

Лекция 1

Путевое развитие, сооружение, работа, устройство и проектирование сортировочных станций

Полезный факт



Первая в России сортировочная станция
начала работать 22 октября 1879 года.

План лекции

1

**НАЗНАЧЕНИЕ СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЙ И
ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ**

2

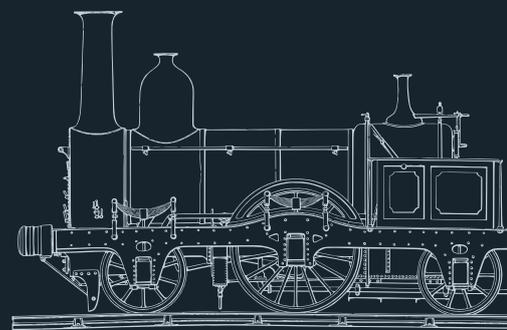
**УСТРОЙСТВО И СХЕМЫ ОДНОСТОРОННЕЙ
СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИИ**

3

**УСТРОЙСТВО И СХЕМЫ ДВУСТОРОННЕЙ
СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИИ**

4

**ПРИМЫКАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ
НЕОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ К
СОРТИРОВОЧНЫМ СТАНЦИЯМ**



НАЗНАЧЕНИЕ СС И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Сортировочные станции (СС) предназначены для массовой переработки вагонов; располагаются в районах массовой погрузки и выгрузки грузов (на выходах из добывающих бассейнов, на подходах к крупным промышленным центрам, вблизи крупных морских и речных портов), а также в железнодорожных узлах, где происходит значительная корреспонденция вагонопотоков между сходящимися линиями и переформируется большое число поездов. Основной продукцией СС являются сформированные поезда на станции назначения, задаваемые планом формирования, а также на железнодорожных узлах, где происходит значительная корреспонденция вагонопотоков между сходящимися линиями и переформируется большое количество поездов.

Вагонопотоки и поездопотоки, перерабатываемые и пропускаемые СС:

- транзитный с переработкой (тр с/п) – основная доля в общем вагонопотоке (ВП);**
- транзитный без переработки (тр б/п);**
- транзитные поезда с изменением веса или длины, с заменой групп вагонов;**
- местный вагонопоток (МВП), прибывающий в разборочных поездах.**

Тр с/п по прибытию – поезда в расформирование (разборочные); по отправлению – поезда своего формирования;

Тр 6/п – поезда со сменой локомотивов и без смены локомотивов;

МВП – вагоны под грузовые операции организуемые: – в сборные, вывозные поезда на станции участков, примыкающих к СС; – в передаточные поезда на станции узла; – в маневровые передачи на грузовые фронты СС.

Основные признаки классификации:

ПО ЗНАЧЕНИЮ В ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАБОТЕ СЕТИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ:

– основные – это опорные станции сетевого значения. Формируют дальние технические маршруты, проходящие без переработки не менее одной участковой или сортировочной станций. Доля других категорий формируемых поездов незначительна. Основные СС располагаются в узлах, где пересекаются магистральные линии с мощными вагонопотоками, а также в районах зарождения больших грузопотоков;

– региональные (районные) – перерабатывают, как правило, вагонопотоки, которые зарождаются и погашаются между соседними техническими станциями. Доля дальних технических маршрутов невелика, либо таковые не формируются;

– промышленные – перерабатывают вагонопотоки отдельных крупных промышленных предприятий;

ПО КОЛИЧЕСТВУ СОРТИРОВОЧНЫХ СИСТЕМ:

– односторонние (ОСС) – с одной сортировочной системой;

– двухсторонние (ДСС) – с двумя сортировочными системами;

ПО ВЗАИМНОМУ РАЗМЕЩЕНИЮ ПАРКОВ:

– с поперечным расположением парков;

– с последовательным расположением парков;

– с комбинированным расположением парков;

ПО РАСПОЛОЖЕНИЮ ГЛАВНЫХ ПУТЕЙ:

- с объемлющим (по обе стороны станции);
- с односторонним (нечетный и четный пути с одной стороны станции);
- с внутренним (между сортировочными системами на ДСС).

Кроме того, на СС производится техническое обслуживание и коммерческий осмотр составов транзитных грузовых поездов и поездов своего формирования; отцепочный ремонт вагонов; техническое обслуживание, экипировка и ремонт локомотивов; смена локомотивов и локомотивных бригад; обслуживание подъездных путей. На некоторых станциях организуется сортировка мелких отправок и контейнеров, снабжение водой поездов с живностью и другие операции. На станциях имеются технические и служебные здания, устройства локомотивного и вагонного хозяйств, водоснабжения, пути, электроснабжения, СЦБ и связи, материальные склады, при необходимости сортировочные платформы и площадки для сортировки контейнеров. Для остановки пассажирских поездов, посадки и высадки пассажиров предусматриваются пассажирские остановочные пункты с платформами. СС оборудуются электрической централизацией (ЭЦ) стрелок и сигналов, устройствами механизированной очистки стрелок (пневмообдувка или электрообогрев), телевизионными установками, системами автоматизации работы горок и другими устройствами новейшей техники. Станции включаются в автоматизированную систему управления железнодорожным транспортом (АСУЖТ).

Для проектирования на сети железных дорог рекомендуется несколько схем СС:

- односторонняя с последовательным расположением парков (рис.11.1);

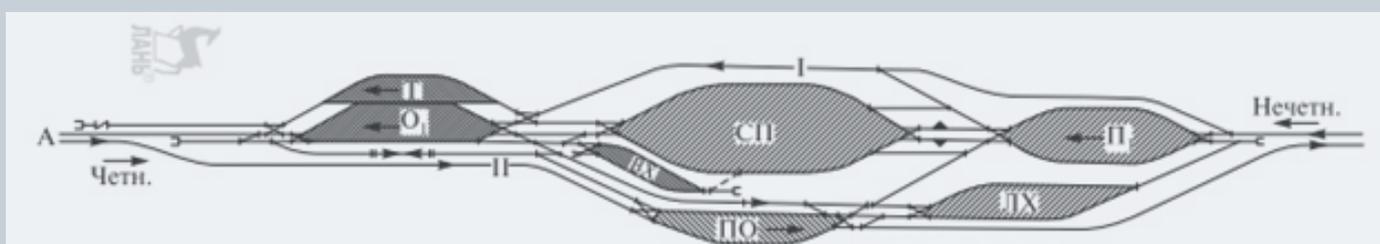


Рис. 11.1. Односторонняя сортировочная станция с последовательным расположением парков

- односторонняя с комбинированным расположением парков (рис.11.2);

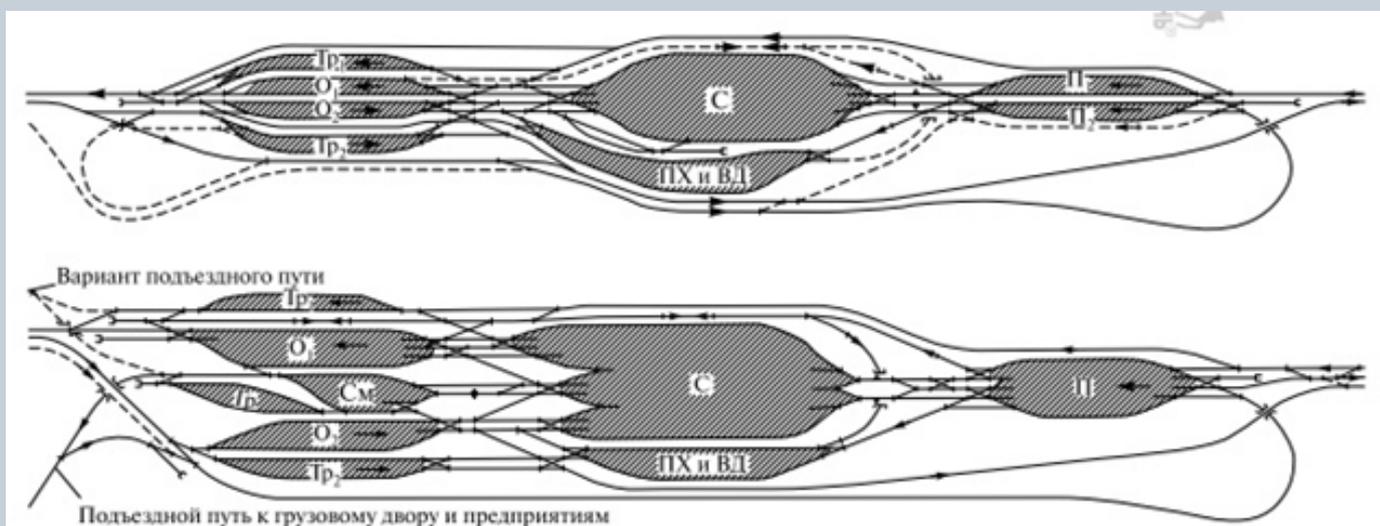


Рис. 11.2. Схемы сортировочных станций с последовательным расположением объединенных парков

- односторонняя с последовательным расположением объединенных парков (рис. 11.3).

Схемы односторонней СС с параллельным расположением парков, двусторонней с комбинированным расположением парков, а также особые (петлевые и др.) схемы станций не находят широкого применения и не характерны для перспективного развития.

Схемы односторонней станции с параллельным расположением парков, двусторонней с комбинированным расположением парков, а также особые (петлевые и др.) не находят широкого применения и не характерны для перспективного развития.

Односторонняя СС с последовательным расположением парков (см. рис. 11.1) состоит из трехпаркового комплекта в грузовом направлении (направление наибольшей сортировки вагонов) и одного приемо-отправочного парка в другом направлении, поезда которого перерабатываются в основном сортировочном комплекте. Транзитный парк основного направления располагается при парке отправления (лучше) или сортировочном парке, а обратного направления – при приемо-отправочном парке. Для маневровой работы с транзитными поездами с частичной переработкой (перелом веса, перемена направления или обмен групп) предусматриваются вытяжки. В нужных случаях в этих же парках сооружаются устройства для локомотивов, работающих по кольцу.

Часть путей парка сортировки (внешние пути) может проектироваться укороченными для формирования групповых поездов (но не менее 1/2 длины состава). Расположение путей для укрупненного ремонта вагонов обеспечивает подачу вагонов в ремонт непосредственно при сортировке вагонов с горки и прямой выход на территорию вагонного депо. В хвосте сортировочного парка часто размещаются сортировочная платформа и устройства для малой экипировки локомотивов.

В некоторых случаях для ходового пути устраивается подгорочный путепровод. Целесообразность его сооружения определяется размерами и характером вагонопотока и подтверждается технико-экономическими расчетами.

Локомотивное хозяйство в зависимости от условий местности и объема работы размещается между парками станции (см. рис. 11.1) или выносится за ее пределы.

Односторонняя схема станции с последовательным расположением парков требует небольшой территории, отличается компактностью и взаимосвязанностью устройств и отсутствием на ней угловых потоков.

На односторонней станции обеспечивается поточное следование вагонов грузового направления, уменьшается пробег этих вагонов, устраняются обратные заезды при перестановках готовых составов. Недостаток схемы заключается в наличии двойного возвратного пробега (по всей станции) вагонов негрузового направления, вызывающего встречные пересечения и увеличение объема переработки.

Схема односторонней станции обеспечивает переработку 4–6 тыс. вагонов в сутки, требует площадку длиной 4–5 км и применяется при наличии выраженного грузового направления.

Локомотивное хозяйство размещается рядом с сортировочным парком, что обеспечивает минимальные простои сменяемых локомотивов и возможность объединения коммуникаций локомотивного и вагонного хозяйства, снижающего затраты на строительство и эксплуатацию. Пути всех парков специализированы по направлениям.

Станция с объединенными парками (см. рис. 11.2) имеет ряд преимуществ перед обычной схемой (см. рис. 11.1). Главные из них: полная поточность технологического цикла (обоих направлений); повышенная маневренность и перерабатывающая способность; сокращение штата; более полное использование техники.

К недостатку станции относятся дополнительные затраты на создание двух путепроводных развязок.

Длина площадки для размещения станции составляет 4–6 км, перерабатывающая способность – 9–10 тыс. вагонов. Односторонняя СС с объединенными парками применяется при больших объемах работы с преимуществом движения в грузовом направлении.

Для улучшения условий работы могут проектироваться петлевые (11.2, а) ходы, обеспечивающие сокращение внутростанционных пересечений. При больших размерах переработки транзитных и местных вагонопотоков и параллельном роспуске составов рекомендуются специальные схемы односторонних станций (рис. 11.2, б).

СС комбинированного типа отличаются тем, что парк отправления располагается параллельно сортировочному (см. рис. 11.3). Такие станции применяются при недостаточной длине станционных площадок. (В случае доведения веса поездов до 6–8 тыс. т применение такой схемы может оказаться вынужденным.) Лучшим решением для станций такого типа является расположения парка приема последовательно, а отправочного парка параллельно парку сортировки. Парки отправления располагаются по обе стороны сортировочного, вместе с транзитными парками своих направлений.

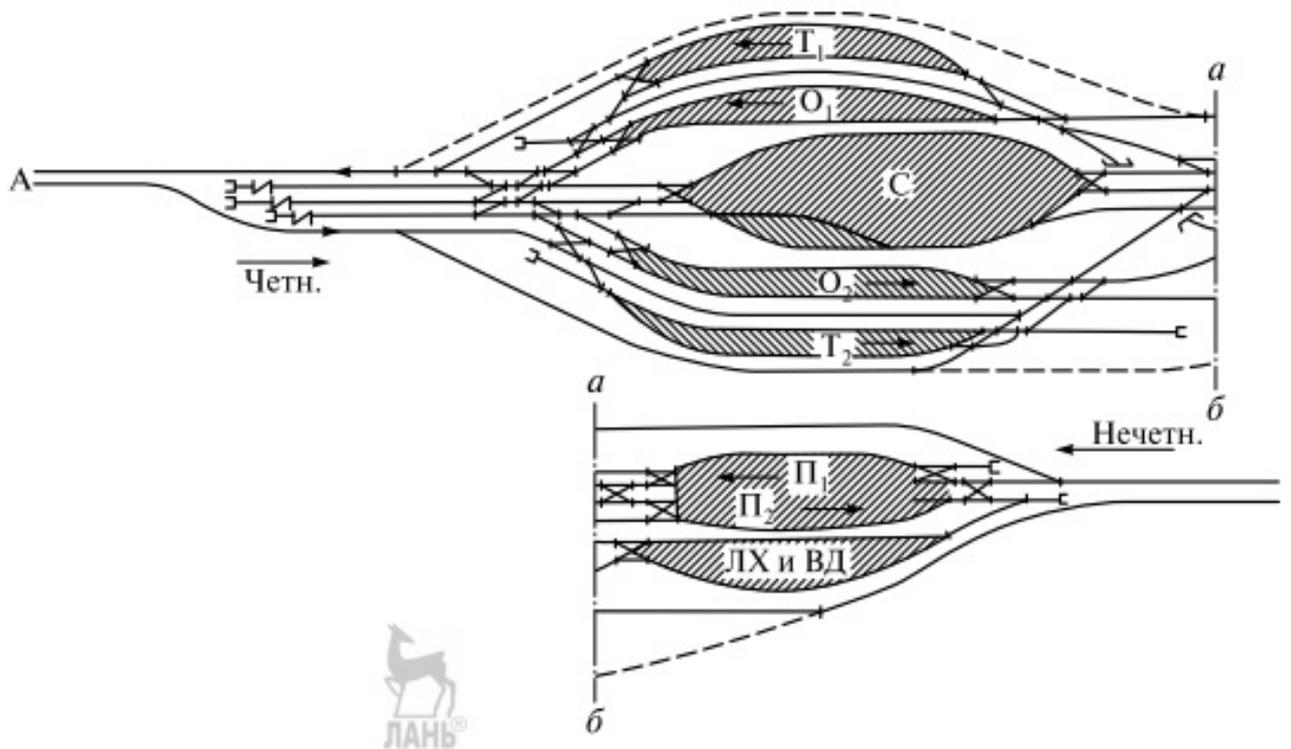


Рис. 11.3. Односторонняя сортировочная станция с комбинированным расположением парков

Преимущество последовательного размещения парка приема и сортировки состоит в сокращенной продолжительности маневров при подаче составов на горку и увеличении ее перерабатывающей способности.

Локомотивное хозяйство размещается вблизи четной или нечетной стороны объединенного парка приема и требует путепроводной развязки для связи с одним из отправочных парков.

Недостатком схемы является необходимость изменения направления следования и излишние (возвратные) пробеги вагонов негрузового направления (встречные пересечения потока, вытягивание состава на вытяжной путь и осаживание всего состава на путь отправления), а также сложность маневровых передвижений в хвосте сортировочного парка. К недостаткам комбинированных схем также относятся: пересечение маршрутов приема и отправления поездов и маневровых маршрутов; ограничение пропускной способности и большие затраты при реконструкции.

Станции комбинированного типа, оборудованные механизированными горками, позволяют перерабатывать в сутки около 4–5 тыс. вагонов, проектируются на направлениях с ярко выраженным односторонним потоком, в местности, имеющей небольшие по длине (до 3–4 км) площадки. Для станции данного типа (парк приема-сортировки) обеспечивается максимальная переработка на горке, но операции по перестановке значительно усложняют работы. Некоторое облегчение может быть достигнуто применением более льготных радиусов (минимум 400 м) соединения путей между сортировочным и отправочным парками.

Двусторонняя СС с последовательным расположением парков имеет два трехпарковых сортировочных комплекта – по одному в каждом направлении (рис. 11.4). Наиболее целесообразно транзитные парки размещать с наружной стороны отправочных, обеспечивая при возможном изменении веса транзитного поезда пополнение состава или частичную переработку.

Локомотивное хозяйство размещается в одном из концов станции, со стороны максимального количества обращающихся поездов, что вызывает перепробег экипирующихся локомотивов встречного направления. При электрической тяге локомотивное хозяйство, требующее небольшой узкой площадки, целесообразно располагать между парками сортировки. На новых станциях вагонное и локомотивное хозяйства необходимо кооперировать.

В хвостовой части сортировочного парка размещаются сортировочные платформы и, в нужном случае, площадка для контейнеров.

Для сокращения пробегов в некоторых случаях создается дублирующее (дополнительное) локомотивное хозяйство (при обосновании) в противоположном конце станции.

Длина станционной площадки при весе поездов 6000–8000 т – 6–10 км, перерабатывающая способность – 10–14 тыс. вагонов.

Двусторонняя СС применяется при очень большом двустороннем потоке. В случае неполной загрузки станции резко возрастает доля расходов, приходящаяся на один перерабатываемый вагон. В перспективе станции такого типа будут применяться не часто.

Для объединенных СС (формирование поездов на общую сеть и погрузочно-выгрузочные фронты промышленного района) рекомендуются двусторонние схемы с частично объединенными парками (рис. 11.5), требующие меньшей по ширине площадки. Приемо-сдаточные операции могут выполняться в предгорочном и сортировочных парках.

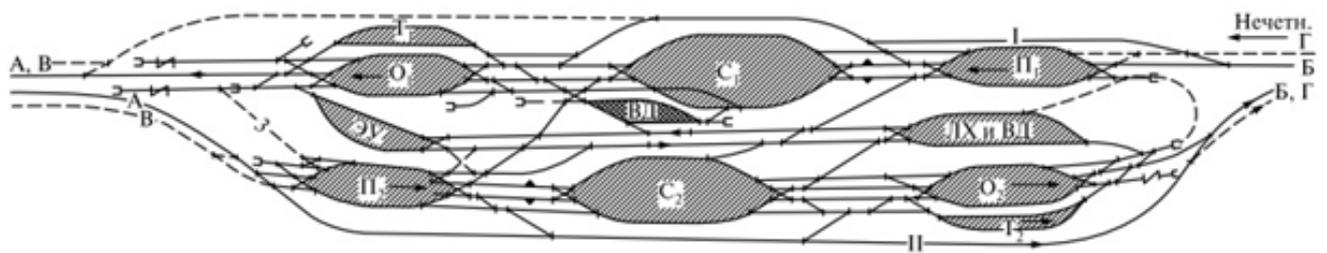


Рис. 11.4. Двусторонняя сортировочная станция с последовательным расположением парков

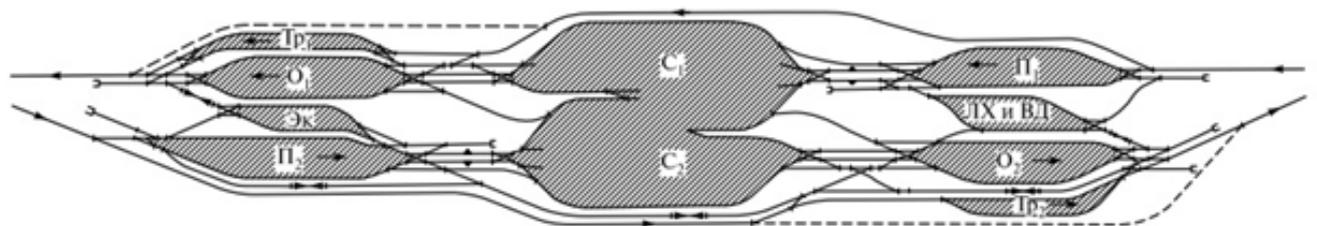


Рис. 11.5. Двусторонняя сортировочная станция с частично объединенными парками

Новые СС должны проектироваться с учетом:

- механизации и последующей автоматизации горочного и всего станционного процесса;
- концентрации однородных технологических устройств и операций;
- объединения операций и специализации устройств по обслуживанию транзита без переработки;

- объединения операций по приему всех перерабатываемых поездов в один парк приема, а по отправлению – в один парк отправления;

- кооперирования и размещения локомотивного и вагонного хозяйств на одной площадке;

- сокращения числа пересечений;

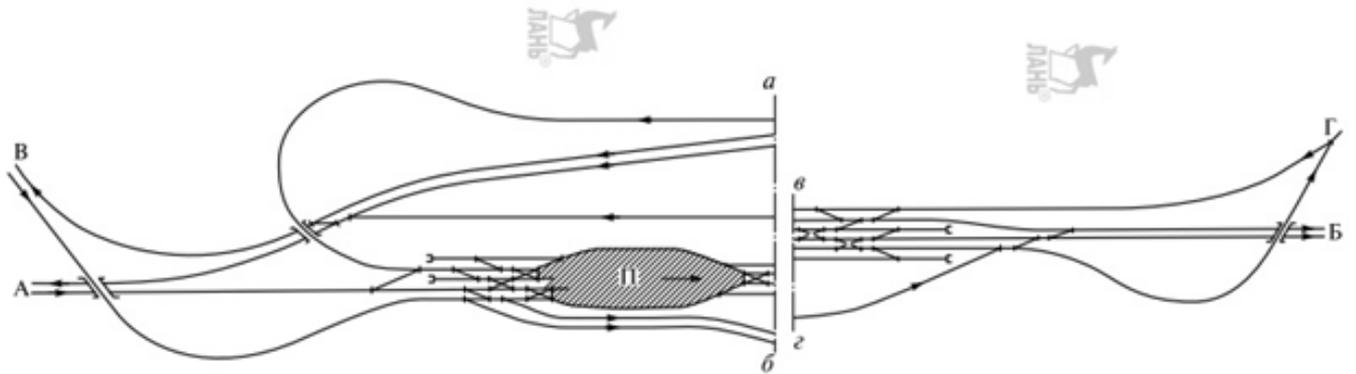
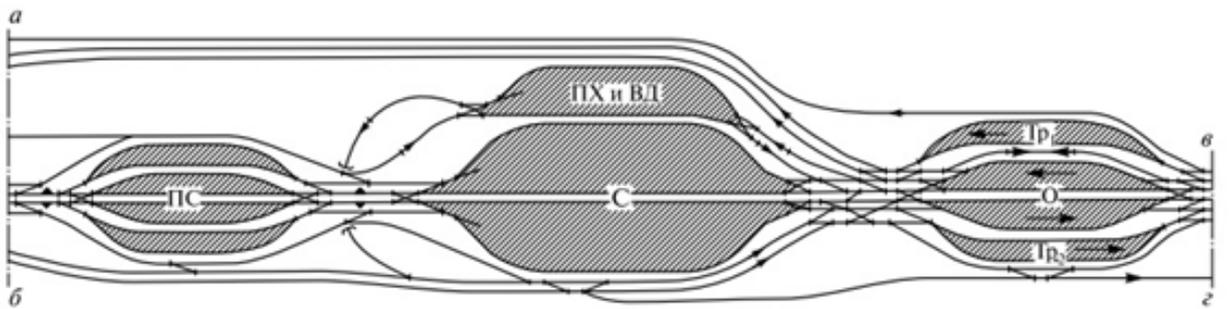
- максимальной параллельности выполнения операций;

- возможности поэтапного развития станции при минимуме переустройств.

Сложность разработки рациональных схем СС – в противоречивости этих требований. В новых схемах целесообразно предусматривать отделение перерабатываемого поездопотока от транзита без переработки и пассажирского движения с последующим объединением технологически однородных устройств и операций.

Для станций, выполняющих значительную местную работу, целесообразно боковое (изолированное) расположение сортировочных парков относительно главных путей и устройств для обслуживания транзита, позволяющее удобно примыкать устройства грузового района и подъездных путей для обслуживания города или промышленного района.

Для СС с преобладанием переработки транзитных поездопотоков (небольшая местная работа) целесообразно объемлющее положение главных путей и парков, обслуживающих транзит без переработки (проще развязка подходов, меньше затраты).



При больших потоках вагонов местных назначений возможно применение станций с механизированной (автоматизированной) сортировкой вагонопотоков сквозных и местных назначений (рис. 11.7).

Схемой предусмотрены дополнительные сортировочные горки Г2 и местные сортировочно-отправочные парки (МСОП) в каждой сортировочной системе. Принцип приема перерабатываемых поездов, обработки их по прибытии и расформирования на сортировочных горках Г1 остается без изменений. Однако в основных парках формирования для участковых, сборных, групповых, передаточных поездов и местных вагонопотоков не выделяются отдельные пути в соответствии с планом формирования. Вагонопоток этих назначений при роспуске поездов на горках Г1 направляется на крайние, правые по направлению сортировки, 2–3 пути без подборки по назначениям, куда направляются также вагоны, идущие на пункты грузовой работы, расположенные непосредственно в районе сортировочной станции.

Таким образом, на горке Г1 перерабатываемый вагонопоток дифференцируется на вагонопоток сквозных назначений с сортировкой по соответствующим назначениям плана формирования и вагонопоток местных назначений, ответвляющийся на крайние пути и не рассортировываемый по назначениям.

Попутно основному направлению сортировки, справа от выходных горловин парка формирования (см. рис. 11.7) устраиваются дополнительные сортировочные горки Г2 для работы с вагонопотоком местных назначений. Эти горки работают на пути местных сортировочно-отправочных парков (МСОП), причем часть этих путей проектируется нормальной длины, а часть – короткой. Пути нормальной длины используются для накопления и отправления участковых, сборных, групповых и других полновесных поездов местных назначений, а короткие – для сортировки вагонов с целью их подборки по группам. Для этой же цели используются и концы длинных путей.

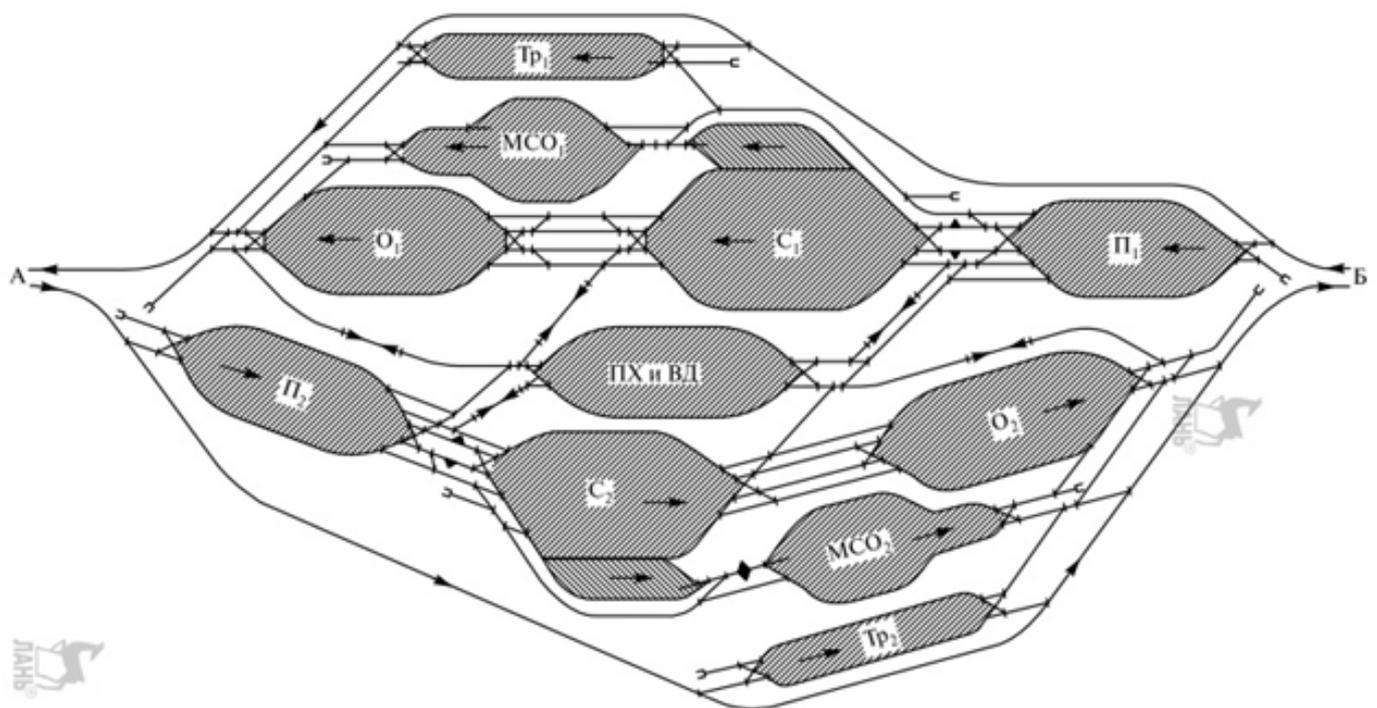


Рис. 11.7. Сортировочная станция с местным сортировочно-отправочным парком

На первом этапе, при сравнительно небольшом потоке вагонов местных назначений, для их сортировки должна проектироваться горка малой мощности, а в МСОП предусматриваться 3 – 4 пути нормальной длины и столько же коротких. Мощность сортировочного устройства и число коротких путей зависят от степени детализации при подсортировке вагонов и получаемой экономии от сокращения вагоно- и локомотиво-часов. При вагонопотоке местных назначений 2000 и более вагонов может проектироваться для сортировки горка средней мощности и соответствующее число путей в МСОП.

Такая схема станции дает возможность разделить перерабатываемый вагонопоток на вагонопотоки сквозных и местных назначений, сортировочная работа с которыми выполняется на отдельных сортировочных устройствах и в отдельных независимых маневровых районах. Это обеспечивает рост перерабатывающей способности станции и улучшает сортировочную работу с вагонопотоками местных назначений.

Устройство дополнительной сортировочной горки и местного сортировочноотправочного парка попутно основному направлению сортировки обеспечивает поточность выполнения всех технологических операций с составами сквозных и местных назначений.

Для СС малой и средней мощности целесообразно применять последовательную двухпарковую схему (рис. 11.8 б, в). В стесненных условиях для станций малой мощности допустима схема с параллельным расположением парков (рис. 11.8, а).

Два парка разделяют движение поездов по направлениям, изолируют обработку транзитных поездов от маневровой работы. Недостаток схемы – в увеличенном горочном цикле, задержке поездных локомотивов в горловинах и увеличении затрат на сооружение второго парка приема.

Рассмотренные схемы не препятствуют развитию станций при увеличении их мощности, если локомотивное и вагонное хозяйства, грузовые и пассажирские устройства размещаются с учетом перспективы. Для станции, развиваемой из последовательной двухпарковой в трехпарковую, локомотивное хозяйство целесообразно располагать параллельно сортировочному парку (см. рис. 11.8, в), в остальных случаях – параллельно предгорочному со стороны отправления поездов негрузового направления (см. рис. 11.8, б). Грузовые устройства концентрируют за пределами сортировочной системы, обеспечивая удобную подачу и уборку вагонов, пассажирские располагают последовательно СС.

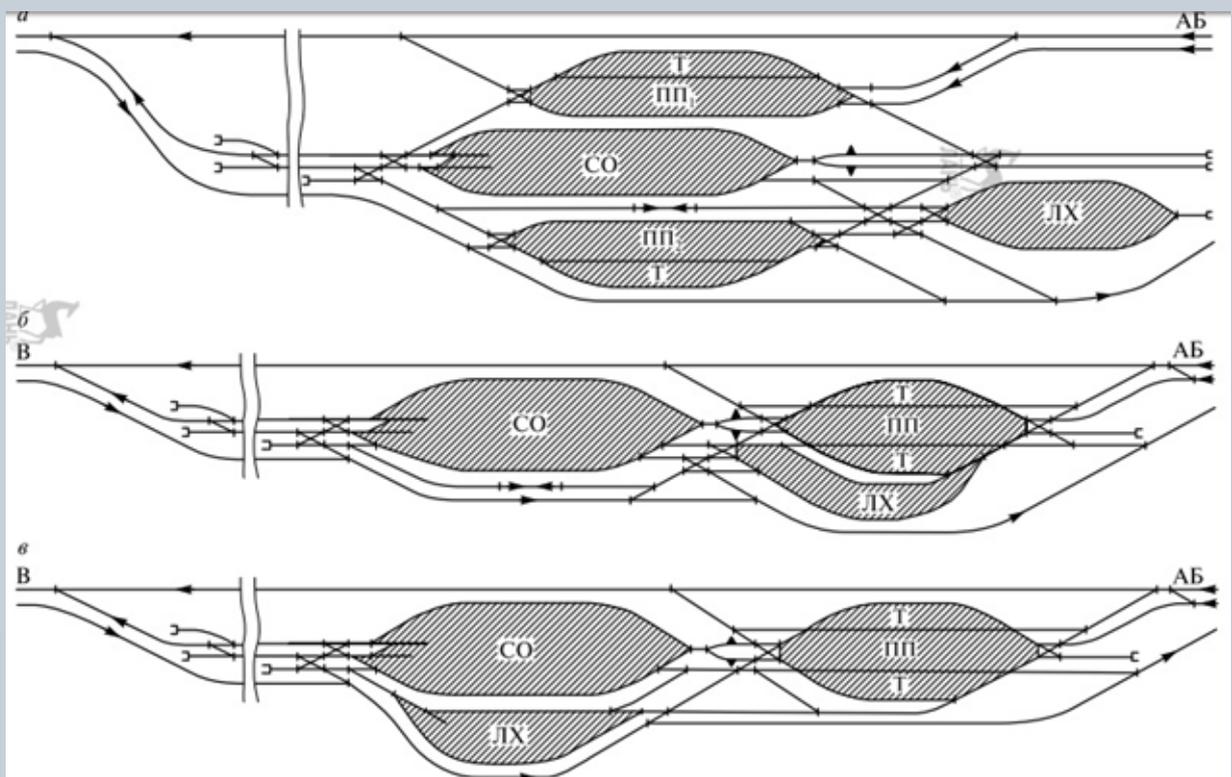


Рис. 11.8. Сортировочные станции малой и средней мощности

4 ПРИМЫКАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ НЕОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ К СС

К СС примыкает много линий, обслуживающих крупные промышленные предприятия, фабрики и заводы.

Примыкание путей к СС разрешается только при больших вагонооборотах. При решении вопросов о примыкании линии к СС должно обеспечиваться минимальное количество точек примыканий.

Выбор места примыкания зависит от размещения предприятия, числа передаваемых в сутки вагонов и характера вагонопотока, (маршруты или вагоны с переработкой).

При большом вагонообороте подъездные пути необходимо связывать с парками отправления (транзита) и приема (рис. 11.9, 2–6).

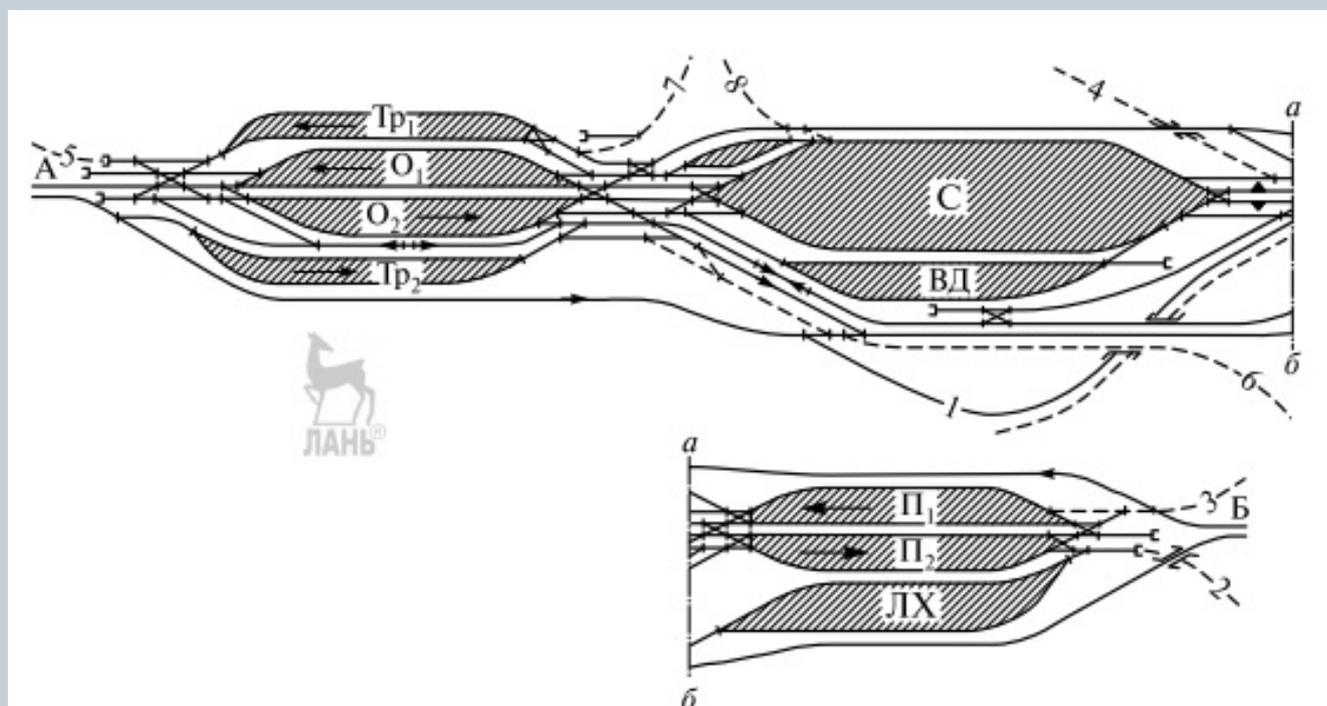


Рис. 11.9. Примыкание подъездных путей к сортировочной станции

ТЕСТИРОВАНИЕ ПО ЛЕКЦИИ

<https://onlinetestpad.com/jgx263r5obfe2>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Железнодорожные станции и узлы: Учебник для вузов ж.-д. трансп. / В.Г. Шубко, Н.В. Правдин, Е.В. Архангельский, В.Я. Болотный, В.А. Бураков, С. П. Вакуленко, В.А. Персианов.; под. ред. В.Г. Шубко и Н.В. Правдина. – М.: УМК МПС России, 2002. – 368 с.

2 Проектирование инфраструктуры железнодорожного транспорта (станции, железнодорожные и транспортные узлы): учебник / Н.В. Правдин, С.П. Вакуленко, А.К. Головнич и др.; под ред. Н.В. Правдина и С.П. Вакуленко. М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2012. - 1086 с.

3 Железнодорожные станции и узлы: Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский С.В. Транспорт. Москва. 1980. - 479 с.

4 https://vk.com/club193374412?w=wall-193374412_459