УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Кафедра залізничних станцій та вузлів

ОБҐРУНТУВАННЯ ТИПУ ТА ВИБІР СХЕМ СТАНЦІЙ ЗАЛІЗНИЧНОГО ВУЗЛА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання контрольної роботи

з дисципліни

«*ЗАЛІЗНИЧНІ СТАНЦІЇ ТА ВУЗЛИ*»

Харків 2023

Методичні вказівки розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри залізничних станцій та вузлів 14 червня 2022 р., протокол № 12.

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

Методичні вказівки «Обґрунтування типу та вибір схем станцій залізничного вузла» другого видання перероблено і доповнено для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 275 «Транспортні технології» / 275.02 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)».

Укладач

доц. К. В. Крячко

Рецензент

доц. О. О. Шапатіна

ЗМІСТ

	Вступ	4
1	Проєктування сортувальної станції	6
1.1	Обґрунтування типу і схеми сортувальної станції	6
1.2	Розрахунок кількості колій у парках сортувальної станції	8
1.3	Розроблення докладної схеми сортувальної станції	11
2	Проєктування станцій пасажирського комплексу	14
2.1	Пасажирські станції	14
2.2	Пасажирські технічні станції	16
2.3	Визначення колійного розвитку станцій пасажирського комплексу	18
2.4	Розроблення принципових схем станцій пасажирського комплексу	19
3	Проєктування вантажної станції	20
3.1	Вантажні станції загального користування	20
3.2	Розрахунок колійного розвитку вантажної станції	21
3.3	Розроблення принципової схеми вантажної станції	22
	Висновки	23
	Список літератури	24
	Додаток А (інформаційний). Схеми основних станцій залізничного вузла	25

ВСТУП

Залізничний вузол – це комплекс технологічно пов'язаних станцій, головних і з'єднувальних колій, що забезпечує пропускання транзитних поїздів (пасажирських і вантажних), переформування поїздів (сортування за прилеглими напрямками), обслуговування пунктів навантаження-вивантаження вантажів, посадки-висадки пасажирів.

Межею вузла є вхідні сигнали передвузлових роздільних пунктів. Залізничний вузол у великих населених пунктах – частина транспортного вузла, що являє собою комплекс транспортних пристроїв при взаємодії різних видів транспорту, що спільно виконують операції з обслуговування транзитних, місцевих і міських перевезень. До транспортного вузла, крім залізниць, можуть входити морський, річковий порти, автомобільні дороги, мережа промислового транспорту, аеропорти, мережі трубопровідного транспорту і міський транспорт. Невеликі залізничні вузли можуть бути однією станцією, до складу великих входять спеціалізовані станції (пасажирські, пасажирські технічні, сортувальні та вантажні) [1].

У транспортному вузлі відбувається масова пересадка пасажирів і передача вантажів з одного виду транспорту на інший. У загальнотранспортних вузлах частка вантажів, що завозяться і вивозяться залізницею, є домінуючою. Структура вагоно- і пасажиропотоку в транспортному вузлі залежить від соціально-економічних умов району.

Проєктування нових залізничних станцій і вузлів залежить від їхньої потрібної пропускної та переробної спроможності на розрахункові терміни експлуатації, зважаючи на раціональну етапність їхнього розвитку протягом розрахункового періоду, а також і перспективи нового будівництва.

Переважно в залізничних вузлах уся сортувальна робота здійснюється на одній сортувальній станції (СС); обслуговування рухомого складу та пасажирів виконується на пасажирській станції (ПС) з пасажирською технічною станцією (ПТС) з ранжирним парком (РЖ) і моторвагонним депо (МВД); вантажна робота відбувається на одній чи декількох вантажних станціях загального користування (ВСЗК).

Розташування СС, ПС, ПТС, ВС та інших станцій, у тому числі і розподіл роботи між ними в умовах проєктування нових ліній слід здійснювати з урахуванням довжини дільниць обороту локомотивів і технічного обслуговування вагонів, раціональної концентрації сортувальної і вантажної роботи на меншій кількості технічно обладнаних станцій і встановлення в разі потреби приладів комплексного контролю технічного стану рухомого складу.

Для залізничних вузлів (ЗВ) слід розробляти генеральні схеми їхнього розвитку, а для всіх крупних станцій (СС, ПС, ПТС, ВС) – техніко-економічні обґрунтування (ТЕО).

У методичних вказівках наведено типовий приклад розрахунків, за якими слід виконати обчислення у відповідності з власним завданням контрольної роботи.

У формі звітності необхідно вирішити такі завдання:

- обґрунтування типу та схеми сортувальної станції;
- розрахунок кількості колій у парках сортувальної станції;
- розроблення докладної схеми сортувальної станції;
- визначення колійного розвитку станцій пасажирського комплексу;
- розроблення принципових схем станцій пасажирського комплексу;
- розрахунок колійного розвитку вантажної станції;
- розроблення принципової схеми вантажної станції.

Схеми основних станцій залізничного вузла наведені в додатку А.

1 Проєктування сортувальної станції

1.1 Обґрунтування типу і схеми сортувальної станції

Сортувальна станція – це роздільний пункт, призначений для сортування груп вагонів за планом формування, підготовки рухомого складу в технічному і комерційному відношенні, а також накопичення составів для формування поїздів різних категорій і виконання операцій з транзитними поїздами з частковою переробкою або без переробки.

Крім того, на СС здійснюється зміна поїзних локомотивів і локомотивних бригад; технічне обслуговування, екіпірування, а в деяких випадках – ремонт локомотивів; сортування вантажів різних категорій; формування збірних вагонів з контейнерами і дрібними відправками; обслуговування ізотермічного рухомого складу, а також місцева робота на вантажних фронтах.

Нові сортувальні станції сітьового значення рекомендується розташовувати за межами селітебної території. Для першої черги будівництва вони найчастіше проєктуються одностороннього типу з послідовним розташуванням основних парків. При розмірах переробки на десятий рік експлуатації на сортувальній гірці більше 4000 вагонів за добу та наявності сприятливої структури вагонопотоків пропонується використовувати технологію паралельного розпуску составів.

У випадку, коли обсяги переробки на десятий рік експлуатації більше 6000 вагонів за добу, рекомендується проєктувати двосторонню сортувальну станцію, а при менших обсягах переробки слід резервувати територію для другої сортувальної системи.

Сумарна кількість вагонів з переробкою розраховується як, ваг/доба,

$$\sum m_{ЗП} = N_{ЗП} m_C \left(1 + 0{,}01 \cdot \alpha_{ЗП}\right), \tag{1.1}$$

де $N_{ЗП}$ – кількість поїздів з переробкою на п’ятий рік експлуатації станції;

m_c – середня кількість вагонів у составі вантажного поїзда;

$\alpha_{ЗП}$ – процент збільшення розмірів переробки на десятий рік експлуатації станції.

За роботою [3], потрібна переробна спроможність сортувальних пристроїв ($N_{ПОТР}$) розраховується як, ваг/доба,

$$N_{ПОТР} = \frac{\alpha_{НР} \cdot \sum m_{ЗП}}{K} \ , \qquad (1.2)$$

де $\alpha_{НР}$ – коефіцієнт нерівномірності обсягів переробки вагонів за добу;

$\sum m_{ЗП}$ – середньодобова кількість вагонів, що прибувають у переробку з суміжних станцій;

K – коефіцієнт використання переробної спроможності гірки.

Схемою сортувальної станції, або взаємне розміщення основних парків і локомотивного господарства, за роботою [3], для ОСС з гірками середньої і великої потужності основною є класична схема (рисунок А.1) з послідовним розташуванням парків приймання, сортувального, відправлення і паралельним розміщенням ЛГ і С. Парки для обслуговування транзитних поїздів без переробки проєктуються паралельно з парками відправлення та є його крайніми секціями для відповідного напрямку.

Якщо на перспективу передбачена реконструкція ОСС у ДСС, то ЛГ необхідно проєктувати паралельно з П. Згідно з місцевими умовами може бути прийнятий для обґрунтування варіант розміщення ЛГ паралельно з В.

При виборі схеми СС спочатку потрібно визначити переважний напрямок руху поїздів з переробкою, що має співпадати зі зниженням рельєфу місцевості.

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

Переваги: потоковість виконання основних операцій сортувального процесу; максимальне об’єднання однорідних операцій в основних парках; скорочення довжини і тривалості виконання маневрових напіврейсів; максимальна переробна спроможність станції; кращі умови для застосування комплексної механізації та автоматизації сортувального процесу; можливість розвитку основних парків; можливість обслуговування кутового вагонопотоку; кращі умови безпеки руху поїздів і маневрової роботи; можливість перебудови в ДСС, застосування інтенсифікованих способів розпуску составів.

Недоліки: необхідність великої довжини станційної площадки; наявність ворожих перехрещень поїзних маршрутів; збільшення будівельних і експлуатаційних витрат; подвійний перепробіг вагонопотоку непереважного напрямку; значне завантаження центральної та передгіркової горловин станції та складність їхніх конструкцій.

Оскільки схема має значну кількість переваг порівняно з недоліками, то вона приймається для проєктування.

1.2 Розрахунок кількості колій у парках сортувальної станції

Кількість колій у парках приймання сортувальних станцій визначається за таблицею 1.1.

Кількість колій у парках відправлення сортувальних станцій визначається за таблицею 1.2.

Таблиця 1.1 – Кількість колій у парках приймання сортувальних станцій

Розрахункова кількість вантажних поїздів (з урахуванням кутових та інших передач) за добу	Кількість колій (без ходових і витяжних) у парках приймання сортувальних станцій при завантаженні гірки		
	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, прийнятих за таблицею 12.3 [1], необхідно збільшувати на одну.

2 Якщо до парку приймання примикає більше однієї лінії I-IV категорій, потрібна кількість колій збільшується на кількість додаткових підходів (таблиця 12.3 [1]).

3 Необхідність відхилення від кількості колій, вказаних у таблиці 12.3 [1], належить обґрунтувати техніко-економічним розрахунком

Таблиця 1.2 – Кількість колій у парках відправлення

Розрахункова кількість вантажних поїздів за добу	Кількість колій (без ходових і витяжних) у парках відправлення або транзитних сортувальних станцій, приймально-відправних парках дільничних станцій при зміні локомотивів і їхньому 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 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, вказана в таблиці 12.4 [1], збільшується на одну.

2 Якщо відстань між сортувальними і відправними парками менше половини довжини составів, що формуються, до встановленої кількості колій парку відправлення додається потрібна кількість витяжних колій (таблиця 12.4 [1]).

3 Необхідність відступу від кількості колій, вказаної в таблиці 12.4 [1], належить обґрунтувати техніко-економічним розрахунком

При невеликій кількості транзитних поїздів без переробки та зміни в цих поїздах локомотивів вони додаються до розрахункової кількості поїздів свого формування та за нормами таблиці 12.4 [1] визначається загальна кількість колій для транзитних поїздів без переробки і поїздів свого формування. У випадку, коли транзитні поїзди обробляються в окремому транзитному парку чи нема зміни локомотивів, кількість колій для таких поїздів визначається за нормами таблиці 12.4 [1]. Резерв поїзних локомотивів ρ_0 для нових сортувальних станцій рекомендується приймати 15 % (таблиця 1.2).

Кількість ходових колій у парках сортувальних станцій визначається залежно від схеми станції, прийнятої технології роботи і заданого обсягу роботи.

Гіркова горловина приймається залежно від кількості колій, що розраховуються за роботою [3].

Кількість витяжних колій формування ($M_{ВФ}$) визначається залежно від їхнього завантаження за добу і розраховується за емпіричною формулою [3]

$$M_{ВФ} = \lambda_{СФ}, \tag{1.3}$$

де $\lambda_{СФ}$ – середньогодинна кількість поїздів свого формування.

1.3 Розроблення докладної схеми сортувальної станції

Після вибору принципової схеми СС з послідовним розташуванням основних парків і розрахунку її колійного розвитку проєктується докладна схема (рисунок А.3), де на першому етапі зображуються підходи до П з переважного напрямку та вхідна горловина, у якій мають бути чотири основні колії:

- головна колія для приймання поїздів з переробкою з А;

- локомотивний тупик для маневрових переміщень поїзних локомотивів, що прямують від поїздів непереважного напрямку до ЛГ;

- локомотивний тупик для заїзду гіркового локомотива з метою подальшого насуву состава на гірку;

- головна колія для приймання поїздів з переробкою з В.

Головна колія в обхід П проєктується для пропускання транзитних поїздів без переробки, пасажирських і приміських поїздів.

У вихідній (передгірковій) горловині має бути не менше чотирьох основних колій:

- для приймання поїздів з переробкою з непереважного напрямку;

- насуву состава на гірку;

- заїзду гіркового локомотива;

- пропускання поїзних локомотивів від поїздів переважного напрямку.

Обхідні колії гірки мають примикати до основних крайніх колій у горловині.

Після визначення кількості колій у С до проєктування береться гіркова горловина з відповідним зменшенням колій у бік розрахункового, якщо, наприклад, після розрахунку в С буде 20 колій, у такому випадку для подальших розрахунків приймається типова горловина на 24 колії зі зменшенням її на чотири крайні колії.

Вихідна горловина С (хвостова) разом з вхідною горловиною В (центральна горловина СС) при трьох витяжних коліях формування повинна мати не менше п’яти основних колій:

- для відправлення поїздів непереважного напрямку;

- закінчення формування поїзда;

- перестановки сформованого состава з С до В;

- повернення маневрового локомотива після перестановки до одного з пучків С;

- приймання транзитних поїздів без переробки з переважного напрямку.

Вихідна горловина С (хвостова) при роздільних виходах із В також повинна мати не менше п’яти основних колій:

- для приймання транзитних поїздів без переробки з непереважного напрямку;

- локомотивний тупик для забирання маневрових локомотивів після перестановки составів із С до В;

- дві головні колії відправлення на Б і Г;

- витяжну колію з корисною довжиною не менш ніж на половину состава;

- дублюючу головну колію для відправлення транзитних поїздів без переробки на Б; Г в обхід витяжної колії (при обґрунтуванні).

Згідно з роботою [3] виконується умовне позначення парків; ЛГ і ВГ показуються контуром з позначенням цих господарств; надається нумерація всіх наскрізних і тупикових колій, а також стрілочних переводів; позначається спеціалізація головних і приймально-відправних колій, магнітний меридіан, назви підходів до СС, знаки «Межа станції» (тільки на двоколійних лініях); показується ширина міжколій; проставляються та позначаються вхідні, вихідні, маршрутні, а також гіркові світлофори і їхні повторювачі (маневрові світлофори в роботі не показуються).

2 Проєктування станцій пасажирського комплексу

2.1 Пасажирські станції

До складу пасажирського комплексу входять ПС, ПТС з пристроями для обслуговування пасажирів, пасажирських поїздів, вагонів, составів, локомотивів, багажу і пошти, як і вокзали з привокзальними майданами, що працюють у комплексній взаємодії.

Пасажирська станція – це комплекс пристроїв, призначених для якісного обслуговування пасажирів, пасажирських поїздів, вагонів, составів і локомотивів.

Пасажирські станції проєктуються для обслуговування міст, що мають адміністративне та промислове значення; у містах з морськими, річковими портами та аеропортами, курортних зонах. На них має бути сконцентрована вся робота з обслуговування місцевих і транзитних потоків пасажирів і пасажирських і приміських поїздів. При цьому для всіх напрямків, що примикають до вузла, проєктується одна об'єднана ПС, розташована поблизу селітебної території міста, з урахуванням зручного транспортного зв'язку з головними районами міста і вуличними магістралями.

У великих містах із населенням понад 1,5 млн осіб і за відповідного обґрунтування допускається проєктувати дві чи більше пасажирські станції.

Нові пасажирські станції, що обслуговують транзитні та кінцеві пасажирські поїзди, проєктуються з наскрізними перонними коліями та послідовним розташуванням технічного парку (станції).

На мережі залізниць України ПС такого типу нараховується близько 70 % їхньої загальної кількості, тому що вони мають такі переваги: значна пропускна спроможність станції; максимальне забезпечення умов безпеки

руху поїздів і маневрової роботи; мінімальна кількість перехрещень маршрутів; можливість пропускання поїздів без зміни напрямку руху; взаємозамінність перонних колій; максимальна маневреність у горловинах; мінімальна відстань проходження пасажирів до поїздів; можливість організації маятникового руху приміських поїздів.

Недоліки: складність конструкції горловин; ускладнення організації руху кінцевих приміських поїздів у випадку значної нерівномірності їхнього надходження та відправлення; складність зв'язку з проміжними пасажирськими платформами; необхідність додаткового транспортування пошти і багажу; наявність точок перехрещення маршрутів у горловинах; складність схем розв'язок пасажиропотоків.

При обґрунтуванні допускається комбінований тип пасажирської станції з тупиковими перонними коліями, призначеними переважно для моторвагонних поїздів, що закінчують і починають свій рух на станції, а з наскрізними перонними коліями - для інших категорій поїздів.

Переваги комбінованого типу ПС: максимальна зручність в обслуговуванні приміських пасажиропотоків переважного напрямку; покращення умов взаємодії з міськими видами транспорту; спрощення схеми розв'язки пасажиропотоків на станції та привокзальному майдані.

Недоліки: зменшення пропускної спроможності станції; збільшення ворожості поїзних маршрутів; погіршення умов безпеки руху поїздів і маневрової роботи; збільшення капіталовкладень і експлуатаційних витрат; необхідність спорудження додаткових пристроїв для обслуговування приміських пасажирів.

В особливо важких місцевих умовах допускається проєктувати пасажирські станції тупикового типу для обслуговування кінцевого далекого і місцевого сполучення, коли застосування схеми пасажирської станції наскрізного типу потребує значного обсягу будівельних робіт.

Переваги тупикового типу ПС: чіткий розподіл районів обслуговування приміського та дальнього пасажирського руху; забезпечення зручного зв’язку з міським транспортом; мінімальна кількість перехрещень пасажиропотоків на вокзалі і пасажирських платформах; можливість раціонального розташування пасажирських і технічних пристроїв на станції.

Недоліки: необхідність зміни напрямку руху транзитних поїздів; значне навантаження горловини ПС, де виконуються різні види операцій з поїздами різних категорій, составами, вагонами і локомотивами; збільшення обсягу маневрової роботи з перечіплювання поштово-багажних вагонів; значна кількість ворожих маршрутів; різке зменшення швидкості руху поїзду в горловині при прийманні на тупикові перонні колії.

2.2 Пасажирські технічні станції

Пасажирська технічна станція (ПТС) або парк (ПТП) – це комплекс пристроїв, призначений для очищення, промивання, прибирання, екіпірування, переформування, відстою та ремонту составів кінцевих пасажирських поїздів і окремих вагонів, де, окрім составів місцевого формування, можуть екіпіруватися та ремонтуватися состави з обороту. Найчастіше ПТС проєктуються за схемами тупикового типу.

Нові пасажирські технічні станції, що не мають безпосереднього зв'язку з обслуговуванням населення міста, слід розміщувати за межами міста, але розвиток існуючих станцій у межах селітебної території міст допускається при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні та за умови підтвердження розрахунками дотримання допустимого рівня шуму [4].

Залежно від спеціалізації окремих груп колій і обсягів роботи ПТС бувають однопаркові та багатопаркові. Зазвичай дуже великі, крупні та великі ПТС – багатопаркові, а середні ПТС і ПТП – однопаркові.

На середніх ПТС і ПТП однопаркові схеми мають паралельне розміщення основних пристроїв.

Залежно від взаємного розташування основних парків і ремонтно-екіпірувального депо (РЕД) ПТС бувають з паралельним чи послідовним їхнім розміщенням. Майже всі ПТС проєктуються тупикового типу, але якщо парк приймання (П) і відправлення (В) мають напівкільцеве з'єднання, у такому випадку ПТС умовно вважається наскрізного типу.

Переваги однопаркових ПТС: коротка станційна площадка; проста конструкція горловин; компактне розміщення пристроїв; невелика кількість маневрових засобів; незначний експлуатаційний штат; мінімальні капіталовкладення та експлуатаційні витрати.

Недоліки: відсутність потоковості виконання операцій; обмеження пропускної спроможності станції; наявність перехрещень у горловинах; ускладнення розвитку станції; необхідність широкої станційної площадки; додаткові зворотні переміщення рухомого складу.

Переваги багатопаркових ПТС: потоковість; максимальна паралельність виконання основних технологічних операцій; значна пропускна спроможність; можливість взаємозаміни ПВК; можливість перспективного розвитку основних пристроїв.

Недоліки: наявність перехрещень маршрутів у горловинах станції; складність конструкції горловин; наявність зворотних переміщень у випадку подачі составів до РЕД; необхідність довгої станційної площадки; значні капіталовкладення та експлуатаційні витрати.

2.3 Визначення колійного розвитку станцій пасажирського комплексу

Ураховуючи те, що для розрахунку кількості колій аналітичним способом у роботі відсутня більшість вихідних даних, скористаємося для цього емпіричними формулами. Оскільки при обсягах руху не більше 10 кінцевих дальніх і місцевих пасажирських поїздів станція є середньою, то застосовуємо взаємозамінну спеціалізацію приймально-відправних колій, кількість яких розрахуємо за формулою

$$m_{ПВ} = 2\lambda_{ПС}, \tag{2.1}$$

де $\lambda_{ПС}$ – середньогодинна інтенсивність надходження пасажирських і приміських поїздів.

При проєктуванні РЖ в горловині ПС кількість колій відстоювання можна визначити за роботою [4] як

$$m_{РЖ} = 6\lambda_{ПРМ}(1 - \gamma_{ЗС}), \tag{2.2}$$

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

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

При надходженні до ПТС від 6 до 10 составів кінцевих пасажирських поїздів згідно з роботою [4] рекомендується проєктувати однопаркову схему з загальним приймально-відправним парком, кількість колій у якому можна розраховується за емпіричною формулою

$$m_{ПВ} = 10\lambda_{К}, \tag{2.3}$$

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

2.4 Розроблення принципових схем станцій пасажирського комплексу

Принципова схема ПС проєктується відповідно до схем, зображених у роботах [2, 3]. На схемі ПС (рисунок А.4) зображено п’ять основних колій у вхідній парній горловині, що дозволять виконувати такі паралельні операції: відправлення або пропускання поїздів на А, В; обслуговування поштово-багажних пристроїв (ПБП) із використанням витяжної колії 11; заїзд локомотива по ходовій колії 4 до ПТС; пропускання вантажного поїзда з А по другій головній колії 9; перестановка на колію 5 состава з ПТС.

Але по цих основних коліях можливі також інші варіанти приготування маршруту.

У вихідній непарній горловині станції проєктується не менше чотирьох основних колій, що забезпечують виконання одночасних операцій з приймання чи пропускання поїздів з Б, Г; заїзд маневрового локомотива через локомотивний тупик 10 до ПТС за допомогою ходової колії 4; пропускання вантажних поїздів на Б, Г.

Спеціалізація колій – взаємозамінна, але в більшості випадків на колії 1, 2 приймаються непарні поїзди, а на колії 7, 8 – парні.

Загальна довжина ПС при електричній тязі складає до 2000 м; тепловозній – близько 1400 м, ширина з урахуванням привокзального майдану – понад 150 м.

Основні вимоги до оформлення принципової схеми ПС такі самі, як і до схем ПТС, СС та ВС.

На ПТС із середніми обсягами роботи в загальному приймально-відправному парку (ПВП) нижні колії можуть бути спеціалізовані для приймання, верхні колії – відправлення, а середні колії – резервних составів (рисунок А.8). Для розроблення принципової схеми ПТС слід використовувати роботу [4] без локомотивного господарства (рисунок А.7).

Корисна довжина витяжних колій має бути не менше довжини пасажирського поїзда. Отже, загальна довжина ПТС складає до 2000 м, ширина – близько 100 м. Для зменшення довжини ПТС до 1500 м може розглядатися варіант розташування вагономийної машини (ВММ) паралельно з ПВ. Зазвичай ВММ розташовується перед ПВ на колії довжиною не менше 500 м. Пункт дегазації вагонів примикає до витяжних колій.

3 Проєктування вантажної станції

3.1 Вантажні станції загального користування

Вантажна станція – це роздільний пункт, призначений для переробки вагонопотоків, виконання вантажних операцій і приймання вантажів до перевезень, зважування, зберігання, вивантаження, навантажування, сортування і видачі їх вантажоодержувачу; оформлення перевізних документів; приймання, розформування, відправлення, формування поїздів і передач; подачі і забирання вагонів з вантажних фронтів (ВФ); організації транспортно-експедиторського обслуговування клієнтури і обслуговування під'їзних колій (п/к).

Кількість вантажних станцій у залізничних вузлах і містах, спеціалізація і розташування встановлюються проєктом зважаючи на планування міської території, раціональну технологію переробки вантажів

у вузлі при взаємодії різних видів транспорту, створення єдиної транспортної мережі для обслуговування міста, промислових та інших підприємств і концентрації вантажної роботи на меншій кількості станцій.

Нові вантажні станції в крупних вузлах і містах слід передбачати наскрізного типу з послідовним розташуванням основних парків і паралельним або послідовним розташуванням вантажного району.

При невеликих обсягах місцевої роботи (до 100-150 вагонів на добу) рекомендується проєктувати вантажні станції тупикового типу з паралельним чи послідовним розташуванням парків і паралельним розташуванням вантажного району [5].

На вантажних станціях мають передбачатися колійний розвиток (П, С, СВ, ПВ, районний, виставочний та інші парки, а також з'єднувальні, ходові, вантажно-розвантажувальні колії, запобіжні тупики тощо); вантажні пристрої; сортувальні пристрої малої потужності; службово-технічні, адміністративно-побутові та інші пристрої, а на станціях наскрізного типу - пасажирські пристрої.

3.2 Розрахунок колійного розвитку вантажної станції

Кількість приймально-відправних колій на вантажних станціях загального користування визначається за роботою [5].

За відсутності необхідних вихідних даних можна використовувати емпіричну формулу

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

де $\lambda_{ТР}$, $\lambda_{ЗП}$ – середньогодинна інтенсивність прибуття транзитних і поїздів з переробкою в парк приймання вантажної станції;

γтр, γзп – частка транзитних і поїздів з переробкою від загальних обсягів вантажного руху.

Якщо обмінні операції на під'їзних коліях підприємств не виконуються, то до загальної кількості колій у ПВ рекомендується додавати не менше двох додаткових колій для виконання цих операцій.

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

Кількість сортувальних колій для підбирання вагонів за вантажними фронтами та вантажно-розвантажувальними пунктами на вантажних станціях загального користування рекомендується встановлювати залежно від дрібнення вагонопотоку (їхня довжина має бути не менше 300 м) і добового обсягу місцевої роботи.

Схема ВС і місце її розташування залежить від обсягів і характеру роботи, розміщення промислового району, а також місцевих умов.

3.3 Розроблення принципової схеми вантажної станції

Для проєктування можуть прийматися схеми ВС (рисунки А.9-А.12) у відповідності з заданим планшетом місцевості та загальним розміщенням станцій у залізничному вузлі. На схемі рисунка А.9 основні пристрої розташовані паралельно один одному, що забезпечує мінімальну довжину ВС; мінімальну довжину подач на вантажні фронти; зручність примикання

під’їзних колій до основних парків; можливість подальшого розвитку ВР та зміну його типу з тупикового на комбінований.

Більшість ВС споруджується за схемою тупикового типу з паралельним розташуванням усіх пристроїв (рисунок А.9).

Переваги цієї схеми: коротка станційна площадка; ізоляція операцій з обслуговування поїздів і ВР; можливість перебудови ВР із тупикового в комбінований; можливість розвитку сортувальних пристроїв і ВР; мінімальні капітальні та експлуатаційні витрати.

Недоліки: необхідність широкої станційної площадки; наявність точок перехрещення поїзних маршрутів; ускладнення розвитку основних парків, погіршення умов переходу працівників станції до ВР.

Для виконання маневрової роботи, як правило, споруджується дві витяжні колії: з боку гірки – на довжину не менше половини состава, боку хвостової горловини С – на довжину максимальної подачі на вантажні фронти.

Висновки

У результаті обґрунтування та вибору схем станцій для проєктування ЗВ спочатку потрібно визначити, який тип буде обрано для проєктування СС, ПС ВС та ПТС, орієнтовну довжину та ширину цих станцій, місце розташування ПТС відносно ПС, взаємне розташування основних парків і технічних пристроїв ПТС, її приблизну довжину і ширину, місце розташування ВС відносно СС та селітебної території та взаємне розміщення її основних пристроїв і ВР. Також за допомогою емпіричних формул потрібно визначити колійний розвиток для вищенаведених станцій, після якого будуть відомі всі дані для зображення докладних (СС, ПС) і принципових (ВС, ПТС) схем.

Список літератури

1 ДБН В.2.3-19-2018. Споруди транспорту. Залізниці колії 1520 мм. Норми проектування. Київ : Мінрегіон України, 2018. 126 с.

2 Залізничні станції та вузли: навч. посіб. / І. В. Берестов, Г. В. Шаповал, М. Ю. Куценко та ін.; за ред. І. В. Берестова. Харків: Райдер, 2012. 464 с.

3 Шаповал Г. В., Кулешов В. В., Крячко К. В. Вимоги до проектування основних пристроїв на роздільних пунктах. Проектування сортувальних станцій: конспект лекцій. Харків: УкрДУЗТ, 2021. 62 с.

4 Вимоги до проектування основних пристроїв на роздільних пунктах. Пасажирські комплекси: конспект лекцій / В. І. Крячко, І. В. Берестов, К. В. Крячко, М. Ю. Куценко. Харків: УкрДУЗТ, 2010. Ч. 5. 60 с.

5 Вимоги до проектування основних пристроїв на роздільних пунктах. Проектування вантажних станцій: конспект лекцій / В. І. Крячко, І. В. Берестов, К. В. Крячко, М. Ю. Куценко. Харків: УкрДУЗТ, 2010. Ч. 6. 80 с.

ДОДАТОК А

(інформаційний)

Схеми основних станцій залізничного вузла

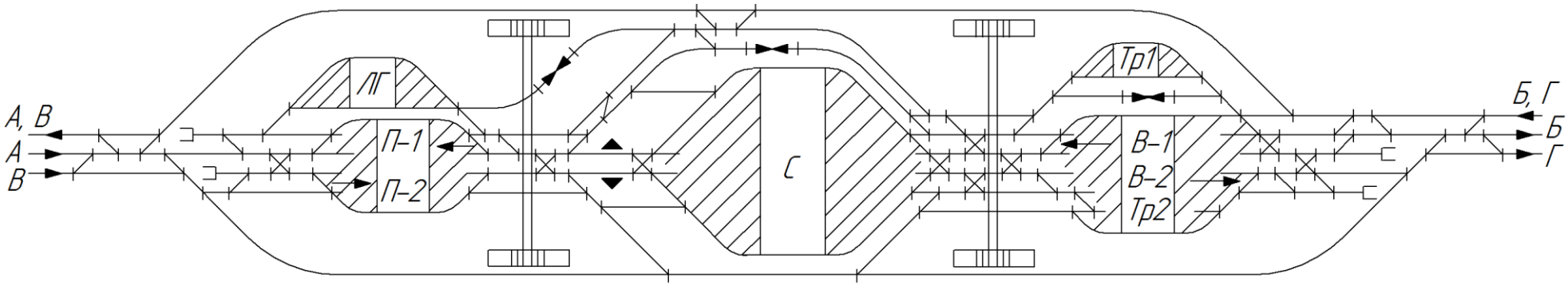

Рисунок А.1 – Схема односторонньої сортувальної станції з послідовним розташуванням основних парків (варіант 1)

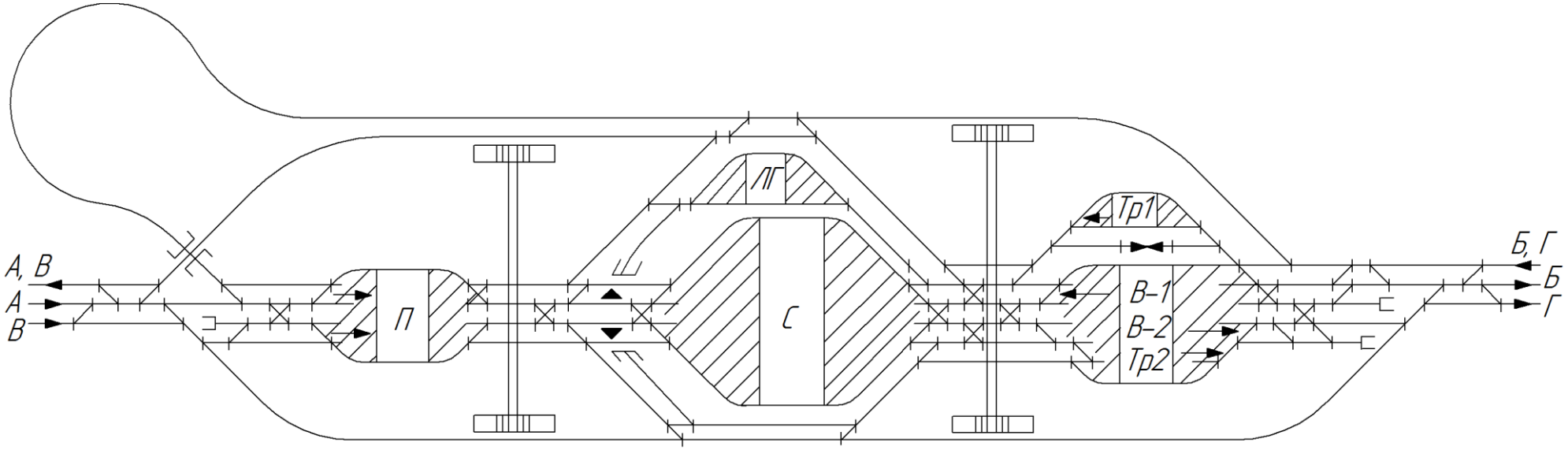

Рисунок А.2 – Схема односторонньої сортувальної станції з послідовним розташуванням основних парків (варіант 2)

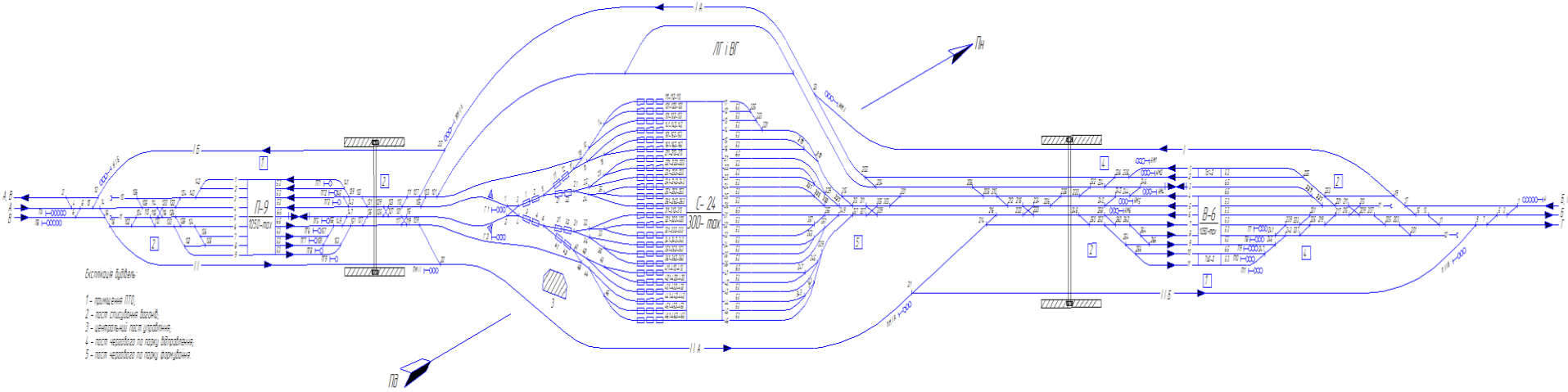

Рисунок А.3 – Докладна схема односторонньої сортувальної станції з послідовним розташуванням основних парків

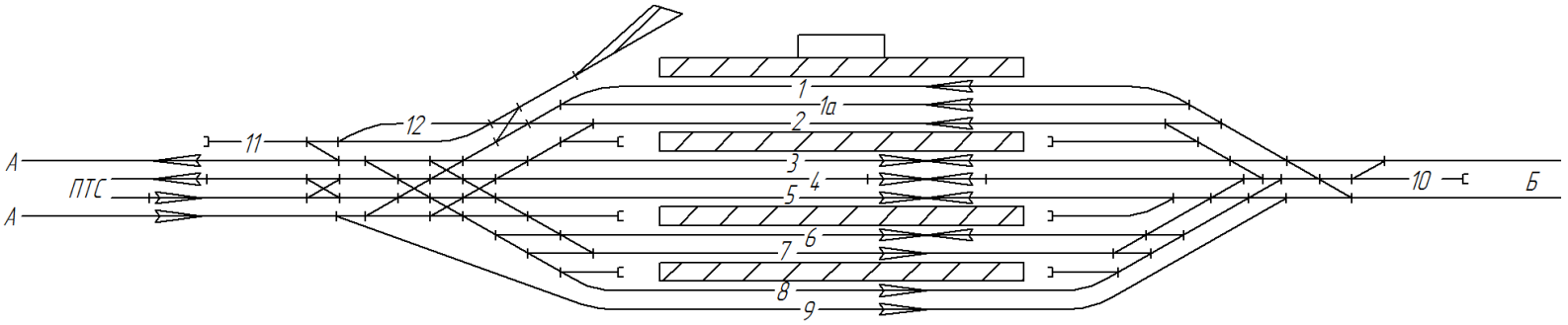

Рисунок А.4 Принципова схема пасажирської станції наскрізного типу (варіант 1)

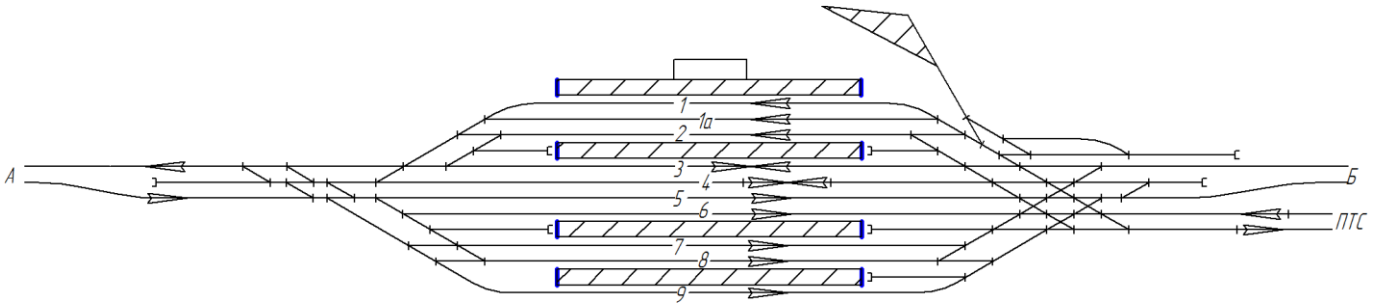

Рисунок А.5 – Принципова схема пасажирської станції наскрізного типу (варіант 2)

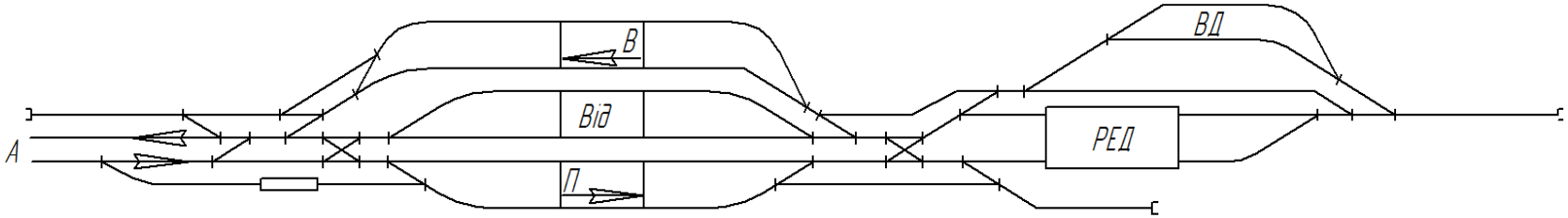

Рисунок А.6 – Принципова схема пасажирської технічної станції тупикового типу (варіант 1)

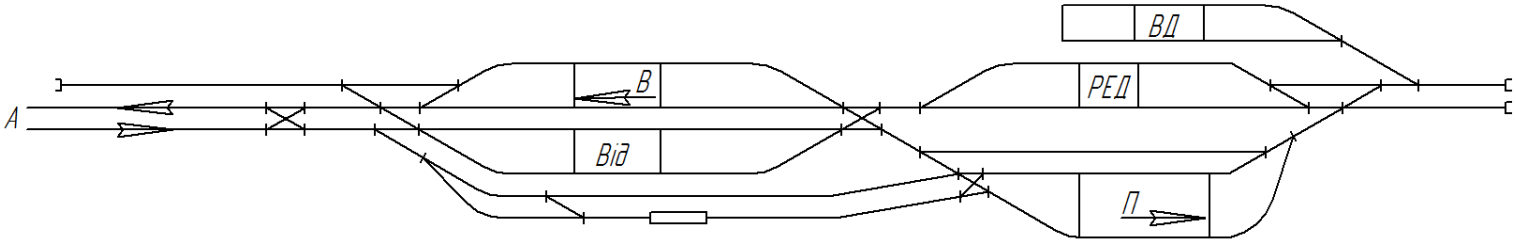

Рисунок А.7 – Принципова схема пасажирської технічної станції тупикового типу (варіант 2)

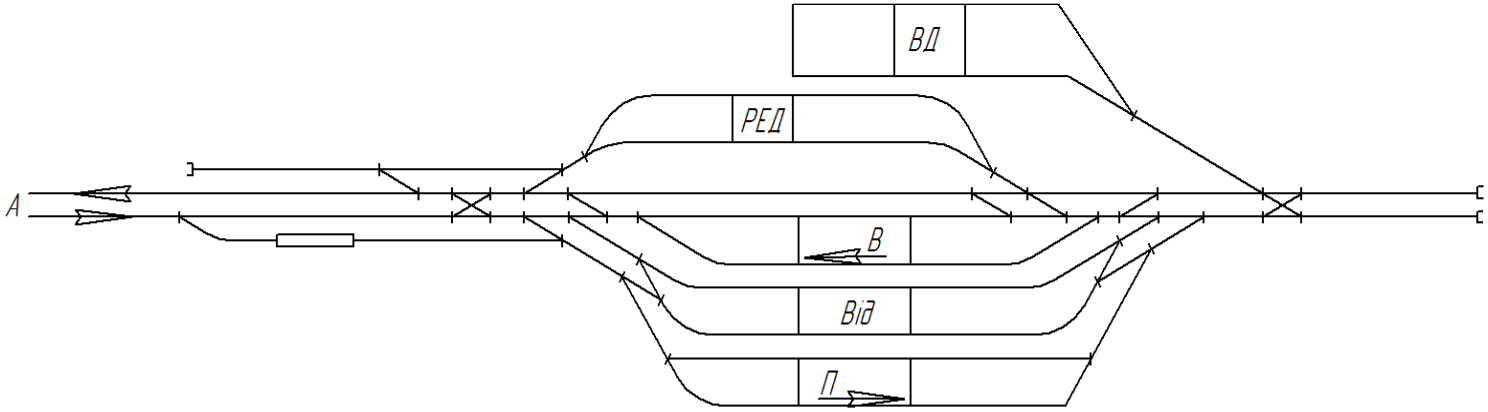

Рисунок А.8– Принципова схема пасажирської технічної станції тупикового типу (варіант 3)

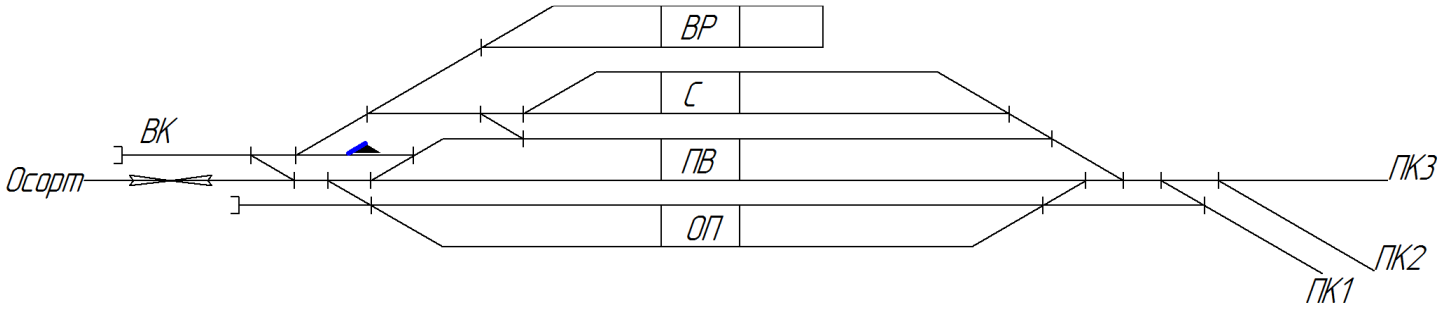

Рисунок А.9 – Принципова схема вантажної станції тупикового типу (варіант 1)

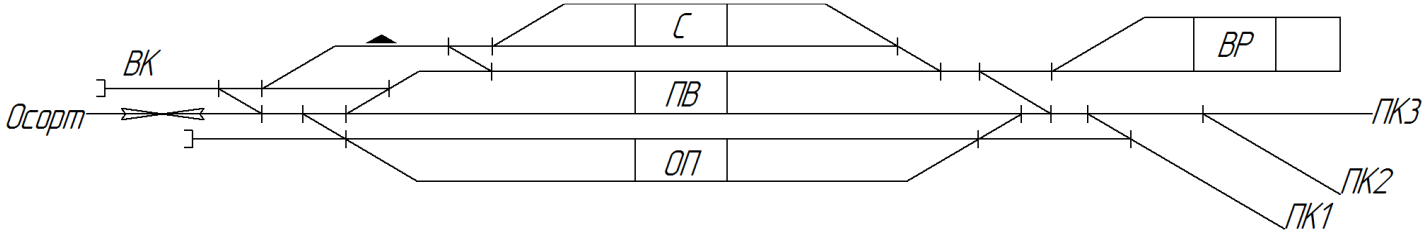

Рисунок А.10 – Принципова схема вантажної станції тупикового типу (варіант 2)

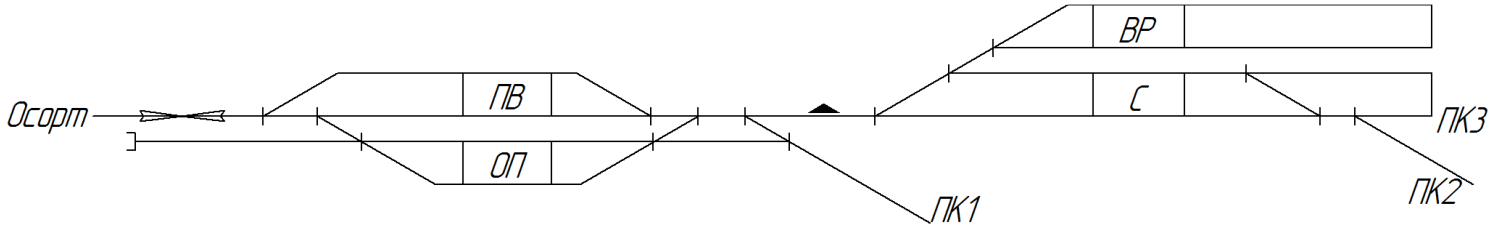

Рисунок А.11 – Принципова схема вантажної станції тупикового типу (варіант 3)

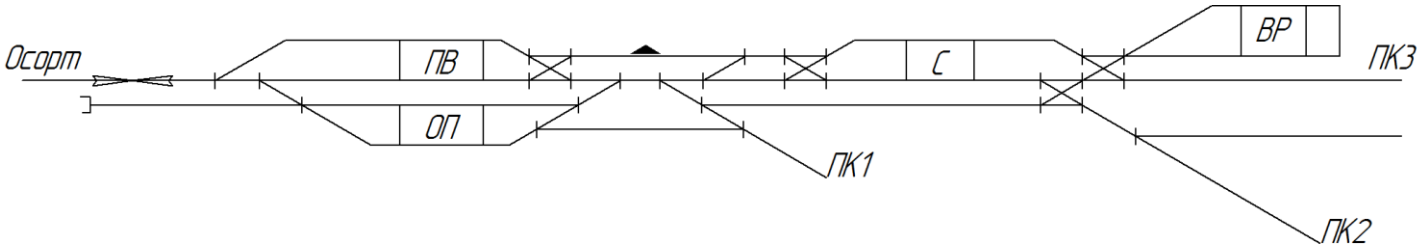

Рисунок А.12 – Принципова схема вантажної станції тупикового типу (варіант 4)

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 Ібрагімова Н. В.

Підписано до друку 10.03.2023 р.
Умовн. друк. арк. 1,5. Тираж . Замовлення № .

Видавець та виготовлювач Український державний університет залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха,7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018