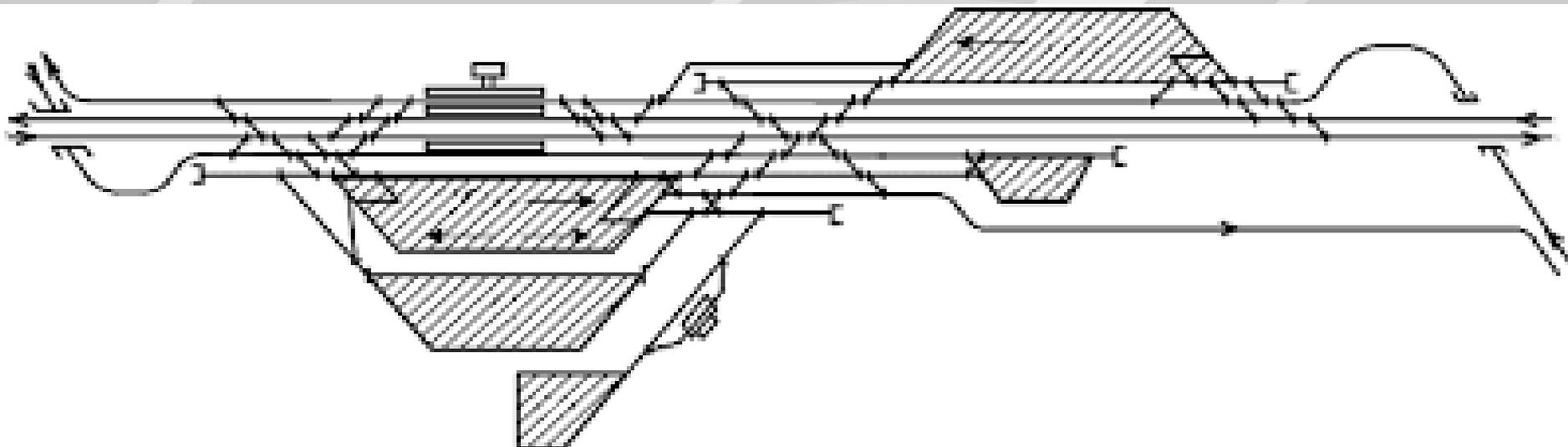




# ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ СТАНЦИИ И УЗЛЫ



Тема  
Промежуточные станции





# Назначение и схемы промежуточных станций



**Промежуточные станции** – это отдельные пункты, на которых кроме технических, осуществляются грузовые и пассажирские операции

К **техническим операциям** на промежуточной станции относятся:

- Прием, отправление, пропуск поездов;
- Маневры со сборными или вывозными поездами;
- Маневры по подаче и уборке вагонов от грузовых фронтов
- Обслуживание путей необщего пользования





# Назначение и схемы промежуточных станций



К *грузовым и коммерческим* операциям относятся

- ✓ Погрузка, выгрузка, хранение грузов;
- ✓ Оформление грузовых документов и платежей;
- ✓ Взвешивание

*Пассажирские операции* включают

- ✓ Продажу билетов
- ✓ Посадку высадку пассажиров
- ✓ Прием, выдачу и хранение багажа и почты





# Назначение и схемы промежуточных станций



Для безопасного и своевременного выполнения этих операций на промежуточных станциях имеется комплекс устройств:

— путевое развитие, включающее, кроме главных и приемо-отправочных путей, также погрузочно-выгрузочные, выставочные, вытяжные пути, предохранительные тупики, примыкания путей необщего пользования (подъездные пути) и др.



— пассажирские здания с платформами и другими устройствами для обслуживания пассажиров;

— грузовые склады и площадки, автомобильные подъезды к ним, погрузочно-выгрузочные механизмы, стрелочные посты;

— устройства сигнализации, централизации и блокировки, связи, электроснабжения, водоснабжения



# Назначение и схемы промежуточных станций



В средних климатических условиях расстояние между промежуточными станциями принимают 40—60 км, а на линиях с суровыми климатическими условиями — 80—100 км. На существующих линиях это расстояние составляет 15—20 км.

Промежуточные станции классифицируются по:

- ✓ количеству главных путей;
- ✓ схеме расположения приемоотправочных путей;
- ✓ взаимному расположению пассажирских и грузовых устройств;
- ✓ наличию примыкания путей необщего пользования.

По количеству главных путей, промежуточные станции сооружаются на однопутных, двух- путных и многопутных линиях.



# Назначение и схемы промежуточных станций



При проектировании новой промежуточной станции выбор схемы станции устанавливается в следующей последовательности:

- выбирают тип промежуточной станции (продольный, полупродольный или поперечный);
- устанавливают место расположения пассажирских устройств;
- устанавливают место расположения грузового двора;
- выбирают примыкание путей необщего пользования (подъездных путей);
- сравнивают две принципиальные схемы станции.



# Назначение и схемы промежуточных станций



Тип промежуточной станции устанавливают в зависимости от

- фактической длины станционной площадки  $L_{\text{ф}}$ ,
- заданной длины приемоотправочных путей,
- профиля подходов к станции и категории линии.

Согласно нормам проектирования, промежуточные станции размещают на горизонтальной площадке, а в отдельных случаях – на уклонах не круче  $1,5\text{‰}$ .

Промежуточные станции проектируют по трем основным типам:

- с **поперечным** расположением приемо-отправочных путей
- с **продольным** расположением приемо-отправочных путей
- с **полупродольным** расположением приемо-отправочных путей.



**Схемы поперечного типа** применяются на однопутных линиях III и IV категорий, а также в трудных топографических условиях на линиях I и II категории. К трудным условиям относятся:

- ограниченность длины станционной площадки при расположении за ее границами кривых в плане или неблагоприятных уклонов в профиле;
- проектирование станций в районах снежных или песчаных заносов;
- сложные топографические (застройка территории, наличие дорогостоящих капитальных сооружений, требующих выноса с территории строительства), геологические (слабые неустойчивые грунты, оползни, обвалы и т.п.), гидрологические и другие условия.

**ВИДЕО**



# Назначение и схемы промежуточных станций



Для станций поперечного типа необходимо иметь станционную площадку, длина которой с учетом укладки в дальнейшем второго главного пути будет равна

$$L_{nn} = L_{no} + 600 \text{ м}$$

$L_{no}$  - полезная длина пути

Различают схемы поперечного типа

- с односторонним или разносторонним расположением приемо–отправочных путей относительно главного;
- с односторонним или разносторонним расположением пассажирских и грузовых устройств относительно главного пути.

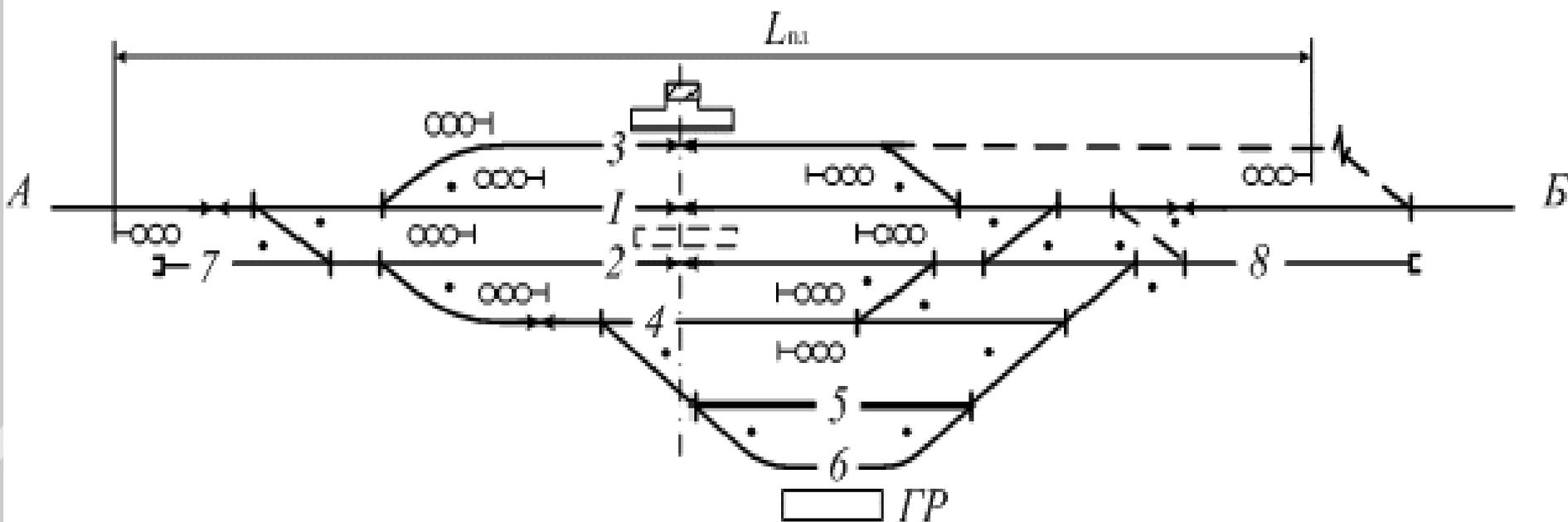


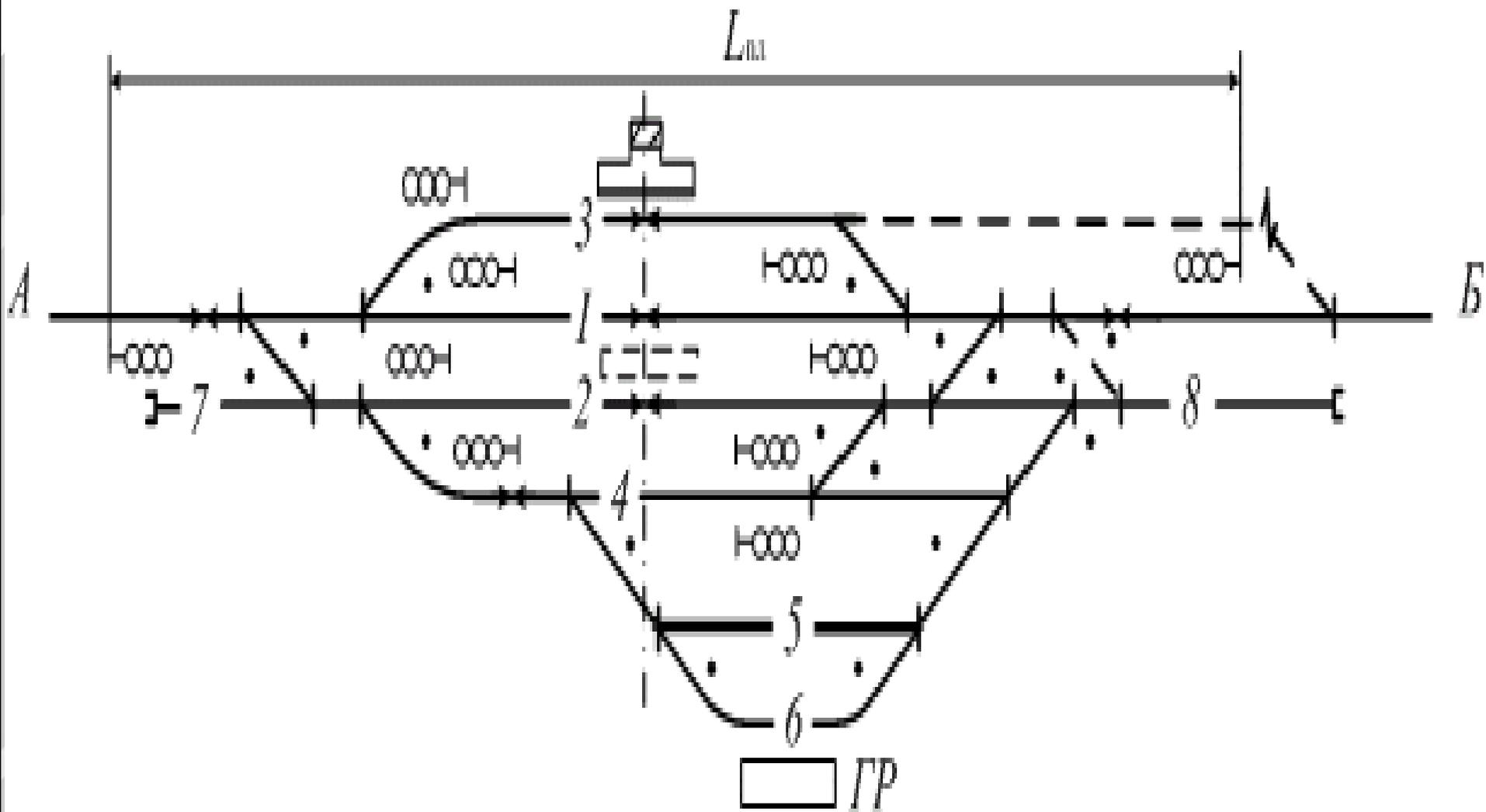
# Назначение и схемы промежуточных станций



На рисунке представлена схема станции поперечного типа с разносторонним расположением ПОП 2, 3 и 4 относительно I главного пути и разносторонним расположением пассажирских и грузовых устройств относительно главного пути.

Применяется при развитии станции и укладке второго главного пути со стороны пассажирского здания





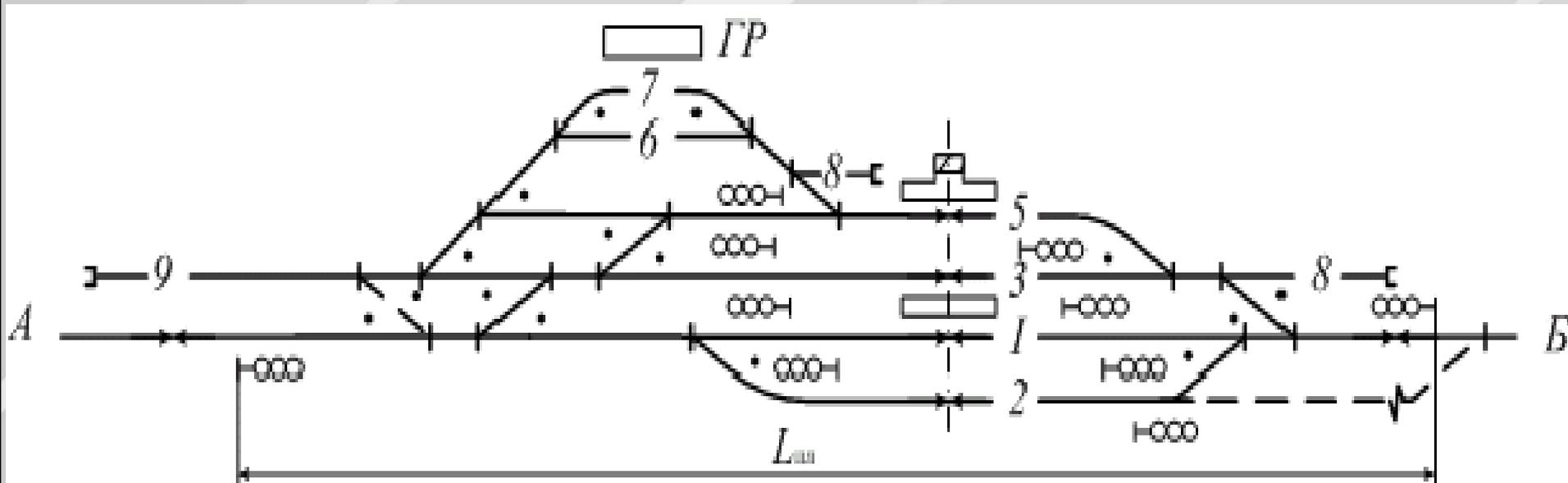


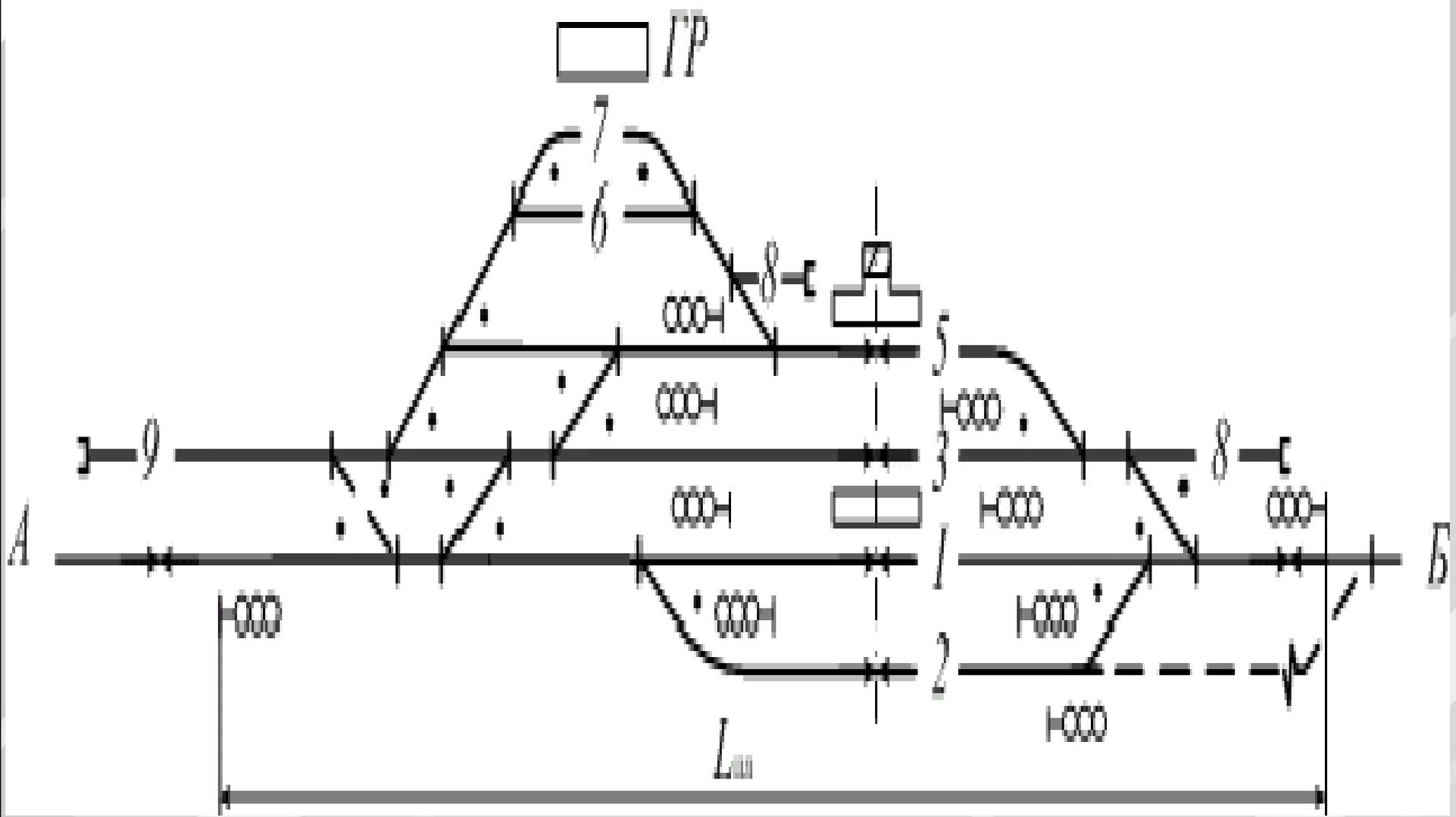
# Назначение и схемы промежуточных станций



На рисунке представлена схема станции поперечного типа с разносторонним расположением ПОП 2, 3 и 5 относительно I главного пути и односторонним расположением пассажирских и грузовых устройств относительно главного пути.

Применяется при развитии станции и укладке второго главного пути со стороны, противоположной пассажирскому зданию.







# Назначение и схемы промежуточных станций



На *однопутных линиях* рекомендуется схема с *продольным расположением путей*, обладающая преимуществами по сравнению с другими по обеспечению безопасности движения и пропускной способности линии.

Особенностью схем продольного типа является возможность прямого выхода с приемоотправочных путей одного направления на пути другого направления.

Пути для приема транзитных поездов специализируются по направлениям, а *сборные поезда принимаются на пути, расположенные рядом с грузовым районом.*



# Назначение и схемы промежуточных станций



Для станций продольного типа необходимо иметь станционную площадку, длина которой с учетом укладки в дальнейшем второго главного пути будет равна

$$L_{nn} = 2L_{no} + 800 \text{ м}$$

$L_{no}$  - полезная длина пути

Различают схемы продольного типа

- с односторонним или разносторонним расположением приемо–отправочных путей относительно главного;
- с односторонним или разносторонним расположением пассажирских и грузовых устройств относительно главного пути.

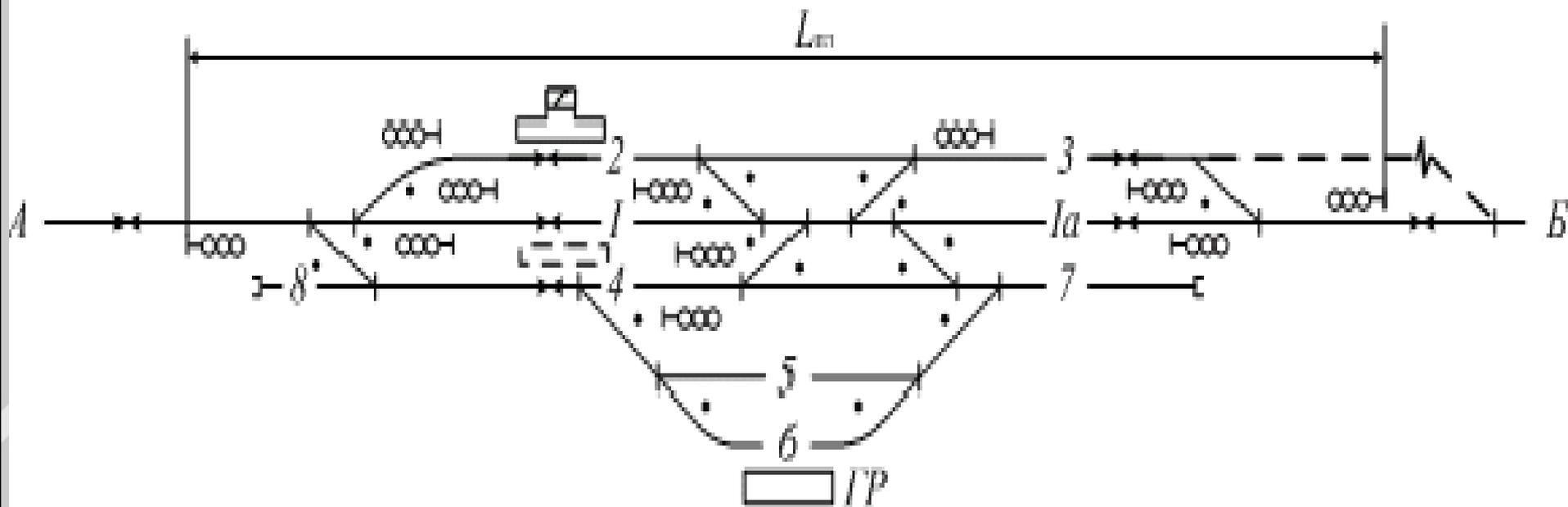


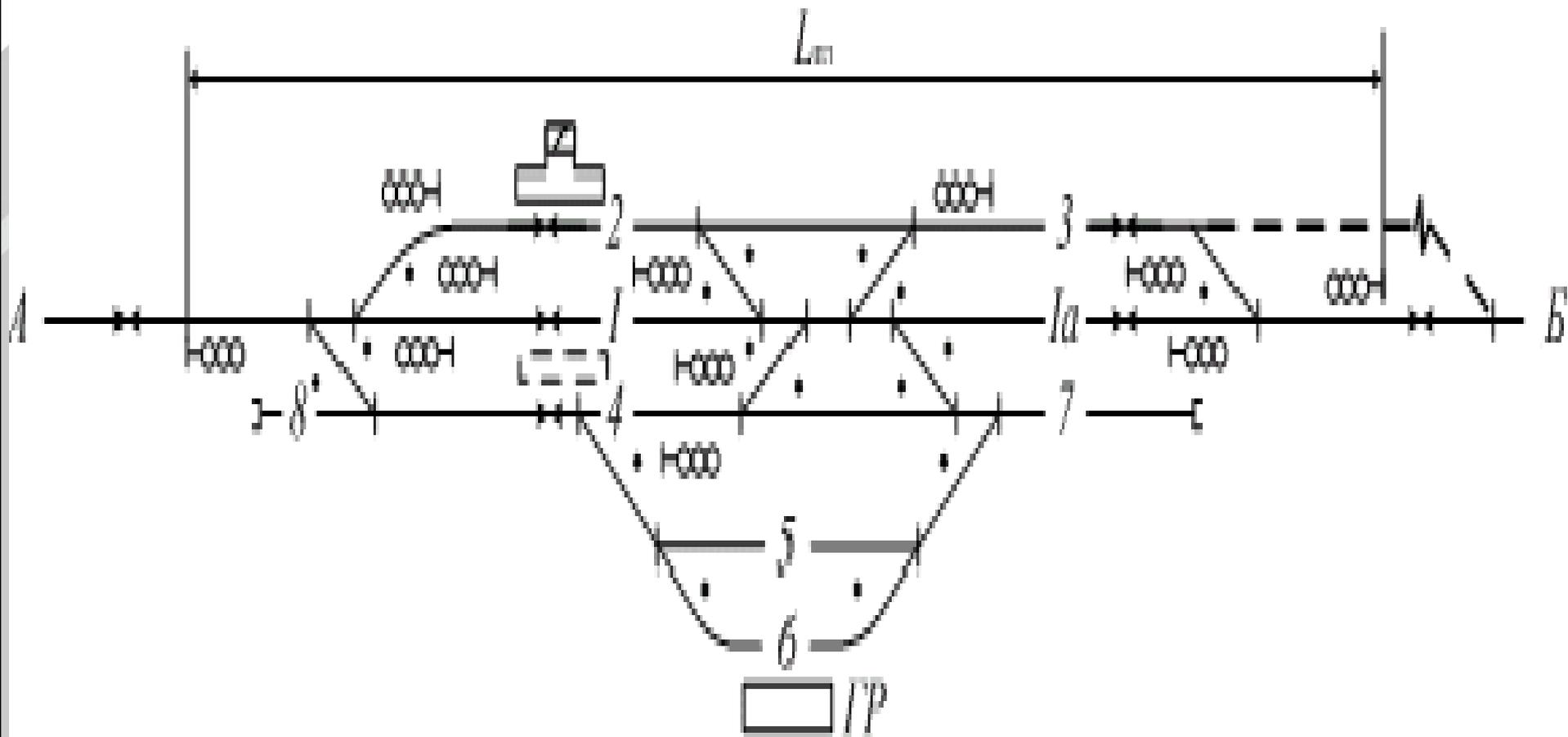
# Назначение и схемы промежуточных станций



На рисунке представлена схема станции продольного типа с разносторонним расположением ПОП 2, 3 и 4 относительно I главного пути и разносторонним расположением пассажирских и грузовых устройств относительно главного пути.

Применяется при развитии станции и укладке второго главного пути со стороны пассажирского здания





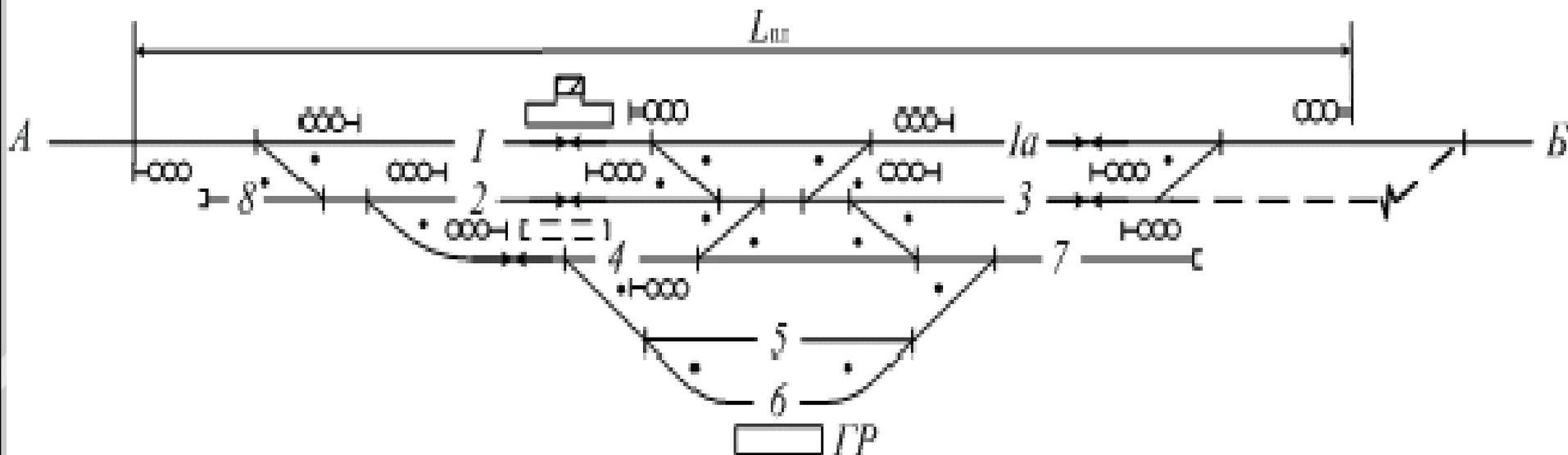


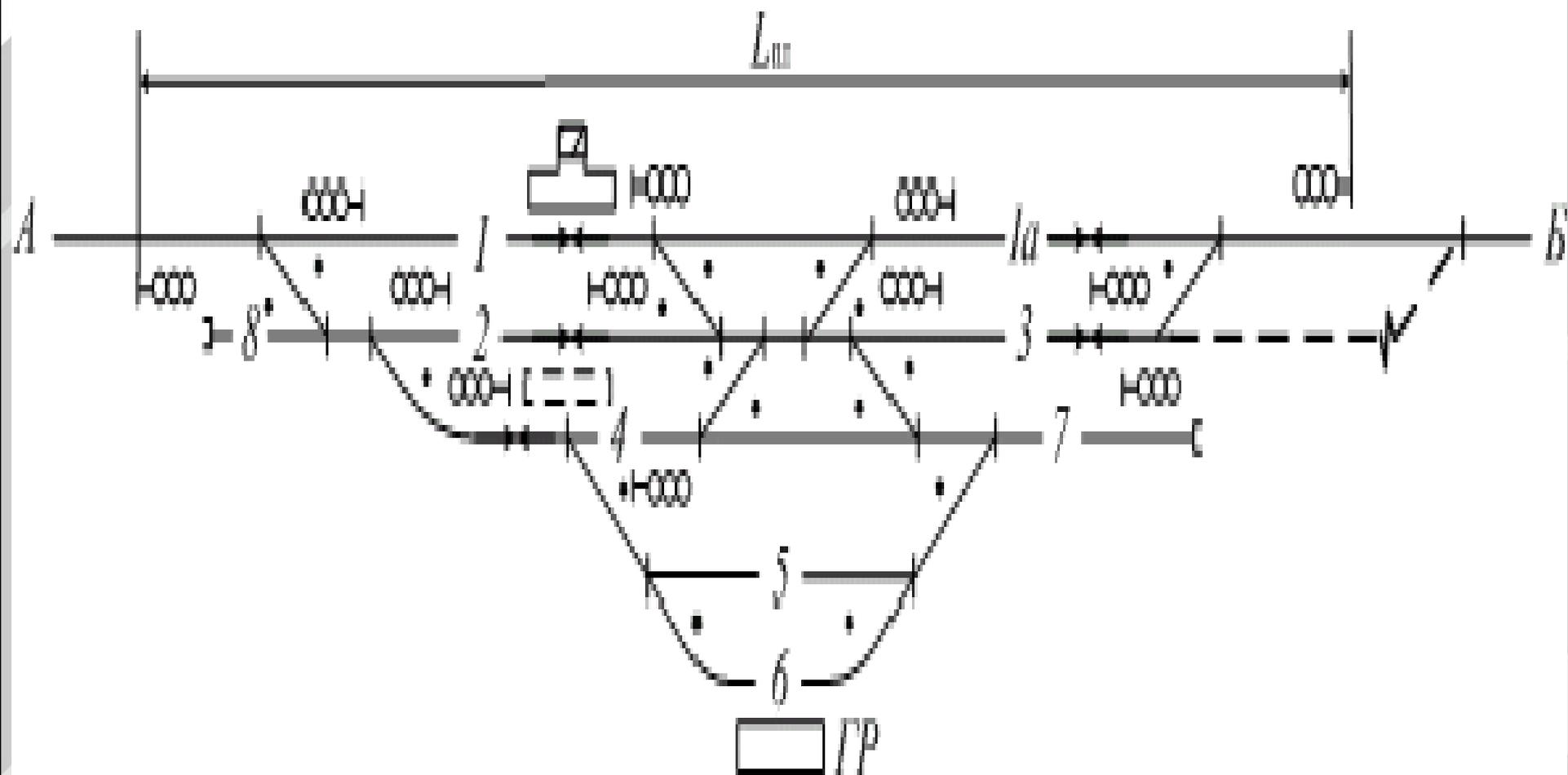
# Назначение и схемы промежуточных станций



На рисунке представлена схема станции продольного типа с односторонним расположением ПОП 2, 3 и 4 относительно I главного пути и разносторонним расположением пассажирских и грузовых устройств относительно главного пути.

Применяется при развитии станции и укладке второго главного пути со стороны, противоположной пассажирскому зданию.



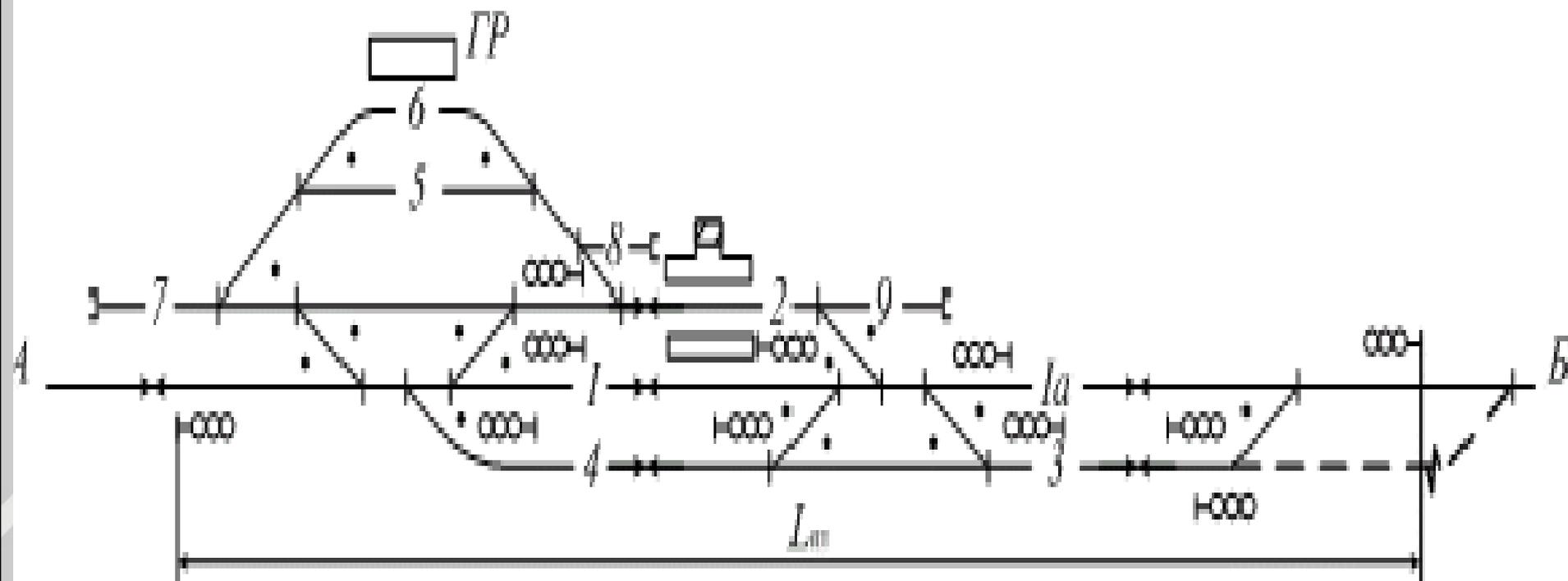




# Назначение и схемы промежуточных станций



Схема станции продольного типа, представленная на рисунке, применяется при расположении грузовых устройств со стороны пассажирского здания и при условии укладки второго главного пути с противоположной стороны от него.





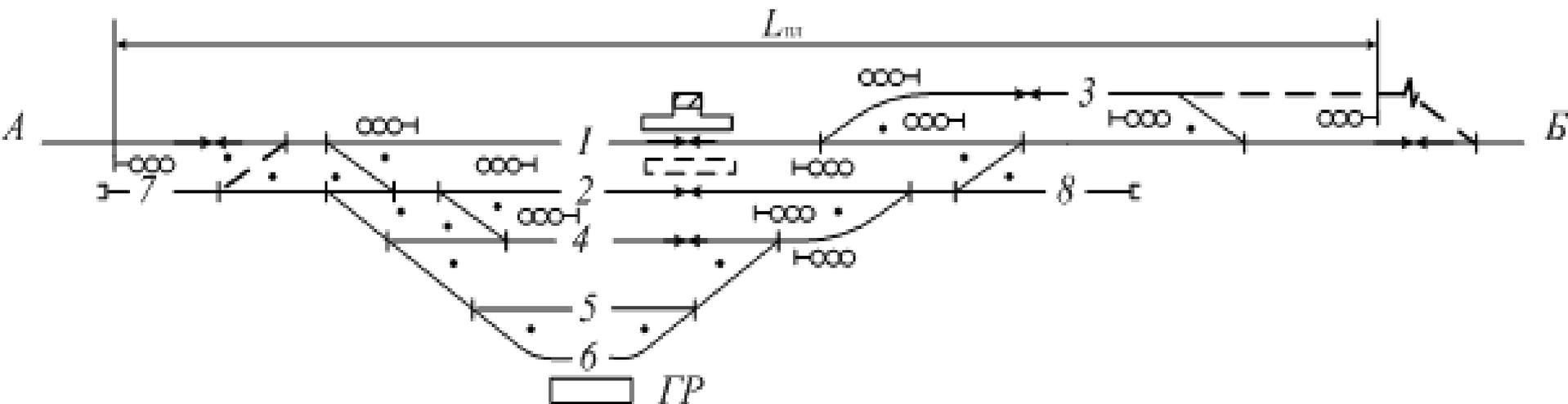
# Назначение и схемы промежуточных станций

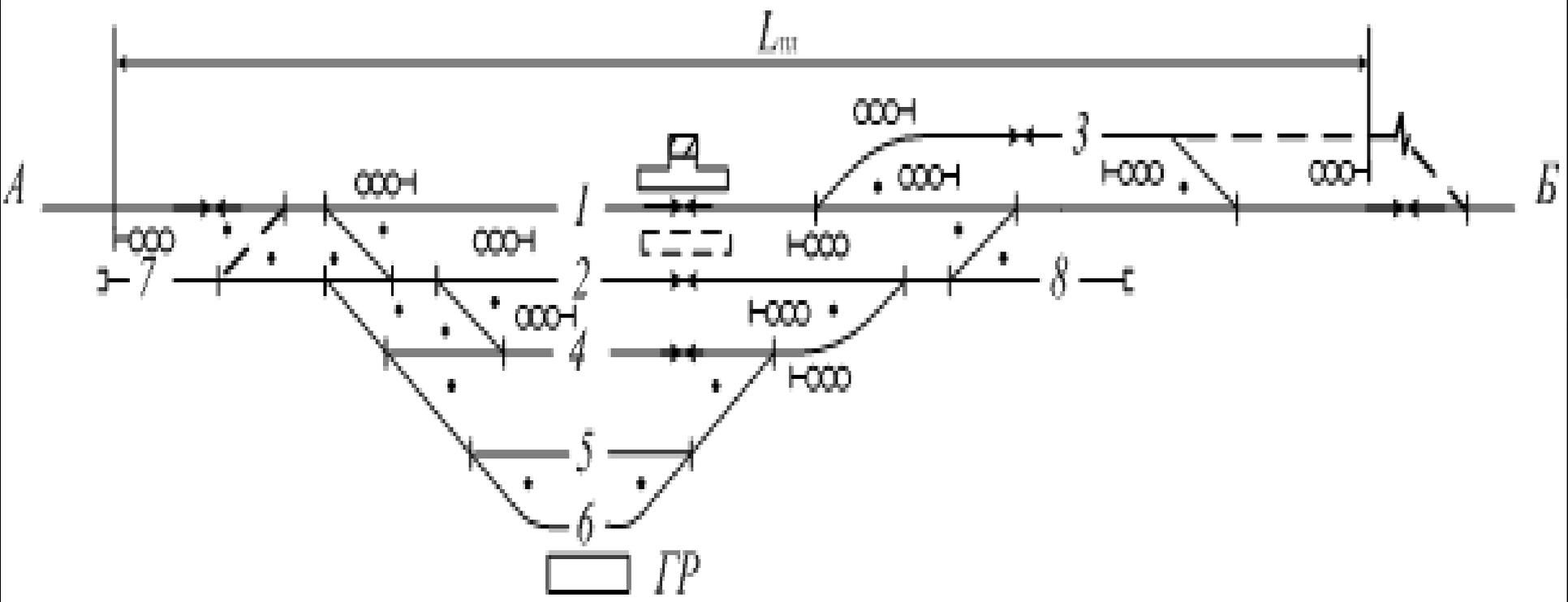


Схемы *полупродольного типа* отличаются от схем продольного типа тем, что они не имеют прямого выхода с путей одного направления на пути другого направления и размещаются на более коротких площадках

$$L_{nn} = L_{no} + 1050 \text{ м}$$

На данном рисунке представлена промежуточная станция полупродольного типа (3 путь смещен относительно 2-го пути) с разносторонним расположением пассажирских и грузовых устройств.







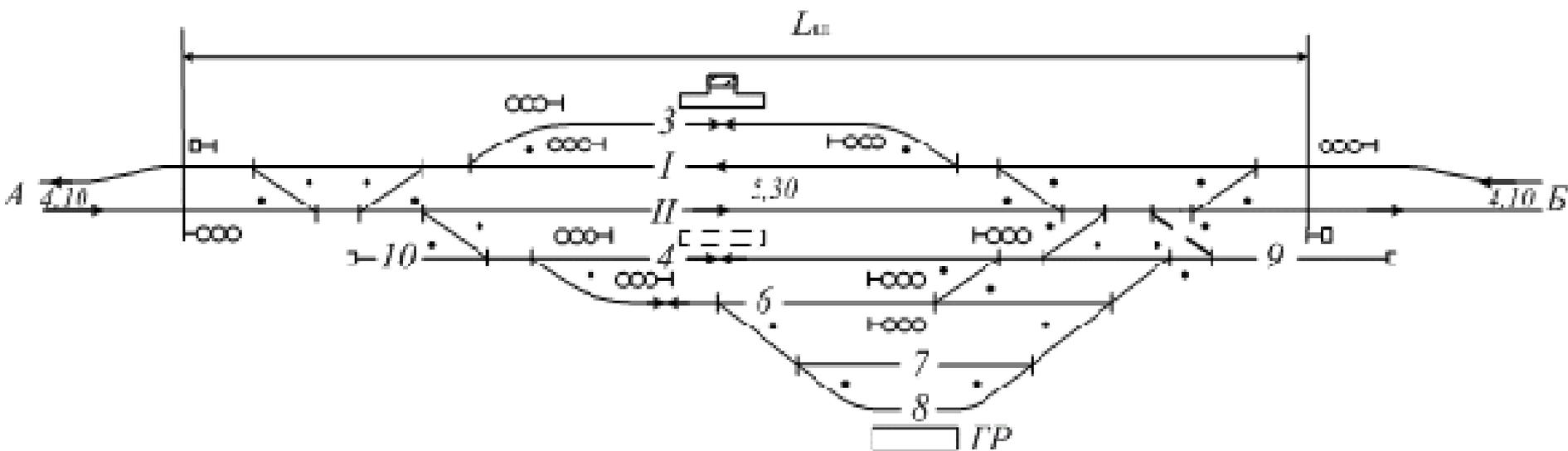
# Назначение и схемы промежуточных станций



На **двухпутных линиях** могут применяться схемы станций с поперечным, продольным и полупродольным расположением приемоотправочных путей.

На станциях двухпутных линий расположение приемоотправочных путей по одну сторону от главных не допускается.

**Основной считается схема станции с поперечным расположением** приемоотправочных путей обеспечивающая компактность размещения устройств.







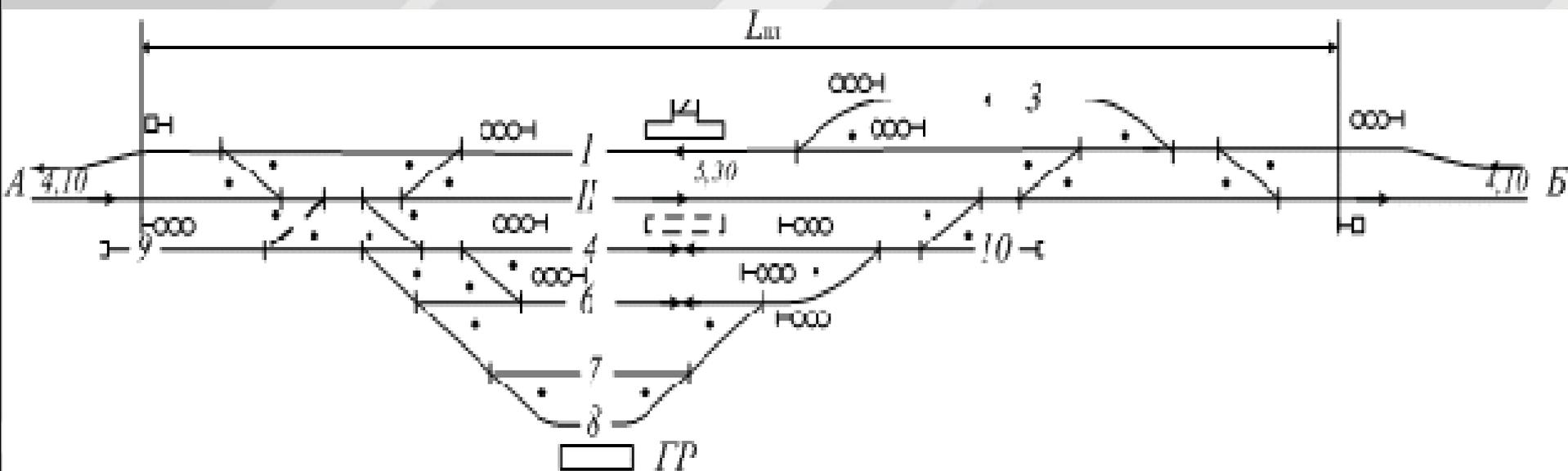


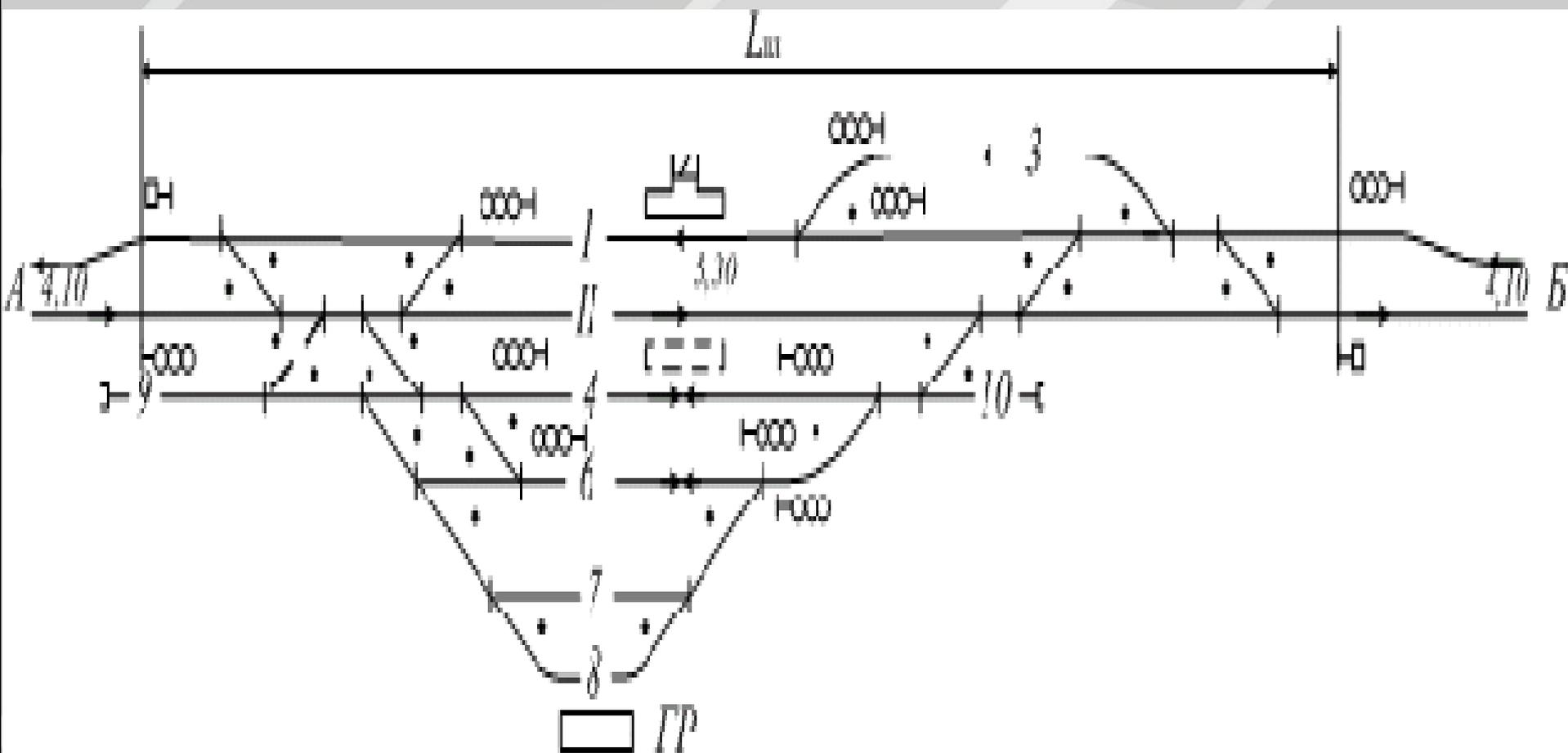


# Назначение и схемы промежуточных станций



Схема с *полупродольным* расположением путей может применяться при пропуске нечетных пассажирских поездов с остановкой по I главному пути, а также когда необходимо иметь дополнительный погрузочно-выгрузочный фронт или примыкание подъездного пути со стороны пассажирского здания.







# Назначение и схемы промежуточных станций



## Достоинства и недостатки типовых схем промежуточных станций

Вид станции	Достоинства	Недостатки
Станция поперечного типа	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Короткая станционная площадка</li><li>✓ Наименьшие капитальные затраты при строительстве</li><li>✓ Наилучшие условия для перехода к станциям продольного или полупродольного типов</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Худшие условия для разгона поездов после остановки</li><li>✓ Худшие условия для одновременного приема встречных поездов</li><li>✓ Невозможно скрещение и обгон длинносоставных и соединенных поездов</li><li>✓ Небольшая пропускная способность</li><li>✓ Плохие условия для примыкания путей необщего пользования со стороны пассажирского здания</li></ul>



# Назначение и схемы промежуточных станций



## Достоинства и недостатки типовых схем промежуточных станций

Вид станции	Достоинства	Недостатки
Станция продольного типа	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Высокая пропускная способность из-за сокращения длины перегонов</li><li>✓ Возможность скрещения длинносоставных или соединенных поездов</li><li>✓ Лучшие условия для разгона поезда после остановки</li><li>✓ Лучшие условия и высокая степень безопасности при одновременном приеме встречных поездов</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Значительная длина станционной площадки</li><li>✓ Большой объем земляных работ при строительстве</li><li>✓ Большие капитальные вложения</li></ul>



# Назначение и схемы промежуточных станций



Схемы горловин промежуточных станций должны удовлетворять следующим условиям:

- маневровая работа на вытяжном пути должна быть изолирована от приема и отправления транзитных поездов;
- при проектировании примыкания к станции путей необщего пользования (подъездных путей) должна быть обеспечена возможность приема поездов с подъездного пути одновременно с приемом и отправлением поездов главного направления;
- на двухпутных линиях в каждом конце станции следует проектировать два диспетчерских съезда между главными путями;



# Назначение и схемы промежуточных станций



Основное требование к схемам промежуточных станций

***для однопутных линий:***

одновременный прием и отправление поездов одного направления

***для двухпутных и многопутных линий***

– обеспечение одновременного приема поездов противоположных направлений по каждому главному пути



# Путевое развитие, пассажирские и грузовые устройства промежуточных станций

Промежуточная станция предназначена для приема, отправления, безостановочного пропуска поездов, посадки и высадки пассажиров, погрузки и выгрузки грузов и багажа, для выполнения маневровой работы по отцепке/прицепке вагонов от сборного поезда и подачи их на фронты погрузки/выгрузки.

Для выполнения перечисленных операций промежуточные станции оснащают соответствующими техническими устройствами и средствами, включая:

- **путевое развитие** (главные пути, приемоотправочные, вытяжные, выставочные, а также пути необщего пользования промышленных предприятий);
- **пассажирские устройства** (пассажирское здание, пассажирские платформы);
- **погрузочно-выгрузочные устройства** (повышенные платформы, крытые и открытые площадки);
- устройства СЦБ и связи; маневровые локомотивы. 32



## Путевое развитие промежуточных станций

**Главные пути** на промежуточных станциях служат для пропуска транзитных грузовых и пассажирских поездов. Число и специализация их зависит от числа главных путей на подходах к станции.

**Приемоотправочные пути** - для пропуска транзитных грузовых поездов и обработки сборных поездов с местным грузом.

Число приемо-отправочных путей на промежуточных станциях однопутных линий устанавливают в зависимости от размеров движения поездов, в соответствии с принятой схемой станции, а на многопутных линиях — с учетом специализации главных путей.



# Путевое развитие, пассажирские и грузовые устройства промежуточных станций

Согласно Инструкции по проектированию станции и узлов число приемоотправочных (ПОП) путей принимается по таблице

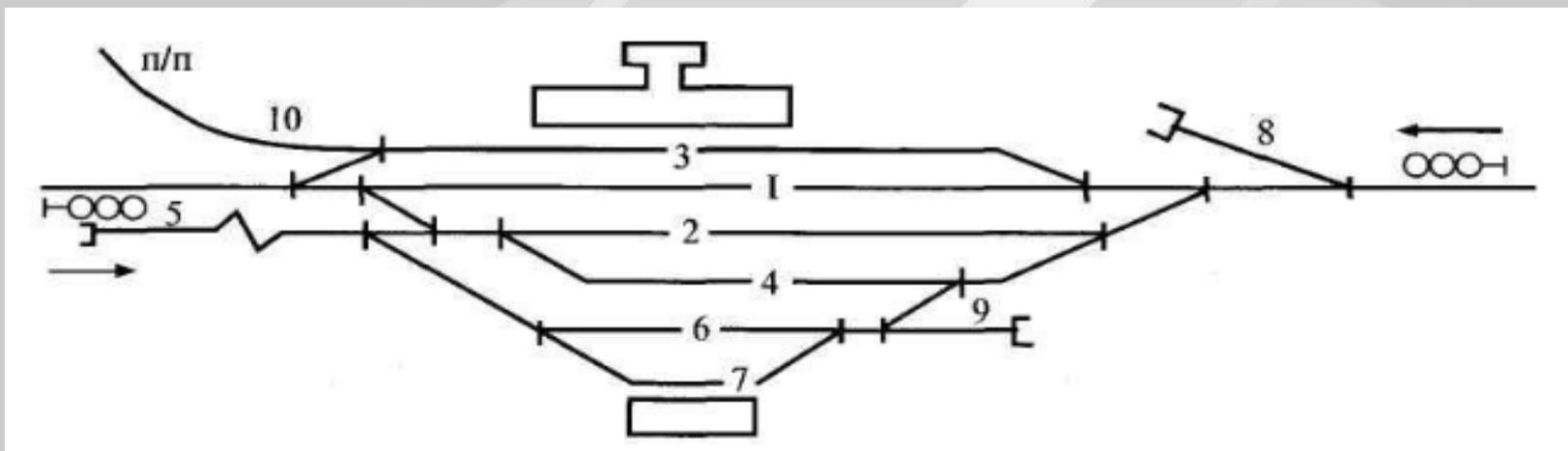
Раздельный пункт	Число приемо-отправочных путей (кроме главных), для линий:					
	однопутной, при пропускной способности, пар поездов			двухпутной	трехпутной	четырепутной
	до 12	13—24	более 24			
Промежуточная станция	2	2	2—3	2—3	3—4	4—5

При пакетном и частично-пакетном графике движения, при наличии большого объема местной работы, а также в случаях примыкания путей необщего пользования с большим объемом работы учитывается число дополнительных путей (приемоотправочных или выставочных).



# Путевое развитие, пассажирские и грузовые устройства промежуточных станций

**Выставочные пути** (путь №6) предназначены для стоянки вагонов в ожидании грузовых операций или после их производства. Такие пути предусматриваются в грузовых районах полезной длиной не менее 300 м. Эти пути должны иметь выход на вытяжной путь станции.



**Вытяжные пути** для маневровой работы по обслуживанию пунктов погрузки-выгрузки и в отдельных случаях для расформирования и формирования поездов сооружаются при размерах движения более 12 пар поездов в сутки. Полезная длина вытяжных путей устанавливается равной 450—500 м и соответствует примерно половине длины расчетного состава.





# Путевое развитие, пассажирские и грузовые устройства промежуточных станций



Общее количество путей определяется по формуле:

$$m_{\text{общ}} = m_{\text{гл}} + m_{\text{ПОП}} + m_{\text{гр}} + m_{\text{выт}} + m_{\text{доп}},$$

где  $m_{\text{гл}}$ ,  $m_{\text{ПОП}}$ ,  $m_{\text{гр}}$ ,  $m_{\text{выт}}$ ,  $m_{\text{доп}}$  — количество главных, приемоотправочных, грузовых, вытяжных и дополнительные пути для обслуживания путей необщего пользования промышленных предприятий.

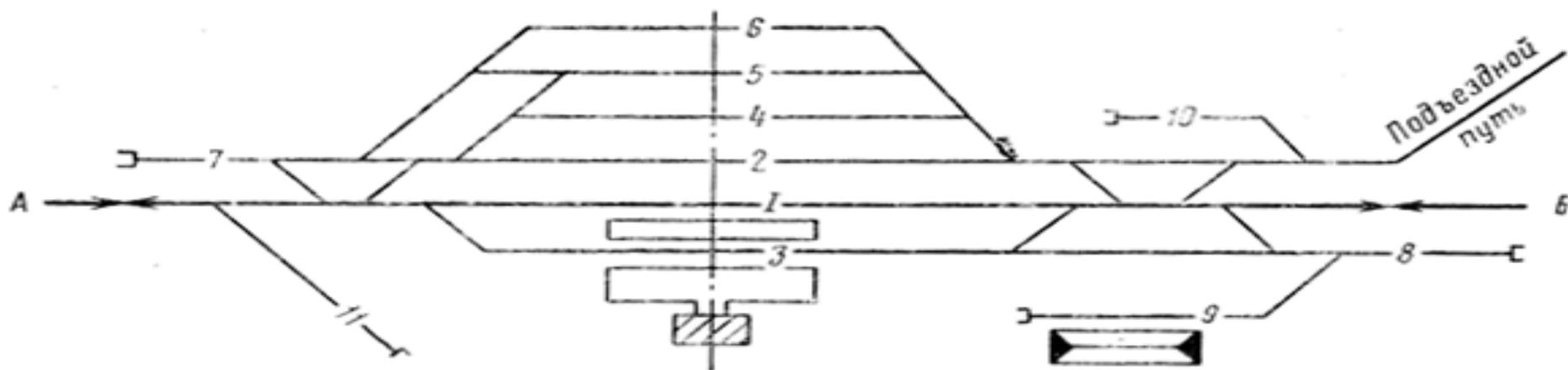


# Путевое развитие, пассажирские и грузовые устройства промежуточных станций

## Пассажирские устройства на промежуточных станциях

К пассажирским устройствам на промежуточных станциях относятся, прежде всего, *пути для приема и отправления пассажирских поездов*.

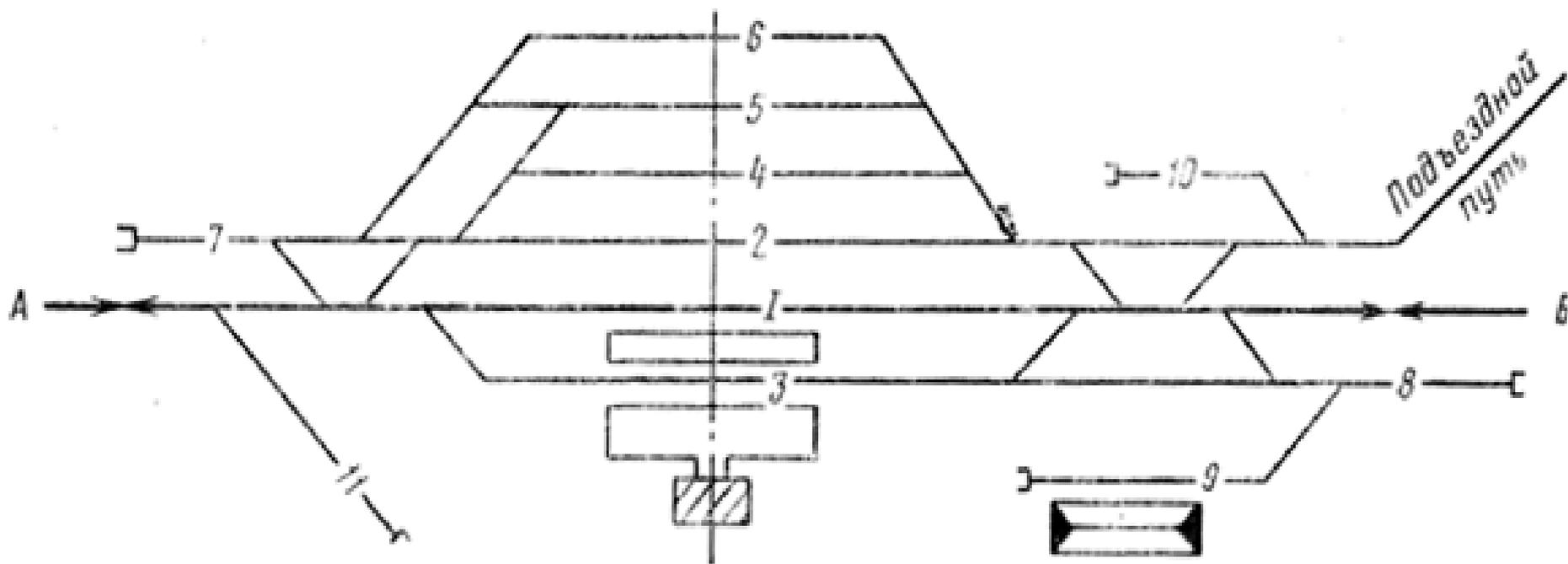
Эти пути могут быть специализированными для приема-отправления только пассажирских поездов (как правило, крайний путь у пассажирского здания), либо неспециализированными — для выполнения операций с пассажирскими, пригородными и грузовыми поездами (главные и приемо-отправочные пути).





# Путевое развитие, пассажирские и грузовые устройства промежуточных станций

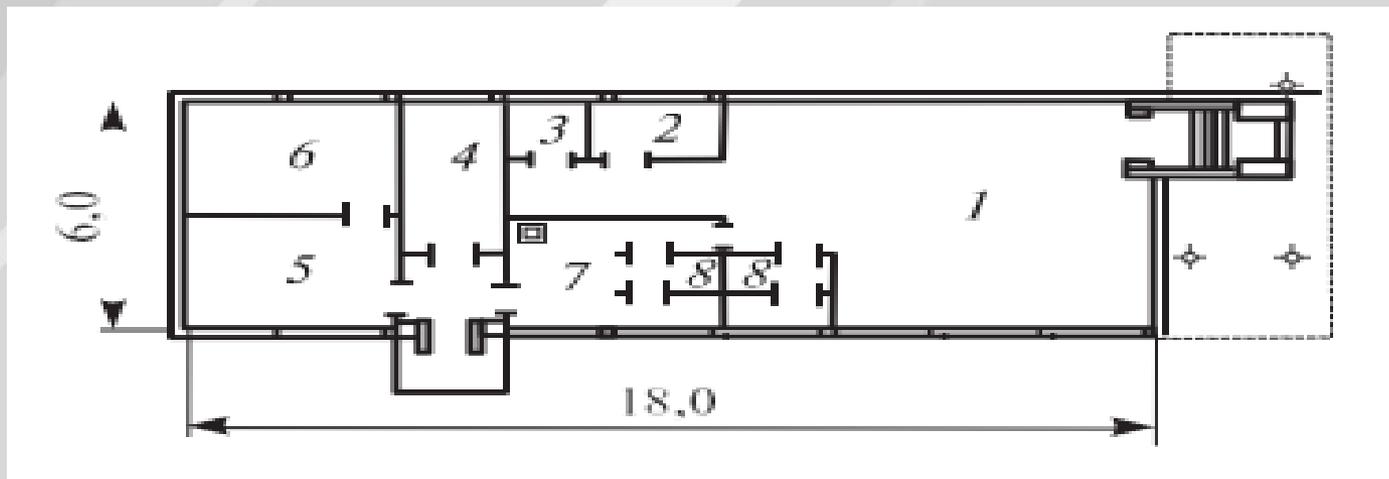
К устройствам для обслуживания пассажиров относятся также *пассажирские здания*, *пассажирские платформы* (основная (береговая) и промежуточные (островные)) с переходами между ними (в одном уровне или в разных уровнях — пешеходные мостики и подземные переходы) и вспомогательные устройства (багажные склады, туалеты и др.).





# Путевое развитие, пассажирские и грузовые устройства промежуточных станций

Пассажирские здания с залами для пассажиров, билетными кассами, помещениями для начальника и дежурного по станции строят по типовым проектам на 25, 50, 100 и 200 пассажиров. На рисунке показано расположение помещений в типовых проектах пассажирского здания на 25 пассажиров. Располагаются здания на расстоянии не менее 20 м от оси ближайшего главного пути, а на линиях со скоростным движением — 25 м.



1 – зал ожидания, 2 – касса, 3 – багажное отделение, 4 – начальник вокзала, 5 – дежурный по станции, 6 – релейная, 7, 8 – комнаты для пассажиров с детьми



# Путевое развитие, пассажирские и грузовые устройства промежуточных станций

Пассажирские платформы устраивают преимущественно низкими (200 мм над уровнем головки рельса). **Высокие** платформы (1100 мм над уровнем головки рельса) предусматривают на участках с большими пассажиропотоками.

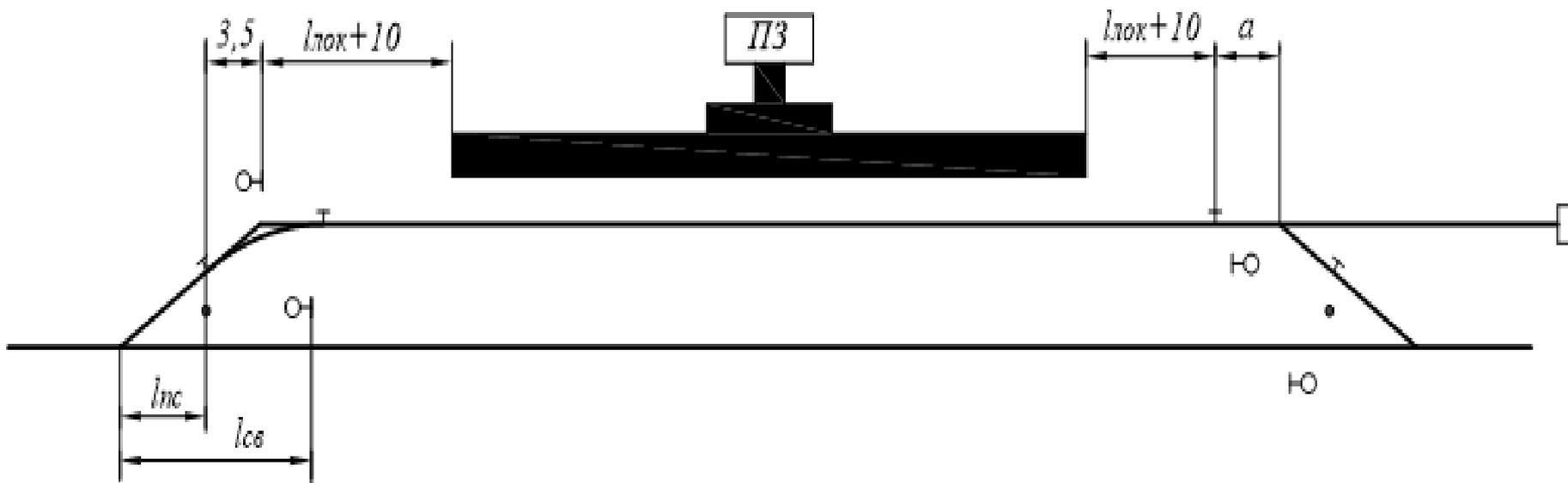
**Длина платформ** должна быть равна длине обращающихся на линии пассажирских поездов (300–600 м).

**Ширина платформ** определяется типом устройств, проектируемых для прохода пассажиров из пассажирского здания на платформы к поездам. При низких платформах устраивают переходы (настилы) в уровне головки рельса. В этом случае ширина платформы принимается равной **4 метрам**. Ширина основной боковой платформы в пределах вокзала, как правило, **6 м**, на остальном протяжении – 4 м.



# Путевое развитие, пассажирские и грузовые устройства промежуточных станций

Расстояние от края пассажирской платформы до выходного сигнала должно быть не менее представленного на рисунке



$$L_{пл \text{ до св}} = l_{лок}+10 \text{ м}$$



# Путевое развитие, пассажирские и грузовые устройства промежуточных станций



## Грузовые устройства промежуточных станций

Грузовые устройства на промежуточных станциях проектируются в зависимости от объема грузопереработки. Они специализируются по роду грузов (для грузов тарных и штучных, тяжеловесных, длинномерных, навалочных, контейнеров и т.д.). Для каждого рода груза рассчитываются складские площади, их длина, средства механизации, фронт погрузки-выгрузки со стороны подъезда автотранспорта и др.

Грузовые устройства располагаются, как правило, на отдельной площадке, называемой **грузовым районом**.

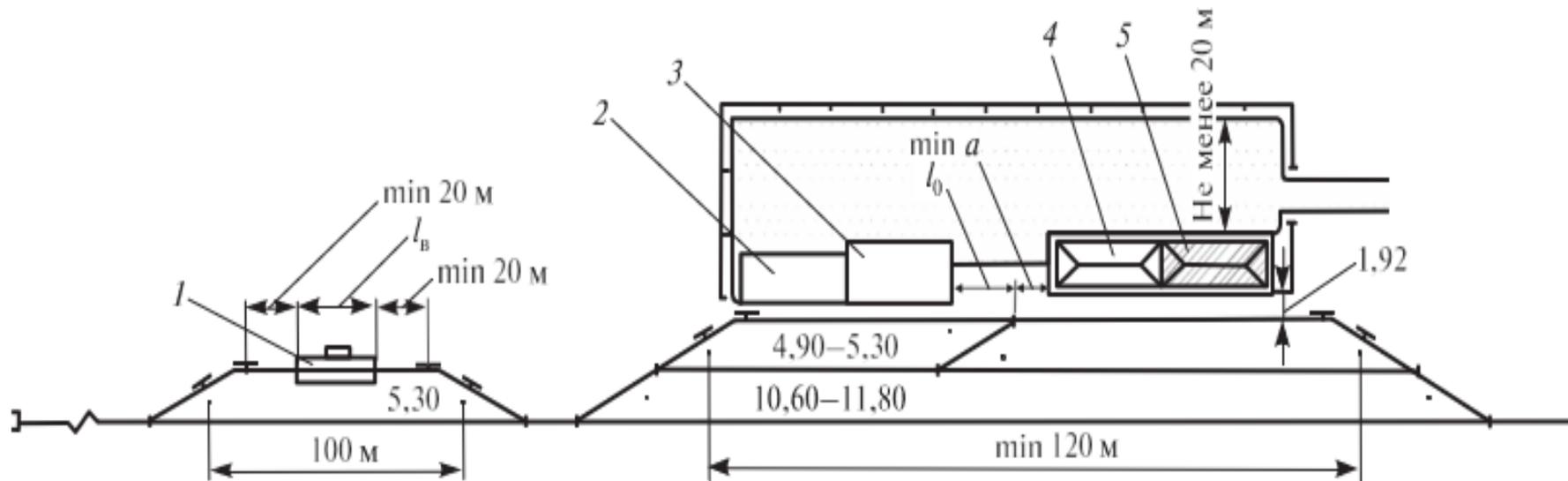
Склады грузовых районов проектируются обычно по типовым проектам. При небольших объемах работы для тарно-упаковочных грузов достаточно одной комбинированной типовой секции (крытый склад и платформа). Ширина платформ для контейнеров, тяжеловесов и навалочных грузов определяется типами погрузочно-выгрузочных машин (автопогрузчики, козловые или мостовые краны).



# Путевое развитие, пассажирские и грузовые устройства промежуточных станций



## Схема грузового района промежуточной станции



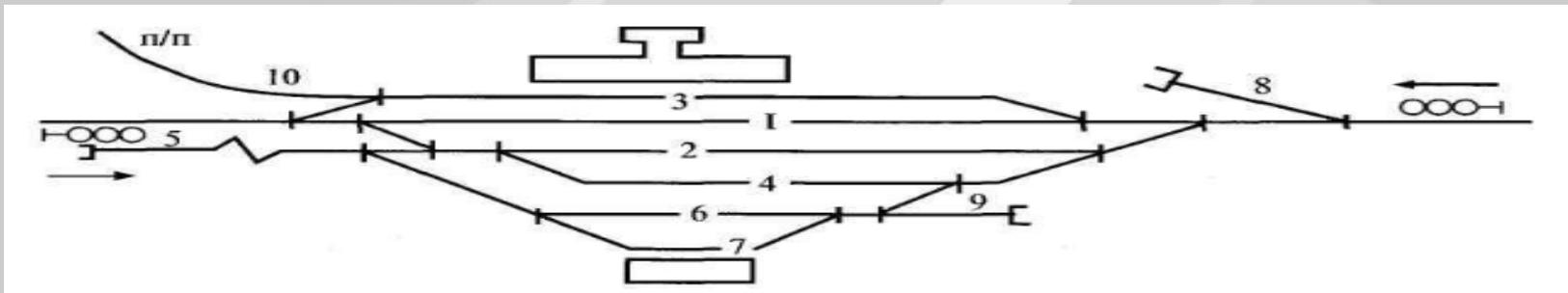
1 — вагонные весы; 2 — площадка для навалочных грузов; 3 — контейнерная площадка; 4 — крытая платформа; 5 — крытый склад;  $l_{в}$  — длина вагонных весов;  $l_0$  — расстояние от торца контейнерной площадки до центра стрелочного перевода;  $a$  — расстояние от стыка рамного рельса до центра стрелочного перевода

\*Габаритное расстояние от оси пути до рампы склада (1,92 м), ширина рампы со стороны железнодорожного пути (3 м), то есть от оси крайнего до склада расстояние равно  $1,92+3=4,92$  м

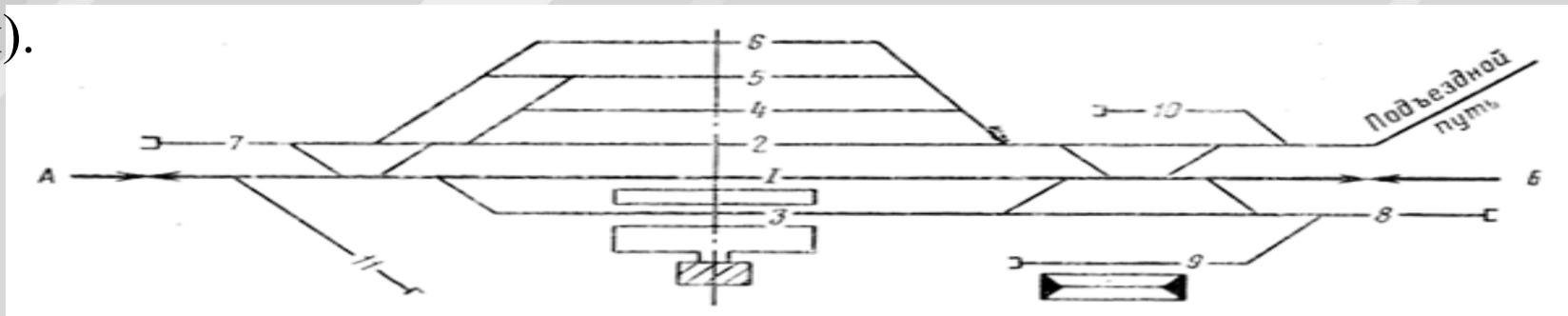


# Путевое развитие, пассажирские и грузовые устройства промежуточных станций

Грузовой район целесообразнее располагать напротив пассажирского здания. В этом случае пропускная способность станции увеличивается за счет ликвидации пересечения главных путей и изоляции маневровой работы по подаче-уборке вагонов.



При необходимости размещения грузового района со стороны пассажирского здания (трудные условия) следует относить его от вокзала на расстояние, обеспечивающее дальнейшее развитие станции и безопасность производства маневровой работы (15,9 м от оси крайнего пути).





# Путевое развитие, пассажирские и грузовые устройства промежуточных станций



## *Железнодорожные пути необщего пользования*

целесообразно примыкать вблизи грузового района для обеспечения более полного использования погрузочно-выгрузочных машин и концентрации маневровой работы.

Возможные варианты примыкания подъездных путей определяются:

- принятой к проектированию схемой путевого развития станции;
- расположением площадки предприятия по отношению к станции;
- способом организации обслуживания предприятия и размерами грузовой работы, выполняемой на подъездном пути;
- требованиями безопасности движения, охраны окружающей среды и другими факторами.



# Путевое развитие, пассажирские и грузовые устройства промежуточных станций

Пути необщего пользования пути следует примыкать со стороны, противоположной пассажирскому зданию, чтобы не пересекать главные пути при подаче-уборке вагонов на подъездной путь и обратно.

На рисунке приведены основные варианты примыкания подъездных путей к станции поперечного типа двухпутной линии.

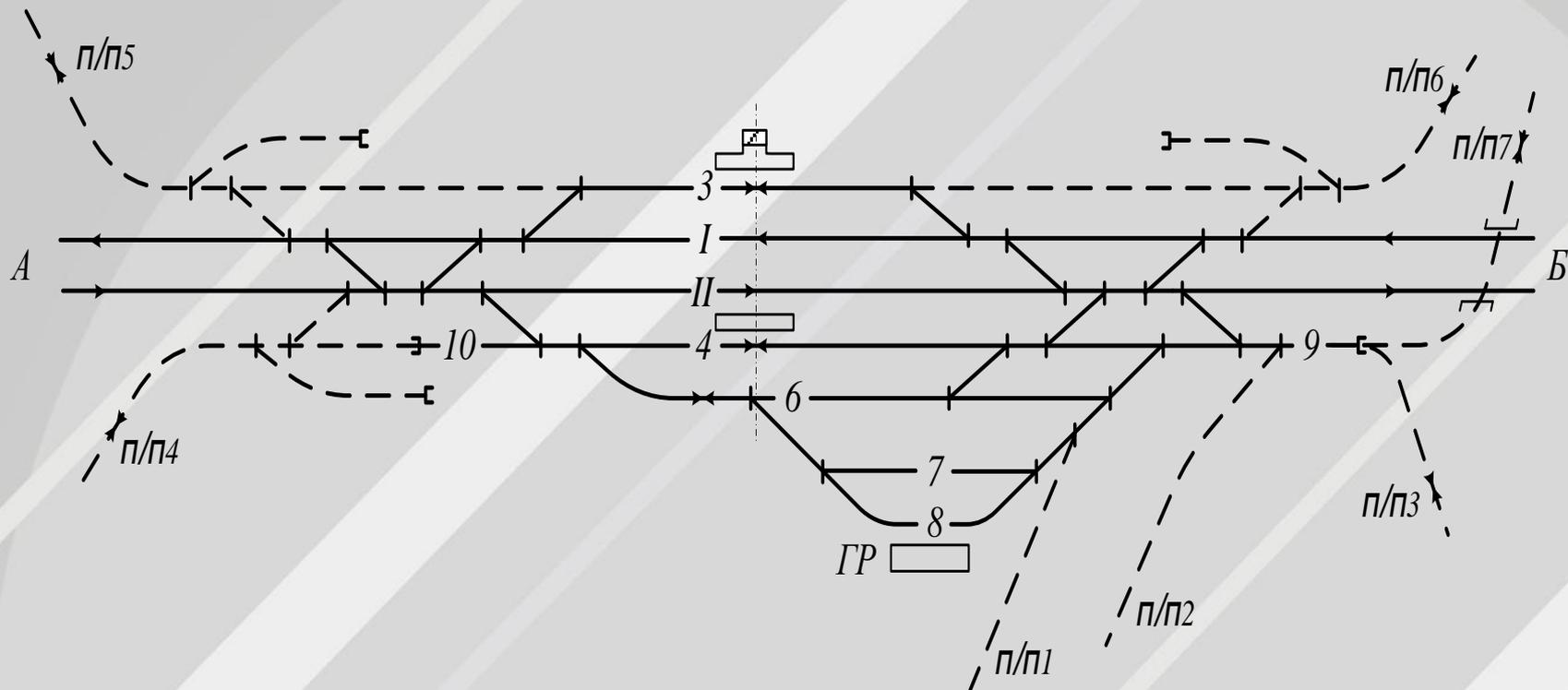
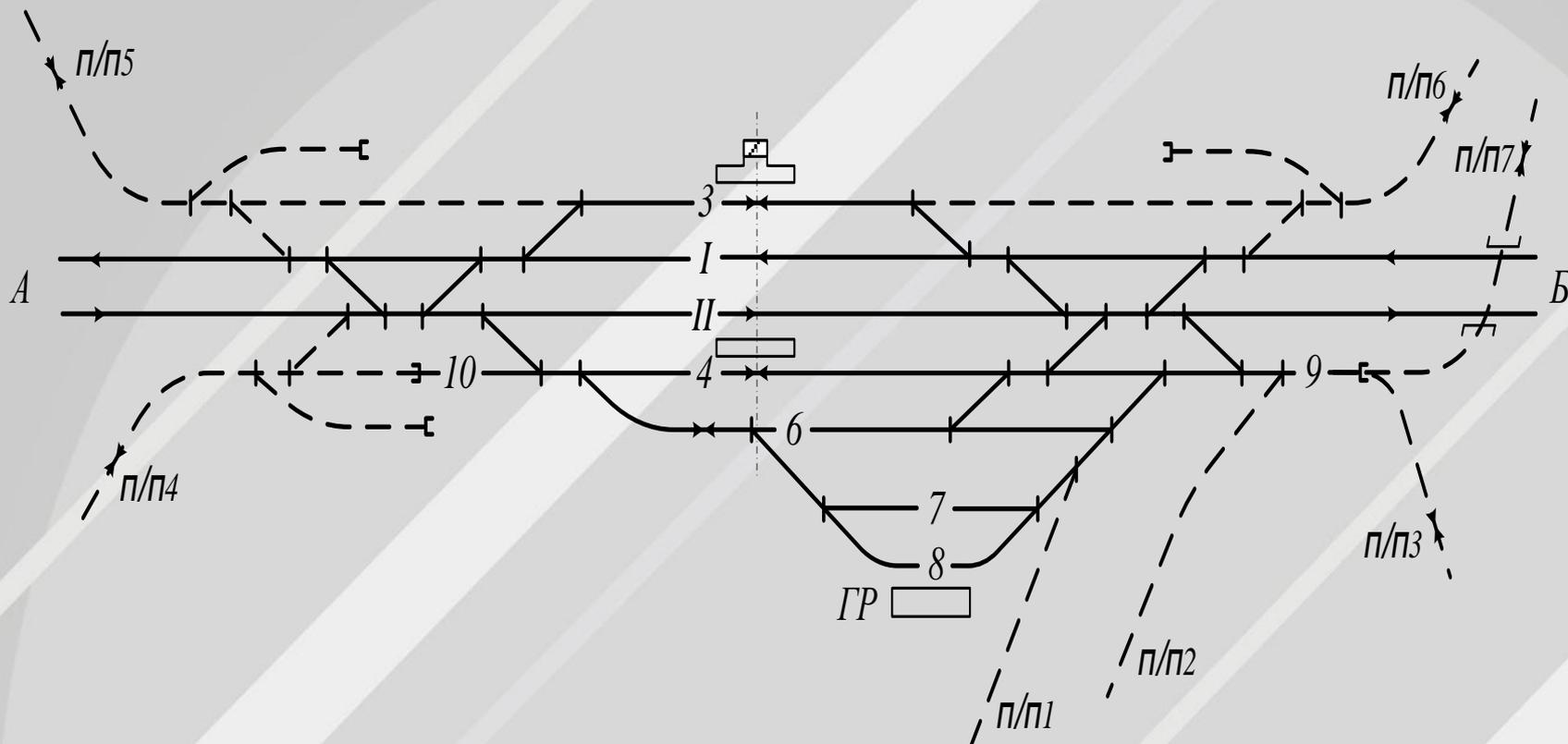


Рисунок Варианты примыкания подъездных путей



# Путевое развитие, пассажирские и грузовые устройства промежуточных станций

На промышленных предприятиях, не имеющих путевого развития для обгона локомотивов (п/п 1, 2), подъездные пути примыкают к вытяжному пути станции, обеспечивая подачу на подъездные пути вагонами вперед.

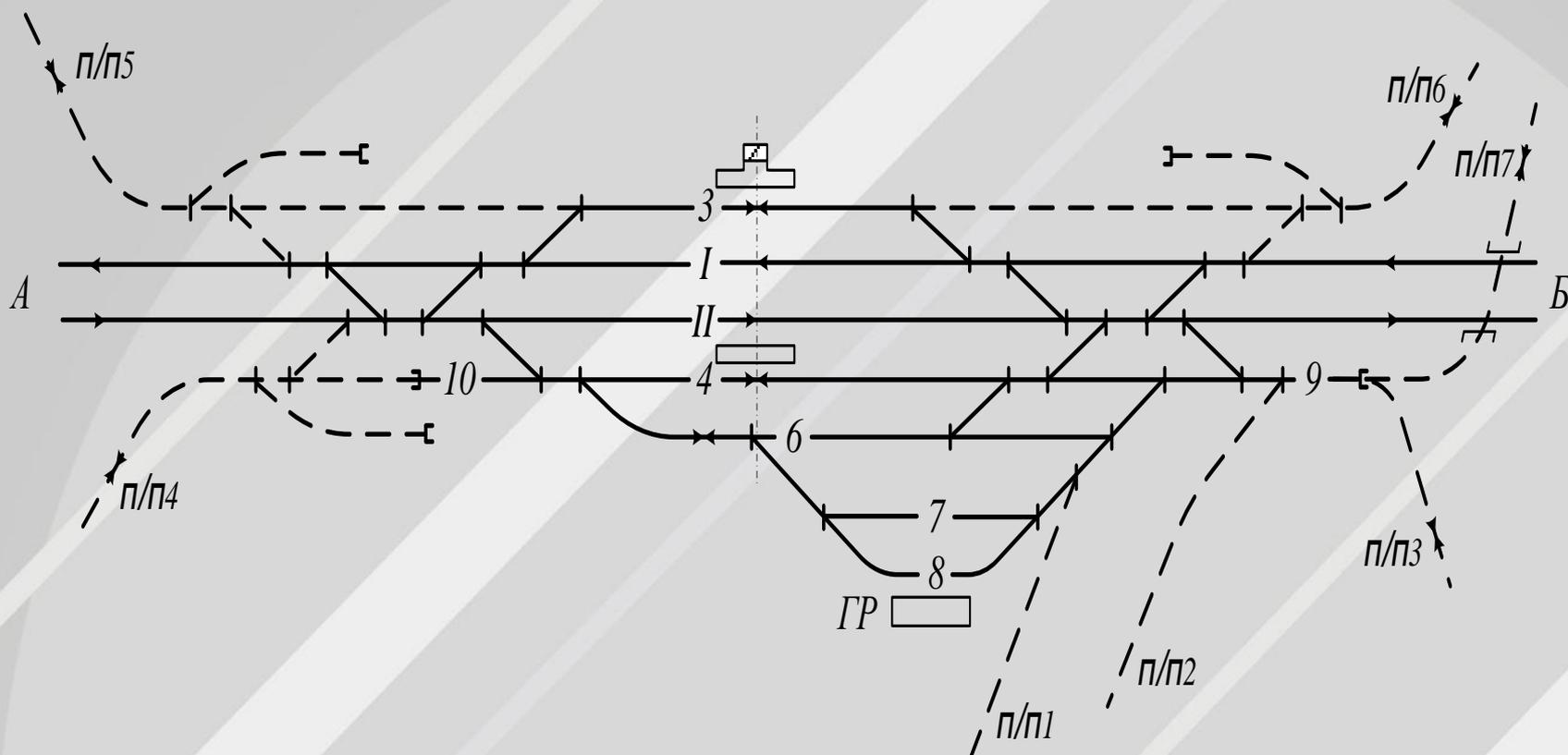




# Путевое развитие, пассажирские и грузовые устройства промежуточных станций



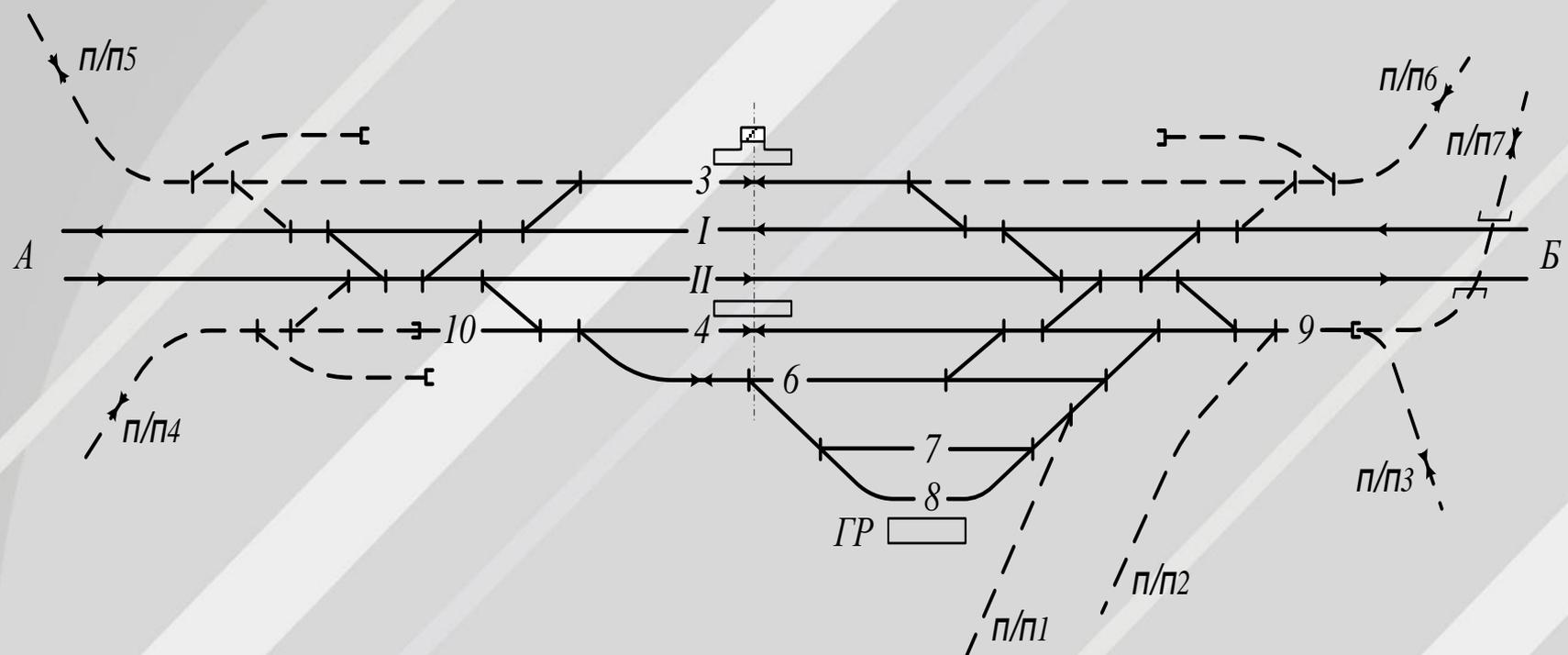
Если предприятие имеет путевое развитие, обеспечивающее обгон локомотива, прием и отправку целых маршрутов, то подъездные пути таких предприятий примыкают к приемоотправочным путям (п/п 3, 4).





# Путевое развитие, пассажирские и грузовые устройства промежуточных станций

Примыкание подъездных путей промышленных предприятий со стороны пассажирского здания (п/п 5, 6) вызывает пересечение главных путей маневровыми передвижениями, что снижает пропускную способность станции, а также требует сооружения дополнительных приемоотправочных путей.

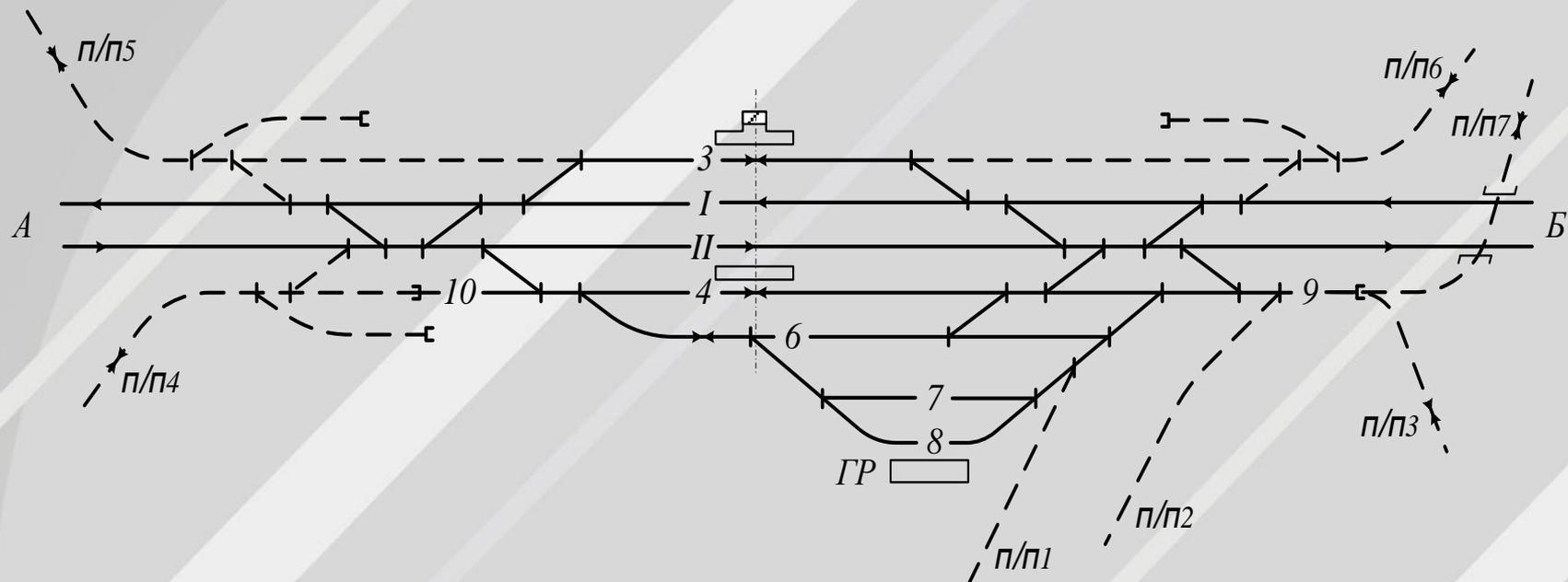




# Путевое развитие, пассажирские и грузовые устройства промежуточных станций

Если со стороны пассажирского здания находится крупное предприятие с большим грузооборотом, то может быть осуществлено примыкание подъездного пути по варианту 7 с устройством путепроводной развязки.

В месте примыкания подъездных путей к станционным путям для предотвращения самопроизвольного выхода подвижного состава на станцию или перегон устраиваются предохранительные тупики.





# Технология работы промежуточной станции



Промежуточные станции осуществляют работу:

**а) с пассажирскими поездами**

- по пропуску их без остановки через станцию по главным путям;
- с остановкой на приемоотправочных путях, возле которых размещены пассажирские платформы для посадки-высадки пассажиров, погрузки -выгрузки почты и багажа;

**б) с грузовыми транзитными поездами**

- по пропуску их через станцию по главным путям;
- остановке их под обгон на приемоотправочных путях;

**в) с грузовыми сборными поездами**

- с остановкой их на приемоотправочных путях для прицепки-отцепки групп вагонов, назначением на грузовой двор и подъездные пути.



# Технология работы промежуточной станции



Следует учитывать, что при остановке поезда на одном из главных путей, второй главный путь должен быть обязательно свободен по условиям безопасности движения поездов.

Поездная работа со сборными поездами любого направления ведется на приемоотправочных путях, непосредственно примыкающих к вытяжному пути.

Маневровая работа по перецепке вагонов, подаче-уборке к грузовым фронтам осуществляется на вытяжном пути. При производстве маневров выезды на главный путь запрещены.

В зависимости от месторасположения грузовых фронтов, наличия на подъездных путях и грузовом дворе обгонных путей, необходимо учитывать способ подачи-уборки вагонов (вагонами или локомотивом впереди).

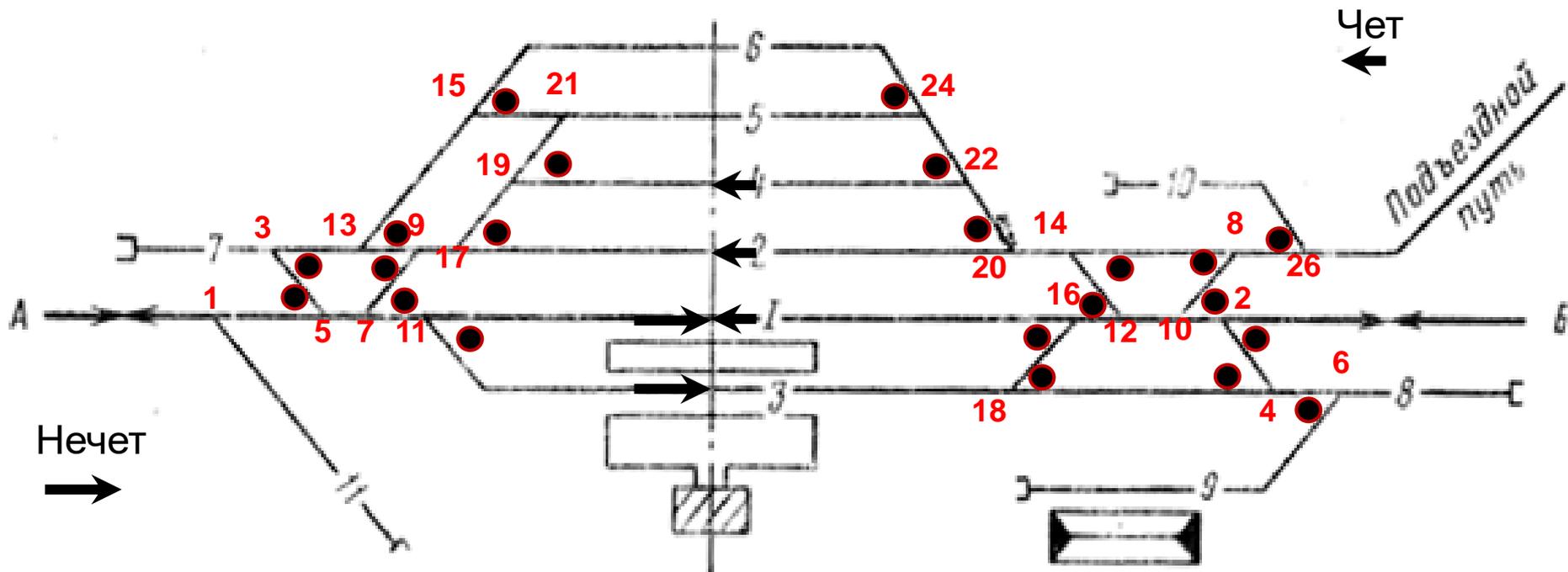
# Пример описания технологии работы промежуточной станции



Безостановочный пропуск нечетных и четных поездов производится по I главному пути.

Пассажирские поезда с нечетного и четного направлений с остановкой принимаются на путь I, с нечетного – на путь 3 (наличие платформ).

Четные грузовые поезда принимаются на приемоотправочные пути №2, и №4. Нечетные поезда принимаются на 3 путь.

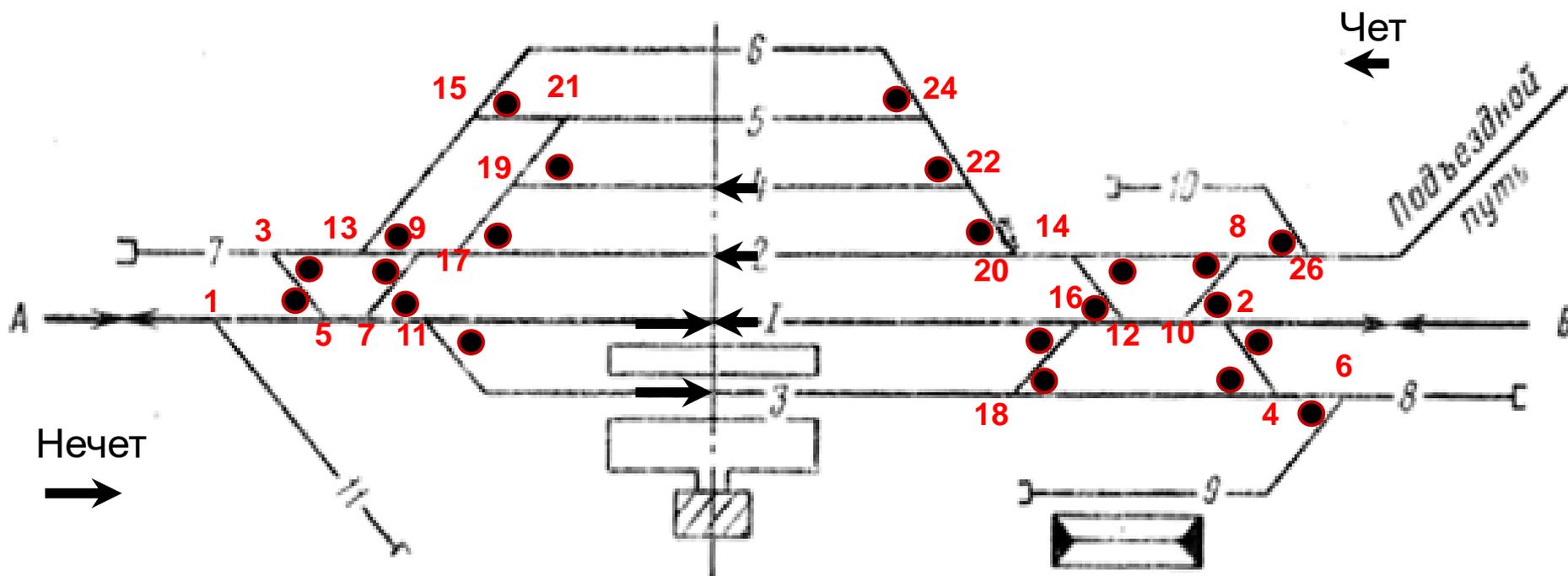




# Технология работы промежуточной станции



Обгон четных грузовых поездов производится с остановкой на 2 пути, а следующий за ним более скорый поезд проходит без остановки по I главному пути. Нечетные грузовые поезда принимаются под обгон на 3 путь, а более скорый грузовой или пассажирский пропускается по I пути.



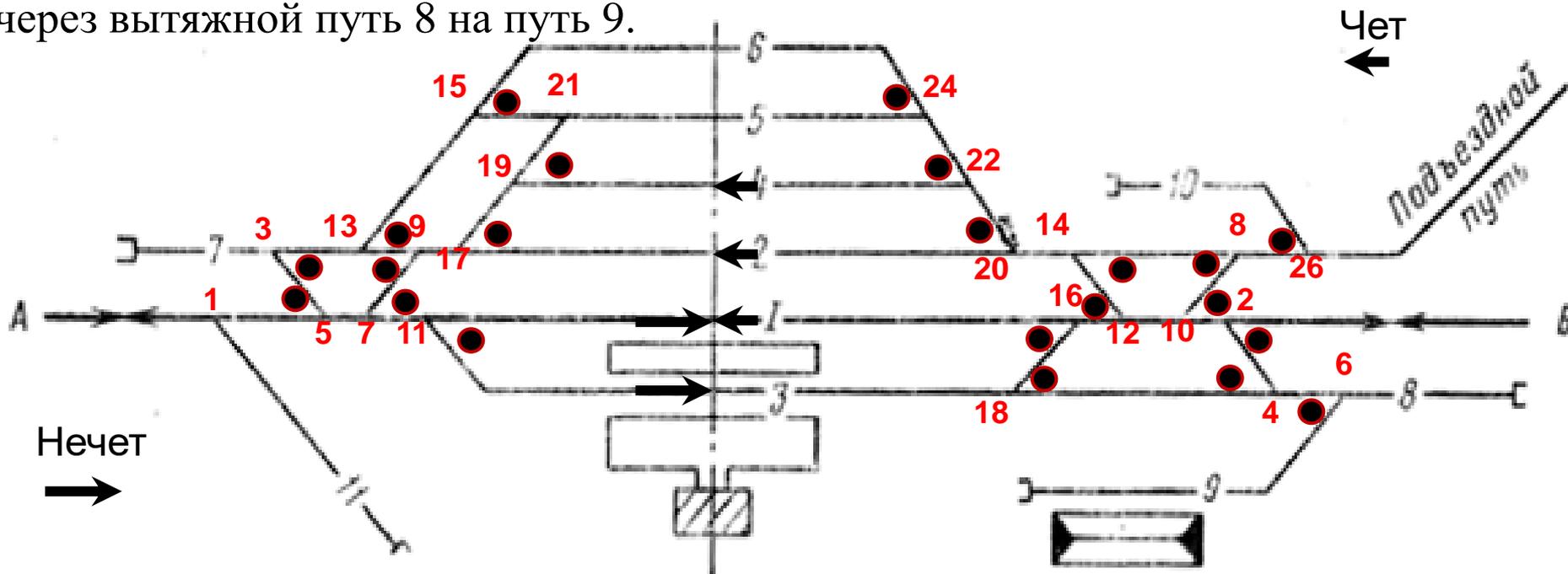


# Технология работы промежуточной станции



Сборные поезда с четного направления принимаются на путь 2 и 4, с нечетного на путь 3.

По прибытию сборный поезд закрепляют и производят коммерческий и технический осмотры. После чего в хвост состава на путь 2 и 4 заезжает и прицепляется маневровый локомотив к вагонам, которые имеют назначение на данную станцию. Их отцепляют и вытягивают со 2 или 4 пути через вытяжной путь №8, на грузовой двор на путь №9 для погрузки либо выгрузки грузов. С 3 пути отцепляемые вагоны с головы состава поездным локомотивом переставляют через вытяжной путь 8 на путь 9.





# Технология работы промежуточной станции



Для безопасного и рационального проведения маневровой работы для сборных поездов с четного направления отцепляемые вагоны следует располагать в хвосте состава, для нечетного направления – в голове состава.

Все оставляемые на путях вагоны в обязательном порядке закрепляются тормозными башмаками. При этом закрепление производится до отцепки локомотива, а уборка башмаков во всех случаях после прицепки локомотива к вагонам.

