

ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Кафедра залізничних станцій та вузлів

**ОБГРУНТУВАННЯ ТИПУ ТА ВИБІР СХЕМ
СТАНЦІЙ ЗАЛІЗНИЧНОГО ВУЗЛА**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання контрольної роботи з дисципліни

«ЗАЛІЗНИЧНІ СТАНЦІЇ ТА ВУЗЛИ»

Харків 2014

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри “Залізничні станції та вузли” від 14.01.2013р., протокол № 6.

У методичних вказівках на основі вихідних даних дається обґрунтування вибору основних схем станцій залізничного вузла, наведені приклади розрахунку колійного розвитку станцій, дається аналіз конструктивних елементів станцій і наведені схеми сортувальних, пасажирських, пасажирських технічних та вантажних станцій.

Методичні вказівки призначені для студентів п'ятого курсу спеціальності “Організація перевезень та управління на транспорті” (залізничний транспорт) заочної повної форми навчання та слухачів ІППК.

Укладачі:
доценти К.В. Крячко,
В.В. Кулешів,
асист. К.В.Таратушка

Рецензент
доц. Т.Ю. Калашнікова

ОБґРУНТУВАННЯ ТИПУ ТА ВИБІР СХЕМ СТАНЦІЙ ЗАЛІЗНИЧНОГО ВУЗЛА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання контрольної роботи з дисципліни

«ЗАЛІЗНИЧНІ СТАНЦІЇ ТА ВУЗЛИ»

Відповідальний за випуск Крячко К.В.

Редактор Решетилова В.В.

Підписано до друку 03.04.13 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 1,75. Тираж 100. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

Зміст

Вступ.....	4
...	
1 Проектування сортувальної станції.....	5
1.1 Обґрунтування типу і схеми сортувальної станції.....	5
1.2 Розрахунок кількості колій у парках сортувальної станції.....	7
..	
1.3 Розробка докладної схеми сортувальної станції.....	8
2 Проектування станцій пасажирського комплексу.....	10
2.1 Розрахунок колійного розвитку станцій пасажирського комплексу.....	11
...	
2.2 Розробка принципів схем станцій пасажирського комплексу.....	12
...	
3 Проектування вантажної станції.....	15
3.1 Розрахунок колійного розвитку вантажної станції.....	16
3.2 Розробка принципової схеми вантажної станції.....	17
Висновки.....	18
....	
Список літератури.....	18
Додаток А (інформаційний) – Розрахунок кількості колій на сортувальній станції.....	20

Додаток Б (інформаційний) – Результати розрахунку колійного розвитку та основних розмірів парків станцій залізничного вузла.....	22
Додаток В (інформаційний) – Схеми основних станцій залізничного вузла.....	24
Додаток Г (інформаційний) – Приклад розрахунку основних параметрів станцій залізничного вузла.....	30

ВСТУП

Залізничний вузол – це пункт перехрещення або злиття трьох і більше залізничних ліній, який, як правило, об’єднує декілька роздільних пунктів, що працюють за єдиною технологією роботи.

Нові залізничні станції та вузли споруджуються відповідно до потрібної пропускної і переробної спроможності на розрахункові терміни експлуатації з урахуванням оптимальної етапності їх подальшого розвитку протягом розрахункового періоду 15-20 років.

У переважній більшості вузлів основна сортувальна робота виконується на одній сортувальній станції (СС); обслуговування пасажирів і рухомого складу здійснюється у пасажирському комплексі, до складу якого належать пасажирська станція (ПС) з вокзалом і привокзальним майданом та пасажирська технічна станція (ПТС) з ранжирним парком (РЖ) і моторвагонним депо (МВД); вантажна робота виконується на одній або декількох вантажних станціях загального користування (ВС).

Розташування станцій, а також розподіл роботи між ними при проектуванні нових ліній слід виконувати з урахуванням довжини ділянок обертання локомотивів і технічного обслуговування вагонів, оптимальної концентрації вантажної і сортувальної роботи на меншій кількості технічно оснащених станцій, необхідності встановлення приладів комплексного контролю технічного стану рухомого складу.

Усі розрахунки виконуються згідно із завданням.

В контрольній роботі необхідно вирішити такі задачі:

- обґрунтування типу і схеми сортувальної станції;
- розрахунок колійного розвитку сортувальної станції;
- розробка докладної схеми сортувальної станції;
- розрахунок колійного розвитку станцій пасажирського комплексу;
- розробка принципової схеми пасажирської та пасажирської технічної станції;
- розрахунок колійного розвитку вантажної станції;
- розробка принципової схеми вантажної станції.

1 ПРОЕКТУВАННЯ СОРТУВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ

1.1 Обґрунтування типу і схеми сортувальної станції

Сортувальна робота в залізничних вузлах, за винятком вузлів, які обслуговують великі міста, повинна виконуватися на одній сортувальній станції. Проектування для вузла двох і більше сортувальних станцій допускається при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні.

Нові сортувальні станції сільового значення необхідно розташовувати за межами міста. На першу чергу будівництва вони, як правило, проектуються одностороннього типу з послідовним розташуванням парків. При обсягах переробки на 10-й рік експлуатації на одній сортувальній гірці більше 4000 вагонів за добу і наявності сприятливої структури вагонопотоків рекомендується використовувати технологію паралельного розпуску составів.

Якщо обсяги переробки на 10-й рік експлуатації перевищують 6000 вагонів за добу, слід проектувати двосторонню сортувальну

станцію, при менших обсягах переробки - резервувати територію для другої сортувальної системи.

Сумарна кількість вагонів з переробкою на 10-й рік експлуатації складає, ваг/доб,

$$\sum m_{зп} = N_{зп} m_c (1 + 0,01 \cdot \alpha_{зп}), \quad (1.1)$$

де $N_{зп}$ - кількість поїздів з переробкою на 5-й рік експлуатації станції;

m_c - середня кількість вагонів у складі вантажного поїзда;

$\alpha_{зп}$ - процент збільшення обсягів переробки на 10-й рік експлуатації станції.

Згідно з [2], потрібна переробна спроможність сортувальних пристроїв ($N_{потр}$) на 10-й рік експлуатації станції складає, ваг/доб,

$$N_{потр} = \frac{\alpha_{НР} \cdot \sum m_{зп}}{K}, \quad (1.2)$$

де $\alpha_{НР}$ - коефіцієнт добової нерівномірності обсягів переробки;

$\sum m_{зп}$ - середньодобова кількість вагонів, які прибувають у переробку з суміжних станцій;

K - коефіцієнт використання переробної спроможності сортувального пристрою.

Схема станції, тобто взаємне розташування основних парків і локомотивного господарства (ЛГ), залежить від багатьох факторів, але нові сортувальні станції з гірками великої потужності, як правило, проектуються з послідовним розташуванням парку приймання (П), сортувального (С) і парку відправлення (В). Парки для обслуговування транзитних поїздів без переробки (Тр) розташовуються паралельно із В і є його крайніми секціями для відповідного напрямку.

Розташування парку приймання слід планувати з боку надходження більшої кількості поїздів з переробкою, але при

цьому необхідно враховувати рельєф місцевості, щоб зниження позначок землі забезпечувалось у бік передгіркової горловини.

З метою максимального використання основних комунікацій вагонне господарство (ВГ) бажано проектувати на одній площадці з локомотивним господарством біля хвостової горловини С, оскільки колії крайнього пучка будуть короткими і спеціалізованими для накопичення несправних, місцевих та вагонів з негабаритними, небезпечними і іншими вантажами.

Для обґрунтування раціональної конструкції станції слід розглянути основні переваги та недоліки схеми з послідовним розташуванням основних парків (рисунки В.1).

Основні *преваги* такі:

- потоковість виконання основних операцій сортувального процесу;
- скорочення довжини і тривалості виконання маневрових напіврейсів;
- максимальне об'єднання однорідних операцій в основних парках;
- максимальна переробна спроможність станції;
- можливість розвитку основних парків;
- кращі умови застосування комплексної механізації та автоматизації сортувального процесу;
- можливість обслуговування кутового вагонопотоку;
- можливість перебудови у двосторонню сортувальну станцію;
- можливість застосування інтенсифікованих способів розпуску составів;
- кращі умови безпеки руху поїздів та маневрової роботи.

Недоліки:

- необхідність довгої станційної площадки, збільшення будівельних і експлуатаційних витрат;
- наявність ворожих перехрещень поїзних маршрутів;
- подвійний перепробіг вагонів непереважного напрямку;
- значне навантаження передгіркової горловини парку приймання;
- складність конструкції центральної горловини станції.

У зв'язку з значною кількістю переваг, дана схема приймається для проектування.

1.2 Розрахунок кількості колій у парках сортувальної станції

На сортувальних станціях кількість колій у парках приймання вантажних поїздів, що надходять у розформування, повинна відповідати нормам [1, таблиця 18], а в парках відправлення поїздів свого формування - нормам [1, таблиця 19]. При незначній кількості транзитних поїздів без переробки і зміни в них локомотивів вони додаються до розрахункової кількості поїздів свого формування і за нормами [1, таблиця 19] визначається загальна кількість колій для поїздів свого формування і транзитних без переробки. Якщо ж транзитні поїзди обробляються в окремому транзитному парку або немає зміни локомотивів, то кількість колій для таких поїздів визначається відповідно за нормами таблиці [1, таблиця 19]. Для нових сортувальних станцій резерв поїзних локомотивів ρ_0 слід приймати 15 % (див. таблицю А.2).

Потрібна кількість ходових колій у парках сортувальних станцій встановлюється залежно від схеми станції, прийнятої технології роботи і заданого обсягу роботи.

Гіркова горловина приймається в залежності від кількості колій, які визначаються згідно з [2, таблиця 6.2].

Кількість витяжних колій формування ($M_{вф}$) розраховується в залежності від їх завантаження впродовж доби, яка може визначатися за емпіричною формулою, згідно з [5, с. 63],

$$M_{вф} = \lambda_{сф} \cdot \quad (1.3)$$

де $\alpha_{сф}$ - середньогодинна кількість поїздів свого формування;

1.3 Розробка докладної схеми сортувальної станції

Докладна схема розробляється після вибору принципової схеми сортувальної станції і розрахунку колійного розвитку. Для схеми з послідовним розташуванням основних парків

(рисунок В.2) спочатку зображуються підходи до парку приймання з переважного напрямку і вхідна горловина, яка повинна мати чотири основні колії (локомотивний тупик для маневрових пересувань поїзних локомотивів, які слідують від поїздів непереважного напрямку до локомотивного господарства; головну колію для приймання поїздів з переробкою із А; локомотивний тупик для заїзду гіркового локомотива для подальшого насуву состава на гірку; головну колію для приймання поїздів з переробкою із В).

Для пропуску транзитних поїздів без переробки, пасажирських та приміських поїздів проектується головна колія в обхід парку приймання.

Вихідна (передгіркова) горловина повинна мати не менше чотирьох основних колій (для приймання поїздів з переробкою з непереважного напрямку, насуву состава на гірку, заїзду гіркового локомотива, пропуску поїзних локомотивів від поїздів переважного напрямку). До крайніх основних колій горловини повинні примикати обхідні колії гірки.

При необхідності прийняття транзитного поїзда без переробки до парку приймання слід передбачити його вихід на головну колію.

Після розрахунку кількості колій в сортувальному парку приймається типова гіркова горловина з відповідним зменшенням колій до розрахункового. Так, наприклад, якщо після розрахунку буде отримана в сортувальному парку 21 колія, то приймаємо типову горловину на 24 колії, зменшивши її на три крайніх колії.

Короткі колії крайнього пучка розташовуються з боку локомотивного господарства, в цьому випадку важка колія для розрахунку і перевірки висоти гірки вибирається у протилежному крайньому пучку. Хвостова горловина сортувального парку при трьох витяжних коліях формування і вхідна горловина парку відправлення (центральна горловина сортувальної станції) повинна мати не менше п'яти основних колій (для відправлення поїздів непереважного напрямку; для закінчення формування поїзда; для перестановки сформованого состава із сортувального до парку відправлення; для повернення маневрового локомотива до одного з пучків після перестановки, для приймання транзитних поїздів без переробки з переважного напрямку).

У вихідній горловині при роздільних виходах із В проектується не менше п'яти основних колій (для приймання транзитних поїздів без переробки із непереважного напрямку; локомотивний тупик для забирання маневрових локомотивів після перестановки составів із сортувального до парку відправлення; дві головні колії відправлення на Б і Г, витяжна колія з корисною довжиною не менше ніж на половину состава), а при обґрунтуванні – дублююча головна колія для відправлення транзитних поїздів без переробки на Б і Г в обхід витяжної колії).

Локомотивне і вагонне господарства зображуються контуром з позначенням цих господарств; виконується умовне позначення парків згідно з [4, с. 568]; показується ширина міжколій; нумерація усіх стрілочних переводів, а також наскрізних і тупикових колій; позначаються вхідні, вихідні, маршрутні, гіркові світлофори та їх повторювачі (маневрові світлофори не показуються). Крім цього, позначається спеціалізація головних і приймально-відправних колій, магнітний меридіан, назви підходів до сортувальної станції, знаки “Межа станції” (на двоколіїних лініях).

2 ПРОЕКТУВАННЯ СТАНЦІЙ ПАСАЖИРСЬКОГО КОМПЛЕКСУ

До пасажирського комплексу належать пасажирська станція (ПС) та пасажирська технічна станція (ПТС) з необхідними пристроями для обслуговування пасажирів, пасажирських поїздів, составів, вагонів, локомотивів, пошти і багажу, а також вокзали та привокзальні майдани, які працюють у взаємодії і забезпечують план пасажирських перевезень. Спеціалізовані пасажирські станції є основою пасажирських комплексів (рисунок В.3 - В.5).

Пасажирська станція – це роздільний пункт або комплекс пристроїв, призначений для якісного обслуговування пасажирів, пасажирських поїздів, составів і окремих вагонів.

Нові пасажирські станції, які обслуговують транзитні та кінцеві поїзди, проектуються з наскрізними перонними коліями і послідовним розташуванням пасажирської технічної станції або пасажирського

технічного парку (ПТП). При відповідному обґрунтуванні допускається комбінований тип станції з тупиковими перонними коліями, призначеними, головним чином, для приміських поїздів, що закінчують і починають свій рух на станції, і з наскрізними перонними коліями - для інших поїздів.

Пасажирські станції бувають: наскрізного, комбінованого та тупикового типу.

Станції з тупиковими перонними коліями для обслуговування кінцевого дальнього і місцевого сполучення допускається проектувати лише в особливо важких умовах, коли застосування наскрізної схеми потребує значного обсягу будівельних робіт [1, п.п. 11.7-11.8].

Пасажирська технічна станція – це комплекс пристроїв для прибирання, екіпірування, переформування і ремонту составів кінцевих пасажирських поїздів та окремих вагонів. Крім составів місцевого формування, на пасажирській технічній станції можуть екіпіруватися і ремонтуватися состави по обороту. Як правило, пасажирські технічні станції проектуються за схемами тупикового типу.

Пасажирську станцію та пасажирську технічну станцію необхідно розташовувати з урахуванням вимог генеральних планів міст, мінімізації пробігів пасажирських составів і локомотивів та поточного проходження основної частини составів, які забираються на пасажирську технічну станцію та подаються з неї.

Нові пасажирські технічні станції, які не мають прямого зв'язку з обслуговуванням населення міста, розміщуються за межами міста. Розвиток існуючих станцій у межах сельбищної території міст допускається при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні і за умови підтвердження розрахунками дотримання допустимого рівня шуму [1, п. 11.14].

2.1 Розрахунок колійного розвитку станцій пасажирського комплексу

У зв'язку з відсутністю вихідних даних для розрахунку кількості колій аналітичним способом у роботі використовуються емпіричні формули. При обсягах руху не більше 10 кінцевих дальніх і місцевих пасажирських поїздів пасажирська станція є

середньою, застосовуємо взаємозамінну спеціалізацію перонних колій, загальна кількість яких визначається згідно з [6, п.53.1], колій,

$$m_{пв} = 2\lambda_3, \quad (2.1)$$

де λ_3 - середньогодинна інтенсивність надходження усіх категорій пасажирських і приміських поїздів.

При проектуванні ранжирного парку у горловині пасажирської станції число колій відстоювання можна визначити згідно з [6, п.55.1],

$$m_{рж} = 6\lambda_{пкм} (1 - \gamma_{зс}), \quad (2.2)$$

де $\lambda_{пкм}$ – середньогодинна інтенсивність надходження составів кінцевих приміських поїздів;

$\gamma_{зс}$ – частка составів приміських поїздів, що відстоюються на зонних станціях.

Згідно з [6, п.55.1], при надходженні від 6 до 10 составів кінцевих пасажирських поїздів слід проектувати однопаркову пасажирську технічну станцію із загальним приймально-відправним парком (тобто пасажирський технічний парк), число колій в якому можна визначити за емпіричною формулою

$$m_{пв} = 8\lambda_к + 2, \quad (2.3)$$

де $\lambda_к$ – середньогодинна інтенсивність надходження кінцевих пасажирських поїздів.

2.2 Розробка принципів схем станцій пасажирського комплексу

Принципова схема пасажирської станції розробляється відповідно до схем, зображених у [3; 4; 6; 8]. На схемі пасажирської станції наскрізного типу з пропуском вантажних

поїздів по крайніх коліях (рисунок В.3) проектується п'ять основних колій у парній горловині, які дозволять виконувати операції: обслуговування поштово-багажних пристроїв з використанням витяжної колії; відправлення на А, В пасажирських поїздів з колій пасажирської станції або прослідування вантажних поїздів по головній колії; заїзд локомотива по ходовій колії або переставлення составів з колій пасажирської станції до ранжирного парку (моторвагонного депо); заїзд локомотива по ходовій колії або переставлення составів з ранжирного парку (моторвагонного депо) на колії пасажирської станції; приймання із А, В пасажирських поїздів на колії пасажирської станції або прослідування вантажного поїзда по крайній колії спеціалізованій для руху вантажних поїздів.

У непарній горловині проектується чотири основні колії, що забезпечують виконання операцій: приймання із Б, Г пасажирських поїздів або прослідування вантажних поїздів по головній колії; заїзд локомотива по ходовій колії або переставлення составів з колій пасажирської станції до пасажирської технічної станції; заїзд локомотива по ходовій колії або переставлення составів із пасажирської технічної станції на колії пасажирської станції; відправлення на Б і Г пасажирських поїздів з колій пасажирської станції або прослідування вантажних поїздів.

У більшості випадків на колії у ПБ приймаються непарні поїзди, на крайні від ПБ колії - парні, колії в середині парку мають взаємозамінну спеціалізацію, крайні колії спеціалізовані для руху вантажних поїздів.

На схемі пасажирської станції наскрізного типу з пропуском вантажних поїздів по головних коліях (рисунок В.4) проектується п'ять основних колій у парній горловині, які дозволять виконувати операції: обслуговування поштово-багажних пристроїв з використанням витяжної колії; відправлення на А, В пасажирських поїздів з колій пасажирської станції або прослідування вантажних поїздів по головній колії; заїзд локомотива по ходовій колії або переставлення составів з колій пасажирської станції до ранжирного парку (моторвагонного депо); заїзд локомотива по ходовій колії або переставлення составів з ранжирного парку (моторвагонного депо) на колії

пасажирської станції; приймання із А, В пасажирських поїздів на колії пасажирської станції або прослідування вантажного поїзда по головній колії.

У непарній горловині проектується чотири основні колії, що забезпечують виконання операцій: приймання із Б, Г пасажирських поїздів або прослідування вантажних поїздів по головній колії; заїзд локомотива по ходовій колії або переставлення составів з колій пасажирської станції до пасажирської технічної станції; заїзд локомотива по ходовій колії або переставлення составів із пасажирської технічної станції на колії пасажирської станції; відправлення на Б і Г пасажирських поїздів з колій пасажирської станції або прослідування вантажних поїздів по головній колії.

У більшості випадків на колії у ПБ приймаються непарні поїзди, на крайні від ПБ колії - парні, колії в середині парку мають взаємозамінну спеціалізацію, головні колії спеціалізовані для руху вантажних поїздів.

На схемі пасажирської станції наскрізного типу з бічним розташуванням головних колій для пропуску вантажних поїздів (рисунок В.5) проектується п'ять основних колій у парній горловині, які дозволять виконувати операції: обслуговування поштово-багажних пристроїв з використанням витяжної колії; відправлення на А, В пасажирських поїздів з колій пасажирської станції; заїзд локомотива по ходовій колії або переставлення составів з колій пасажирської станції до ранжирного парку (моторвагонного депо); заїзд локомотива по ходовій колії або переставлення составів з ранжирного парку (моторвагонного депо) на колії пасажирської станції; приймання із А, В пасажирських поїздів на колії пасажирської станції.

У непарній горловині проектується чотири основні колії, що забезпечують виконання операцій: приймання із Б, Г пасажирських поїздів; заїзд локомотива по ходовій колії або переставлення составів з колій пасажирської станції до пасажирської технічної станції; заїзд локомотива по ходовій колії або переставлення составів із пасажирської технічної станції на колії пасажирської станції; відправлення на Б і Г пасажирських поїздів з колій пасажирської станції.

У більшості випадків на колії у пасажирської будівлі приймаються непарні поїзди, на крайні від пасажирської будівлі колії - парні, колії всередині парку мають взаємозамінну спеціалізацію, головні колії, спеціалізовані для руху вантажних поїздів розташовані збоку пасажирської станції.

Корисну довжину колій, що спеціалізуються для пропуску, приймання і відстою пасажирських поїздів, слід встановлювати відповідно до найбільшої довжини поїздів, яка намічається для даної залізничної лінії на десятий рік експлуатації. При цьому для нових станцій наскрізного типу (на лініях із значним пасажирським рухом) передбачається можливість збільшення довжини приймально-відправних колій для розташування пасажирських платформ довжиною до 650 м, а платформ, що обслуговують тільки приміський рух, - до 500 м [1, п.11.17, 15.8].

Вимоги до оформлення принципової схеми пасажирської станції такі самі, як і до інших станцій залізничного вузла.

На схемі пасажирської технічної станції із середніми обсягами роботи (рисунок В.6) у загальному приймально-відправному парку (ПВ) нижні колії можуть бути спеціалізовані для приймання, верхні – для відправлення, а середні – для резервних составів та вагонів. Вагономийна машина (ВММ) розташовується перед ПВ на колії довжиною не менше 500 м. Також у горловині примикання до пасажирської станції можливе розташування локомотивного господарства пасажирських локомотивів. При підготовці до рейсу більше п'яти составів свого формування за добу слід передбачати проектування ремонтно-екіпірувального депо (РЕД) [1, п. 15.14]

Результати розрахунку колійного розвитку та основних розмірів парків пасажирської станції із середніми обсягами роботи наведені в таблиці Б.2.

На схемі крупної пасажирської технічної станції з послідовним розташуванням основних пристроїв (рисунок В.7) проектується парк приймання (П), резерву та відстою составів та вагонів (Рез), відправлення (В), вагоно-ремонтне депо (ВРД), мийно-екіпірувальна лінія (МЕЛ). Можливе розташування ранжирного парку (РЖ) для відстою приміських поїздів.

Пункт дегазації вагонів (ДП) примикає до витяжних колій. Корисна довжина витяжних колій повинна бути не менше довжини пасажирського поїзда.

3 ПРОЕКТУВАННЯ ВАНТАЖНОЇ СТАНЦІЇ

Вантажні станції проектуються для обслуговування великих міст при значному обсязі місцевої роботи.

Кількість вантажних станцій і вантажних районів у залізничних вузлах і в містах, їх розташування і спеціалізація встановлюються проектом із урахуванням планування міської території, раціональної технології переробки вантажів у вузлі при взаємодії усіх видів транспорту, концентрації вантажної роботи на меншій кількості станцій і створення єдиної транспортної мережі для обслуговування міста (населеного пункту), промислових та інших підприємств.

Нові вантажні станції в найбільших вузлах і містах, як правило, слід передбачати наскрізного типу з паралельним, послідовним або комбінованим розташуванням парків і ВР [7, п. 58.1].

При невеликих обсягах місцевої роботи допускається проектувати вантажні станції тупикового типу з паралельним, послідовним або комбінованим розташуванням основних пристроїв [7, п. 58.2].

На вантажних станціях повинні передбачатися:

- приймально-відправні колії;
- колії і пристрої для сортування вагонів за пунктами навантаження і розвантаження, розформування і формування поїздів;
- вантажні райони, колії загального користування, призначені для навантаження-вивантаження, а також колії для виконання маневрових операцій;
- спеціалізовані складські приміщення та площадки для зберігання вантажів, які мають необхідні фронти навантаження-вивантаження та обладнані засобами механізації і автоматизації вантажних робіт.

На вантажних станціях, у разі необхідності, також проектують:

- колії для приймання і відправлення транзитних поїздів;
- сортувально-відправні парки;
- виставочні колії;
- приймально-відправні колії для виконання обмінних операцій, які виконуються на станції.

3.1 Розрахунок колійного розвитку вантажної станції

На вантажних станціях загального користування кількість приймально-відправних і сортувальних колій визначається згідно з [7, п. 60.1].

При відсутності необхідних вихідних даних можна використовувати емпіричну формулу

$$m_{ПВ} = 2 \cdot (\lambda_{ТР} \cdot \gamma_{ТР} + 4\lambda_{ЗП} \cdot \gamma_{ЗП}), \quad (3.1)$$

де $\lambda_{ТР}, \lambda_{ЗП}$ – середньогодинна інтенсивність надходження вантажних транзитних поїздів та відповідно з переробкою; $\gamma_{ТР}, \gamma_{ЗП}$ – частка транзитних та поїздів з переробкою від загальних обсягів вантажного руху.

$$m_C = 4 \sum_{i=1}^k m_{ЗП.i} 10^{-2}, \quad (3.2)$$

де k – кількість вантажних фронтів;

$m_{ЗП.i}$ – середньодобова кількість вагонів з переробкою, що подається на i -й ВФ (згідно з п.8 г завдання).

Якщо обмінні операції не виконуються на під'їзних коліях підприємств, то до загальної кількості колій у приймально-відправному парку слід додати не менше двох колій для виконання цих операцій.

На вантажних станціях для приймання і відправлення передаточних поїздів у необхідних випадках (при неможливості укладання додаткових приймально-відправних колій на станції, для організації приймально-здавальних операцій та ін.) передбачаються виставочні колії (виставочні парки), кількість яких визначається залежно від вагонопотоку і характеру його переробки, кількості примикань під'їзних колій та їх плану і профілю з розрахунку одна колія на шість пар поїздів (передач), але не менше двох колій.

На вантажних станціях загального користування кількість сортувальних колій для підбору вагонів за вантажними фронтами і вантажно-розвантажувальними пунктами слід встановлювати в

залежності від добового обсягу місцевої роботи і дрібнення вагонопотоку (їх довжина повинна бути не менше 300 м).

Схема вантажної станції та місце її розташування залежить від обсягів і характеру роботи, розміщення промислового району та місцевих умов.

3.2 Розробка принципової схеми вантажної станції

Для проектування можуть прийматися схеми вантажної станції (рисунок В.8-В.11), згідно з заданим планшетом місцевості і загальним розташуванням станцій у залізничному вузлі.

Так для схеми на рисунку В.8 основні пристрої розташовані паралельно, що забезпечує мінімальну довжину вантажної станції, зручність примикання під'їзних колій до основних парків, мінімальну довжину подач на вантажні фронти, можливість подальшого розвитку вантажного району і зміну його типу із тупикового на комбінований.

Більшість вантажних станцій проектується за схемою тупикового типу з паралельним розташуванням основних пристроїв (рисунок В.8).

Для виконання маневрової роботи, як правило проектується дві витяжні колії; з боку сортувального пристрою – на довжину не менше половини состава, а з боку хвостової горловини сортувального парку – на довжину максимальної подачі на вантажні фронти.

Висновки

В результаті обґрунтування і вибору схем станцій для проектування залізничного вузла необхідно зазначити, який тип обрано для проектування сортувальної, пасажирської і вантажної станцій, орієнтовна довжина і ширина сортувальної станції, місце розташування пасажирської технічної станції по відношенню до пасажирської станції, взаємне розташування основних парків і технічних пристроїв пасажирської технічної станції, місце розташування вантажної станції по відношенню до сортувальної

станції і міста, а також взаємне розташування основних парків та вантажного району.

Список літератури

1 ДБН В.2.3-19-2008. Споруди транспорту. Залізничні колії 1520 мм. Норми проектування [Текст] – К. : Мінрегіонбуд, 2008.

2 Галузеві будівельні норми. Споруди транспорту. Правила и норми проектування сортувальних пристроїв на залізницях України [Текст]: звіт про НДР (заключний) / Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, керівник – Боровський В.І. ОЦ 43.24.10.11; ДР 0111U003612; Інв. ГЛ-02-2011. – Дніпропетровськ: ДНУЗТ, 2011. – 112.

3 Железнодорожные станции и узлы [Текст] / под ред. В.М. Акулиничева. – М.: Транспорт, 1992.

4 Крячко, В.І. Проектування сортувальної станції та залізничного вузла [Текст]: навч. посібник / В.І. Крячко. – Харків: ХарДАЗТ, 1999.

5 Крячко, В.И. Требования к проектированию основных устройств на отдельных пунктах. Проектирование сортировочных станций [Текст]: конспект лекцій / В.И. Крячко. – Харьков: УкрГАЗТ, 2004. – Ч.3.

6 Крячко, В.І., Вимоги до проектування основних пристроїв на роздільних пунктах. Пасажирські комплекси [Текст]: конспект лекцій / В.І. Крячко, І.В Берестов, К.В.Крячко, М.Ю. Куценко – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – Ч. 5

7 Крячко В.І. Вимоги до проектування основних пристроїв на роздільних пунктах. Проектування вантажних станцій [Текст]: конспект лекцій / В.І. Крячко, І.В Берестов, К.В.Крячко, М.Ю. Куценко. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – Ч. 6.

8 Огар, О.М. Проектування пасажирських комплексів [Текст]: Методичні вказівки до виконання дипломного проекту / В.І. Крячко, Д.С. Лючков. – Харків: УкрДАЗТ, 2002. – Ч.1.

9 Проектирование железнодорожных станций и узлов [Текст]: справочное и методическое пособие / Под ред. А.М. Козлова и К.Г. Гусевой. – М.: Транспорт, 1981.

10 Пестременко, А.З. Проектування залізничних станцій і вузлів [Текст]: Довідкові матеріали / А.З. Пестременко, Д.С. Лючков. – Харків: УкрДАЗТ, 2003. – Ч. 2 - 4.

Додаток А (інформаційний)

Визначення кількості колій на сортувальній станції

Таблиця А.1 – Кількість колій у парках приймання [1, таблиця 18]

Розрахункова кількість вантажних поїздів (з урахуванням кутових та інших передач) за добу	Кількість колій (безходових і витяжних) у парках приймання сортувальних станцій при завантаженні гірки до		
	70 %	85 %	95 %
До 36	3	4	4
37-48	3-4	4-5	4-5
49-60	4-5	5-6	5-6
61-72	5	6	6-7
73-84	5-6	6-7	7-8
85-96	6-7	7-8	8-9

97-108	7	8-9	9-10
109-120	7-8	9-10	10-11
121-132	8-9	10-11	11-12

Примітки

1 При сумарних розмірах пасажирського руху на лініях, які примикають, більше 25 поїздів за добу кількість колій необхідно збільшувати на одну.

2 Якщо до парку приймання примикає більше однієї лінії I-IV категорій, потрібна кількість колій збільшується на число додаткових підходів.

3 Необхідність відхилення від кількості колій належить обґрунтувати техніко-економічним розрахунком.

Таблиця А.2 – Кількість колій у парках відправлення [1, таблиця 19]

Розрахункова кількість вантажних поїздів за добу	Кількість колій (безходових і витяжних) у парках відправлення або транзитних парках сортувальних станцій, в приймально-відправних парках дільничних станцій при зміні локомотивів і їх резерві в розмірі		
	5 %	15 %	25 %
До 36	5-7	4-5	4-5
37-48	7-8	5-6	5
49-60	8-9	6-7	5-6
61-72	9-10	7-8	6-7
73-84	10-11	8-9	7-8
85-96	11-12	9-10	8-9
97-108	12-13	10-11	9-10
109-120	13-14	11-12	10
121-132	14-15	12-13	10-11
133-144	15-17	13	11-12
145-156	17-18	13-14	12-13
157-168	18-19	14-15	13-14
169-180	19-20	15-16	14

Примітки 1 При сумарних розмірах пасажирського руху на лініях, що примикають з боку прибуття до транзитного парку сортувальної станції або до приймально-відправного парку дільничної станції, більше п'яти поїздів за добу у випадку одного одноколійного підходу, більше 20 поїздів за добу у випадку одного двоколійного підходу й більше 25 пар поїздів за добу у випадку двох і більше підходів кількість колій збільшується на одну.

2 Якщо відстань між сортувальними і відправними парками менша половини довжини составів, що формуються, до встановленої кількості колій парку відправлення додається потрібна кількість витяжних колій.

3 Необхідність відступу від кількості колій належить обґрунтувати техніко-економічним розрахунком.

Додаток Б
(обов'язковий)

Результати розрахунку колійного розвитку та основних розмірів парків станцій залізничного вузла

Таблиця Б.1 - Результати розрахунку колійного розвитку та основних розмірів парків сортувальної станції

Фактори, що впливають на кількість колій в парках станції	Кількість колій в парках				
	П	С	В	Тр1	Тр2
1 Кількість поїздів, що прибувають (транз/в розформ) з напрямків: А+В - -/20+10 Б+Г - -/20+10	3 3				
2 Кількість поїздів, що відправляються на напрямки: А+В – 20+10/20+10 Б+Г – 20+10/20+10			3 3	2	2
3 Додаткові фактори: - обсяги руху пасажирських поїздів (більше 25 пар) - додаткова кількість примикаючих підходів (по одній колії на кожний додатковий підхід) - кількість ходових колій	- 2 1		- - 1	- -	- -
4 Загальна кількість колій в парках	9	24	7	2	2
5 Розміри парків: ширина парку, м довжина парку, м довжина горловин, м	44 1050 (2*220)=44 0	126 1155 567+ 630=119 7	33 1050 2*165 = =330	12 1050 (2*60) = =120	12 1050 (2*60) = =120

Таблиця Б.2 - Результати розрахунку колійного розвитку пасажирської станції наскрізного типу

Фактори, що впливають на кількість колій в парках станції	Кількість колій в парках	
	РЖ	ПВ
1 Кількість поїздів, що прибувають з напрямків: А+В – 10/8+4/6		3
Б+Г – 10/8+4/6	3	3
2 Кількість додаткових колій		4
3 Загальна кількість колій в парках	3	10

Таблиця Б.3 - Результати розрахунку колійного розвитку пасажирської технічної станції

Фактори, що впливають на кількість колій в парках станції	Кількість колій в парках	
	ПВ	
1 Кількість поїздів, що надходять із ПС – 8		5
2 Кількість додаткових колій – 2		1
3 Загальна кількість колій в ПВ		6

Таблиця Б.4 - Результати розрахунку колійного розвитку вантажної станції

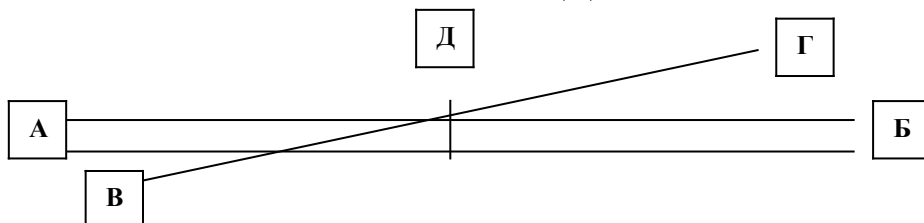
Фактори, що впливають на кількість колій в парках станції	Кількість колій в парках	
	С	ПВ
1 Кількість поїздів, що прибувають з СС – 4		5
2 Кількість вагонів, що надходять до переробки – 240	10	

Додаток Г (обов'язковий)

Приклад розрахунку основних параметрів станцій залізничного вузла

Вихідні дані

1 Схема підходів до станції Д



2 Планшет місцевості № 12

3 Корисна довжина приймально-відправних колій 850; 1050 м

4 Обсяги руху поїздів на п'ятий рік експлуатації

а) пасажирських (чисельник) і приміських (знаменник)

Із напрямків	А	Б	В	Г	Д-пас	Разом
А	*	5/2	1/1	1/1	3/4	10/8
Б	5/2	*	1/1	1/1	3/4	10/8
В	1/1	1/1	*	1/1	1/3	4/6
Г	1/1	1/1	1/1	*	1/3	4/6
Д-Пас.	3/4	3/4	4/6	4/6	8/14	*
Разом	10/8	10/8	4/6	4/6	*	28/28

б) вантажних транзитних без переробки (чисельник)

і з переробкою (знаменник)

Із напрямків	А	Б	В	Г	Д-вант	Разом
А	*	15/10	-/4	5/5	-/1	20/20
Б	15/10	*	5/5	-/4	-/1	20/20
В	-/4	5/5	*	5/-	-/1	10/10
Г	5/5	-/4	5/-	*	-/1	10/10
Д-Вант.	-/1	-/1	-/1	-/1	-/4	*
Разом	20/20	20/20	10/10	10/10	*	60/60

5 Рід тяги: електрична, тепловозна

6 Число вагонів у складах поїздів:

- вантажних - 60;
- пасажирських - 20;
- приміських - 10

7 Розташування головних колій у межах вузла:

а) для пропуску вантажних поїздів:

- збоку пасажирської станції;

- через пасажирську станцію;

б) для пропуску пасажирських поїздів

- з боку сортувальної станції;

- мають охоплююче розташування відносно сортувальної станції.

8 Додаткові дані:

а) на десятий рік експлуатації число вантажних поїздів з переробкою $\alpha_{зп} = 20\%$;

б) частка составів приміських поїздів, що відстоюються на зонних станціях, ($\gamma_{зс} = 0,3$);

в) кількість вантажних фронтів ($K=12$);

г) середьодобова кількість вагонів з переробкою на кожному вантажному фронті ($m_{зп.г} = 20$).

Сумарна кількість вагонів з переробкою на 10-й рік експлуатації, згідно з формулою (1.1),

$$\sum m_{зп} = 60 \cdot 60 \cdot (1 + 0,01 \cdot 20) = 4320 \text{ ваг/доб.}$$

Потрібна переробна спроможність сортувальних пристроїв на 10-й рік експлуатації станції, згідно з формулою (1.2),

$$N_{пор} = \frac{1,15 \cdot 3600}{0,95} = 4357 \text{ ваг/доб.}$$

Оскільки потрібна переробна спроможність гірки на десятий рік експлуатації станції складає менше 6000 вагонів на добу ($4357 < 6000$), то до проектування приймаємо односторонній тип сортувальної станції.

Оскільки обсяги руху поїздів з переробкою однакові для парного і непарного напрямку, то розташування парку приймання залежить від планшету місцевості, на якому місце розташування сортувальної станції (при довжині станційної площадки 6 км та ширині 0,3 км) можливе за пасажирською станцією у бік підходів із Б і Г (у парному напрямку). У цьому місці зниження місцевості від горизонталі 201 до 207, згідно з п.2 завдання, по трасі головних

колій у парному напрямку складає 6 м, що у середньому визначає уклон поздовжнього профілю 1‰, який рекомендується [5], а тому парк приймання повинен проектуватися з боку пасажирської станції.

При $N_{зп} = 60$ поїздів на добу, згідно з таблицею А.1, кількість основних колій у парку приймання складе 6, з урахуванням додаткових підходів (2) та однієї ходової колії загальна кількість колій буде 9.

Число колій у парку відправлення і транзитному парку, при $N_{сф} = 60$ і $N_{тр} = 60$ поїздів на добу, складає 10, а з ходовою колією – 11.

Загальна кількість витяжних колій формування, згідно з формулою (1.3),

$$M_{вф} = \frac{60}{24} \approx 3.$$

Кількість приймально – відправних колій, згідно з формулою (2.1),

$$\text{Для парного напрямку } m_{пв} = 2 \cdot \frac{28}{24} = 2,33 \approx 3.$$

$$\text{Для непарного напрямку } m_{пв} = 2 \cdot \frac{28}{24} = 2,33 \approx 3.$$

З урахуванням однієї ходової та трьох колій для пропуску вантажних поїздів загальна кількість колій на пасажирській станції складає 10.

Загальна кількість колій в ранжирному парку, згідно з формулою (2.2),

$$m_{рж} = 6 \cdot \frac{14}{24} \cdot (1 - 0,3) = 2,5 \approx 3.$$

Загальна кількість колій в приймально – відправному парку середньої пасажирської технічної станції, згідно з формулою (2.3),

$$m_{пв} = 8 \cdot \frac{8}{24} + 2 = 4,66 \approx 5.$$

Кількість колій в приймальному – парку вантажної станції згідно з формулою (3.1),

$$m_{пв} = 2 \cdot (0 \cdot 0 + 4 \cdot \frac{4}{24} \cdot 1) = 1,33 \approx 2.$$

З урахуванням однієї ходової та двох колій для виконання обмінних операцій загальна кількість колій у приймально – відправному парку вантажної станції складає 5.

Кількість колій в сортувальному парку вантажної станції, згідно з формулою (3.2),

$$m_c = 4 \cdot 12 \cdot 20 \cdot 10^{-2} = 9,6 \approx 10.$$

В результаті обґрунтування і вибору схем станцій для проектування залізничного вузла прийнята одностороння сортувальна станція з послідовним розташуванням основних парків довжиною 6000 і шириною 300 м.

Послідовно пасажирській станції з боку непереважного напрямку проектується пасажирська технічна станція із середніми обсягами роботи. Відстань між пасажирською станцією і пасажирською технічною станцією повинна бути не менше максимальної довжини пасажирського поїзда.

Вантажна станція проектується біля промислового району на околиці міста і з'єднується із сортувальною станцією одноколійним перегоном, передачі вагонів здійснюються поїзним порядком.

Додаток В
(інформаційний)

Схеми основних станцій залізничного вузла

Рисунок В.1 – Принципова схема ОСС з послідовним розташуванням основних парків

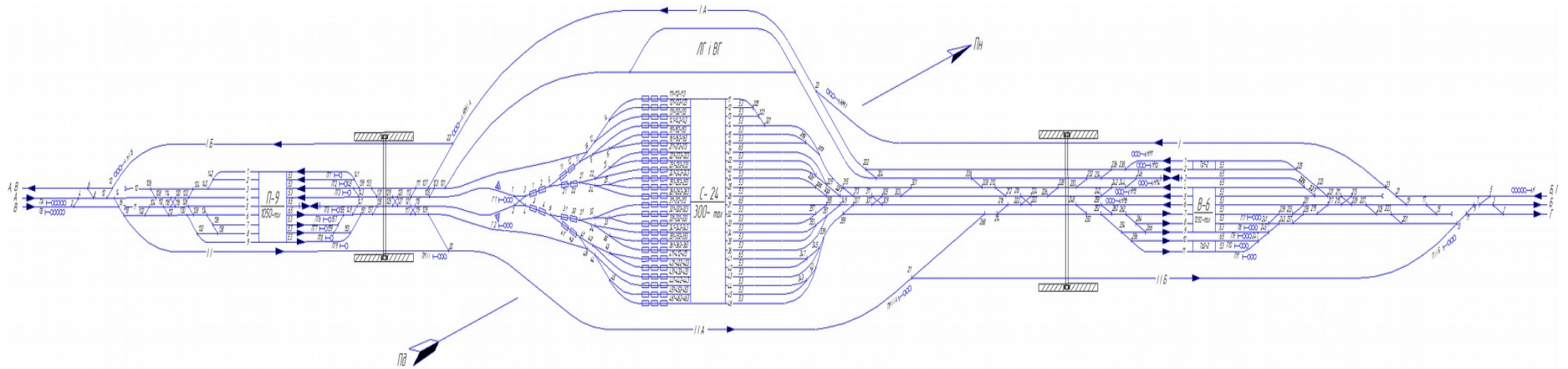


Рисунок В.2 – Докладна схема односторонньої сортувальної станції з послідовним розташуванням основних парків

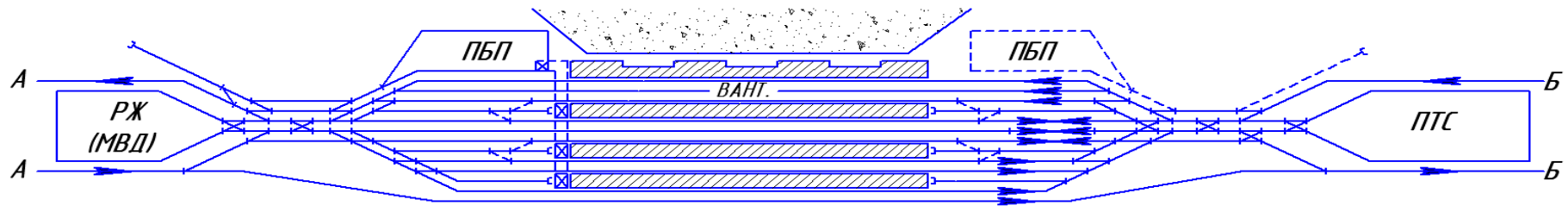


Рисунок В.3 – Принципова схема ПС наскрізного типу з пропуском вантажних поїздів по крайніх коліях

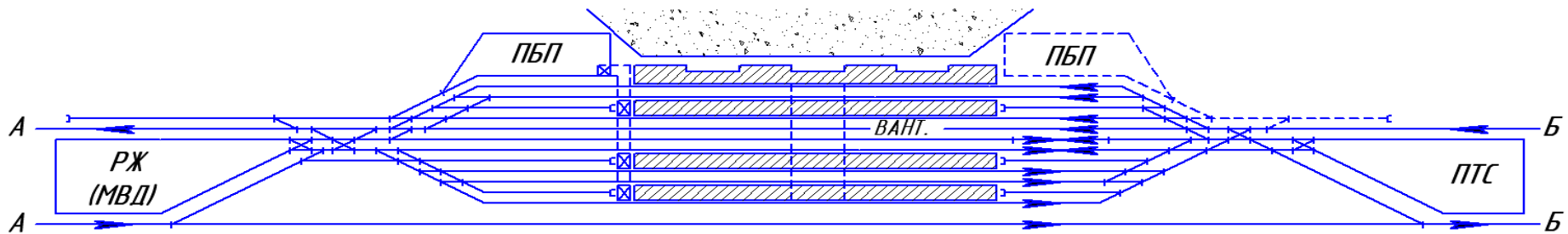


Рисунок В.4 – Принципова схема ПС наскрізного типу з пропуском вантажних поїздів по головних коліях

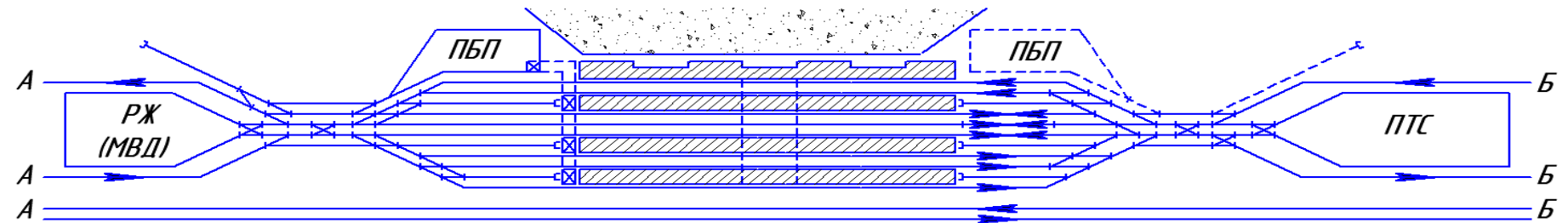


Рисунок В.5 – Принципова схема ПС наскрізного типу з бічним розташуванням головних колій для пропуску вантажних поїздів

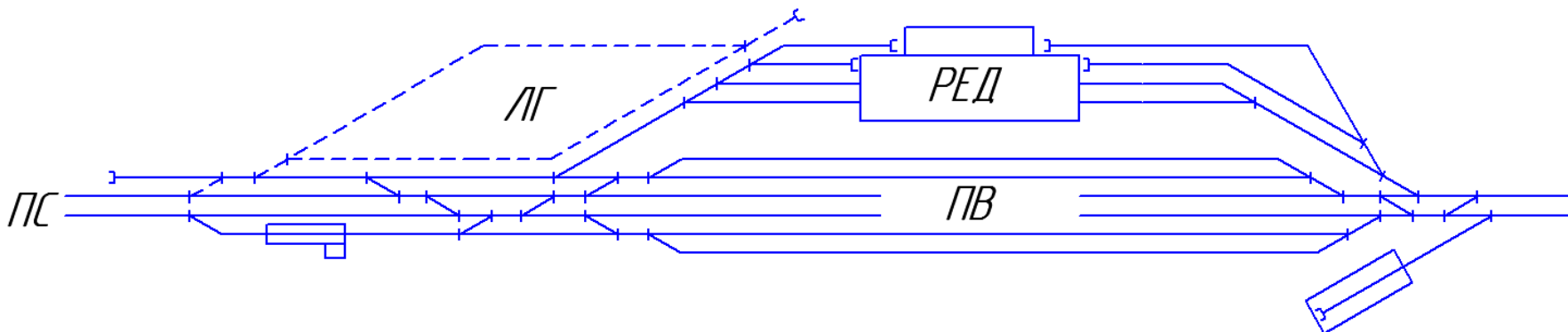


Рисунок В.6 – Принципова схема середньої ПТС

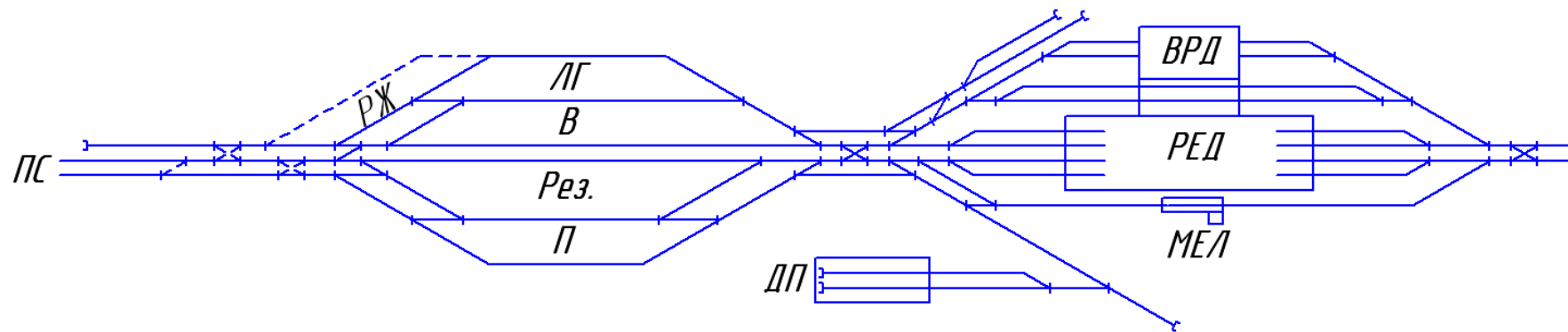


Рисунок В.7 – Принципова схема крупної ПТС з послідовним розташуванням основних пристроїв

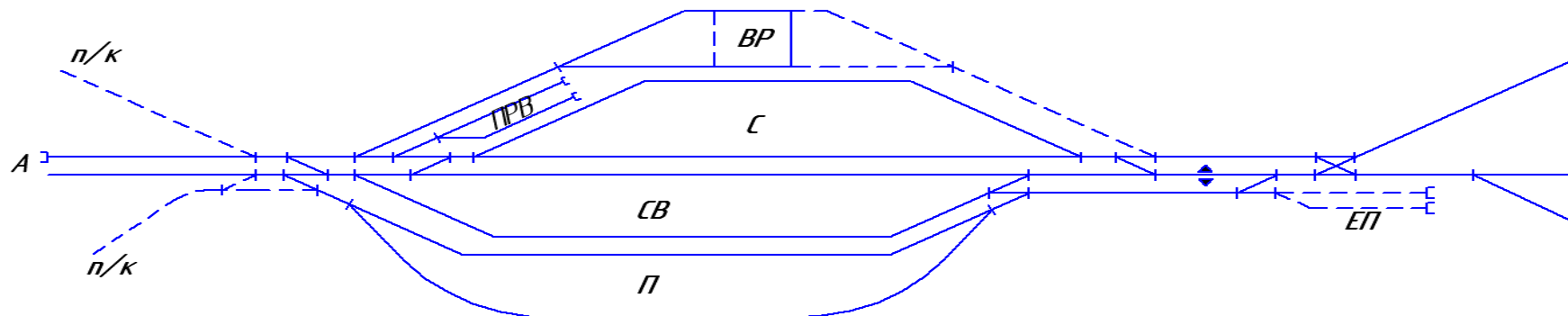


Рисунок В.8 – Принципова схема ВЗК тупикового типу з паралельним розташуванням основних пристроїв

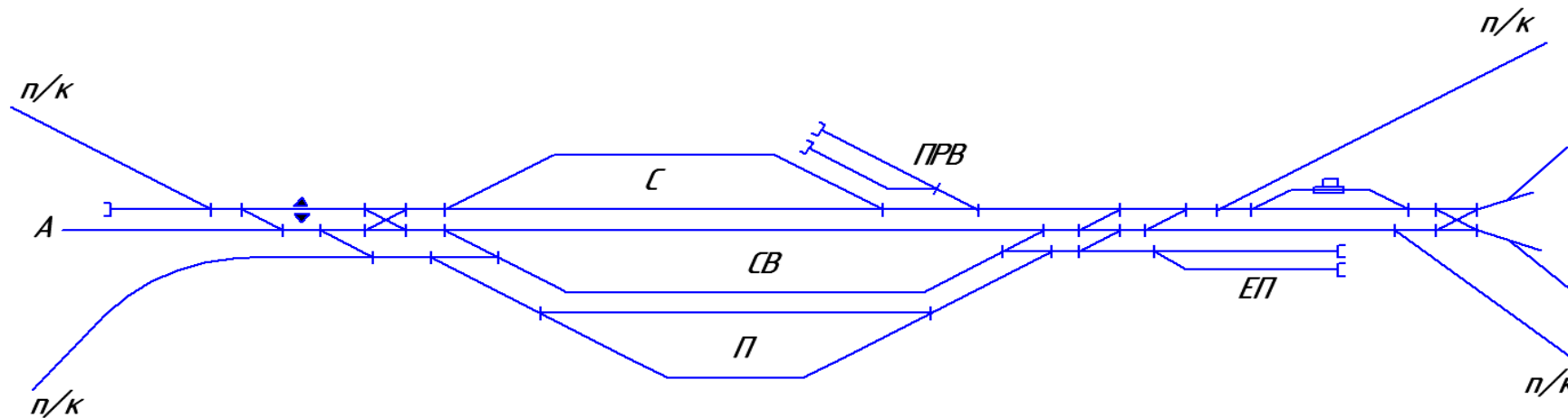


Рисунок В.9 Принципова схема ВЗК тупикового типу з послідовним розташуванням основних парків і ВР

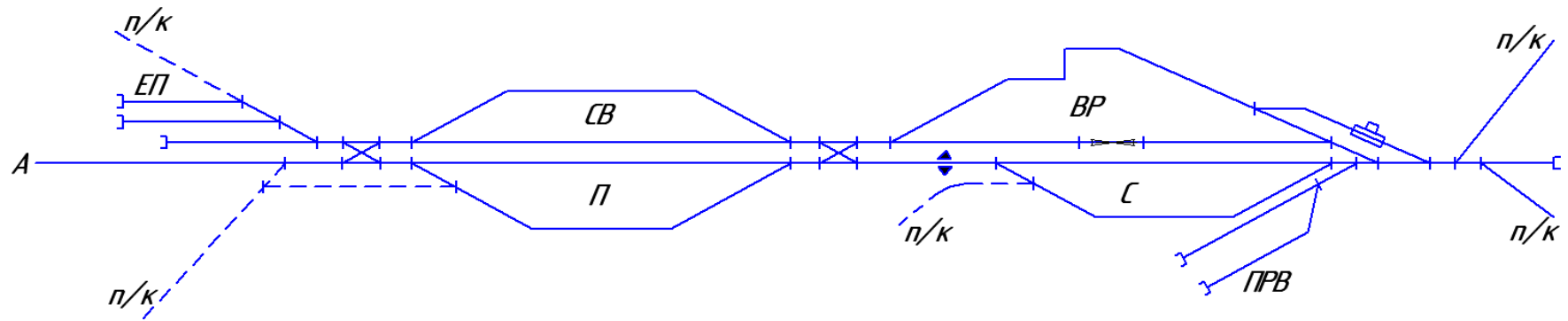


Рисунок В.10 Принципова схема ВСЗК тупикового типу з комбінованим розташуванням основних пристроїв

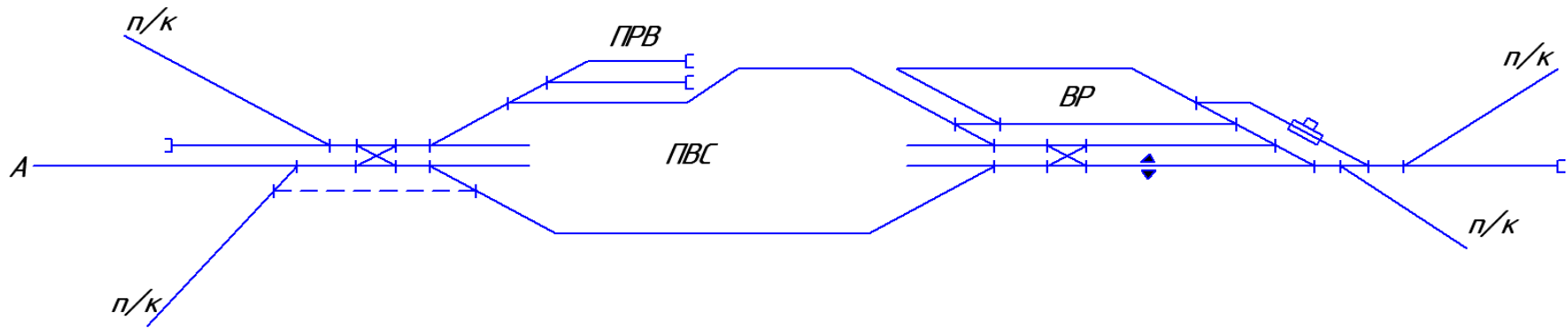


Рисунок В.11 Принципова схема ВСЗК з об'єднаним парком