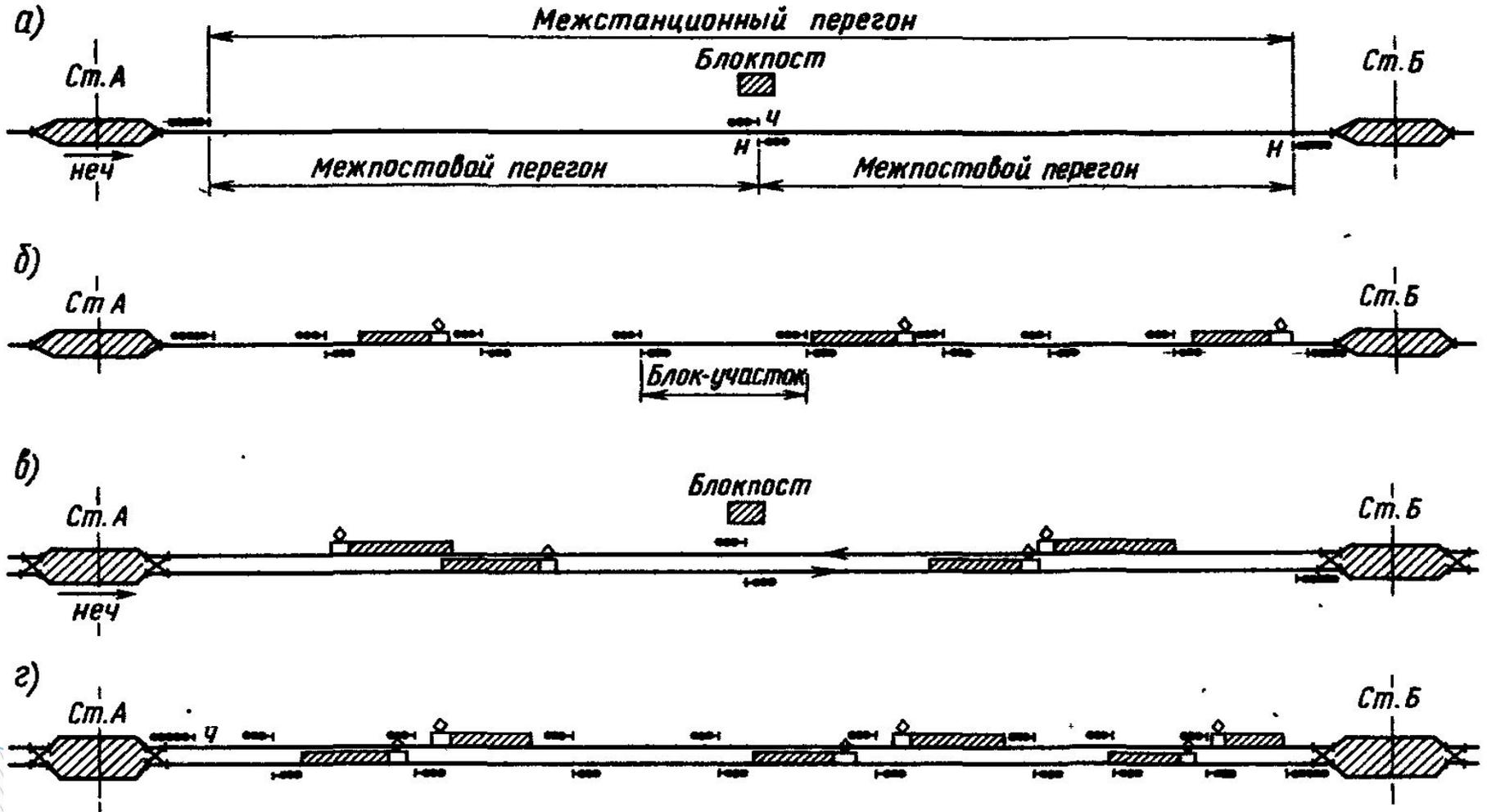
Схема сплетения путей

# 5. Раздельные пункты

Раздельными пунктами называют устройства, которые обеспечивают одновременное движение только одного поезда по каждому из путей между ними.



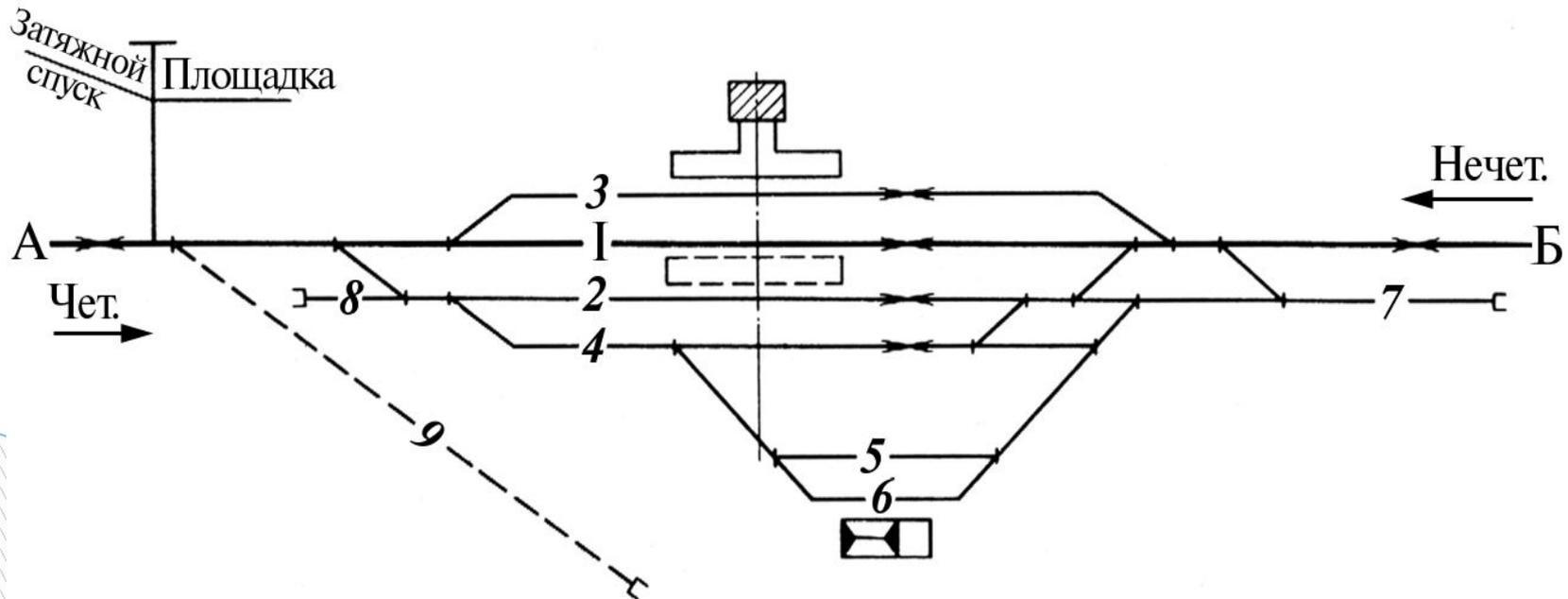
# Схемы отдельных пунктов без путевого развития на одно- и двухпутных линиях



# Путевое развитие раздельных пунктов

Путевое развитие раздельных пунктов состоит из:

- станционных путей: главные, приемо-отправочные, сортировочные, вытяжные, выставочные, погрузочно-разгрузочные, деповские, соединительные, а также прочие пути.
- путей специального назначения: предохранительные и улавливающие тупики, подъездные пути предприятий.



# 6. Развитие станций и узлов

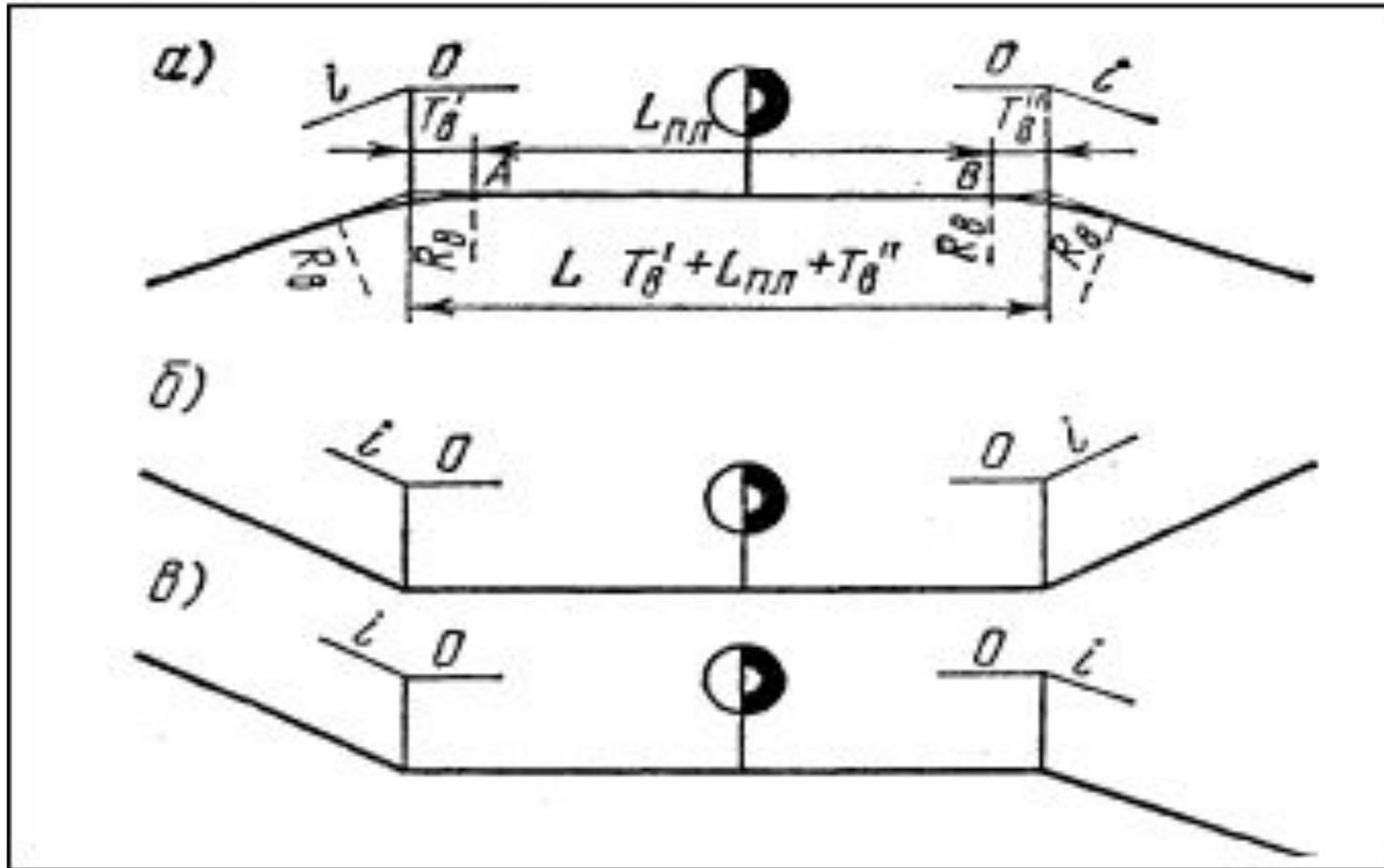
## Причины развития станций и узлов:

- сооружение новых железнодорожных линий
- изменение мощности грузо- и пассажиропотоков
- внедрение новейшей техники
- планирование городов
- повышение качества обслуживания населения и промышленных предприятий

## Основные принципы при проектировании станции:

- безусловное обеспечение безопасности движения
- реализация потребной пропускной способности
- соблюдение комплексности проекта
- выполнение требований охраны окружающей среды
- выбор наиболее экономичного решения
- обеспечение возможности дальнейшего развития

# Размещение станционных площадок в профиле



а) на горбе; б) в яме; в) на уступе

# Порядок и стадии проектирования

**В задании на проектирование железнодорожных узлов должны быть указаны следующие данные:**

- общие данные (наименование объекта строительства или реконструкции, основание для проектирования, стадийность проектирования, расчетный срок, общие и особые требования и т.д.);
- указание о необходимости учета электрификации на первую очередь и на расчетный период (система тока, виды электрифицируемого движения);
- указания о предполагаемых примыканиях новых железных дорог и их расчетных периодах;
- число главных путей;
- полезная длина приемо-отправочных путей и весовые нормы поездов на первую очередь, на расчетные сроки и на перспективу;
- способ управления стрелками и сигналами на станции;
- средства сигнализации и связи по движению поездов в пределах узла или станции и на прилегающих участках на первую очередь и на расчетный период;
- роль узла или станции и его взаимодействие с другими узлами и станциями сети на первую очередь и на расчетный период;
- указания о необходимости размещения в узле или на станции депо, промывочно-пропарочной станции или пункта, дезинфекционно-промывочной станции или пункта и т.п.;
- вид тяги и тип локомотива на каждом из примыкающих к узлу направлений по видам движения на первую очередь и на расчетный период;
- данные о действующих предприятиях - возможных поставщиках балласта.

# Порядок и стадии проектирования

## I – технический проект

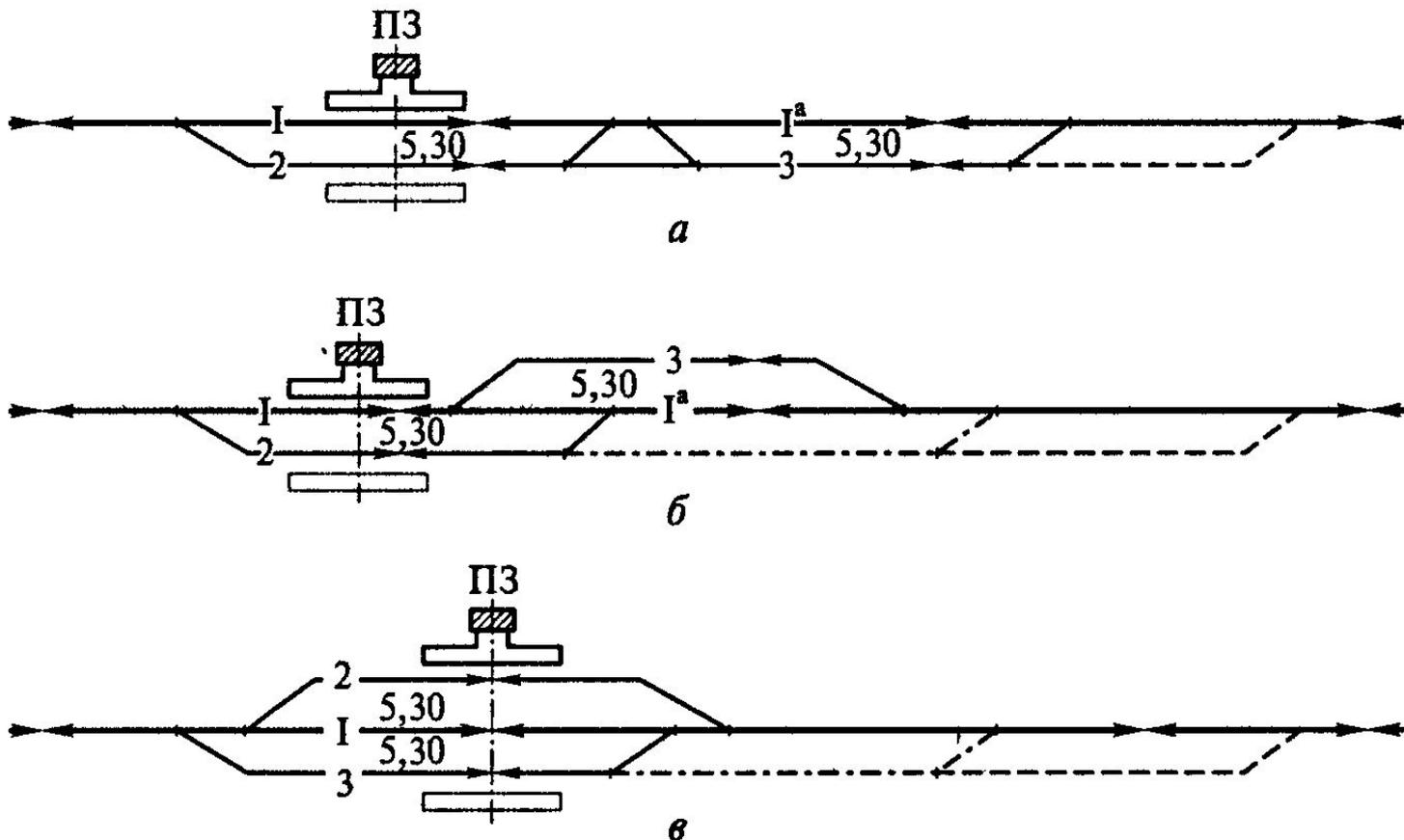
- схемы узла, проектируемые планы станций, планы развязок и продольные профили главных путей
- чертежи сооружений и устройств
- пояснительная записка
- проект организации строительства и смета

## II – рабочие чертежи

- планы станций с координатами элементов
- подробные продольные профили проектируемы главных и соединительных путей
- поперечные профили
- чертежи водоотводных путей

# 7. Разъезды

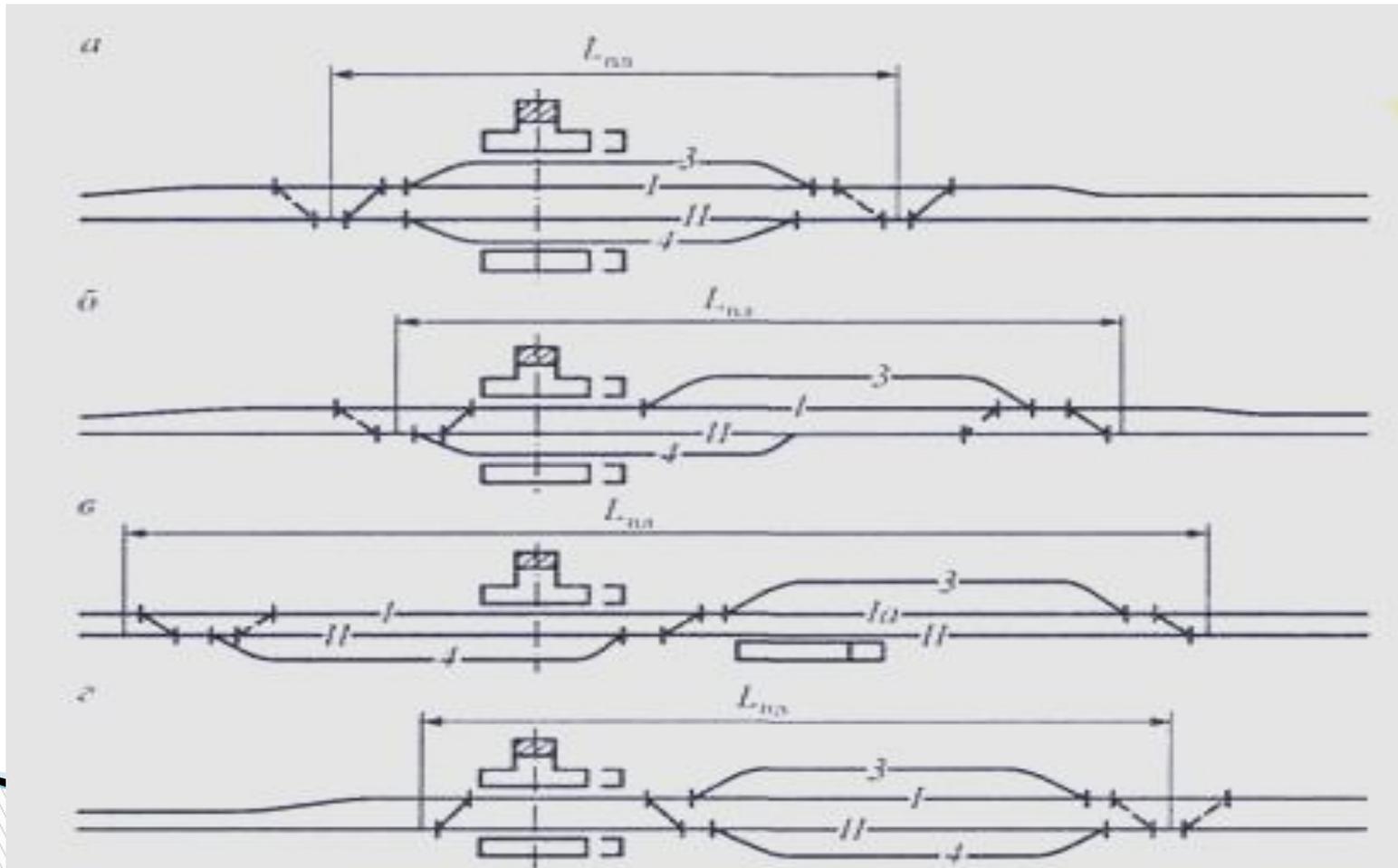
Разъездом называется раздельный пункт на однопутной линии, имеющий путевое развитие, предназначенное для скрещения и обгона поездов.



Схемы разъездов с продольным односторонним (а), полупродольным (б) и поперечным (в) расположением путей

# 8. Обгонные пункты

Обгонный пункт — отдельный пункт на двухпутной линии, имеющий путевое развитие, допускающее обгон поездов и в необходимых случаях перевод поезда с одного главного пути на другой.



# 9. Промежуточные станции

Промежуточные станции бывают:

- обычные и опорные;
- по числу главных путей: одно-, двух- и многопутные;
- по расположению приемоотправочных путей: продольного, полупродольного и поперечного типов.

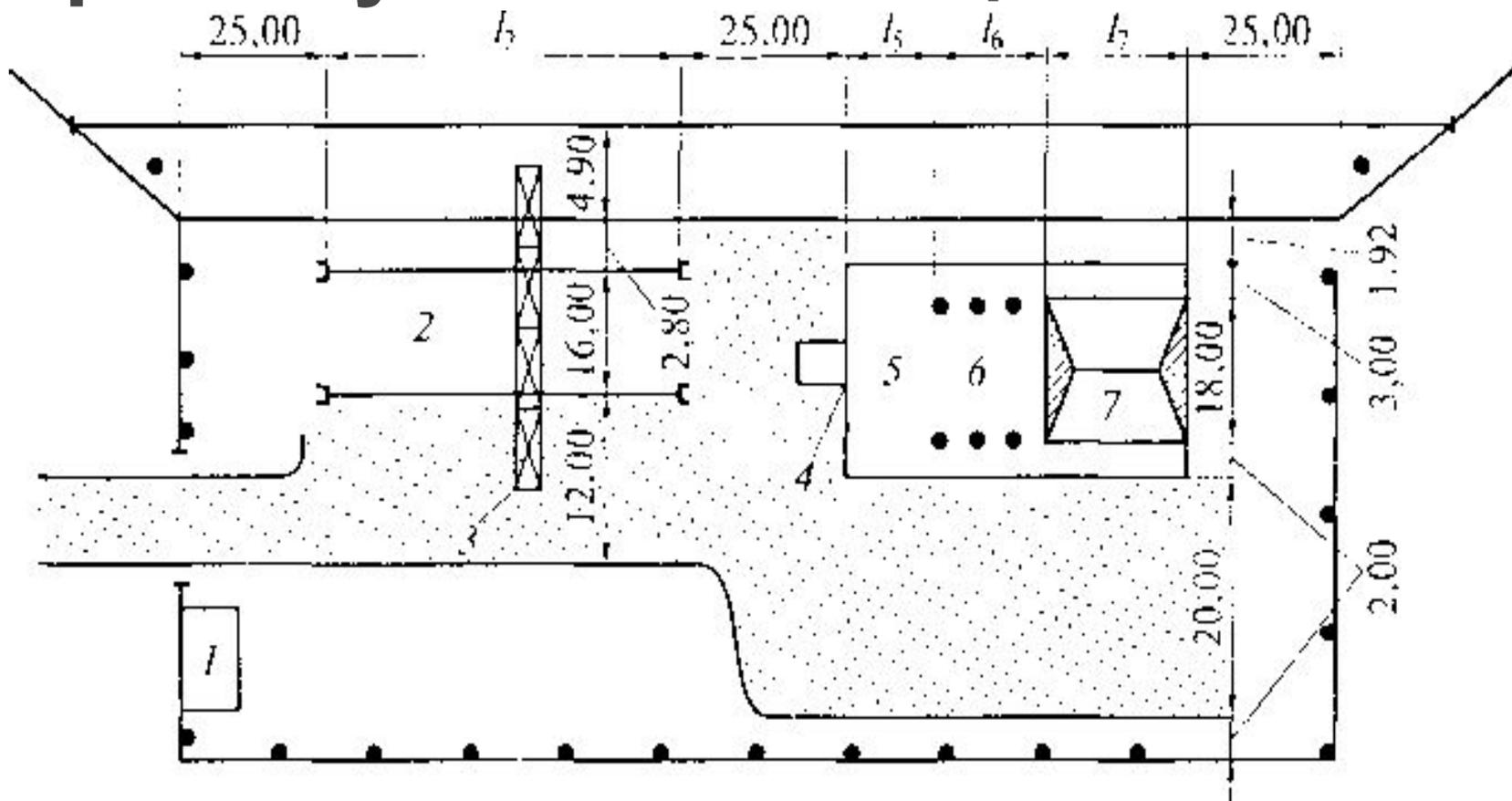
Длина станционных площадок  $L_{пл}$ , на новых линиях принимается для схем:

- продольной  $L_{пл} = 2l_0 + 800$ ;
- полупродольной  $L_{пл} = l_0 + 1150$ ;
- поперечной  $L_{пл} = l_0 + 600$ ,

где  $l_0$  — нормативная полезная длина

приемоотправочных путей для грузового движения (850; 1 050 м).

# Схема грузового района промежуточной станции

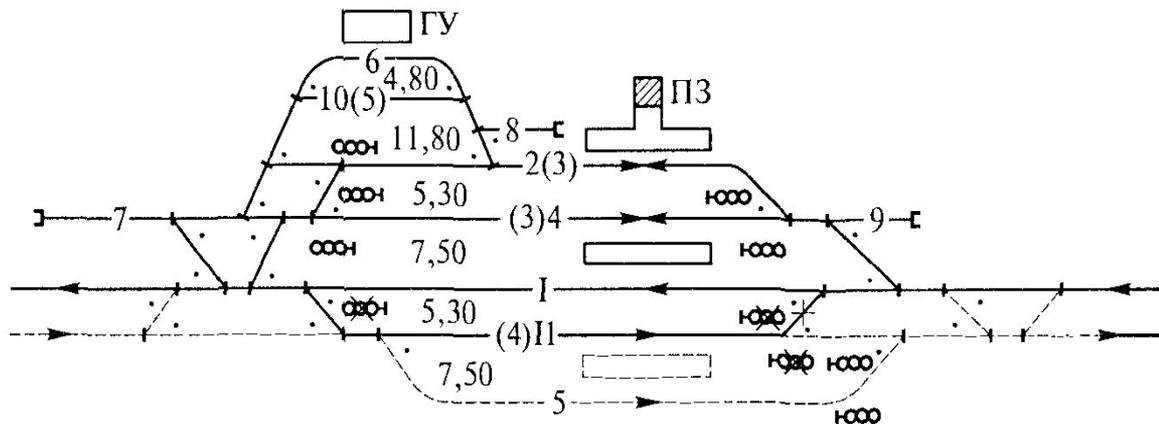


1 — помещение работников грузового района; 2 — контейнерная площадка; 3 — козловой кран; 4 — пандус; 5 — открытая платформа; 6 — крытая платформа; 7 — крытый склад;  $l_2, l_5, l_6, l_7$  — длина соответствующих площадок и складов

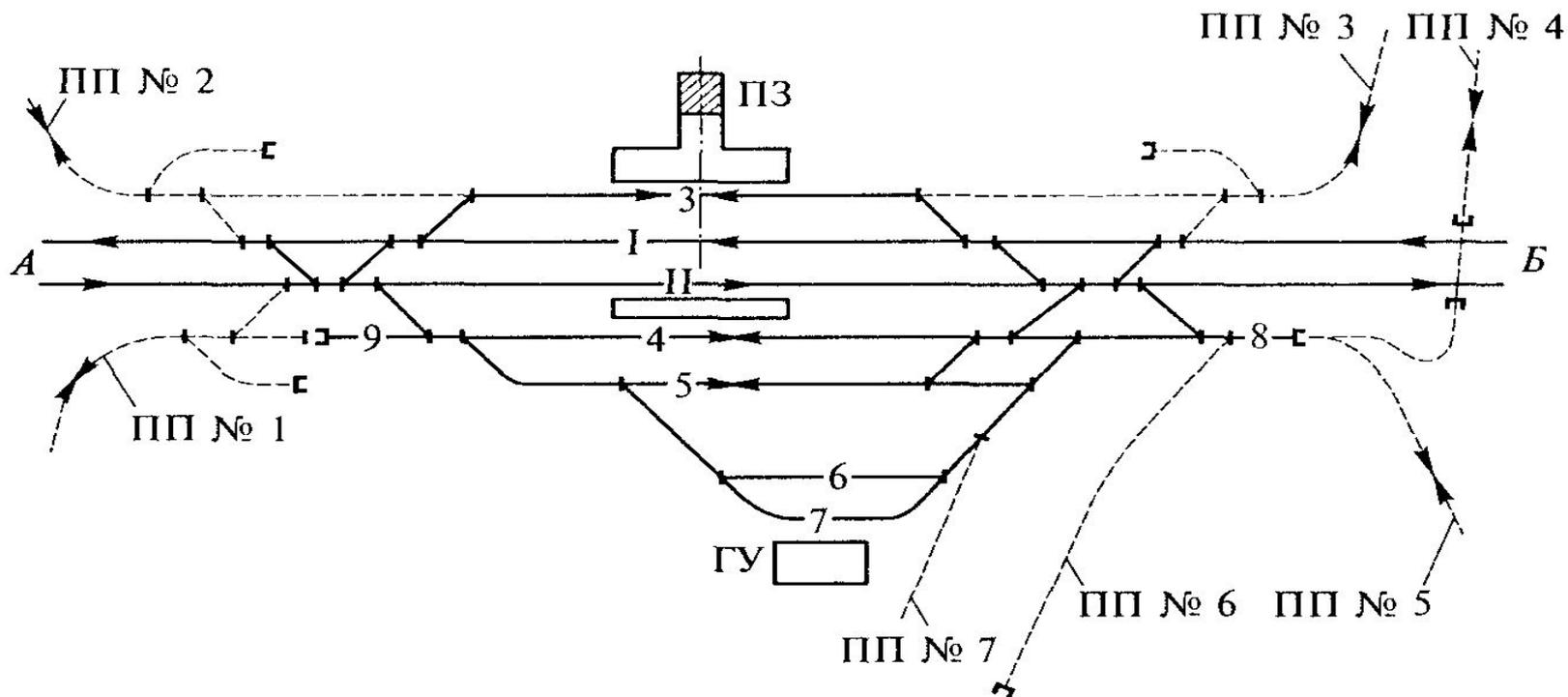
# Переустройство промежуточных станций

## Основные виды работ:

- **при электрификации** — удлинение приемоотправочных путей, увеличение междупутных расстояний до нормативных значений; смягчение продольного профиля; примыкание подъездных путей тяговых подстанций и т.д.
- **сооружении второго пути** — укладка путей, переустройство всех горловин, строительство дополнительных пассажирских платформ; переустройство контактной сети и СЦБ (пример укладки второго главного пути приведен на рис. );
- **удлинении приемоотправочных путей**, которое может быть обусловлено увеличением нормы полезной длины путей с 850 до 1 050 м или введением в обращение длиннооставных поездов (в этом случае часть путей может удлиниться до 1 700 или 2 100 м) — смягчение продольного профиля, укладка верхнего строения путей, переустройство горловин, устройств СЦБ и контактной сети;
- **введении скоростного движения** — улучшение плана главных путей, вынос стрелочных переводов из кривых участков, укладка на главных путях специальных стрелочных переводов, соответствующих максимальной скорости прохода пассажирских экспрессов по станции, строительство пешеходных мостов или тоннелей, ограждение станций, переустройство пассажирских платформ; модернизация устройств СЦБ и связи и др.;
- **примыкании подъездных путей** — укладка дополнительных приемоотправочных путей, переустройство стрелочных горловин с выполнением сопутствующих работ по устройствам СЦБ и контактной сети, укладка предохранительных тупиков, охранных стрелок.



# Варианты примыкания подъездных путей (ПП) к промежуточной станции:

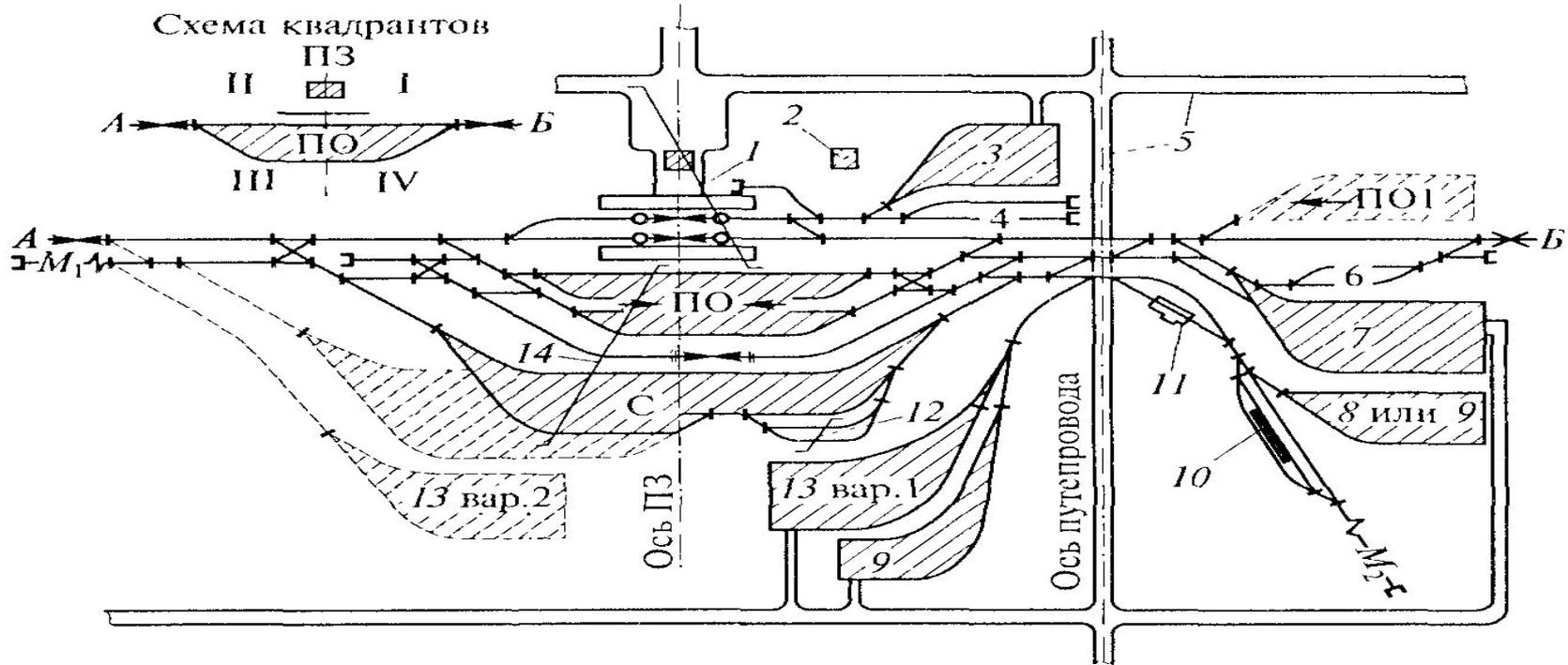


# 10. Участковые станции

Классифицируют:

- по виду тяги (электрическая, тепловозная и смешанной тяги);
- по роли в тяговом обслуживании:  
с основным депо для ремонта локомотивов,  
с оборотным депо для технического осмотра и  
экипировки локомотивов и пункты смены  
локомотивных бригад;
- от числа примыкающих подходов (узловые и  
неузловые);
- по взаимному расположению парков:  
поперечного, продольного, полупродольного типов  
и с последовательным расположением  
пассажирских устройств

# Размещение основных устройств на участковых станциях



1 — устройства для пассажирского движения; 2 — пост ЭЦ; 3 — базы технического обслуживания постоянных устройств и эксплуатационно-ремонтный пункт линейных участков; 4 — пути отстоя местных составов; 5 — автодороги; 6 — пути стоянки пожарного и восстановительного поездов; 7 — локомотивное хозяйство; 8 — вагонное хозяйство; 9 — прочие станционные устройства; 10 — пункт промывки вагонов; 11 — вагонные весы; 12 — механизированный пункт ремонта вагонов; 13 — грузовой район; 14 — устройства для грузового движения; ПО, ПО I — приемоотправочные парки; А, Б — подходы к станции; ПЗ — пассажирское здание; С — сортировочный парк; М<sub>1</sub> и М<sub>2</sub> — вытяжные пути