

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Кафедра залізничних станцій та вузлів

К. В. Крячко, В. В. Кулешов, М. Ю. Куценко

**ДІЛЬНИЧНІ СТАНЦІЇ:
ВИМОГИ ДО ПРОЕКТУВАННЯ**

Конспект лекцій

**з дисципліни
«ЗАЛІЗНИЧНІ СТАНЦІЇ ТА ВУЗЛИ»**

Харків – 2020

Крячко К. В., Кулешов В. В., Куценко М. Ю. Дільничні станції: вимоги до проектування: Конспект лекцій. – Харків: УкрДУЗТ, 2020. – 73 с.

Викладено вимоги до проектування основних пристроїв на дільничних станціях, подано аналіз схем невузлових, вузлових та нетипових дільничних станцій, теорію розрахунку колійного розвитку, пропускної спроможності горловин та парків, завантаження точок перехрещення маршрутів та затримок поїздів на перехрещеннях. Наведено умови перебудови дільничних станцій.

Іл. 25, табл. 8, бібліогр.: 9 назв.

Рекомендовано для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології на залізничному транспорті» третього курсу денної повної та скороченої форми навчання, третього курсу скороченої та четвертого курсу повної заочної форми навчання і студентів з індивідуальною дистанційною формою навчання з метою самостійного вивчення курсу дисципліни «Залізничні станції та вузли».

Конспект лекцій розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри залізничних станцій та вузлів 12 травня 2020 р., протокол № 11.

Рецензент

проф. А. В. Прохорченко

ЗМІСТ

Перелік основних скорочень.....	5
Вступ.....	7
Тема 1. Призначення, загальна характеристика, класифікація, основні операції та принципи розташування основних пристроїв на дільничних станціях.....	8
1.1 Призначення дільничних станцій та їх загальна характеристика.....	8
1.2 Класифікація дільничних станцій.....	10
1.3 Основні операції, що виконуються на дільничних станціях.....	11
1.4 Принципи розташування основних пристроїв на дільничних станціях.....	12
Тема 2. Аналіз схем невузлових дільничних станцій.....	14
2.1 Аналіз схеми невузлової дільничної станції поперечного типу на одноколійній лінії.....	14
2.2 Аналіз схеми невузлової дільничної станції поперечного типу на двоколійній лінії.....	15
2.3 Аналіз схеми невузлової дільничної станції з послідовним розташуванням пасажирських пристроїв і парків для вантажних поїздів.....	17
2.4 Аналіз схеми невузлової дільничної станції стикування дільниць з різними системами струму.....	19
2.5 Аналіз схем невузлових дільничних станцій поздовжнього та напівпоздовжнього типів на одноколійних лініях.....	21
2.6 Аналіз схем невузлових дільничних станцій поздовжнього та напівпоздовжнього типів на двоколійних лініях.....	24
Тема 3. Аналіз схем вузлових дільничних станцій.....	28
3.1 Особливості проектування вузлових дільничних станцій	28
3.2 Аналіз схем вузлових дільничних станцій поперечного типу.....	29
3.3 Аналіз схеми вузлової дільничної станції з внутрішнім розташуванням сортувально-відправного парку між приймально-відправними парками.....	30

3.4 Аналіз схем вузлових дільничних станцій поздовжнього та напівпоздовжнього типів на двоколієних лініях.....	33
Тема 4. Умови проектування пристроїв на дільничних станціях.....	37
4.1 Проектування пасажирських пристроїв.....	37
4.2 Проектування вантажних пристроїв.....	38
4.3 Проектування пристроїв локомотивного господарства...	39
4.4 Проектування пристроїв вагонного господарства.....	45
4.5 Проектування пристроїв електропостачання.....	46
4.6 Проектування пристроїв сигналізації та зв'язку.....	46
4.7 Проектування інших пристроїв.....	47
Тема 5. Розрахунок колійного розвитку дільничних станцій...	48
5.1 Розрахунок колійного розвитку основних парків.....	48
5.2 Розрахунок кількості сортувальних і витяжних колій.....	53
Тема 6. Проектування та розрахунок пропускної спроможності парків і горловин дільничних станцій...	54
6.1 Аналіз конструкції парків та горловин.....	54
6.2 Розрахунок пропускної спроможності колій приймально-відправних парків.....	58
6.3 Розрахунок пропускної спроможності горловини станції	60
Тема 7. Розрахунок завантаження перехрещень маршрутів та кількості і тривалості затримок поїздів на перехрещеннях підходів до вузлових дільничних станцій.....	65
7.1 Розрахунок завантаження перехрещень маршрутів.....	65
7.2 Розрахунок кількості і тривалості затримок поїздів на перехрещеннях.....	67
Тема 8. Загальні умови, порядок проектування та перебудова дільничних станцій.....	69
8.1 Загальні умови та порядок проектування дільничних станцій.....	69
8.2 Перебудова дільничних станцій.....	71
Список літератури.....	73

ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АРМ	автоматизоване робоче місце
АСК ВП УЗ-Є	Єдина централізована автоматизована система керування вантажними перевезеннями на залізничному транспорті України
б/п	поїзди без переробки
ВД	вагонне депо
ВДС	вузлова дільнична станція
ВР	вантажний район
ГС	граничний стовпчик
ДС	дільнична станція
ДН	виробничий підрозділ-дирекція залізничних перевезень
ЕЗТС	елемент залізничної транспортної системи
ЕП	екіпірувальні пристрої
ЕЧ	дистанція електропостачання
ЕЧК	енергодільниці з майстернями
ЕЦ	система електричної централізації стрілок та сигналів
з/п	поїзди з переробкою
КО	комерційне обслуговування составів поїздів
КТО	контрольний технічний огляд
КПП	контрольно-пропускний пункт
ЛД	локомотивне депо
ЛГ	локомотивне господарство
Н	регіональна філія-залізниця
НДС	невузлова дільнична станція
РБ	ремонтна база ЛГ
п/б	пасажирська будівля
ПВК	приймально-відправні колії
п/к	під'їзні колії
ПКО	пункт контрольного огляду составів
ПрС	проміжна станція
ПТО	пункт технічного обслуговування рухомого складу
ПТП	пасажирський технічний парк

ПВ	приймально-відправний парк
ПЧ	дистанція колії
РЖ	ранжирний парк або парк відстоювання составів місцевих та приміських кінцевих поїздів
С	сортувальний парк
СВ	сортувально-відправний парк
СП	стрілочний перевід
СТЦ	станційний технологічний центр
СЦБ	система сигналізації, централізації та блокування стрілок і сигналів
ТШВ	тарноштучні вантажі
ТО-2	пункт поточного технічного обслуговування локомотивів
ТО-3	пункт профілактичного огляду локомотивів
ТО	технічне обслуговування составів поїздів
ТП	тягові підстанції
ТРЛ	пункт малого періодичного ремонту локомотивів
ТР-2	пункт великого періодичного ремонту локомотивів
ТР-3	пункт підйомного ремонту локомотивів
УЗ	Акціонерне товариство «Українська залізниця»
ЦУП	центр управління перевезеннями
ЦТЛ	ДП «Український транспортно-логістичний центр»
ШЧ	дистанція сигналізації, централізації, блокування та зв'язку
$L_{спл}$	довжина станційної площадки
$\sum m_{з/п}$	сумарний вагонопотік з переробкою

ВСТУП

Дільничні станції продовжують відігравати важливу роль у роботі залізничних ліній, тому для виявлення недоліків, які можна усунути при вдосконалюванні організації експлуатаційної роботи, інтерес становить аналіз роботи в сучасних умовах, а також характеристика колійного розвитку та пристроїв цих станцій, умов функціонування.

Конспект лекцій з дисципліни «Залізничні станції та вузли» укладено з метою забезпечення студентів закладів вищої освіти України навчальним матеріалом для самостійного опрацювання та поточного контролю знань за матеріалами лекцій, практичних занять та окремих питань, які надаються студентам для самостійного вивчення.

Наведені в конспекті лекцій теми охоплюють основні питання, які відповідають структурі силябусу дисципліни «Залізничні станції та вузли» для закладів вищої освіти спеціальності «Транспортні технології (на залізничному транспорті)».

Зміст конспекту лекцій дібрано таким чином, щоб якнайширше охопити основи проектування дільничних станцій, що розрізняються за обсягами роботи, розміщенням основних пристроїв (парків колій, локомотивного господарства), родом тяги, значенням у тяговому обслуговуванні поїздів, кількістю підходів, розмірами і характером експлуатаційної роботи.

Тягове обслуговування транзитних вантажних поїздів на подовжених дільницях обороту, підвищення дільничної швидкості поїздів і концентрація ремонту електровозів і тепловозів на меншій кількості депо призвели до того, що деякі невузлові дільничні станції втратили своє значення дільничних і перетворилися на проміжні з великим обсягом місцевої роботи. Також через зниження обсягів перевезень на залізницях світу та України триває процес перетворення сортувальних станцій за характером роботи на дільничні.

Теми у конспекті лекцій наведено відповідно до окремих розділів дисципліни «Залізничні станції та вузли» у тій послідовності, яка забезпечує поступове їх вивчення з можливістю проведення самоконтролю здобутих знань.

При підготовці до проведення самоконтролю поточних знань студентам рекомендується користуватися нормативно-довідковою літературою, конспектом лекцій, іншими методичними розробками вищого закладу освіти.

На думку авторів, використання конспекту лекцій при самостійній підготовці до екзаменаційних модулів значно покращить рівень знань студентів.

ТЕМА 1. Призначення, загальна характеристика, класифікація, основні операції та принципи розташування основних пристроїв на дільничних станціях

1.1 Призначення дільничних станцій та їх загальна характеристика

Дільнична станція (ДС) – це роздільний пункт або комплекс пристроїв, що має колійний розвиток для приймання, відправлення, пропуску, обгону (схрещення) поїздів і призначений для виконання маневрової роботи, сортувальної, вантажної, комерційної, пасажирської роботи, а також для технічного обслуговування поїздів, составів, вагонів, локомотивів [1, 2].

Основне призначення дільничних станцій – обробка транзитних вантажних і пасажирських поїздів, що полягає у зміні локомотивів або їх огляді і екіпіруванні без відчеплення від поїздів, у зміні локомотивних бригад, технічному огляді і безвідчипному ремонті вагонів, комерційному огляді поїздів для перевірки правильності навантаження та кріплення вантажів і їх збереження.

Дільничні та сортувальні станції є технічними, оскільки в основному вони виконують технічні операції з обслуговування рухомого складу.

При паровозній тязі дільничні станції обмежували дільницю обороту локомотива, яка визначалась часом безперервної роботи локомотивних бригад і запасом вугілля в тендері локомотива. Відстань між дільничними станціями становила 100 – 150 км. Після впровадження тепловозної тяги і електрифікації залізниць

дільниці обороту збільшилися до 500 – 800 км для тепловозів і можуть досягати декількох тисяч кілометрів для електровозів, тому багато дільничних станцій втратили своє первісне значення.

Тому на сьогодні тільки третина ДС виконує зміну локомотивів і локомотивних бригад, на 30 % станцій змінюються тільки локомотивні бригади, а решта ДС функціонують як проміжні станції (ПрС). Приклад розташування дільничних станцій на мережі залізниць подано на рисунку 1.1.

Транзитний поїздопотік без переробки обслуговується практично на усіх ДС, але у різних обсягах.

Вагонопотік з переробкою надходить в основному дільничними та збірними поїздами (від 2 до 6 поїздів на добу).

ДС є основними лінійними станціями, що здійснюють контакт залізниць з населеними пунктами, підприємствами різних галузей господарства та з іншими видами транспорту. Вони призначені:

а) для організації безпечної і безперервної роботи залізниць, здійснюючи контроль за технічним станом рухомого складу і вантажів;

б) тягового обслуговування руху поїздів, здійснюючи зміну (екіпірування, ремонт) локомотивів та локомотивних бригад;

в) виконання місцевої роботи станції та дільниць примикання, здійснюючи переробку та організацію руху вагонопотоків, які зароджуються та погашаються на станціях цих дільниць;

г) обслуговування населення і підприємств, здійснюючи пасажирські та вантажні операції (на місцях загального користування та під'їзних коліях).

На окремих ДС пасажирські вагони забезпечуються водою та вугіллям; екіпіруються рефрижераторні вагони (секції); здійснюється очищення, промивання, дезінфекція та підготовка вагонів для перевезень.

При розташуванні ДС на мережі залізниць ураховуються довжина дільниць обороту локомотивів і робочий час локомотивних бригад; відстань між ПТО рухомого складу та пунктами екіпірування; довжина диспетчерських дільниць, а також способи організації роботи дільничних та збірних поїздів.

Найчастіше ДС проектуються у пунктах перехрещення або примикання декількох магістральних ліній і на лініях значної довжини.

На нових лініях розміщення ДС визначається умовами технічного обслуговування рухомого складу і розташуванням промислових районів.

1.2 Класифікація дільничних станцій

ДС поділяються за такими основними ознаками:

а) за кількістю головних колій (ДС одноколійних, двоколійних та багатоколійних ліній);

б) за кількістю підходів до станції (невузлові або лінійні та вузлові);

в) за взаємним розташуванням ПВ (поперечного типу, напівпоздовжнього, поздовжнього).

Деякі ДС запроектовані за нетиповими схемами (з послідовним розміщенням пасажирських пристроїв та ПВ для вантажних поїздів; із внутрішнім розміщенням С або СВ між ПВ; схеми ДС стикування дільниць з різними системами струму;

г) за видом тяги (ДС для обслуговування тепловозною, електровозною, змішаною тягою);

д) за способом тягового обслуговування – дільничні станції з основним локомотивним депо (станції А і В на рисунку 1.1), де змінюються локомотиви і локомотивні бригади, екіпіруються локомотиви, здійснюється технічне обслуговування і планові види ремонту рухомого складу; з оборотним локомотивним депо (станції Д, Е, Ж на рисунку 1.1), де виконуються аналогічні операції, крім ремонту; з пунктом зміни локомотивів і локомотивних бригад (станції Б і Г на рисунку 1.1), де виконується контрольний технічний огляд рухомого складу, а при складному поздовжньому профілі дільниць – екіпірування локомотивів;

е) за характером роботи (транзитні та ДС із значним обсягом місцевої роботи);

ж) за обсягом роботи (позакласні, I, II і III класу) [5, 6].

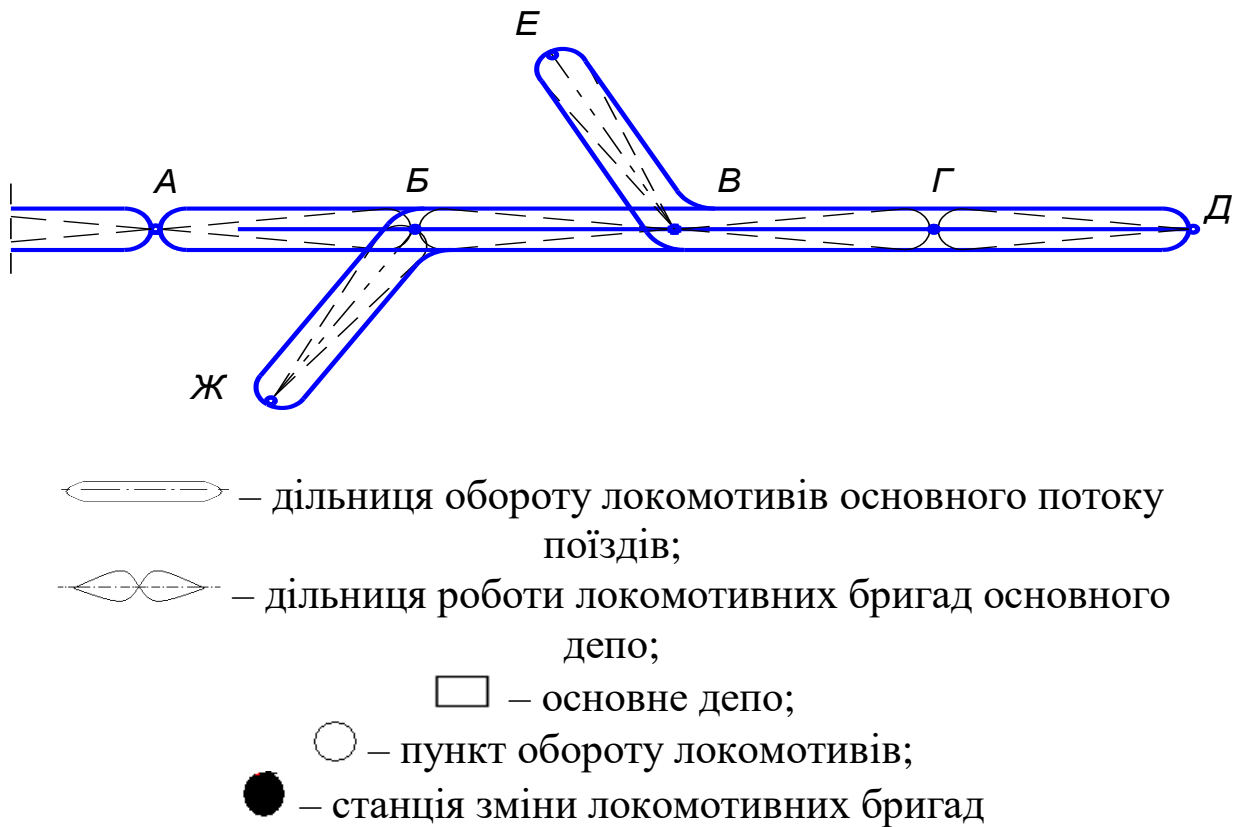


Рисунок 1.1 – Розташування дільничних станцій на мережі залізниць

1.3 Основні операції, що виконуються на дільничних станціях

Серед усіх можливих виокремлюють три групи основних операцій:

а) технічні (технічний огляд та ремонт рухомого складу; списування составів вантажних поїздів; складання сортувальних листків розформування та формування поїздів з переробкою; підбирання і комплектування перевізних документів; складання натурних листків на поїзди свого формування; підготовка вагонів до перевезень; технічне обслуговування та ремонт рефрижераторних вагонів, секцій, поїздів та ін.);

б) вантажні (навантаження, вивантаження вагонів, зберігання вантажів на місцях загального користування, у ЛГ, магістральному складі та інших пунктах; зважування вагонів і вантажів; сортування і формування вагонів з дрібними відправленнями; забезпечення водою вагонів з живністю;

очищення та промивання порожніх вагонів; перевантажування вагонів; обслуговування під'їзних колій та ін.);

в) пасажирські операції (продаж квитків, посадка, висадка, пересадка пасажирів; навантажування, вивантаження, зберігання пошти, багажу та вантажобагажу; технічний огляд пасажирських составів та безвідчипний ремонт; відстоювання составів кінцевих місцевих та приміських поїздів; причеплення, відчеплення окремих вагонів, а інколи зміна пасажирських локомотивів та локомотивних бригад).

1.4 Принципи розташування основних пристроїв на дільничних станціях

Розташування основних пристроїв на ДС має забезпечувати: необхідну пропускну і переробну спроможність на розрахункові терміни експлуатації станції; раціональну технологію роботи; потоковість і паралельність виконання основних технологічних операцій; мінімальні простої рухомого складу і тривалість виконання операцій з поїздами, составами, вагонами; можливість застосування нової техніки; безпеку поїзного та маневрового руху; можливість комплексної механізації та автоматизації основних процесів; зручність в обслуговуванні пасажирів, вантажовідправників і вантажоотримувачів; можливість перспективного розвитку станції; економічність спорудження та експлуатації пристроїв [5].

Станція, по можливості, має займати якомога меншу територію; для цього окремі пристрої треба розташовувати компактно з найбільш раціональними і найкоротшими зв'язками між елементами, що взаємодіють.

При проектуванні пасажирських пристроїв слід передбачати зручні під'їзди до вокзалу та безпечні переходи на платформи. Вокзал слід розміщати з боку більшої частини населеного пункту, ув'язуючи з його плануванням пристанційну територію.

Згідно з [1], РЖ слід розташовувати біля ЛГ з метою охорони составів та можливості використання комунікаційних мереж. При обґрунтуванні РЖ може бути запроектований з боку ПБ.

ЛГ має розміщатися у тому районі станції, де маршрути подавання-забирання поїзних локомотивів перехрещуються не з маршрутами приймання поїздів, а з маршрутами відправлення (тобто за хвостовою горловиною СВ і за витяжною колією формування).

При інтенсивному русі поїздів ЕП можуть розташовуватися у горловинах ПВ. У більшості випадків такі варіанти можуть бути запроєктовані на ДС поздовжнього або напівпоздовжнього типів (тобто у вихідних горловинах зміщених ПВ).

Будівлі та споруди ПЧ, ШЧ, ЕЧ слід розташовувати у єдиному комплексі біля вокзалу з урахуванням максимальної кооперації пристроїв і комунікацій.

Виїзд транспортних засобів (дрезин, мотрис, рейтерів, візків та ін.) має забезпечуватися на головній колії з мінімальною кількістю зворотних переміщень.

ПТО вантажних вагонів розміщують ближче до основної пасажирської платформи, а допоміжні приміщення для слюсарів – у горловинах ПВ.

ВР проектується біля хвостової горловини СВ із забезпеченням повної ізоляції від поїзного руху і можливості перспективного розвитку СВ і ВР.

На основній частині ДС сортувальними пристроями є витяжні колії з горловинами СВ на площадці або на уклоні, а при проектуванні гірок малої потужності вони, як правило, обладнуються тільки парковими гальмовими позиціями з різним технічним оснащенням. Гіркова горловина обладнується ЕЦ.

Під'їзні колії можуть примикати до витяжних колій, а при обґрунтуванні – до крайніх колій СВ або до зміщених ПВ; інколи в межах ДС вони примикають до головних колій, але з обов'язковим спорудженням запобіжних тупиків.

ТЕМА 2. Аналіз схем невузлових дільничних станцій

2.1 Аналіз схеми невузлової дільничної станції поперечного типу на одноколійній лінії

При виборі схем ДС необхідно враховувати обсяги вантажного і пасажирського руху; кількість головних колій на підходах до станції, корисну довжину ПВК, $L_{\text{спл}}$, місцеві умови та ін.

У більшості випадків залізничні лінії III-V категорії – одноколійні, а тому схеми НДС поперечного типу є основними.

Для ліній I-II категорії такі схеми застосовуються як перша черга будівництва НДС поздовжнього або напівпоздовжнього типу, якщо збільшення $L_{\text{спл}}$ не викликає значних капіталовкладень.

На швидкісних лініях та лініях I-V категорії довжина станційної площадки 2200/2400 м, а VI-VII – 1800/2000 м.

Особливістю таких схем є проектування об'єднаного ПВ, спеціалізованого для обох напрямків, та СВ з витяжними коліями з обох боків.

Якщо обсяги руху складають понад 18 пар вантажних поїздів на добу, то між цими парками проектується ходова колія для подавання-забирання поїзних локомотивів до ЛГ.

Переваги схем поперечного типу:

- а) коротка станційна площадка;
- б) компактність розташування пристроїв;
- в) менші будівельні витрати;
- г) скорочення штату і експлуатаційних витрат;
- д) ізоляція обслуговування пасажирських та вантажних поїздів;
- е) безпека посадки-висадки пасажирів.

Недоліки:

- а) наявність точок перехрещення поїзних маршрутів;
- б) подвійний перепробіг при зміні поїзних локомотивів від частини вантажних поїздів;
- в) ускладнення конструкції горловин;
- г) погіршення умов безпеки працівників станції при переході до ВР та ЛГ.

При зображенні принципової схеми спочатку проводять вісь головної колії, потім пасажирські пристрої, контур ПВ, витяжні колії та ходову (за її наявності), контур СВ, ЛГ, РЖ, ВР і п/к.

З'їзди зображуються за умови забезпечення можливості виконання усіх необхідних технологічних операцій (приймання, відправлення, зміни локомотивів, перестановки составів на витяжні колії, обслуговування ВР і п/к (рисунок 2.1).

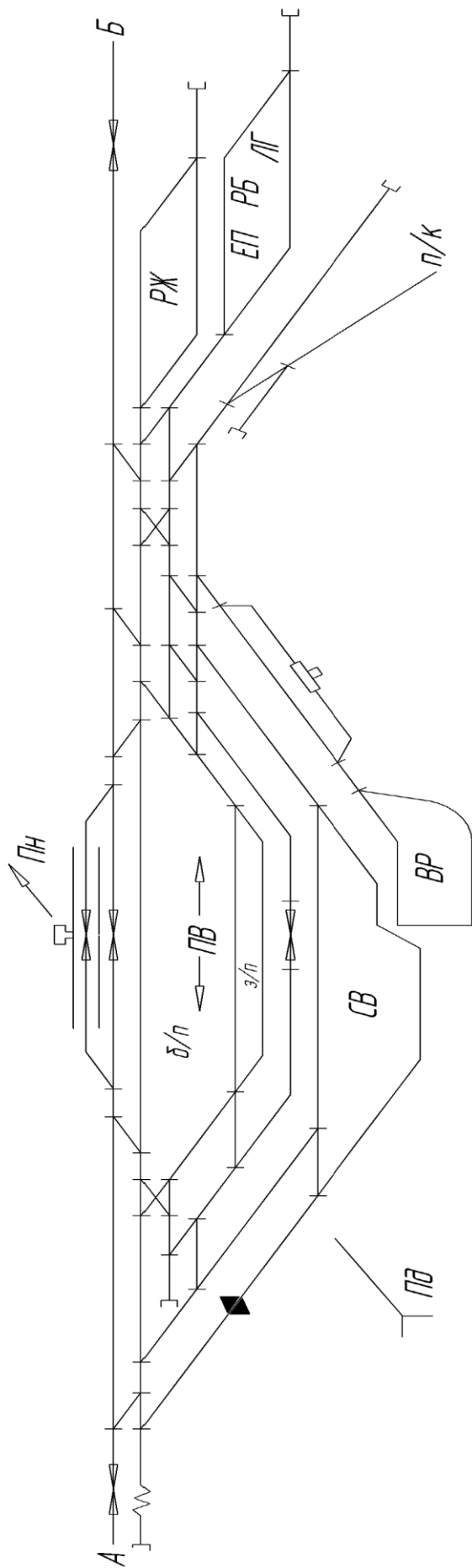
Якщо НДС розташовується не в кінці дільниці обороту поїзних локомотивів, то ЛГ може складатися з ЕП без РБ.

Під час опису технології роботи станції спочатку перелічують операції, що виконуються із швидкими та пасажирськими поїздами далекого прямування, потім з місцевими та приміськими поїздами (наскрізними і кінцевими), потім з транзитними вантажними поїздами без переробки (б/п) та з переробкою (з/п).

Окремо слід описати роботу з місцевими вагонами, що подаються на ВР, п/к, до ЛГ. Якщо після накопичення та закінчення формування составів неможливо переставити на вільні колії ПВ (за їх відсутності), то операції з відправлення здійснюються на коліях СВ, які мають бути обладнані необхідними пристроями вагонного господарства, вихідними світлофорами (з кожної колії або груповими), та контактною мережею на довжині 150 – 200 м від граничного стовпчика для даної колії (при електрифікації лінії).

2.2 Аналіз схеми невузлової дільничної станції поперечного типу на двоколінійній лінії

Принципово такі схеми не відрізняються від попередніх, але ПВ проектується окремо для кожного напрямку з ходовою колією між ними. Застосовуються вони при незначних обсягах пасажирського руху або в дуже складних місцевих умовах, коли спорудження станції поздовжнього (напівпоздовжнього) типу викликає великі обсяги робіт. Переваги, недоліки і технологія роботи аналогічні до попередніх; $L_{спл} = 2200/2400$ м.



ПВ – приймально-відправний парк; СВ – сортувально-відправний парк;
 ВР – вантажний район; РЖ – ранжирний парк; ЕП – екіпірувальні пристрої;
 РБ – ремонтна база; ЛГ – локомотивне господарство

Рисунок 2.1 – Схема НДС поперечного типу на одноколіній лінії (основна)

Конструкції горловин станції мають забезпечувати: одночасне приймання і відправлення поїздів; ізоляцію поїзної та маневрової роботи; мінімально можливу кількість точок перехрещення маршрутів. Найбільш небезпечними у цих схемах є точки перехрещення маршрутів приймання пасажирських поїздів із А та відправлення вантажних поїздів на А, а також приймання вантажних поїздів із Б та відправлення пасажирських поїздів на Б. Для зменшення кількості ворожих маршрутів при подаванні-забиранні поїзних локомотивів можливий варіант проектування дублювальної головної колії в обхід ЛГ для відправлення вантажних поїздів з колії ПВ2 на СВ.

Як правило, це стосується схем НДС, що розташовуються у кінці дільниці обороту поїзних локомотивів. При цьому обсяги руху вантажних поїздів зі зміною локомотивів мають складати понад 60 пар поїздів на добу [2, п. 4.11].

Для проїзду автотранспорту з однієї частини населеного пункту до іншої, а також до ВР та ЛГ можливе спорудження шляхопроводу між ВР і ЛГ (рисунок 2.2).

2.3 Аналіз схеми невузлової дільничної станції з послідовним розташуванням пасажирських пристроїв і парків для вантажних поїздів

При дуже інтенсивному русі поїздів та значних обсягах транзитного вантажного поїздопотоків без зміни локомотивів можливе застосування нетипової схеми НДС з послідовним розташуванням пасажирських пристроїв і парків для вантажних поїздів. В окремих випадках ці схеми рекомендується проектувати за умови планування міста, коли воно розташовується окремими житловими комплексами.

Основною перевагою є ізоляція операцій з обслуговування пасажирів, пасажирських поїздів і составів від обслуговування вантажних поїздів, составів, вагонів, локомотивів; $L_{спл} = 4200/4400$ м.

Суттєвим недоліком є збільшення $L_{спл}$, будівельних капітальних та експлуатаційних витрат, а також пробігів рухомого складу в межах станції.

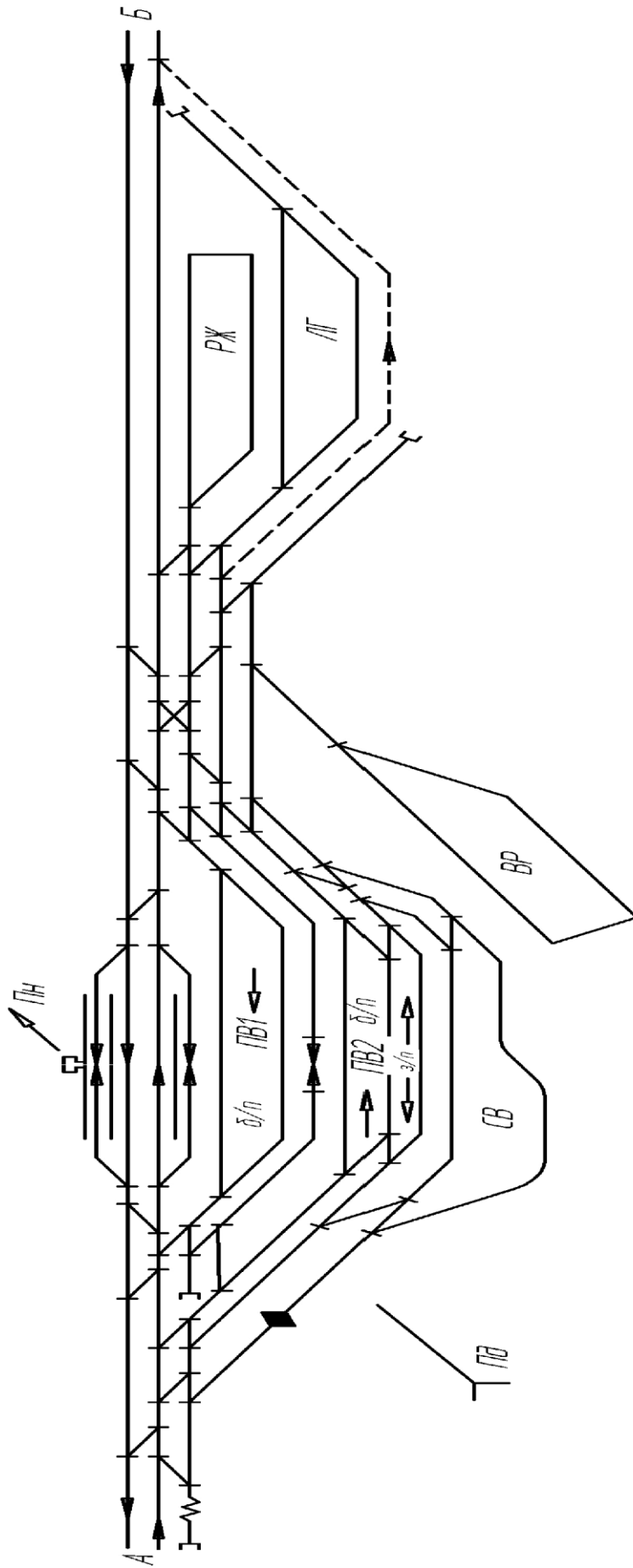


Рисунок 2.2 – Схема НДС поперечного типу на двоколійній лінії

При постійній зміні поїзних локомотивів від непарних транзитних поїздів може проектуватися дублювальна дільниця головної колії в обхід ПВ1 або споруджуватися ЕП у вихідній горловині цього парку. Склади кінцевих місцевих та приміських поїздів подаються на колії РЖ (або ПТП), де виконується внутрішнє прибирання вагонів, технічний огляд, усунення несправностей, забезпечення водою та вугіллям (рисунок 2.3).

2.4 Аналіз схеми невузлової дільничної станції стикування дільниць з різними системами струму

На мережі залізниць України на початок 2007 р. довжина електрифікованих ліній складала 9580 км (близько 44 % від загальної довжини залізниць), з них системою однофазного змінного струму з напругою 25 кВ обладнано 50,8 %, а решта – постійного струму 3 кВ.

Місце стикування дільниць з різними системами струму становить значну проблему. Спочатку було розроблено проект сортувальної станції стикування (Іловайськ), але до цього часу недоліки такого рішення викликають значні ускладнення в технології роботи станції. Надалі почали розробляти проекти дільничних станцій стикування на основі існуючих станцій, але проблем залишається дуже багато. Окремі автори вважають більш доцільним здійснювати стикування дільниць на спеціальних ДС без СВ і ВР [7, рисунок 8.5] за схемами поздовжнього типу, а у складних місцевих умовах – поперечного типу з острівним розташуванням вокзалу.

У схемах поздовжнього типу головні, перонні колії та центральна горловина мають обладнуватися контактною мережею подвійного живлення. Подача постійного або змінного струму здійснюється за допомогою дистанційного управління перемикачами, при цьому блокуються стрілки та світлофори. У центральній горловині передбачаються паралельні ходи для одночасного переміщення рухомих одиниць з різними системами струму. У ЛГ проектують окремі технологічні лінії для обслуговування локомотивів з різними системами струму. Після екіпірування локомотиви від парних поїздів подаються до складів непарних поїздів і навпаки.

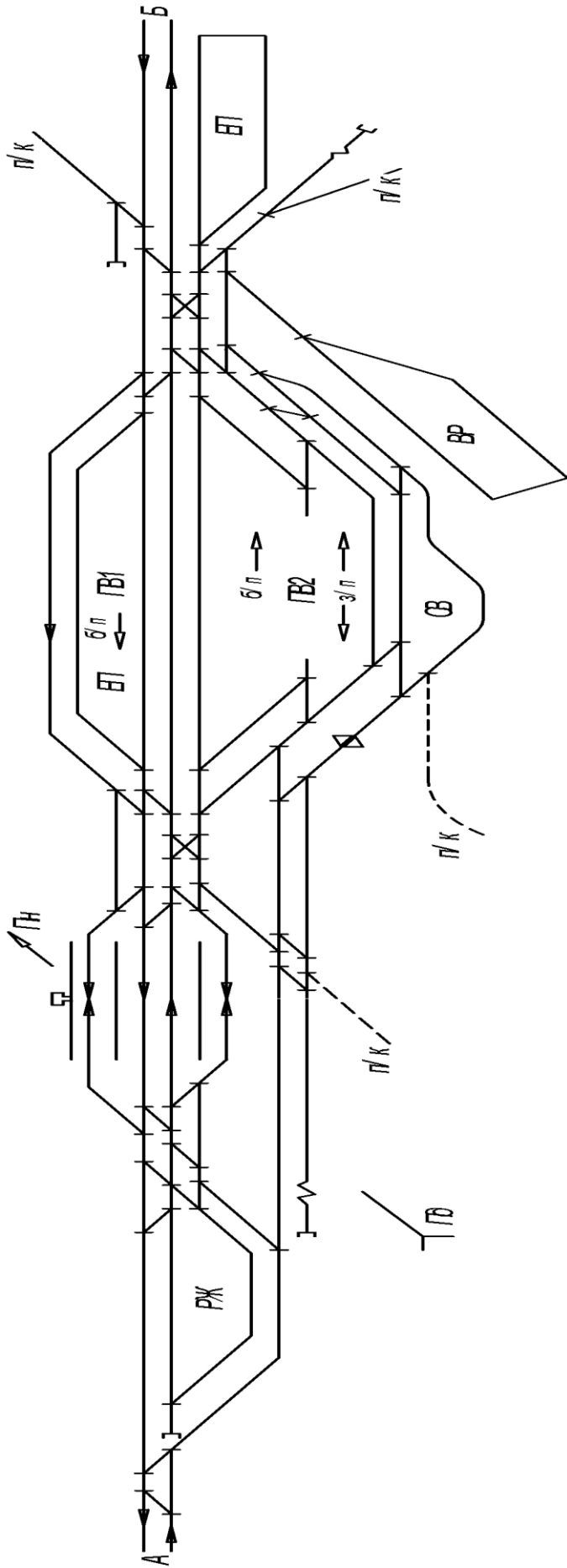


Рисунок 2.3 – Схема НДС з послідовним розташуванням пасажирських пристроїв і парків для вантажних поїздів

В окремих випадках, після приймання поїзда, локомотиви подаються на колії іншого парку без заходу до ЛГ. Склади поїздів з переробкою переставляються для розформування з кожного ПВ на витяжну колію маневровим тепловозом. Розроблено проекти схем ДС поздовжнього типу, де окремі ПВ обладнані контактною мережею тільки однієї системи струму з перестановкою составів з ПВ1 до ПВ2 і навпаки маневровими тепловозами. На окремих дільницях обертаються локомотиви подвійного живлення (ВЛ82 різних модифікацій), що дає можливість стикування дільниць на будь-якій технічній станції з ЛГ. Авторами запропоновано схеми ДС стикування (рисунок 2.4) без СВ. Маневрова робота з місцевими поїздами виконується на крайніх коліях ПВ1 та ПВ2 через відповідні витяжні колії. Як виняток, може проектуватися ВР з незначними обсягами роботи.

2.5 Аналіз схем невузлових дільничних станцій поздовжнього та напівпоздовжнього типів на одноколійних лініях

Оскільки це не основні схеми на одноколійних лініях, то вони можуть проектуватися тільки при докладному техніко-економічному обґрунтуванні на лініях III-V категорії, а на лініях I-II категорії – як друга черга розвитку НДС поперечного типу.

ПВ мають проектуватися за напрямками руху, СВ – із зовнішнім розташуванням напроти ПБ; для напівпоздовжнього типу $L_{спл}=2650/2850$ м, а для поздовжнього – 3600/4000. Схему НДС поздовжнього типу на одноколійній лінії подано на рисунку 2.5.

Переваги: скорочення кількості точок перехрещення маршрутів; збільшення пропускної спроможності станції; мінімальні пробіги поїзних локомотивів при їх зміні; покращення умов розвитку парків; можливість примикання п/к до обох ПВ.

Недоліки: збільшення $L_{спл}$, капітальних та експлуатаційних витрат; наявність небезпечних точок перехрещення маршрутів при зміні локомотивів від непарних транзитних поїздів без переробки; погіршення умов перевірки вільності колій ПВ1 для приготування маршрутів приймання поїздів.

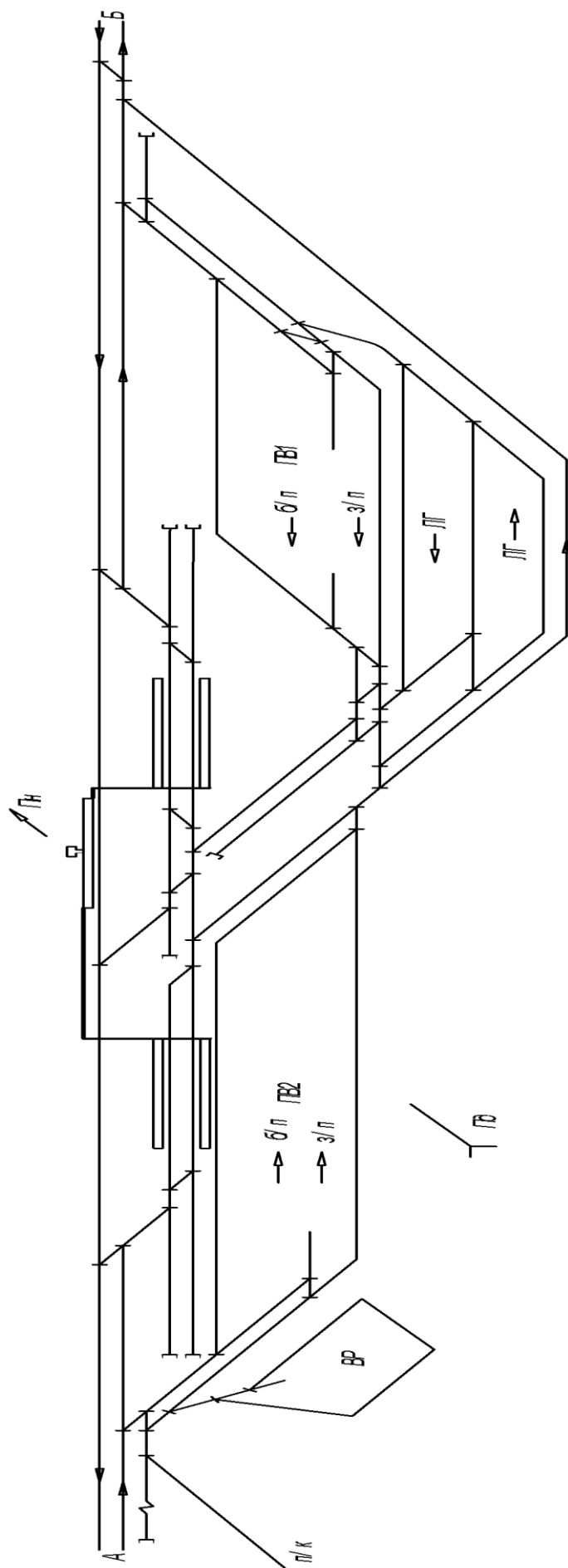


Рисунок 2.4 – Схема НДС стикування діляниць з різними системами струму

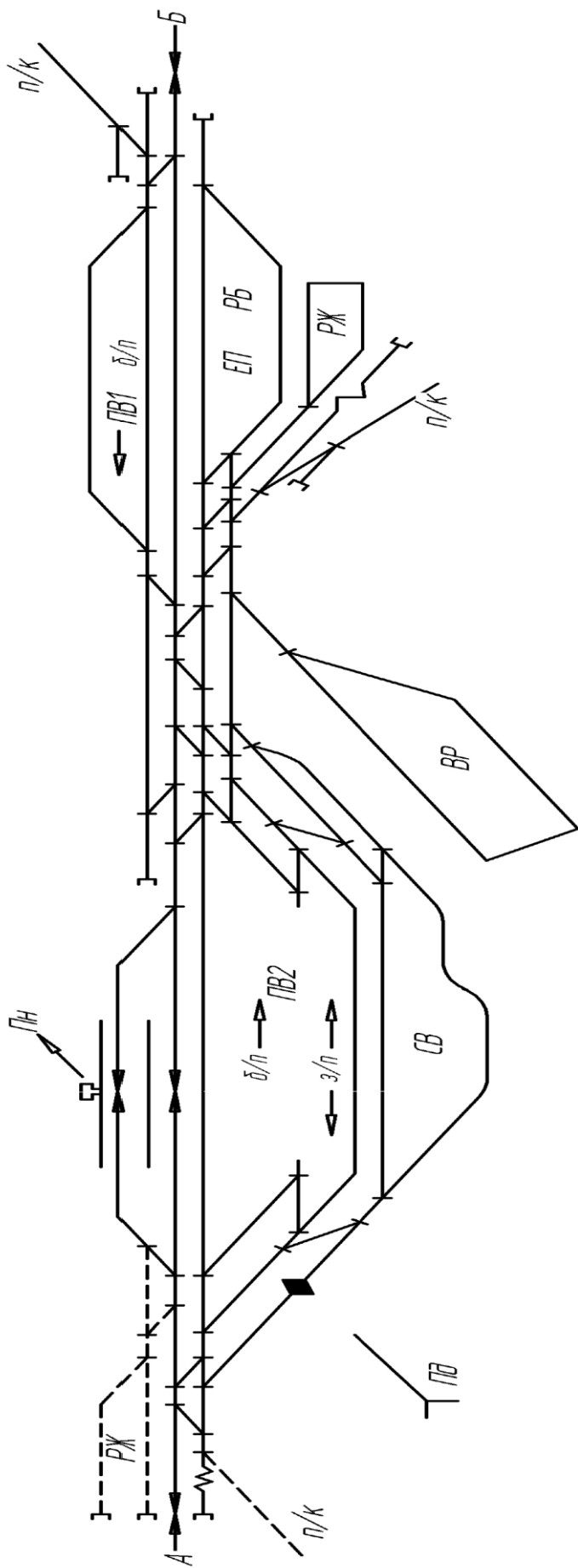


Рисунок 2.5 – Схема НДС поздовжнього типу на одноколінійній лінії

Для скорочення пробігів рухомого складу при подаванні-забиранні составів приміських поїздів може бути обґрунтований варіант розташування РЖ не на території ЛГ, а біля ПБ.

Схема НДС напівпоздовжнього типу відрізняється тільки тим, що ПВ1 зміщується у бік ПБ на максимально можливу відстань і не забезпечує безпосереднього переміщення рухомого складу з колій одного ПВ на колії іншого ПВ. Схему НДС напівпоздовжнього типу на одноколіїній лінії подано на рисунку 2.6.

2.6 Аналіз схем невузлових дільничних станцій поздовжнього та напівпоздовжнього типів на двоколіїних лініях

На двоколіїних лініях схеми НДС поздовжнього типу є основними (рисунок 2.7), а якщо $L_{спл}$ недостатня для її спорудження, то проектуються схеми напівпоздовжнього типу (рисунок 2.8).

У вхідній горловині ПВ1, при зміні вагової норми поїздів, може проектуватися витяжна колія розрахункової довжини (залежно від кількості вагонів, що відчеплюються або причеплюються). При електрифікації лінії, як правило, вона не проектується, а маневри здійснюються з виїздом на головну колію до вхідного світлофора.

При інтенсивному русі поїздів можуть проектуватися дублювальні дільниці головних колій в обхід ПВ1 та ЛГ.

Для схем невузлових дільничних станцій поздовжнього типу можна виділити такі переваги та недоліки.

Переваги: скорочення точок перехрещення маршрутів; збільшення пропускної спроможності станції; мінімальні пробіги поїзних локомотивів при їх зміні; покращення умов розвитку парків; можливість примикання п/к до обох ПВ.

Недоліки: збільшення $L_{спл}$, капітальних та експлуатаційних витрат; наявність небезпечних точок перехрещення маршрутів при зміні локомотивів від непарних транзитних поїздів без переробки; погіршення умов перевірки вільності колій ПВ1 для приготування маршрутів приймання поїздів.

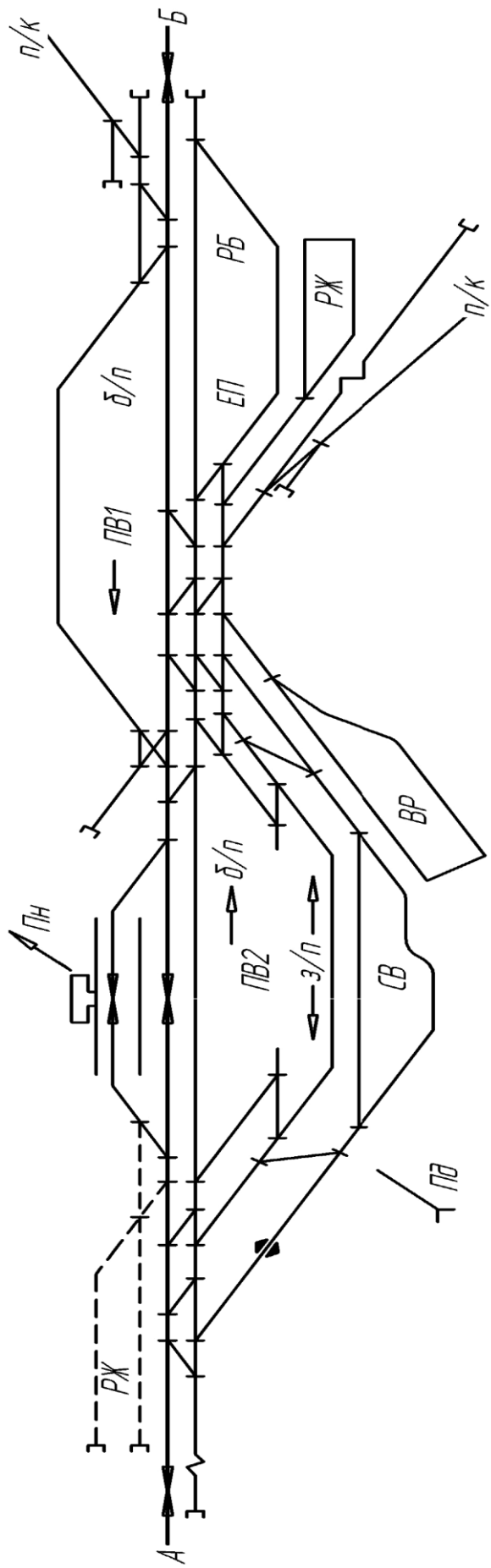


Рисунок 2.6 — Схема НДС напівпоздовжнього типу на одноколіній лінії

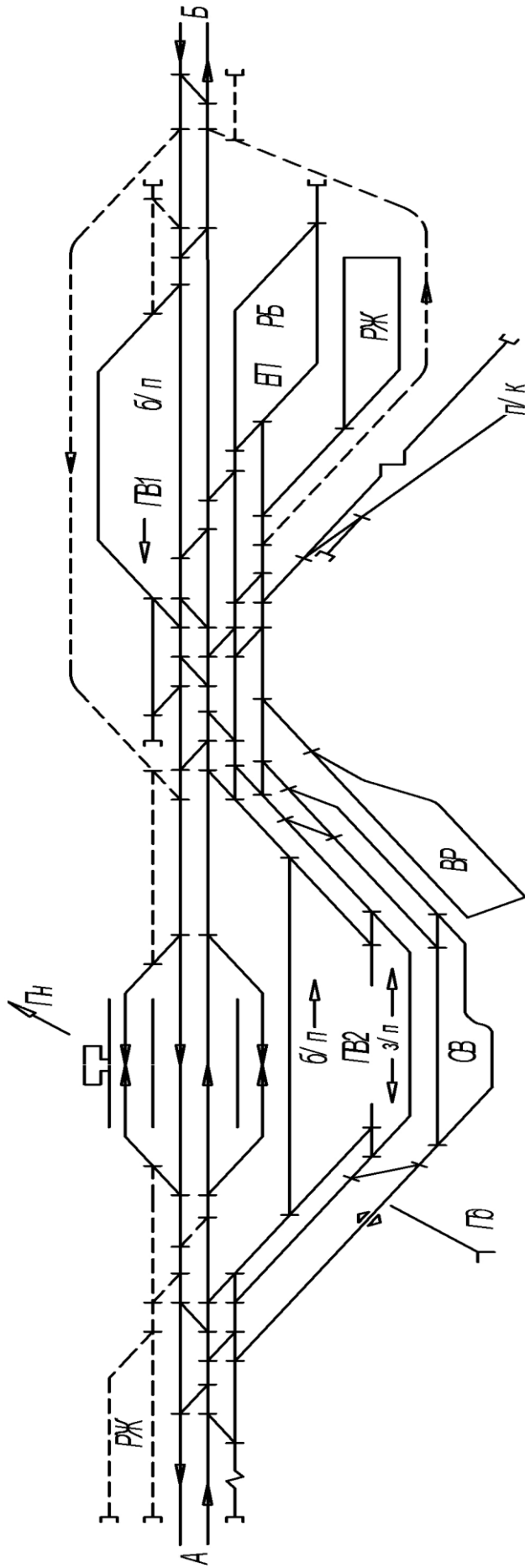


Рисунок 2.7 – Схема НДС поздовжнього типу на двоколінійній лінії (основна)

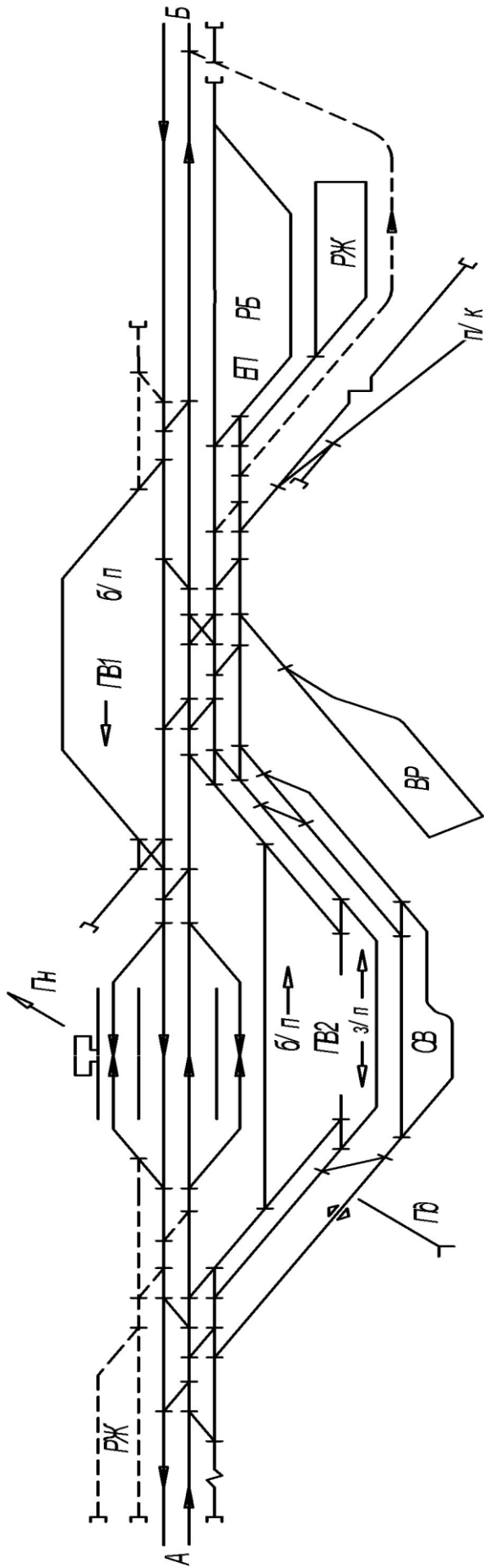


Рисунок 2.8 — Схема НДС напівпоздовжнього типу на двоколінійній лінії

Для схем невузлових дільничних станцій напівпоздовжнього типу можна виділити такі переваги та недоліки.

Переваги: скорочення $L_{спл}$, а також капітальних та експлуатаційних витрат; скорочення пробігів рухомого складу в межах станції; скорочення точок перехрещення маршрутів; покращення умов розвитку парків; можливість примикання п/к до обох ПВ.

Недоліки: наявність точок перехрещення маршрутів при зміні локомотивів від непарних транзитних поїздів без переробки; наявність точок перехрещення маршрутів при подаванні-забиранні поїзних локомотивів з колій ПВ-1 на колії ПВ-2; погіршення умов перевірки вільності колій ПВ1 для приготування маршрутів приймання поїздів; зменшення пропускної спроможності станції; погіршення умов безпеки пасажирів при відправленні непарних поїздів з колій ПВ-1.

ТЕМА 3. Аналіз схем вузлових дільничних станцій

3.1 Особливості проектування вузлових дільничних станцій

На відміну від лінійних при прийманні та відправленні поїздів на ВДС можуть виникати перехрещення поїзних маршрутів, що зменшує безпеку руху і пропускну спроможність станції та дільниць примикання. Для скорочення або усунення цих недоліків необхідно:

а) на підходах до ВДС слід проектувати розв'язки маршрутів в одному або у різних рівнях з головками рейок;

б) розташування головних колій на підходах до ВДС та конструкції горловин мають забезпечувати одночасне приймання та відправлення на усі дільниці примикання;

в) колії окремих ПВ (або секції загального ПВ) мають спеціалізуватися за напрямками руху поїздів;

г) головні колії в межах ВДС мають розташовуватися залежно від типу і схеми станції, наявності та розміщення пристроїв ЛГ, обсягів вантажного і пасажирського руху, типу розв'язок на підходах до станції.

При перехрещенні двох одноколійних ліній розв'язки в одному рівні можуть проектуватися у вигляді постів шлюзів (при максимальному використанні наявної пропускної спроможності ліній); у вигляді найпростіших шлюзів (при використанні пропускної спроможності до 70 %); у вигляді паралельних з'їздів і ходів у горловинах станції (при використанні пропускної спроможності до 50 %).

Якщо двоколійна лінія перехрещується з одноколібною, то застосування найпростішого шлюзу можливе при обсягах руху не більше 15 пар поїздів на одноколійній і не більше 60 – на двоколійній; при більших обсягах руху слід проектувати розв'язки у різних рівнях, вартість яких приблизно дорівнює вартості повного шлюзу.

При перехрещенні двох двоколійних ліній у всіх випадках слід проектувати розв'язки у різних рівнях.

Схеми усіх видів розв'язок будуть вивчатися у розділі дисципліни «Проектування об'єктів залізничної інфраструктури».

В окремих випадках, за відсутності взаємної кореспонденції поїздопотоків між дільницями примикання або при різних видах тяги чи системах струму, колії різних ПВ спеціалізуються для обслуговування поїздів окремих ліній (А-Б та В-Г), а вокзал розташовується між окремими ПВ (тобто має острівне розташування).

3.2 Аналіз схем вузлових дільничних станцій поперечного типу

На перехрещенні або примиканні (зливанні) двох одноколійних ліній схема вузлової дільничної станції поперечного типу є основною.

При трьох підходах ліній VI-VII категорії довжина станційної площадки 1900/2100 м, а швидкісної лінії та ліній I-V категорій – 2300/2500 м; при чотирьох підходах довжина станційної площадки збільшується на 100 м.

Переваги: коротка станційна площадка; менші капітальні та експлуатаційні витрати; компактність розміщення основних пристроїв; ізоляція пасажирської роботи від поїзної та маневрової

роботи з вантажними поїздами; кращі умови безпеки при обслуговуванні пасажирів.

Недоліки: наявність ворожих перехрещень поїзних маршрутів вантажних і пасажирських поїздів; подвійний пробіг поїзних локомотивів від непарних поїздів; ускладнення конструкцій горловин станції; погіршення умов безпеки працівників станції при переході до сортувальних пристроїв, ВР, ЛГ.

Принцип розташування пристроїв і технологія роботи такі самі, як для НДС поперечного типу.

При зміні понад 18 локомотивів від непарних вантажних поїздів слід проектувати ходову колію між ПВ2 та ПВ1, а між ПВ і ЛГ – дві з'єднувальні колії (рисунок 3.1).

Подавання до РЖ і ЛГ має виконуватися паралельно з роботою на витяжній колії формування. Для ліквідації точок перехрещення поїзних маршрутів на підході до ВДС при інтенсивному русі може бути обґрунтовано спорудження поста-шлюзу (повного або найпростішого).

Як виняток, при докладному техніко-економічному обґрунтуванні на перехрещенні або зливанні двоколіїної лінії з одноколіїною можливе застосування схеми ВДС поперечного типу. Як правило, на таких лініях здійснюється неінтенсивний рух поїздів, а темпи зростання вантажообігу незначні (рисунок 3.2).

Переваги, недоліки і технологія роботи такі самі, які і для схем НДС поперечного типу на одноколіїних лініях; $L_{\text{спл}}=2400/2600\text{м}$.

При перехрещенні або зливанні двох двоколіїних ліній такі схеми, як правило, не використовуються.

3.3 Аналіз схеми вузлової дільничної станції з внутрішнім розташуванням сортувально-відправного парку між приймально-відправними парками

При докладному обґрунтуванні такі схеми можуть застосовуватися при перехрещенні двох двоколіїних ліній з особливо інтенсивним рухом поїздів і при переробці на гірці понад 600 вагонів на добу. Інколи такі варіанти можуть рекомендуватися при реконструкції ВДС у районну сортувальну станцію; $L_{\text{спл}} = 2800/3000 \text{ м}$.

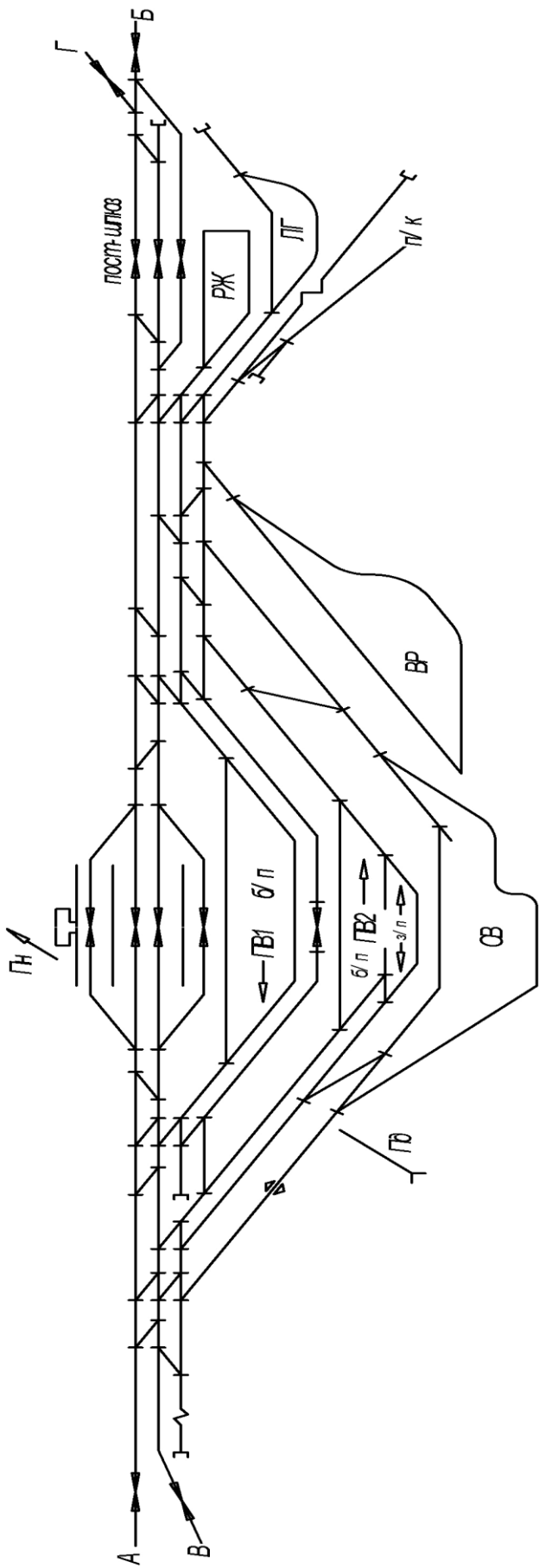


Рисунок 3.1 – Схема ВДС поперечного типу, розташованої на перехрещенні двох одноколіїних ліній (основна)

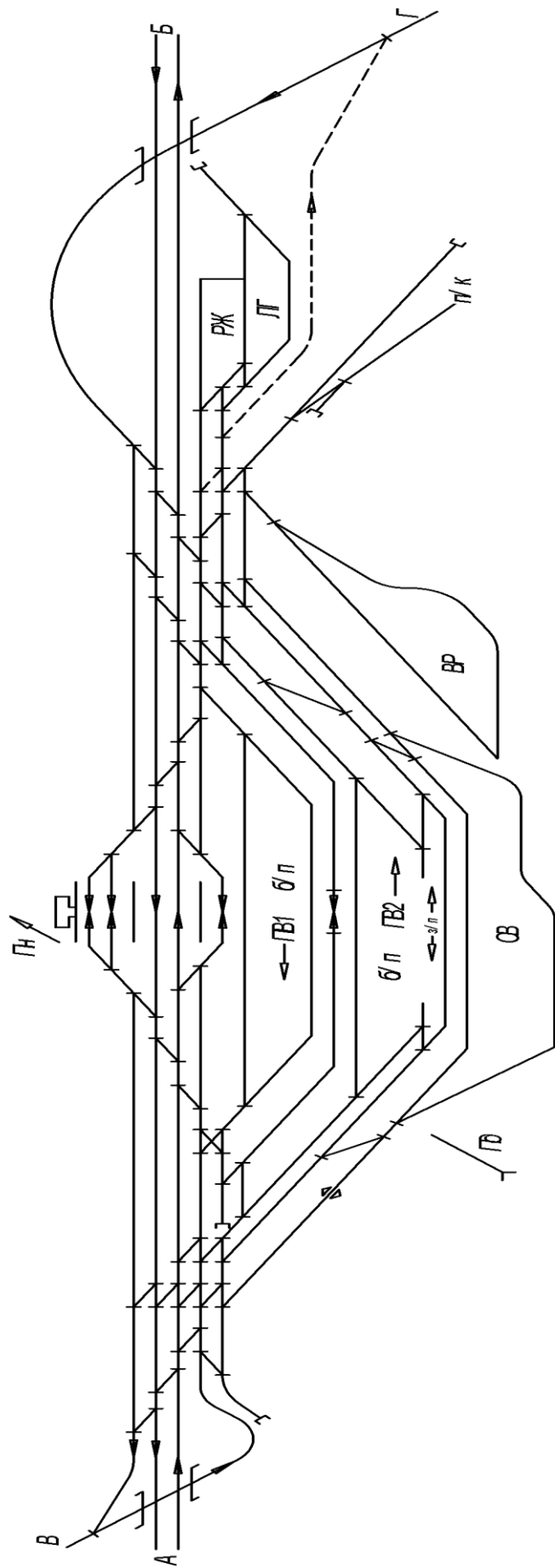


Рисунок 3.2 – Схема ВДС поперечного типу, розташованої на перехрещенні двоколійної та одноколійної лінії

Переваги, недоліки і технологія роботи принципово не змінюються по відношенню до попередньої схеми, але тут ліквідується частина перехрещень поїзних маршрутів.

До недоліків додається ускладнення проїзду автотранспорту до ВР, ЛГ, матеріального складу, а також погіршення умов примикання під'їзних колій (рисунок 3.3).

При значних обсягах непарного транзитного поїздопотоків без переробки можливе обґрунтування варіанта спорудження ПВЗ з боку п/б. У таких випадках або зміни локомотивів не здійснюється або у вихідній горловині цього парку споруджуються ЕП. При цьому колії ПВ1 спеціалізуються тільки для обслуговування непарних поїздів з переробкою.

Кількість головних та дублювальних колій у межах станції обґрунтовується розрахунками пропускної спроможності станції.

3.4 Аналіз схем вузлових дільничних станцій поздовжнього та напівпоздовжнього типів на двоколієних лініях

Схеми ВДС поздовжнього типу при перехрещенні або зливанні двох двоколієних ліній є основними, а при недостатній довжині $L_{спл}$ застосовують схеми напівпоздовжнього типу.

Технологія роботи принципово така сама, як і для схем НДС аналогічного типу.

При трьох підходах до вузлової дільничної станції поздовжнього типу довжина станційної площадки 3700/4100 м, при чотирьох – 3800/4200 м (рисунок 3.4). Для схем напівпоздовжнього типу довжина площадки при трьох підходах 2750/2950 м, при чотирьох – 2850/3050 м (рисунок 3.5).

Переваги: скорочення кількості точок перехрещення поїзних маршрутів; збільшення пропускної спроможності станції; мінімальні пробіги поїзних локомотивів при їх зміні; спрощення конструкції горловин станції; кращі умови для розвитку парків; можливість примикання п/к до обох ПВ.

Недоліки: значна довжина $L_{спл}$; збільшення штату, капітальних та експлуатаційних витрат; перехрещення головних колій при зміні поїзних локомотивів від непарних вантажних поїздів.

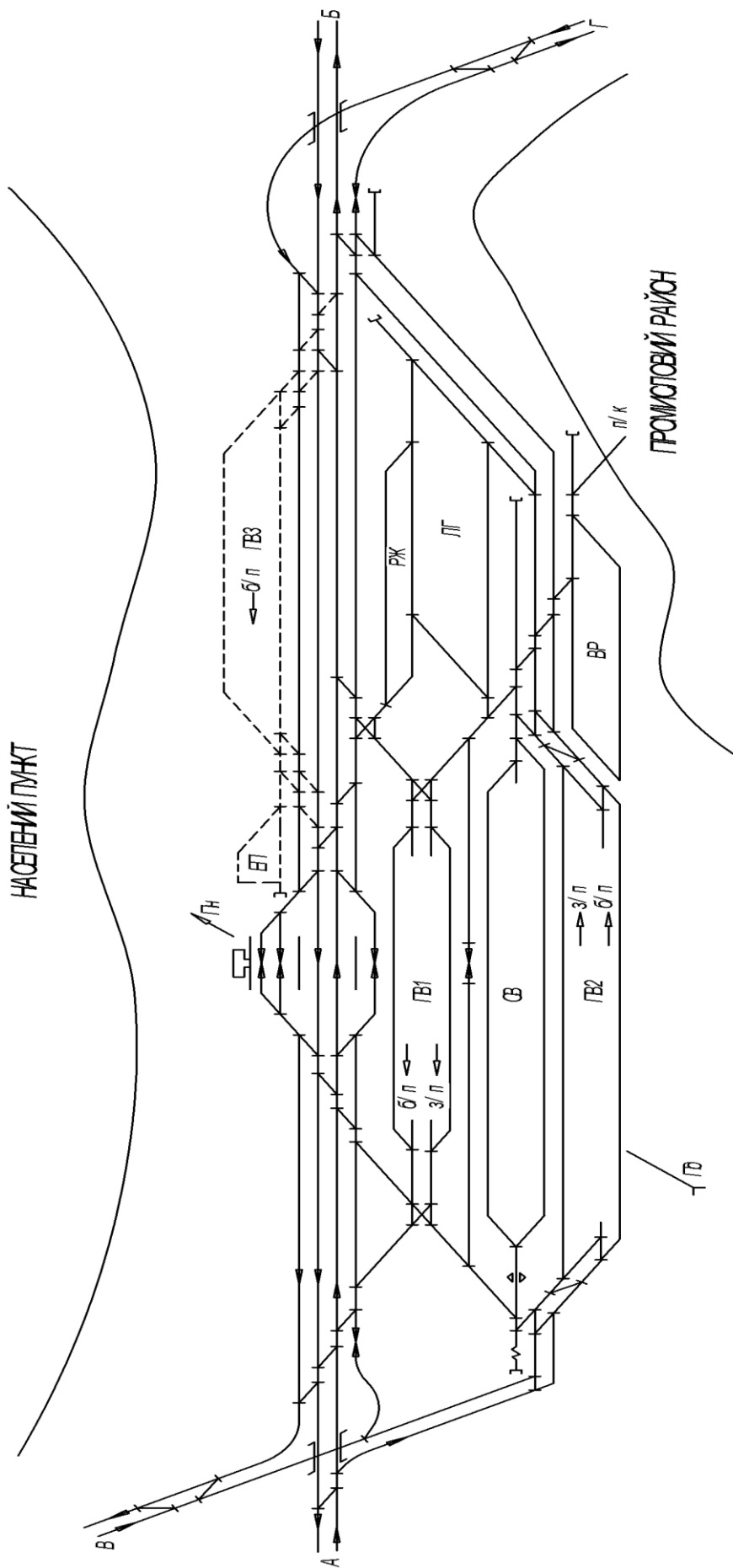


Рисунок 3.3 – Схема ВДС із внутрішнім розташуванням СВ між ПВ-1 та ПВ-2

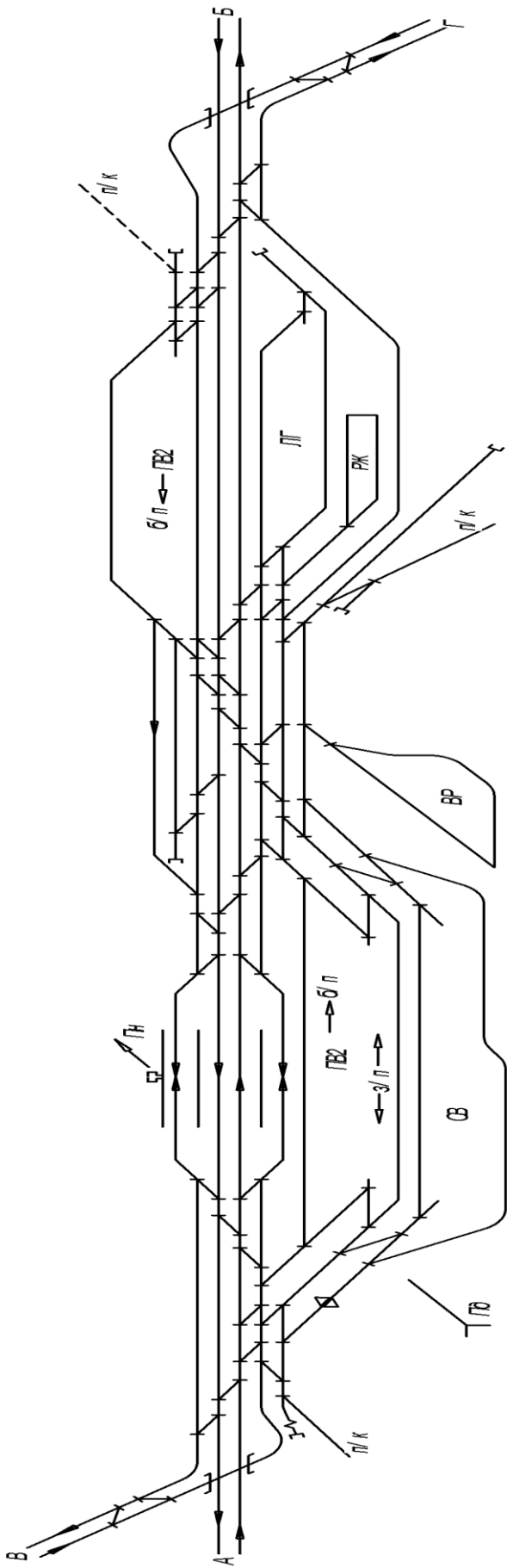


Рисунок 3.4 – Схема ВДС поздовжнього типу, розташованої на перехрещенні двоколіїних ліній
(основна)

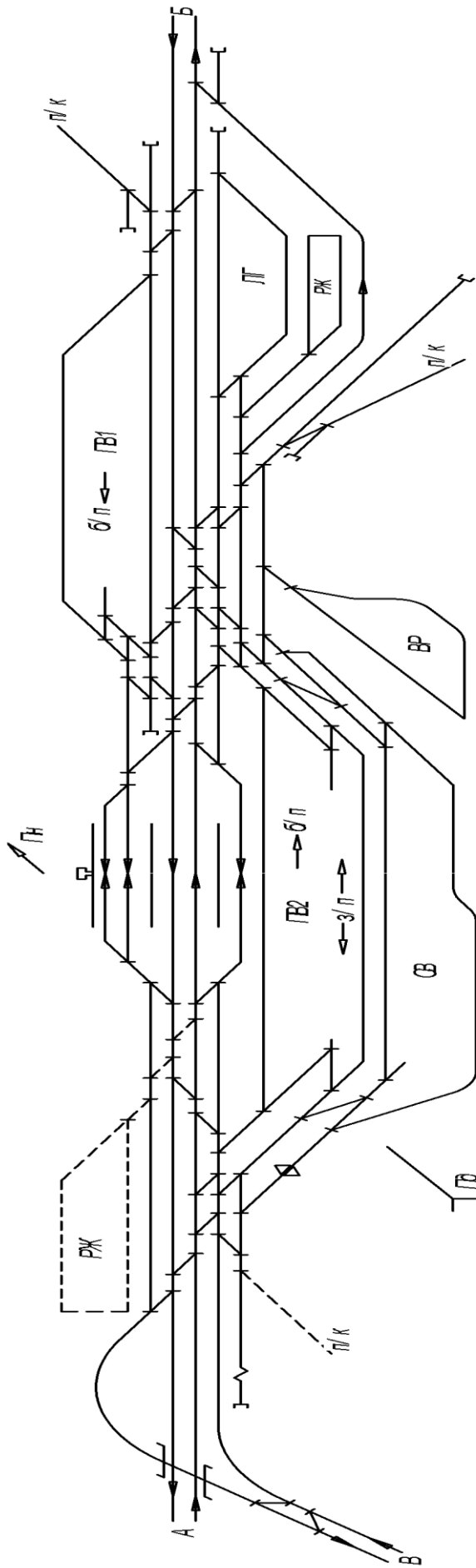


Рисунок 3.5 – Схема ВДС напівповздовжнього типу при примиканні двоколійного підходу із В

ТЕМА 4. Умови проектування пристроїв на дільничних станціях

4.1 Проектування пасажирських пристроїв

Пасажирські пристрої призначені для обслуговування пасажирів, пасажирських та приміських поїздів і составів; приймання, зберігання, видачі багажу, пошти та вантажобагажів.

Для виконання цих операцій проектуються перонні колії, вокзал, пасажирські платформи та переходи на них, багажний склад, туалети.

На одноколійних лініях число приймально-відправних (перонних) колій проектується по одній для кожної лінії (крім головних), а на двоколійних визначається залежно від інтенсивності руху, типу графіка та ін.

Взаємне розташування перонних колій може бути запроєктовано за однією з таких схем (рисунок 4.1).

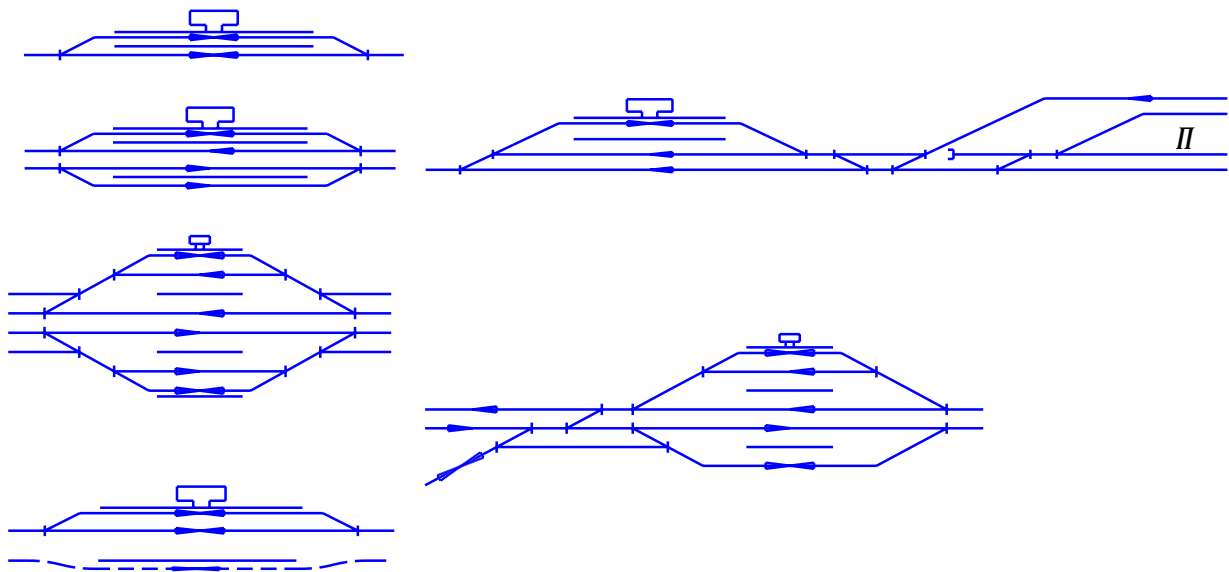


Рисунок 4.1 – Варіанти розташування перонних колій та платформ

На нових станціях між головними коліями основної лінії платформи не укладаються. Якщо станція розташована біля історичних, заповідних, курортних місць, то можуть проектуватися з боку населеного пункту 1-2 колії для

відстоювання туристсько-екскурсійних поїздів з критою платформою, лавками, кіосками, туалетами.

Від торця платформи (з урахуванням) до вихідного (маршрутного) світлофора має бути не менше 30 м, а при подвійній тязі – 60 м. При цьому відстань від кінця захрестовинної кривої до торця платформи слід проектувати не менше 10 м.

Як правило, початок і кінець платформ слід проектувати у створі. Для проїзду багажних візків на платформи у кінці платформ проектується переїзд в одному рівні шириною 4 м. Для в'їзду на високі платформи – похилі пандуси з уклоном 1:10. Параметри платформ визначаються як і на ПрС.

Вокзали проектуються за типовими проектами на 100 – 300 пасажирів і об'єднуються з автовокзалом.

На станціях двоколіїних ліній, при поздовжньому або напівпоздовжньому типі, а також при інтенсивному русі та при електрифікації лінії, слід проектувати пішохідні мости.

4.2 Проектування вантажних пристроїв

Для виконання вантажних операцій на ДС проектується ВР загального користування за типовим проектом. Крім вантажно-розвантажувальних, на ВР проектуються виставочні та з'єднувальні колії.

На території ВР проектуються складські пристрої, автомобільні проїзди з твердим покриттям; площадки для стоянки автомашин та автопричепів; вантажно-розвантажувальні машини; вагонні та автомобільні ваги; габаритні ворота; службово-технічні приміщення, каналізації, опалення, освітлення, телефонний і гучномовний зв'язок.

Для ТШВ проектуються криті склади та криті високі платформи; для сипких вантажів – підвищена колія з козловим краном і площадками з обох боків. При одноразовому вивантаженні висота підвищеної колії 1,5 м, а при дворазовому – 2,4 м.

Розміри контейнерних площадок залежать від обсягів роботи, типу перевантажувальних машин, типу контейнерів, спеціалізації площадок та ін.

Для контрейлерів, колісних і самохідних машин проектується висока платформа з бічним вивантаженням, а при обґрунтуванні – з торцевим (для важких машин) і з бічним (для легких машин). Її довжина – 27 м на 2 вагони, ширина 6 м, уклон в'їзду – 1:10.

Розташування пристроїв на ВР має бути компактным, забезпечувати виконання вантажних операцій з мінімальними витратами і пробігами перевантажувальних засобів, автомобілів, вагонів, а також дозволяти можливий перспективний розвиток ВР без бросових робіт.

Відстань від огорожі ВР до крайніх колій СВ має бути не менше 50 м.

З'єднувальна колія без ВР до витяжної колії може проектуватися на уклоні до 8 ‰, а радіус кривої у плані – не менше 300 м.

Вагову колію проектують на площадці у профілі і на прямій у плані довжиною 60 м.

На території ВР слід забезпечувати потоковість переміщення автотранспорту.

4.3 Проектування пристроїв локомотивного господарства

Для ремонту, технічного обслуговування і підготовки до експлуатації локомотивів і моторвагонного рухомого складу при проектуванні нових ліній слід передбачати:

депо (основні, оборотні з приписними і без приписних локомотивів);

пункти технічного обслуговування поїзних локомотивів, пункти технічного обслуговування (локомотивів-штовхачів (із депо і без депо));

екіпірувальні пристрої (розташовані в депо, в пунктах обороту і технічного обслуговування локомотивів, у пунктах технічного обслуговування локомотивів-штовхачів і маневрових локомотивів, а в необхідних випадках – на приймально-відправних коліях станцій);

пункти відстою та екіпірування моторвагонного рухомого складу на зонних станціях; дорожні бази запасу локомотивів; дорожні склади палива.

Технічне оснащення депо та екіпірувальних пристроїв має забезпечувати ремонт і технічне обслуговування рухомого складу сучасних видів із застосуванням комплексної механізації і автоматизації технологічних процесів, а також агрегатно-поточного методу ремонту із заміною окремих зношених агрегатів, вузлів, апаратів і приладів новими або заздалегідь відремонтованими в заготівельних цехах депо.

Пристрої ЛГ, як правило, слід проектувати загальні для поїзних і маневрових локомотивів (електровозів і тепловозів), а для обслуговування моторвагонного рухомого складу (електро- і дизель-поїздів) відокремлені. Об'єднання цих пристроїв допускається при невеликих обсягах роботи з обслуговування моторвагонної тяги.

Розміщення основних і оборотних депо, пунктів обороту, екіпірування і технічного обслуговування, пристроїв екіпірування локомотивів і пунктів зміни бригад слід встановлювати при конкретному проектуванні на основі схем тягового обслуговування, розроблених з урахуванням показників роботи з усього комплексу залізничних пристроїв у даному районі.

Відстань між основними депо визначають розрахунком і, як правило, приймають у межах 700 – 1000 км для електричної тяги і 500 – 800 км для тепловозної тяги. При цьому загальний обсяг роботи депо встановлюють за умови, що пробіг приписаних до депо локомотивів не повинен перевищувати при електричній тязі 35 млн лок.км на рік, а при тепловозній – 25 млн лок.км на рік.

На станціях, віддалених від основного депо, в необхідних випадках допускається організація депо для приписних локомотивів, які виконують місцеву та маневрову роботу.

При проектуванні пристроїв ЛГ для обслуговування поїзних локомотивів вантажного і пасажирського руху слід передбачати зміну локомотивних бригад.

Пункти зміни бригад слід розміщувати виходячи зі встановленого часу перебування бригад на роботі з урахуванням розташування роздільних пунктів.

Розміщення всіх пристроїв ЛГ на території станції має забезпечувати подачу локомотивів до составів поїздів і їх прибирання із мінімальною витратою часу при меншій кількості

перетинів з маршрутами прямування організованих поїздів і маневрових переміщень.

З метою зниження впливу виробничих викидів (димув, кіптяви, пилю, газу і шуму) локомотивні депо слід відокремлювати від житлової забудови санітарно-захисною зоною.

Територія санітарно-захисної зони має бути озеленена і може бути використана для розміщення на ній будівель підсобного і обслуговувального призначення: пожежні депо, лазні, пральні, гаражі, склади, будівлі управлінь, конструкторських бюро, навчальних закладів, магазинів, підприємств громадського харчування, поліклінік, лабораторій.

Не дозволяється на території санітарно-захисних зон розміщувати паливні склади, а також майданчики для реостатних випробувань тепловозів.

Огорожа території депо або його окремих ділянок допускається тільки у випадках, коли це потрібно за умовами експлуатації та охорони підприємства, з урахуванням вимог архітектурно-планувального завдання.

Зразок плану локомотивного депо поточного ремонту (ТР-3) тепловозів з програмою 300 секцій на рік наведено на рисунку 4.2. Примітки: 1 – депо поточного ремонту; 2 – адміністративно-побутовий корпус; 3 – закрите обмивальне і пневматичне стійло; 4 – стійло фарбування; 5 – установка для рекуперації енергії при випробуваннях тепловозів; 6 – склад сухого піску; 7 – бункери для піску; 8 – склад колісних пар; 9 – склад масел; 10 – резервуари для зливу палива, масла і води; 11 – резервуар для зливу палива; 12 – майданчик для металобрухту та сміття; 13 – відкрита стоянка легкових автомобілів, мотоциклів, велосипедів; 14 – спортивний майданчик; 15 – ремонтні майданчики; 16 – стрілочний пост; 17 – комплектна трансформаторна підстанція зовнішньої установки; 18 – резервуари аварійного зливу лаків; 19 – зелені насадження і зони відпочинку; 20 – збірники повітря; 21 – котельня; 22 – РТП; 23 – компресорна; 24 – межа території депо; 25 – автомобільні дороги; 26 – подальший колійний розвиток.

Зразок плану електровозного депо для поточних ремонтів (ТР-1, ТР-2), технічного обслуговування (ТО-3) при пробігу 25 – 40 млн лок.км на рік подано на рисунку 4.3.

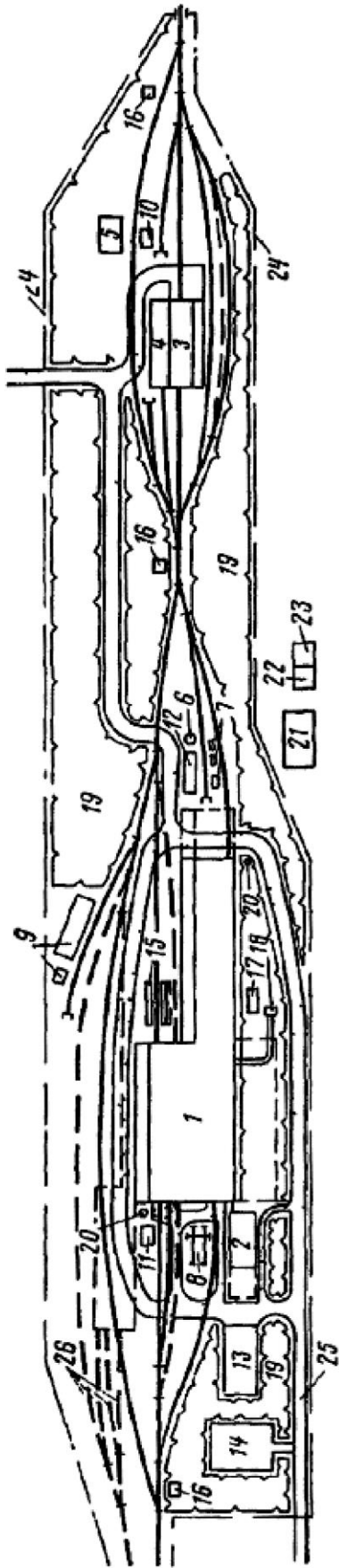


Рисунок 4.2 – План депо поточного ремонту (ТР-3) тепловозів

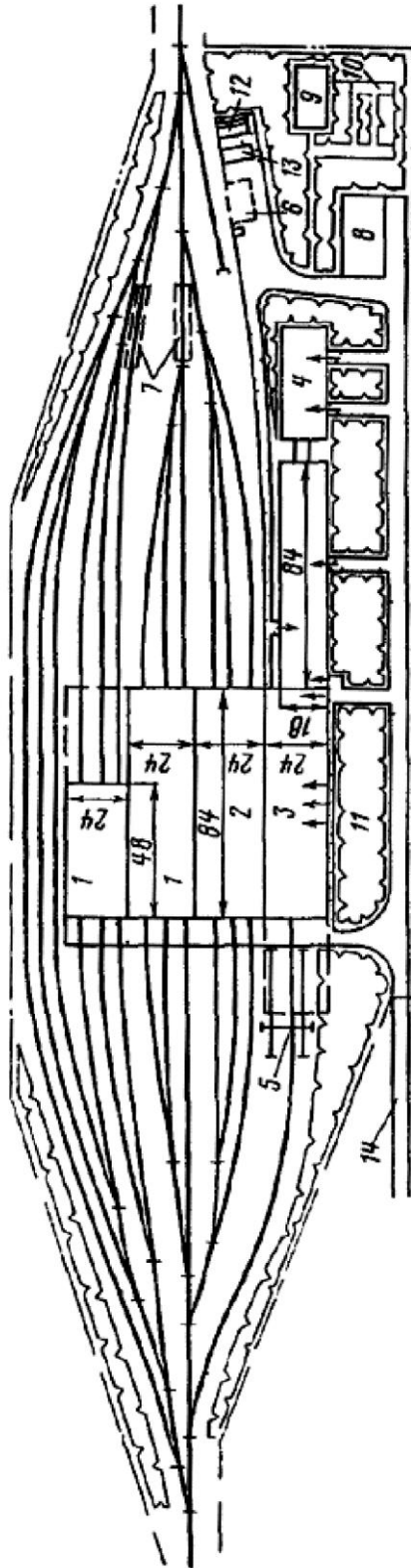


Рисунок 4.3 – План електровозного депо для поточних ремонтів (ТР-1, ТР-2), технічного обслуговування (ТО-3)

Примітки: 1 – цех поточного ремонту (ТР-1) і технічного обслуговування (ТО-3); 2 – цех поточного ремонту (ТР-2); 3 – майстерні; 4 – адміністративно-побутовий корпус; 5 – склад колісних пар із козловим краном вантажопідйомністю 10 т; 6 – склад масел підземний; 7 – майданчик для перевірки АЛС і радіо; 8 – стоянка легкових автомобілів, мотоциклів, велосипедів; 9 – спортивний майданчик; 10 – майданчик для відпочинку; 11 – зелені насадження; 12 – майданчик для сміття; 13 – майданчик для металобрухту; 14 – автомобільні дороги.

При проектуванні станції ремонтні пристрої локомотивного і вагонного господарства, як правило, слід розміщувати на одній території. При цьому однойменні споруди і пристрої (котельні, компресорні з повітропровідною мережею, майстерні, складські приміщення, енергосилові установки, лінії електропередач і та ін.) мають бути об'єднані.

Для екіпірування, технічного обслуговування та ремонту проектується ЛГ за видами тяги або змішане. Основними пристроями є: колійний розвиток, ЕП та ЛГ.

Колійний розвиток складається із деповських, тракційних (де готові локомотиви очікують подачі до составів), ходових, з'єднувальних, колій відстоювання резервних локомотивів, пожежних та відбудовних поїздів.

Основні депо мають приписний парк локомотивів, а оборотні – можуть його не мати.

Якщо ДС є пунктами обороту локомотивів, то проектується комплекс ЕП та пункт поточного технічного обслуговування (ТО-2).

Депо технічного обслуговування локомотивів та їх екіпірування має бути критим.

В основних ДП виконується ТО-3 (профілактичний огляд локомотивів); ТР-1 (малий періодичний ремонт); ТР-2 (великий періодичний ремонт); ТР-3 (підйомний ремонт). ТР-2 і ТР-3 виконуються у великих, технічно оснащених ЛГ.

Нові будівлі ЛГ проектують прямокутного та павільйонного типів, але існуючі ЛГ можуть бути ступінчастого та віяльного типів з поворотним кругом.

Ремонтні цехи спеціалізуються для вантажних, пасажирських та маневрових локомотивів.

На території тепловозного депо споруджуються пункти реостатних випробувань, що розташовуються на відкритих коліях, не ближче 30 м від житлових будинків.

На вході до ЛГ після контрольно-пропускного пункту (КПП) споруджуються площадки для обмивання локомотивів, а далі ЕП.

Тепловози екіпіруються дизельним паливом; очищеною водою для охолодження двигунів; дистильованою водою для акумуляторів; піском, мастилами та обтиральним матеріалом; а електровози – піском, мастилами та обтиральними матеріалами.

На ЕП може бути зовнішнє очищення та обдування локомотивів, тягових двигунів і апаратури. Якщо локомотиви не проходять ТО-2, то вони можуть екіпіруватися на відкритих коліях.

Варіанти схем ЛГ відрізняються взаємним розташуванням ЕП, РБ і фракційних колій, які можуть проектуватися за паралельною, послідовною або комбінованою схемою.

Загальне планування ЛГ має забезпечувати: компактність розміщення пристроїв; потоковість виконання основних технічних операцій; мінімальну кількість точок перехрещення маршрутів при зміні локомотивів; можливість подальшого розвитку ЕП та РБ.

На окремих ДС, що розташовані в межах подовжених дільниць обороту локомотивів, виникає необхідність екіпірування поїзних локомотивів без відчеплення від состава на коліях ПВ за умови виконання операцій під час ТО і КО состава та зміни локомотивних бригад. В окремих випадках, у складних місцевих умовах, для екіпірування у горловині проектують окремі тупики з відповідними пристроями.

Проектування нових і реконструкцію існуючих депо виконують з дотриманням вимог будівельних норм і правил, державних стандартів і норм технологічного проектування.

При будівництві нових та реконструкції існуючих ЕП необхідно передбачати виконання на одній позиції всіх основних екіпірувальних операцій, суміщених з технічним обслуговуванням локомотивів.

Кількість місць екіпірування слід визначати виходячи із максимальної кількості локомотивів, які можуть одночасно

перебувати на екіпіруванні і технічному обслуговуванні. При цьому необхідно враховувати, що технічне обслуговування ТО-2 локомотивів має проводитися не рідше ніж через 48 год незалежно від розміщення депо приписки.

Розміщення ЕП і ПТО локомотивів на лінії слід визначати на підставі техніко-економічного порівняння варіантів тягового обслуговування поїздів і дільниць обороту локомотивів.

Пристрої для екіпірування для вантажних і пасажирських локомотивів, що працюють на подовжених дільницях обороту зі зміною локомотивних бригад у декількох лінійних пунктах, розміщують: на коліях основного депо або на станції обороту, а в необхідних випадках – на приймально-відправних коліях станції з лінійним пунктом зміни локомотивних бригад і на приймально-відправних коліях станції з основним депо.

При роботі локомотивів на коротких дільницях обороту без зміни локомотивних бригад пристрої для екіпірування локомотивів проектують на коліях основного депо, на приймально-відправних коліях станції з основним депо або на станціях обороту локомотивів.

4.4 Проектування пристроїв вагонного господарства

На ДС, як правило, вагонне депо (ВД) не проектується, а для виявлення та усунення технічних несправностей вагонів, з метою прямування їх без ремонту на гарантійних дільницях споруджується ПТО, до складу якого входять: основна будівля; пристрої для зберігання і роздачі мастил; повітропровідна мережа; асфальтовані доріжки або вузькоколійки для транспортування запасних частин та окремих деталей; пристрої сигналізації при автоматичному огорожуванні составів під час огляду та ремонту; освітлення; двосторонній гучномовний зв'язок з ремонтними та оглядовими бригадами.

На ДС, розташованих перед затяжними підйомами і на станціях зміни локомотивів, проектують пункти контрольного технічного огляду составів (ПКТО) для виявлення і усунення несправностей, що загрожують безпеці руху. Вони мають необхідні пристрої та механізми для зміни підшипників, ресор та

інших елементів вагонів; запасні частини; освітлення, двосторонній гучномовний зв'язок.

На ДС, де змінюються тільки локомотивні бригади, споруджуються пункти перевірки автогальм; пристрої для виявлення нагріву букс та контролю робочої поверхні коліс.

У регіонах масового навантаження швидкопсувних вантажів на ДС можуть споруджуватися ЕП для технічного обслуговування рефрижераторних поїздів, секцій та окремих автономних рефрижераторних вагонів (АРВ). Такі самі пристрої споруджуються на ДС транзитних ліній зі сталим курсуванням такого рухомого складу.

4.5 Проектування пристроїв електропостачання

На ДС електрифікованих ліній проектується опорні тягові підстанції (ТП), енергодільниці з майстернями (ЕЧК) та чергові пункти ЕЧ, що розташовуються на одній території.

ТП мають п/к, що примикають до горловин ДС з можливістю безпосереднього виходу на перегін. ЕЧК забезпечують контроль за справним станом ТП, пристроїв контактної мережі та здійснюють ремонт обладнання. Черговий пункт ЕЧ має: колійний розвиток для дрезин, рейтерів та інших рухомих одиниць; площадки для чергових автомашин; склад палива та матеріальний склад.

На ДС встановлюються опори контактної мережі круглі залізобетонні – у міжколіях 5,3 м або металеві щоглові – 6,5 м.

Типовий проект із жорсткими поперечками дає можливість перекрити 5-7 колій (але не більше 37,4 м). Металеві опори дають можливість перекрити до 10 колій гнучкими поперечками.

4.6 Проектування пристроїв сигналізації та зв'язку

Управління пристроями ШЧ концентрується на посту ЕЦ, який розташовується у районі зосередження максимальної кількості СП. Господарство ШЧ – це експлуатаційно-ремонтний пункт, призначений для контрольно-випробувальних робіт з пристроями системи сигналізації, централізації та блокування стрілок і сигналів (СЦБ), апаратурою радіозв'язку і

високовольтною апаратурою, а також для зберігання запасних частин і матеріалів.

На території розташовуються колії для дрезин та інших ремонтних одиниць.

На існуючих станціях ШЧ і ПЧ розміщуються у різних місцях, але в нових проектах їх слід розташовувати кооперовано поруч з вокзалом.

4.7 Проектування інших пристроїв

На ДС до інших належать пристрої водопостачання, водовідведення, каналізації, теплопостачання, освітлення, матеріальний склад, переїзди, шляхопроводи та ін.

Водопостачання на станції має бути власне для забезпечення протипожежних виробничих та господарчих потреб. При обґрунтуванні може бути коопероване водопостачання станції, промислових підприємств і населеного пункту. Укладку трубопроводів не слід розташовувати під капітальними спорудами та проїжджою частиною автошляхів. Розподільчі мережі та непарні лінії у міжколійях прокладаються азбоцементними трубами (при цьому ширина міжколійя $e \geq 5$); перехрещення сталевих труб з коліями слід проектувати тільки під прямим кутом.

Освітлення ДС здійснюється від енергосистеми міських чи промислових електростанцій через знижувальні підстанції, а на дільницях електрифікованих ліній – через найближчі ТП. В окремих випадках постачання здійснюється від власної електростанції, яка розташовується на території ЛГ або поруч із спорудженням вугільного складу, автопід'їздів та окремої колії.

Освітлення буває прожекторне (точкове) з підвішуванням світильників на опорах, жорстких або гнучких поперечках; прожекторне (щоглове) висотою до 28 м або до 35 м (Т-подібні щогли) та змішане.

Точкові опори встановлюються через 8-10 колій, де $e \geq 5,3$ м; відстань між опорами визначається залежно від типу та потужності світильників (від 20 до 60 м). Прожекторні щогли розташовуються там, де $e = 6,5 \dots 8,0$ м на відстані 150...200 м.

Матеріальний склад проектується на території ЛГ для постачання підприємств залізниць необхідними матеріалами та запасними частинами.

У місцях перехрещення залізниць з автошляхами споруджуються переїзди в одному рівні з головками рейок, під кутом 90° , 60° , 45° до осі колії, ширина – не менше 4,5 м на відстані не ближче 5 м до СВ. На електрифікованих лініях перед переїздом споруджуються габаритні ворота висотою до 4,5 м на відстані до них колії.

Залежно від категорії автомобільної дороги, замість переїзду може бути обґрунтовано спорудження шляхопроводу висотою від 7,5 до 8,5 м, урахуваючи кількість колій, що перехрещуються, та кут перехрещення.

ТЕМА 5. Розрахунок колійного розвитку дільничних станцій

5.1 Розрахунок колійного розвитку основних парків

Кількість колій у ПВ визначається залежно від обсягів руху на п'ятий рік експлуатації станції; вона не повинна обмежувати пропускної спроможності дільниць примикання до станцій.

Розрахунки можуть виконуватися аналітичним, графічним, графоаналітичним, емпіричним або способом моделювання роботи станції на ЕОМ, який дає змогу перевірити відповідність запроєктованого колійного розвитку і прийнятої технології роботи станції заданим розмірам і характеру роботи, виявити «вузькі» місця, визначити коефіцієнти завантаження основних пристроїв і точок перетину маршрутів, розрахувати величини затримок пересувань з визначенням їх причин, отримати графік заняття елементів станції і низку інших підсумкових даних розрахунку.

Найбільш поширеним є аналітичний спосіб визначення кількості колій за розрахунковим інтервалом; за сумарним завантаженням колій протягом розрахункового періоду і за емпіричними формулами.

Кількість колій за розрахунковим інтервалом, як правило, визначається для ДС двоколійних ліній із значними обсягами транзитного вантажного руху, коли колії призначені тільки для обслуговування поїздів певної категорії,

$$m_{ПВ} = \left(\frac{t_{зан}}{J_p} \right) + 1, \quad (5.1)$$

де $t_{зан}$ – тривалість заняття колії одним поїздом даної категорії з моменту приготування маршруту приймання до моменту повного звільнення колії після відправлення транзитного поїзда або після перестановки на гіркову витяжну колію состава поїзда з переробкою.

При визначенні J_p можливі різні випадки:

а) якщо на двоколійній лінії пропускна спроможність використовується на 70 % і більше, $J_p = J_{min}$ за умови автоблокування;

б) при використанні пропускної спроможності до 70 %:

$$J_p = 0,5 (J_{min} + J_{CP}), \quad (5.2)$$

$$J_{CP} = \frac{1440}{(K_H N_{ВАНТ} + \varepsilon_{ПС} N_{П})}, \quad (5.3)$$

$$K_H = 1,15 \dots 1,20; \quad \varepsilon_{ПС} = 1,5 \dots 2,20;$$

в) для ліній з інтенсивним рухом приміських поїздів:

$$J_p = 0,5 (J_{min} + J_{CP}), \quad (5.4)$$

$$J_{CP} = \frac{1440}{(K_{ЗГ} N_{ВАНТ} + \varepsilon_{ПС} N_{ПС})}, \quad (5.5)$$

$$K_{ЗГ} = 1,20;$$

г) для одноколійних ліній

$$J_p = \frac{1440}{n_{\max}}, \quad (5.6)$$

де n_{\max} – найбільша пропускна спроможність дільниць;

д) для ВДС слід визначати середньозважений інтервал:

$$\bar{J}_p = \frac{\frac{\prod_{i=1}^f J_{pi}}{\sum_{i=1}^f [(\prod_{i=1}^f J_{pi})]}}{\frac{\sum_{i=1}^f \lambda_i}{60}}, \quad (5.7)$$

де f – кількість підходів до ВС;

λ_i – кількість поїздів, що надходять за 1 год з i -го підходу.

При пакетному графіку руху поїздів кількість колій слід збільшити на кількість поїздів у пакеті без 1. Якщо на коліях ПВ обслуговуються поїзди з різною тривалістю їх заняття, то розрахунок слід виконувати за сумарним завантаженням колій за розрахунковий період:

$$m_{\text{ПВ}} = \frac{\sum_{i=1}^n N_{\text{ВАНТ.}i} t_{\text{ЗАН.}i} K_H}{(1440 - T_{\text{П}})} = \frac{\sum_{i=1}^n N_{\text{ВАНТ.}i}^{\text{ЗБ}} t_{\text{ЗАН.}i}}{T_{\text{ЗГ}}}, \quad (5.8)$$

де n – кількість категорії поїздів, що обслуговуються на коліях даного ПВ;

K_H – коефіцієнт нерівномірності руху поїздів (1, 2);

$T_{\text{П}}$ – тривалість заняття колій операціями, які не пов'язані з прийманням-відправленням поїздів, $T_{\text{П}}=90\dots180$ хв;

$T_{\text{ЗГ}}$ – період згущеного приймання-відправлення поїздів, $T_{\text{ЗГ}}=90\dots120$ хв.

Крім основної (розрахункової) кількості колій, слід додавати по одній ПВК на кожний додатковий підхід до ВДС (крім основної лінії А-Б) та одну колію при обсягах пасажирського

руху понад 20 поїздів на двоколінійній і понад 5 – на одноколінійній лінії.

Кількість колій ПВ можна визначити за емпіричною формулою [15]

$$m_{ПВ} = 1,5\lambda_{ВАНТ} + \lambda_{ПС} + f. \quad (5.9)$$

В усіх випадках кількість колій слід визначити для кожного напрямку окремо.

Згідно з ДБН, на дільничних станціях кількість колій у парках приймається за нормами, наведеними у таблицях 5.1 і 5.2.

Таблиця 5.1 – Визначення кількості колій без зміни локомотивів

Розрахункова кількість вантажних поїздів відповідного напрямку за добу згідно з ДБН, на дільничних станціях кількість колій у парках приймається	Кількість приймально-відправних колій (без головних і ходових) на ДС для відповідного напрямку
До 12	1
13–24	1–2
25–36	2–3
37–48	3–4
49–60	4–5
61–72	5–6
73–84	6–7
85–96	7–8
97–108	8–9
109–120	9–10
121–132	10–11
<p>Примітки</p> <p>1 При розмірах пасажирського руху на одноколійних лініях більше 5 поїздів, а на двоколійних – більше 20 поїздів за добу кількість колій, що встановлена за таблицею, необхідно збільшити на одну.</p> <p>2 Якщо до станції примикає більше однієї лінії I–IV категорій, то потрібна кількість колій збільшується на кількість додаткових підходів.</p> <p>3 Необхідність відступу від кількості колій, що вказана в таблиці, належить обґрунтувати техніко-економічними розрахунками</p>	

В об'єднаному приймально-відправному парку потрібна кількість колій визначається при сумарній розрахунковій

кількості парних і непарних вантажних поїздів, а при спеціалізації колій за напрямками руху або підходами – окремо для кожного напрямку або підходу. На станціях, які приймають поїзди із зтяжного спуску, потрібна кількість приймально-відправних колій збільшується на одну колію.

Кількість колій у приймально-відправних парках для вантажного руху на дільничних станціях за відсутності зміни локомотивів транзитних поїздів має відповідати нормам таблиці 5.1, а при зміні локомотивів – таблиці 5.2. Однак, якщо зміни локомотивів потребують менше 24 поїздів за добу, слід користуватися таблицею 5.1 зі збільшенням кількості колій на одну.

Таблиця 5.2 – Визначення кількості колій при зміні локомотивів

Розрахункова кількість вантажних поїздів за добу	Кількість приймально-відправних колій (без ходових і витяжних) на ДС 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 розмірах пасажирського руху на одноколійних лініях більше 5 поїздів, а на двоколійних – більше 20 поїздів за добу кількість колій, що встановлена за таблицею, необхідно збільшити на одну.			
2 Необхідність відступу від кількості колій, що вказана в таблиці, належить обґрунтувати техніко-економічними розрахунками			

5.2 Визначення кількості сортувальних і витяжних колій

Кількість колій у СВ залежить від кількості призначень за планом формування поїздів; обсягу вагонопотоку з переробкою для кожного призначення, тобто від потужності призначень та місцевого вагонопотоку.

Як правило, на ДС виділяються колії для накопичення і формування дільничних та збірних поїздів для кожного підходу, що примикає до станції. Якщо на ДС формуються наскрізні поїзди, то для кожного поїзда виділяється окрема колія. Крім цього, виділяються короткі колії для вагонів, що надходять на адресу ДС (одна колія на 30 вагонів або дві – при більших обсягах); одна колія для несправних, бездокументних та інших вагонів, а також одна колія для вагонів з розрядними, стисненими та скрапленими газами. При обґрунтуванні може виділятися колія для перестановки на неї вагонів при очищенні СВ від снігу та сміття.

Кількість колій СВ може визначатися за емпіричною формулою [7]:

$$m_{CB} = \sum_{i=1}^f m_{з/пі} 10^{-2}, \quad (5.10)$$

де $m_{з/пі}$ – кількість вагонів з переробкою, що надходять за добу з i -го підходу.

Довжина колій СВ для дільничних, збірних та наскрізних поїздів має бути не меншою за стандартну (850 або 1050 м), а для місцевих та інших вагонів – залежно від максимальної довжини подач на вантажні fronti, але не менше 300 м.

Кількість витяжних колій визначається за сумарним їх завантаженням протягом доби:

$$m_{MB} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i t_i}{(1440 - T_{II})}, \quad (5.11)$$

де n_{mi} – кількість переміщень із заняттям витяжної колії в i -му маневровому районі станції протягом доби;

t_{mi} – тривалість виконання i -ї операції.

$$t_{mi} = \frac{L_{mi}}{V_{mi}} \quad \text{або} \quad t_{mi} = a + \epsilon m_{ci}. \quad (5.12)$$

До постійних операцій T_{Π} належать: технічне утримання витяжних колій; очищення від снігу та сміття; невикористання під час екіпірування маневрових локомотивів, зміни локомотивних бригад, очікування ворожих маршрутів та ін. (для тепловозів $T_{\Pi} \geq 90$ хв, для електровозів – понад 120 хв).

Незалежно від результатів розрахунків кількість витяжних колій на ДС має бути не менше двох (з обох боків СВ).

На ДС напівпоздовжнього або поздовжнього типу при обґрунтуванні може проектуватися третя витяжна колія у вхідній горловині зміщеного ПВ (на половину довжини состава вантажного поїзда). На ДС із внутрішнім розташуванням СВ можливе обґрунтування додаткової кількості витяжних колій у хвостовій горловині СВ і для обслуговування ВР.

ТЕМА 6. Проектування та розрахунок пропускної спроможності парків і горловин дільничних станцій

6.1 Аналіз конструкції парків та горловин

Проектування колій приймально-відправних та інших парків виконують від головних колій станцій. У кожному приймально-відправному парку для вантажних поїздів найкоротша колія приймається стандартної корисної довжини, встановленої на прилеглих до станції лініях, решта колій парку можуть бути конструктивно довшими [9].

Проектуючи дільничні станції, значна увага приділяється конструкції горловин. Вони мають забезпечити необхідну пропускну спроможність, безпеку руху, зручність маневрової роботи, взаємозамінність парків і колій.

При проектуванні горловин дільничних станцій слід дотримуватися таких вимог:

1 Горловини мають бути компактними, тобто мати найменшу довжину, що дозволяє зменшити капітальні та

експлуатаційні витрати на колійний розвиток станції, поїзні та маневрові переміщення.

2 Схема горловини має давати можливість виконання декількох операцій одночасно, для чого необхідно:

- маневрову роботу з розформування-формування поїздів відокремлювати від поїзних маршрутів;

- колії парків, на яких у горловинах виконується декілька різнорідних операцій, секціонувати (поділити на групи) по дві-три колії в кожній з укладанням відповідних з'єднань для паралельних переміщень;

- забезпечити одночасне приймання поїздів на станцію з усіх напрямків, що примикають до станції;

- виключити (по можливості) перехрещення маршрутів приймання поїздів та локомотивів, що змінюються;

- при значних розмірах руху (більше 24 пар поїздів) забезпечувати незалежну зміну поїзних локомотивів у приймально-відправних парках різних напрямків;

- на станціях поперечного типу двоколієних ліній у кожній горловині передбачити можливість одночасного приймання та відправлення транзитних поїздів протилежних напрямків;

- на станціях поздовжнього типу одноколієних ліній забезпечити одночасне відправлення транзитних поїздів протилежних напрямків.

3 У конструкціях горловин мають бути такі обов'язкові маршрути:

- вихід з довгих колій сортувального парку на усі підходи, що примикають до станції;

- приймання поїздів з неправильної колії у спеціалізований приймально-відправний парк та відправлення їх зі станції по неправильній колії;

- вихід з усіх приймально-відправних колій для вантажних поїздів на основні витяжні колії, при цьому на станціях поперечного типу – без використання головних колій.

4 Схеми горловин мають забезпечувати максимальну поточність основних пересувань на станції.

5 Конструкція стрілочних зон парків має забезпечувати нормальне розташування пристроїв електричної централізації

(світлофорів, ізолювальних стиків) та електрифікації (опор контактної мережі).

6 Взаємне розташування стрілочних переводів у горловинах при виконанні умов 1 – 5 має забезпечувати:

- найменшу суму кутів повороту поїздів на маршрутах приймання та відправлення поїздів;
- максимальну ідентичність корисних довжин приймально-відправних колій;
- найменшу кількість стрілочних переводів на головних коліях;
- мінімальну довжину основних маневрових рейсів.

На рисунках 6.1 і 6.2 наведено парні горловини дільничних станцій при різній кількості головних колій на підходах, що примикають до станції.

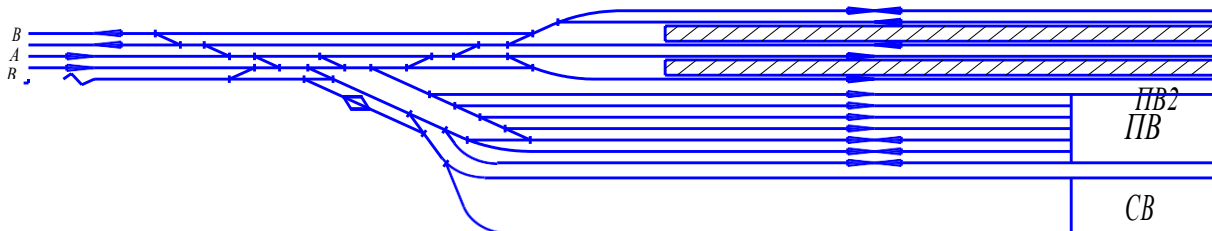


Рисунок 6.1 – Схема парної горловини з двома двоколійними підходами до станцій поздовжнього або напівпоздовжнього типів

Горловина на рисунку 6.1 дає змогу одночасно здійснювати приймання транзитних поїздів без переробки у верхню секцію парку ПВ2 із А; приймання транзитних поїздів з переробкою в нижню секцію парку ПВ2 із В; відправлення поїздів (вантажних або пасажирських) на А і В; перестановку состава поїзда на витяжну колію для розформування.

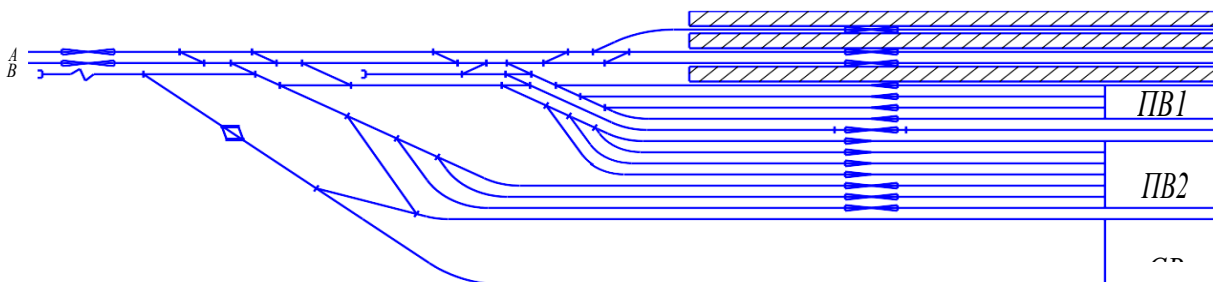


Рисунок 6.2 – Схема парної горловини з двома одноколійними підходами до станцій поперечного типу

Горловина на рисунку 6.2 дає змогу одночасно здійснювати відправлення транзитних поїздів без переробки із ПВ1 на А; приймання (або відправлення) транзитних поїздів із В; перестановку состава поїзда на витяжну колію для розформування; перестановку поїзного локомотива із ПВ1 до локомотивного тупика для подальшого прямування в локомотивне господарство або, навпаки, подавати поїзний локомотив із локомотивного господарства на колії ПВ1 або ПВ2 під состави, що готові до відправлення.

Горловини на рисунках 6.3 і 6.4 дають змогу здійснювати одночасно приймання поїздів із Г на колії ПВ1; відправляти поїзди із ПВ2 на В або Г із застосуванням виходу в обхід локомотивного господарства; здійснювати подавання-забирання поїзних локомотивів до локомотивного господарства; закінчувати формування поїздів на витяжній колії та переставляти сформовані состави на колії ПВ2; відправляти поїзди свого формування безпосередньо з колій сортувально-відправного парку; подавати-забирати вагони на вантажний район.

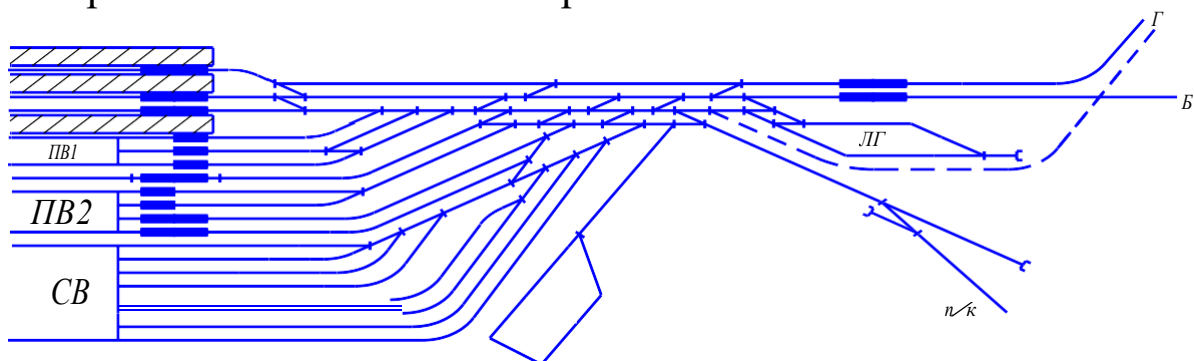


Рисунок 6.3 – Схема непарної горловини з двома одноколійними підходами до станцій поперечного типу

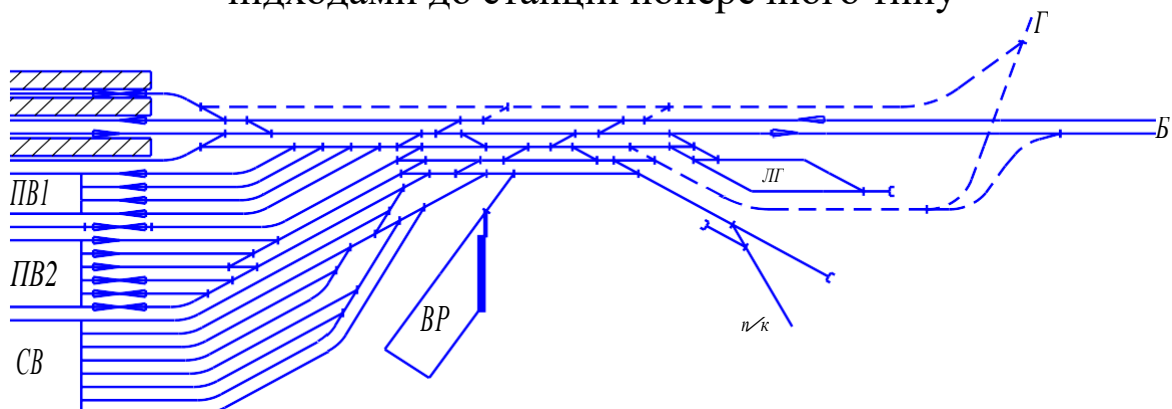


Рисунок 6.4 – Схема непарної горловини з основним двоколіїним підходом

Центральна горловина (рисунок 6.5) дозволяє виконувати одночасно такі операції: приймати транзитні поїзди без переробки до ПВ1 із Г або Б; приймати транзитні поїзди з переробкою до нижньої секції ПВ2; приймати та відправляти пасажирські поїзди із Б і Г; відправляти транзитні поїзди без переробки та поїзди свого формування із ПВ2 в обхід локомотивного господарства на Б і Г; відправляти поїзди свого формування безпосередньо з колій сортувально-відправного парку на Б та Г; забирати-подавати поїзні локомотиви із ПВ1 або ПВ2; закінчувати формування поїздів на витяжній колії та переставляти сформовані состави на колії ПВ2; подавати-забирати вагони на вантажний район.

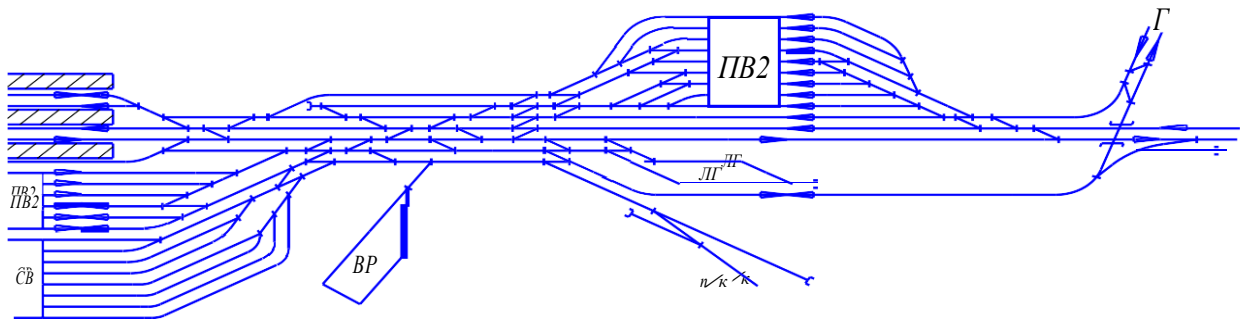


Рисунок 6.5 – Схема центральної горловини при двох двоколійних підходах до станцій поздовжнього типу

6.2 Розрахунок пропускної спроможності колій приймально-відправних парків

Результуюча пропускна спроможність ДС визначається мінімальною пропускною спроможністю колій ПВ або горловин.

Наявна пропускна спроможність – це найбільш імовірна кількість вантажних поїздів (при заданій кількості пасажирських та збірних поїздів), яка може бути пропущена за розрахунковий період при повному використанні технічних засобів і прогресивної технології роботи. Вона не може бути меншою за потрібну пропускну спроможність, яка відповідає розрахунковим обсягам руху з урахуванням нерівномірності та резерву, необхідного для забезпечення стабільної роботи станції.

Згідно з [4], наявна пропускна спроможність колій ПВ визначається для кожного підходу, що примикає до парку, за окремими категоріями поїздів:

$$n_{ПВ} = \frac{(\alpha_{П} \beta m_{\phi} 1440 - T_{П}) \sum_{i=1}^k N_i}{\sum_{i=1}^k N_i t_i (1 + \rho_i)} + N_{П}, \quad (6.1)$$

де $\alpha_{П}$, β – коефіцієнти, що враховують вплив пасажирських та збірних поїздів на використання колій ПВ (для НДС $\alpha_{П}=0,75...0,90$; для ВДС $0,50...0,65$). Якщо колії призначені тільки для транзитних поїздів $\beta = 1$, а для інших категорій – $1,02...1,13$ залежно від кількості підходів, кількості головних колій та засобів зв'язку з організації руху поїздів;

m_{ϕ} – фактична кількість колій у ПВ (без ходових);

$T_{П}$ – загальна тривалість обслуговування пасажирських та збірних поїздів протягом доби;

N_i – кількість поїздів i -ї категорії для одного підходу;

$\sum N_i t_i$ – загальна тривалість заняття колій ПВ поїздами i -ї категорії за добу;

ρ_i – коефіцієнт, що враховує нерівномірність руху; вплив суміжних пристроїв та рівень відмов у роботі технічних засобів (для НДС одноколійних ліній $\rho = 0,3$; двоколійних – $0,2$; для ВДС – $0,4$);

$N_{П}$ – кількість поїздів, яка може обслуговуватися на коліях ПВ за час виконання $T_{П}$, а також поїздів, що відправляються безпосередньо з колій СВ.

Якщо ДС розташована на одноколійній лінії і колії ПВ не спеціалізовані за напрямками руху, то знаменник слід помножити на $(m_{\phi} + 1) / m_{\phi}$.

Загальна наявна пропускна спроможність колій ПВ визначається як сума пропускних спроможностей за кожним підходом, що примикає до ПВ.

6.3 Розрахунок пропускної спроможності горловини станції

На пропускну спроможність горловини впливають: фактичні обсяги руху поїздів; можлива кількість маршрутів у горловині та їх взаємний вплив; схеми горловини; тривалість заняття елементів горловини кожним маршрутом; спосіб обслуговування стрілок і сигналів; тривалість технічного обслуговування пристроїв у горловині.

Принцип розрахунку полягає у знаходженні найбільш завантаженого елемента, за яким виконується весь розрахунок.

Першим етапом розрахунку є розподіл горловини на окремі елементи, до яких може включатися один або декілька сумісно працюючих СП, при занятті хоча б одного з них яким-небудь маршрутом неможливе одночасне використання інших СП цього елемента в інших маршрутах.

Як правило, елементи виділяються послідовно за кожною основною колією у горловині.

Після цього задані обсяги руху поїздів за кожним підходом, що примикає до горловини, слід записати в окрему таблицю 6.1.

Таблиця 6.1 – Обсяги руху поїздів

Найменування маршрутів	Категорія поїздів	Кількість поїздів на добу	Колії приймання або відправлення поїздів
1	2	3	4

Після цього визначається тривалість використання маршруту (τ) і складається зведена таблиця усіх переміщень у горловині протягом доби (таблиця 6.2).

Таблиця 6.2 – Зведена таблиця переміщень

Назва маршруту	Номери СП у маршруті	τ_i , хв	Кількість маршрутів, n_i	Тривалість заняття маршрутними операціями		Номери маршрутів		Елементи, до яких входять СП даного маршруту
				пост.	змін.	розрах. елемента	інших елементів	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

У таблиці 6.2 спочатку записують маршрути, які пов'язані з виконанням постійних операцій (обслуговування пасажирських, приміських та збірних поїздів; перестановка составів приміських поїздів до РЖ, якщо такі маршрути проходять через дану горловину; обслуговування п/к, ВР та інших вантажних фронтів). Після цього записують маршрути, які пов'язані з обслуговуванням транзитних вантажних та дільничних поїздів.

Складні маневрові маршрути записують окремими напіврейсами.

За результатами графі 5 визначається тривалість заняття кожного елемента постійними операціями T_{Π}^r , а графі 6 – змінними операціями $\Sigma\tau_i n_i$.

Після цього для визначення найбільш завантаженого (розрахункового) елемента складається допоміжна таблиця 6.3.

Таблиця 6.3 – Визначення розрахункового елемента

Номер елемента	Результати графі 5 для даного елемента	T_{Π}^r	Результати графі 6 для даного елемента	$\Sigma\tau_i n_i$	T	K_0
1	2	3	4	5	6	7

$$T = \sum \tau_i n_i (1 + \rho_B), \quad (6.2)$$

де ρ_B – рівень відмов у роботі пристроїв ЕЦ (0,01);

$$K_0 = \frac{T}{(1440 - T_{\Pi}^r)}. \quad (6.3)$$

Елемент горловини з максимальним значенням K_0 з точністю до 0,001 буде розрахунковим.

Після цього у графі 7 таблиці 6.2 маршрути, що проходять через розрахунковий елемент, нумерують послідовними арабськими цифрами, а у графі 8 нумерують послідовно інші маршрути, що не проходять через розрахунковий елемент (після номерів у колонці 7).

Пропускна спроможність горловини

$$n_{гор} = \frac{n_{\phi i}}{k}, \quad (6.4)$$

де k – коефіцієнт використання пропускної спроможності горловини;

$n_{\phi i}$ – фактична кількість вантажних поїздів даної категорії відповідного напрямку.

$$k = \frac{T}{(\alpha_r 1440 - T_{II}^r - T_{TV})}, \quad (6.5)$$

де α_r – коефіцієнт, що враховує вплив можливих перерв у використанні СП розрахункового елемента через наявність ворожих маршрутів по СП інших елементів;

T_{TV} – тривалість заняття розрахункового елемента постійними операціями з поточного утримання верхньої будови колій плановими видами ремонту; прибиранням снігу і сміття та ін. (для електрифікованих ліній – 75 хв, для інших – 25 хв).

За дослідженнями авторів, α_r можна визначити за емпіричною формулою [15]:

$$\alpha_r = 0,943 - 0,01\omega, \quad (6.6)$$

де ω – коефіцієнт складності роботи у горловині,

$$\omega = \frac{(M_3 - M_p)}{(m_r - 1)}, \quad (6.7)$$

де M_3 , M_p – загальна кількість маршрутів у горловині та кількість маршрутів з використанням розрахункового елемента;

m_r – кількість основних колій у горловині.

Результати розрахунків записують до таблиці пропускної спроможності (таблиця 6.4).

Таблиця 6.4 – Пропускна спроможність горловини

Маршрути поїздів та їх напрямки	$n_{\text{фі}}$	$n_{\text{гор}}$	$n_{\text{рез}}$
1	2	3	4

Пропускна спроможність горловини без урахування резерву

$$n_{\text{рез}} = n_{\text{гор}}(1 - \alpha_{\text{рез}}). \quad (6.8)$$

Коефіцієнт резерву пропускної спроможності $\alpha_{\text{рез}}$ для одноколійних ліній складає 0,2, а для двоколійних – 0,15.

Для центральних горловин ВДС поздовжнього та напівпоздовжнього типу з інтенсивним рухом на підходах примикання, а також великих пасажирських та сортувальних станціях можливе застосування аналітичного способу розрахунку пропускної спроможності з урахуванням можливого суміщення маршрутів у горловині, удосконаленого авторами.

Розрахунок виконується за період згущеного прибуття (відправлення) поїздів залежно від сумарного завантаження горловини T_3 .

$$n_{\text{гор}} = \frac{n_{\text{фі}}(T_{3\Gamma} - \Delta T_{\text{ТУ}})}{T_3}; \quad (6.9)$$

$$\Delta T_{\text{ТУ}} = \frac{T_{\text{ТУ}} T_{3\Gamma}}{1440}; \quad (6.10)$$

$$T_3 = \sum_{i=1}^{M_3} T_{3.i}; \quad (6.11)$$

$$T_{3.i} = \tau_i n_i \left(1 - K_{3Б} \sum_{j=1}^{M_{\text{П}}} P_{\text{П}j} \right) = \tau_i n_i q_i; \quad (6.12)$$

$$P_{\text{П}j} = \frac{T_{3i}^{\text{П}}}{T_{3\Gamma}}. \quad (6.13)$$

При $q_{3i} \leq \sum P_{\text{П}j}$

$$K_{3Б} = \frac{0,5 (\sum P_{\text{П}j} + 1)}{\sum P_{\text{П}j}}; \quad (6.14)$$

При $q_{zi} < \sum P_{\pi j}$

$$K_{зб} = \frac{0,5 (\sum q_{zi} + 1)}{\sum q_{zi}}, \quad (6.15)$$

де T_{zi} – завантаження горловини кожним маршрутом з урахуванням суміщення з паралельними маршрутами;

q_{zi} – вірогідність завантаження горловини i -м маршрутом з урахуванням сумарної імовірності суміщення даного маршруту з усіма j -ми маршрутами, які можуть виконуватися паралельно з ним;

$P_{\pi j}$ – імовірність появи j -го маршруту паралельно з даним i -м маршрутом;

T_{zi}'' – завантаження горловини маршрутом, що виконується одночасно з даним маршрутом.

$K_{зб}$ – коефіцієнт можливого збільшення паралельних маршрутів у горловині при виконанні i -го маневрового маршруту (якщо i -й маршрут поїзний, то $K_{зб} = 1$).

При розрахунках можна прийняти, якщо $\sum P_{\pi j} < 0,5$, то $K_{зб} = 1,5$; якщо $0,5 \dots 0,6$, то $K_{зб} = 1,3$; якщо $0,6 \dots 0,7$, то $K_{зб} = 1,2$.

Результати розрахунків пропускної спроможності горловини записуються до таблиці 6.5

Таблиця 6.5 – Визначення пропускної спроможності горловини

Номер маршруту	Назва маршруту	τ_i	n_i	$\tau_i n_i$	Нумерація маршрутів					$T_{зг}$			
					1	2	3	...	M_3				
					$P_{\pi j}$					$K_{зб}$	$K_{зб} \sum P_{\pi j}$	q_i	T_{zi}
								...					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Якщо у результаті розрахунків $\left[\frac{1 - T_3}{(T_{зг} - \Delta T_{TV})} \right] < \alpha_{PE3}$, то необхідно удосконалювати конструкцію горловини за рахунок збільшення кількості основних колій $m_{г}$ або паралельних ходів у горловині $m_{хг}$.

ТЕМА 7. Розрахунок завантаження перехрещень маршрутів та кількості і тривалості затримок поїздів на перехрещеннях підходів до вузлових дільничних станцій

7.1 Розрахунок завантаження перехрещень маршрутів

У загальному вигляді тривалість завантаження перехрещень складає:

$$T_3 = \sum n_i t_i - T_{\text{сум}}, \quad (7.1)$$

де n_i – кількість поїздів i -ї категорії, що проходять через перехрещення за рахунковий період T_p ;

t_i – тривалість заняття перехрещення поїздом i -ї категорії, хв;

$T_{\text{сум}}$ – тривалість сумісного заняття перехрещення на паралельних маршрутах, хв.

$$T_{\text{сум}} = P_i P_j T_p = \frac{\sum n_i t_i}{T_p} \cdot \frac{\sum n_j t_j}{T_p} T_p, \quad (7.2)$$

де P_i, P_j – імовірність появи поїзда на i -му та j -му (паралельному з ним) маршруті.

Якщо перехрещуються дві одноколіійні лінії (рисунок 7.1), то

$$T_3 = \sum n_1 t_1 + \sum n_2 t_2. \quad (7.3)$$

Тут не може бути паралельних маршрутів, тому $T_{\text{сум}} = 0$.

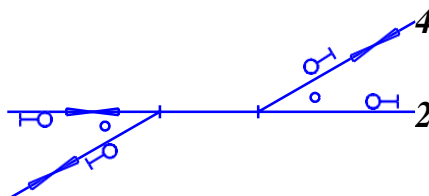


Рисунок 7.1 – Схема перехрещень маршрутів на підходах до ВДС

При перехрещенні двоколіїної лінії одноколіїною можуть виконуватися одночасні переміщення по маршрутах 2 і 3 (рисунок 7.2).

$$\begin{aligned}
 T_3 &= \sum n_1 t_1 + \sum n_2 t_2 + \sum n_3 t_3 - P_2 P_3 T_3 = \\
 & \sum n_1 t_1 + \sum n_2 t_2 + \sum n_3 t_3 - P_2 \sum n_3 t_3 = \\
 & = \sum n_1 t_1 + \sum n_2 t_2 + \sum n_3 t_3 (1 - P_2) = \\
 & \sum n_1 t_1 + \sum n_2 t_2 (1 - P_3) + \sum n_3 t_3
 \end{aligned}
 \tag{7.4}$$

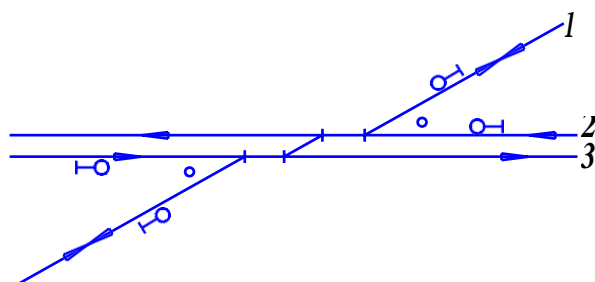


Рисунок 7.2 – Схема перехрещень маршрутів на підходах до ВДС

При перехрещенні двох двоколіїних ліній (рисунок 7.3) можуть виконуватися одночасні переміщення по маршрутах 1 і 2 або 3 і 4, тоді

$$\begin{aligned}
 T_3 &= \sum n_1 t_1 + \sum n_2 t_2 (1 - P_1) + \sum n_3 t_3 + \sum n_4 t_4 (1 - P_3) = \\
 & = \sum n_1 t_1 (1 - P_2) + \sum n_2 t_2 + \sum n_3 t_3 (1 - P_4) + \sum n_4 t_4
 \end{aligned}
 \tag{7.5}$$

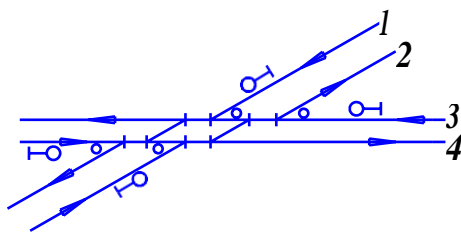


Рисунок 7.3 – Схема перехрещень маршрутів на підходах до ВДС

Для розрахунку слід спочатку осигналізувати перехрещення як роздільного пункту, визначити довжину перехрещення ($L_{пх}$) для кожного маршруту і тривалість заняття для кожної категорії поїздів. При цьому слід урахувувати, що при приготуванні маршрутів пасажирський поїзд має розташовуватися на відстані

не менше двох блок-дільниць $L_{бл}$ до вхідного світлофора, а приміський та вантажний – однієї блок-дільниці (1500 м), тоді

$$t_i = 0,06 \left[\left(\frac{L'_{БД}}{V'_{БД}} \right) + \left(\frac{L''_{БД}}{V''_{БД}} \right) + (L_{ПХ} + L_{П}) \right]. \quad (7.6)$$

Швидкості руху по кожній блок-дільниці та перехрещенні слід приймати згідно з ПТЕ і залежно від марок хрестовин СП на перехрещенні.

При розрахунках перехрещень головних колій у межах залізничних вузлів або великих технічних станцій, де виконуються маневрові переміщення, слід урахувувати можливість оперативного втручання чергового персоналу з метою збільшення паралельності і тоді в розрахунках $T_{сум}$ може бути на 20...50 %.

Якщо завантаження перехрещення буде складати від $0,5T_p$ до $0,7T_p$, то слід виконувати техніко-економічні обґрунтування спорудження розв'язки в одному рівні (у вигляді колійних постів або постів шлюзів) або у різних рівнях (у вигляді колієпровідної розв'язки), а при завантаженні понад $0,7T_p$ проектується колієпровідна розв'язка.

7.2 Розрахунок кількості і тривалості затримок поїздів на перехрещеннях

До початку розрахунків визначається пріоритетність переміщень на маршрутах, що перехрещуються. Якщо поїзди будуть однієї категорії (рівноправні), то загальна кількість затримок визначається як сума затримок на кожному маршруті:

$$N = n_1 P_2 + n_2 P_1 = n_1 \frac{n_2 t_2}{T_p} + n_2 \frac{n_1 t_1}{T_p} = \frac{n_1 n_2}{T_p} (t_1 + t_2). \quad (7.7)$$

Тривалість затримок також буде сумарною:

$$T_{зт} = n_1 P_2 t'_{зт} + n_2 P_1 t'_{зт}. \quad (7.8)$$

На першому маршруті t_{3T} може змінюватися від нуля до t_2 , а у середньому – $0,5 t_2$; те саме на другому маршруті – $0,5 t_1$, тоді

$$T_{3T} = \frac{n_1 n_2 (t_1^2 + t_2^2)}{2T_p}. \quad (7.9)$$

Для нерівноправних маршрутів (пасажирський з вантажним або приміським, вантажний з маневровим переміщенням та ін.) затримки будуть тільки на непереважному маршруті, тому що ці переміщення взаємозалежні.

Імовірність сумісної появи залежних подій

$$P(A \cdot B) = P(A)P_A(B), \quad (7.10)$$

де $P(A)$ – імовірність появи переміщення на переважному маршруті P_1 ;

$P_A(B)$ – імовірність появи переміщення на непереважному маршруті за умови виконання переміщення на переважному маршруті, яка у даному випадку дорівнює нулю.

$$P_2 = P_A(B) = 0, \text{ тоді } N_{3T} = n_2 P_1 = \frac{n_1 n_2 t_1}{T_p}; \quad (7.11)$$

$$T_{3T} = N_{3T} t_{3T} = N_{3T} \cdot 0,5 (t_1 + t_2) = \frac{n_1 n_2 t_1 (t_1 + t_2)}{2T_p}. \quad (7.12)$$

У даному випадку тривалість затримки визначається за умови, що поїзд на непереважному маршруті з'являється на перехрещенні, коли поїзд на переважному маршруті тільки з'являється на перехрещенні, тоді $t_{3T} = (t_1 + t_2)$, а при вільному перехрещенні $t_{3T} = 0$; в середньому $t_{3T} = 0,5(t_1 + t_2)$.

ТЕМА 8. Загальні умови, порядок проектування та перебудова дільничних станцій

8.1 Загальні умови та порядок проектування дільничних станцій

Першим етапом проектування є аналіз місцевих умов та вибір станційної площадки, для чого необхідно, згідно з вихідними даними, визначити тип станції.

Для ДС одноколійних ліній, як правило, вибираються схеми поперечного типу. Для ліній I-II категорії має розглядатися можливість розвитку ДС за схемами поздовжнього чи напівпоздовжнього типу, а якщо з боку населеного пункту примикають п/к із значними обсягами роботи, то схеми цих типів проектують уже на першому етапі спорудження станції. Крім цього, вони можуть застосовуватися за умови розгону поїздів при електричній тязі на постійному струмі, якщо ДС розташовується перед зтяжним підйомом.

ДС двоколійних ліній, як правило, проектуються за схемами поздовжнього або напівпоздовжнього типів, а поперечний тип може застосовуватися тільки при неінтенсивному русі поїздів, повільному темпі зростання вантажообігу та у складних місцевих умовах.

До вихідних даних належать: обсяги руху поїздів на підходах, що примикають до станції, а також обсяги місцевої роботи на розрахункові терміни експлуатації; розташування промислових підприємств, до яких слід проектувати п/к; темпи зростання населення та можливий рівень його міграції; дані інженерно-геологічних, кліматичних та інших досліджень; значення ДС у системі тягового обслуговування та організації роботи вагонного господарства в межах гарантійних дільниць.

Для вибраного типу ДС розробляються декілька конкурентноспроможних схем станції з урахуванням місцевих умов, потім виконується розрахунок основних пристроїв, складається докладна схема ДС і виконується масштабна накладка на планшеті місцевості.

У більшості випадків проекти нових ДС складаються у масштабі 1:2000, а при перебудові – 1:1000, особливо якщо

здійснюється перебудова не всієї станції, а окремих її частин. До плану надаються поздовжні профілі головних колій станцій, сортувальних пристроїв, колій СВ, а також поперечні профілі в окремих перетинах (у місцях перелому поздовжнього профілю та зміни ширини земляного полотна).

Масштабна накладка починається з головних колій і пасажирських пристроїв, потім проводяться осі крайніх колій парків (за сумою міжколійїв), а після цього – осі інших колій у парках, щоб не допустити помилки при відкладанні ширини міжколійїв. Потім проектується горловина ДС з боку сортувального пристрою і по найкоротшій колії ПВ відкладається корисна довжина з переходом до проектування протилежної горловини станції, ЛГ, ВР, п/к.

При кількості колій у ПВ більше 5 слід проектувати стрілочні вулиці під подвійним кутом хрестовини до основної колії або виділяти окремі секції колій за рахунок паралельної найпростішої стрілочної вулиці. Хвостова горловина СВ, як правило, проектується із звичайними СП 1/9. Якщо розвиток СВ не передбачається, то хвостову горловину проектують як і гіркову.

ЛГ, РЖ, витяжні колії, диспетчерські з'їзди можуть розташовуватися за межами $L_{\text{спл}}$.

Територія ДС має передбачати можливість розвитку у перспективі та спорудження колієпровідних розв'язок, де не розміщуються капітальні будівлі та споруди.

При проектуванні горловин ПВ особливу увагу слід звертати: на можливість виконання необхідної кількості паралельних операцій; укладання мінімальної кількості СП на головних коліях; необхідність (при впровадженні швидкісного руху на лініях I категорії) укладання СП 1/11 спеціальної конструкції; можливість укладання перехресних СП тільки з дозволу інстанції, що затверджує проект; можливість відправлення поїздів свого формування з окремих або з усіх СВ на всі підходи; що примикають до ДС; можливість укладання двох з'єднувальних колій між ПВ і ЛГ; забезпечення мінімальної кількості ворожих маршрутів у горловинах; забезпечення мінімальної довжини маневрових напіврейсів та потоковості переміщень при виконанні маневрової роботи та зміні

локомотивів; можливість спорудження резервних прогонів автомобільних шляхопроводів з метою укладання додаткової кількості основних колій у відповідних горловинах; можливість укладання дільниці головної колії в обхід ЛГ (або зміщеного ПВ на ВДС двоколієних лініях з інтенсивним рухом поїздів); необхідність виділення секцій у ПВ ВДС.

Розміри станційних площадок подано в таблиці 8.1.

Таблиця 8.1 – Узагальнена таблиця з розмірами станційних площадок для різних типів невузлових та вузлових дільничних станцій

$L_{спл, м}$ НДС поперечного типу				$L_{спл, м}$ НДС напівповдовжнього типу		$L_{спл, м}$ НДС повдовжнього типу	
Для ліній I-V категорій		Для ліній VI-VII категорій		Для ліній I-V категорій	Для ліній VI-VII категорій	Для ліній I-V категорій	Для ліній VI-VII категорій
2200	2400	1800	2000	2650	2850	3600	4000
$L_{спл, м}$ ВДС поперечного типу				$L_{спл, м}$ ВДС напівповдовжнього типу		$L_{спл, м}$ ВДС повдовжнього типу	
Для ліній I-V категорій при 3 підходах, (при 4 підходах $L_{спл}$ збільш. на 100 м)		Для ліній VI-VII категорій при 3 підходах, (при 4 підходах $L_{спл}$ збільш. на 100 м)		Для ліній I-V категорій при 3 підходах, (при 4 підходах $L_{спл}$ збільш. на 100 м)	Для ліній VI-VII категорій при 3 підходах, (при 4 підходах $L_{спл}$ збільш. на 100 м)	Для ліній I-V категорій при 3 підходах, (при 4 підходах $L_{спл}$ збільш. на 100 м)	Для ліній VI-VII категорій при 3 підходах, (при 4 підходах $L_{спл}$ збільш. на 100 м)
2300	2500	1900	2100	2750	2950	3700	4100

8.2 Перебудова дільничних станцій

Причини перебудови ДС такі самі, як і для малих роздільних пунктів. У більшості випадків при перебудові змінюється кількість колій у парках, виникає необхідність збільшення пропускної і переробної спроможності ДС зі зміною схем горловин і сортувальних пристроїв. При подовженні колій, пасажирських платформ, зміні схеми ВР, примиканні п/к схема станції докорінним чином не змінюється.

При електрифікації лінії необхідно встановлювати опори контактної мережі з паралельним зміщенням і навіть демонтуванням окремих колій, споруджувати екіпірувальні пристрої, реконструювати ЛД і майстерні, споруджувати тягові підстанції, дистанції енергопостачання, чергові пункти контактної мережі, високі пасажирські платформи і переходи на них.

Перебудова ДС здійснюється значно складніше, ніж спорудження нової станції, оскільки при цьому слід максимально зберігати і використовувати існуючі пристрої, наближаючи схеми до типових або до більш раціональних.

Як правило, розробляються кілька варіантів схем перебудови за відомими критеріями ефективності, а також з урахуванням якісних і натуральних показників порівнюються з базовими (існуючими); визначається кращий варіант, який приймається до розробки проекту перебудови.

У складних випадках перебудови або реконструкції (коли суттєво змінюється схема або тип станції) спочатку складається проект генерального розвитку на перспективу і у ньому різними кольорами виділяються окремі черги будівельних робіт. Кожна черга має відповідати зміні обсягів роботи і мати закінчене рішення на відповідний розрахунковий термін експлуатації станції. Перехід від однієї черги до іншої має виконуватися з мінімальними обсягами неефективних робіт.

У кожній черзі розвитку виділяються окремі етапи робіт із забезпеченням мінімальних перерв у експлуатаційній роботі станції. Етапність виконання робіт визначається планом організації будівництва із зазначенням термінів виконання, потреби у механізмах, матеріалах, людських ресурсах.

З метою забезпечення мінімальних перешкод у експлуатаційній роботі розробляються схеми переключення колій за окремими етапами. У кожному етапі може бути закрито для руху поїздів не більше двох ПВК.

В окремих випадках може бути обґрунтовано рішення про повне закриття ДС з передачею руху поїздів на обходи та дублювальні залізничні лінії. Перебудова ДС у таких випадках виконується швидкісним комплексним способом із залученням максимальної кількості нових зразків машин та найбільш потужних пристроїв і механізмів з усієї залізниці.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Правила технічної експлуатації залізниць України: ЦД-004: затв. наказом Міністерства транспорту України від 20.12.1996 № 411: увед. 01-04-1997. Київ : ТОВ «Видавничий дім «САМ», 2003. 133 с.
- 2 ДБН В.2.3-19-2008. Споруди транспорту. Залізничні колії 1520 мм. Норми проектування. – Замість СНиП П-39-76; увед. 2008-01-26. Київ : Мінрегіонбуд України, 2008. 122 с.
- 3 Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України: ЦП-0138: затв. наказом Укрзалізничці № 427-Ц від 22.12.2005 р. Київ : Транспорт України, 2006. 336 с.
- 4 Інструкція з розрахунку наявної пропускної спроможності залізниць України: ЦД – 0036. Київ : Транспорт України, 2002. 376 с.
- 5 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.
- 6 Типовий технологічний процес роботи дільничної станції: 324 – Ц. Київ, 1998. 51 с.
- 7 Крячко В. І. Розрахунки та проектування пристроїв на залізничних станціях : навч. посіб. Харків : ХарДАЗТ, 2000. Ч. 1. 245 с.
- 8 Крячко В. І. Розрахунки та проектування пристроїв на залізничних станціях : навч. посіб. Харків : ХарДАЗТ, 2001. Ч. 2. 276 с.
- 9 Технічні вимоги до проектування роздільних пунктів та їх складових елементів : конспект лекцій з дисципліни «Залізничні станції та вузли»/ І. В. Берестов, Г. В. Шаповал, К. В. Крячко, В. В. Кулешов, Т. Т. Берестова. Харків :УкрДУЗТ, 2018. 93 с.

К. В. Крячко, В. В. Кулешов, М. Ю. Куценко

ДІЛЬНИЧНІ СТАНЦІЇ:
ВИМОГИ ДО ПРОЕКТУВАННЯ

Конспект лекцій

з дисципліни
«ЗАЛІЗНИЧНІ СТАНЦІЇ ТА ВУЗЛИ»

Відповідальний за випуск Кулешов В. В.

Редактор Буранова Н. В.

Підписано до друку 07.07.20 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 5,0. Тираж 10. Замовлення №

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