

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ
Факультет транспорту і будівництва
Кафедра логістичного управління та безпеки руху на транспорті**

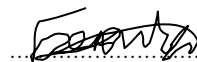
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

**до кваліфікаційної роботи
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр**


галузі знань 27 – «Транспорт»
спеціальності 275 – «Транспортні технології (залізничний транспорт)»

на тему: «Дослідження варіантів перевлаштування проміжної станції при зміні умов її експлуатації»


Виконав: здобувач вищої освіти
групи ОПЗТ-19з
Беличко М.А


(підпис)

Керівник: проф. Чернецька-Білецька Н.Б.


(підпис)

Завідувач кафедри: проф. Чернецька-Білецька Н.Б.


(підпис)

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Факультет транспорту і будівництва
Кафедра логістичного управління та безпеки руху на транспорті
Освітньо-кваліфікаційний рівень - бакалавр
Галузь знань 27 – «Транспорт»
Спеціальність 275 – «Транспортні технології (залізничний транспорт)»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
проф.Чернецька-Білецька Н.Б.

“ _____ ” _____ 2023року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА
ЗДОБУВАЧЕВІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Беличко М.А.

1. Тема роботи: Дослідження варіантів перевлаштування проміжної станції при зміні умов її експлуатації

Керівник роботи: Чернецька-Білецька Н.Б., д.т.н., проф.
затверджені наказом по університету від 30.05.2023року № 305/14.03-С

2. Строк подання здобувачем роботи: 15.06.2023

3. Вихідні дані до роботи: Будівельно-технічні норми проектування роздільних пунктів залізничного транспорту. Норми розташування основних пристроїв та будівель станційного господарства залізниць. ТРА роботи обраної станції що планується для переобладнання.

4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Основні пристрої на проміжних станціях та принципи їх проектування. Пристрої для обслуговування пасажирів і пасажирського руху. Пристрої для обслуговування вантажного руху. Пристрої для виконання вантажних операцій. Розвиток станції у зв'язку зі збільшенням пасажирських перевезень і введенням швидкісного руху. Побудова майданчика з нульовим балансом земляних робіт

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових слайдів). Розвиток пристроїв для обслуговування пасажирського руху. Переобладнання

проміжної станції у зв'язку з електрифікацією лінії А-Б . Перебудова проміжної станції у зв'язку з укладанням додаткових приймально-відправних колій та другої головної колії. Переобладнання станцій у зв'язку з обігом довгосоставних та з'єднаних поїздів.

6. Консультанти розділів роботи (якщо є):


Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 18.05.2023

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН


№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів	Примітка
	Робота з матеріалами	19.05.23	
	Пошук літературних джерел та обробка інформації	25.05.23	
	Аналіз діючих нормативних документів	29.05.23	
	Виконання технологічної частини	03.06.23	
	Виконання проектної частини	05.06.23	
	Принцип роботи та схеми	07.06.23	
	Креслення схем та чертежів	09.06.23	
	Оформлення пояснювальної записки та рецензування	14.06.23	

Здобувач


(підпис)

Беличко М.А.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Чернецька-Білецька Н.Б.
(прізвище та ініціали)

№ строки	Формат	Позначення	Найменування	Кіл. аркушів	№ екз.	Прим.
1						
2			<u>Документація загальна</u>			
3						
4	A1	РКБ.ОПЗТ-19з.301.Т1	Вихідні дані роботи	1	-	слайд
5	A1	РКБ.ОПЗТ-19з.301.Т2	Мета, об'єкт, предмет та методи виконання роботи	1	-	слайд
6						
7	A1	РКБ.ОПЗТ-19з.301.Т3	Розвиток пристроїв для обслуговування пасажирського руху	1	-	слайд
8						
9	A1	РКБ.ОПЗТ-19з.301.Т4	Переобладнання проміжної станції у зв'язку з електрифікацією лінії	1	-	слайд
10						
11	A1	РКБ.ОПЗТ-19з.301.Т5	Перебудова проміжної станції	1	-	слайд
12						
13						
14	A1	РКБ.ОПЗТ-19з.301.Т6	Переобладнання станцій у зв'язку з обігом довгосоставних та з'єднаних поїздів	1	-	слайд
15						
16						
17						
18	A1	РКБ.ОПЗТ-19з.301.Т7	Висновки	1	-	слайд
19	A1		<u>Разом листів</u>	7	-	слайдів
20						
21	A4	РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ	Пояснювальна записка	55		
22						
23						
24						

РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ

Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат			
Розроб.		Белічко М.А.			Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевір.						3	55
Керівн.		Чернецька-Біл.			СНУ ім. В. Даля Кафедра ЛУБРТ		
Н. контр.							
Зате.		Чернецька-Біл.					

Відомість
кваліфікаційної роботи
бакалавра

РЕФЕРАТ

Робота кваліфікаційна бакалавра: 55 с., 13 рис., 5 табл., 11 джер.,
7 граф.арк. (слайдів)

Мета роботи – Дослідження перевлаштування проміжної станції при зміні умов її експлуатації.

Об'єкт – Проектування об'єктів залізничного транспорту.

Предмет – Перебудова проміжної станції у зв'язку зі зміною умов її експлуатації.

Методи виконання роботи – порівняльно-аналітичні, математичні.

Проаналізовані можливі перспективи розвитку пристроїв для обслуговування пасажирського руху. Виконано розробку проекту переобладнання проміжної станції у зв'язку з електрифікацією обраної лінії А-Б при спорудженні пункту обігу приміських составів та при введенні швидкісного руху.

Складено проектні схеми перебудови проміжної станції у зв'язку з укладанням додаткових приймально-відправних колій та другої головної колії.

Запропоновано проектне рішення переобладнання станцій у зв'язку з обігом довгосоставних та з'єднаних поїздів.

Виконано дослідження перевлаштування проміжної станції при зміні умов її експлуатації.

Запропоновано схемне рішення перебудови проміжної станції у зв'язку зі зміною умов її експлуатації.

ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ, ПЕРЕВЛАШТУВАННЯ, СТАНЦІЯ, СТАНЦІЙНІ КОЛІЇ, ШВИДКІСНИЙ РУХ, ПРОЕКТУВАННЯ, ЕЛЕКТРИФІКАЦІЯ, ПОЇЗД.

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>			
<i>Змін</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Реферат</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Белічко М.А</i>					4	55
<i>Перевір.</i>								
<i>Керівн.</i>		<i>Чернецька-Біл.</i>						
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Чернецька-Біл.</i>				<i>СНУ ім. В. Даля, Кафедра ЛУБРТ</i>		

ЗМІСТ

Вступ.....	6
1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	7
1.1. Основні пристрої на проміжних станціях та принципи їх проектування.....	7
1.2. Пристрої для обслуговування пасажирів і пасажирського руху.....	8
1.3. Пристрої для обслуговування вантажного руху.....	9
1.4. Пристрої для виконання вантажних операцій.....	10
1.5. Схеми станцій і їх аналіз.....	11
1.6. Розвиток проміжних станцій.....	12
1.7. Розвиток станції у зв'язку зі збільшенням пасажирських перевезень і введенням швидкісного руху.....	13
1.8. Розвиток станції у зв'язку з електрифікацією магістральної лінії.....	16
1.9. Розвиток станції у зв'язку зі збільшенням розмірів вантажного руху.....	17
2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА	25
2.1. Норми проектування несучих конструкцій і роздільних пунктів залізниць.....	25
2.2. Проектування поперечного профілю траси.....	30
2.3. Побудова майданчика з нульовим балансом земляних робіт.....	38
Висновки.....	54
Список використаних джерел.....	55

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

ВСТУП

Проектування роздільних пунктів - складний комплекс проблем вивчення яких доцільно розпочинати з найбільш простих проміжних (малих) станцій. У цій роботі висвітлені перші відомості з різних питань з'єднань станційних шляхів; розміщенню пристроїв на станції і їх взаємозв'язку, технології роботи з поїздами різної категорії і маневровій роботі по обслуговуванню пунктів вантаження-вивантаження, колійному господарству, а також по геодезії, топографії, економіці.

При розробці проекту станцій необхідно вивчити склад пристроїв, їх розміщення, схему колійного розвитку, технічні норми проектування окремих елементів, виконати певний об'єм розрахунків у тому числі координат основних елементів, необхідних для розробки масштабного плану).

Приступаючи до виконання роботи, необхідно уважно ознайомитися зі змістом завдання, звернувши особливу увагу на схему існуючої станції, розміщення основних пристроїв, рельєф місцевості, довжину профіль станційного майданчика, профіль на підходах до станції, а також завдання по її розвитку на перспективу.

Розробка проекту розвитку проміжної станції повинна проводитися відповідно до регламентованих документів по проектуванню залізничних станцій, вказаними в переліку літератури.

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1. Основні пристрої на проміжних станціях та принципи їх проектування

Призначення проміжної станції - обслуговування населених пунктів, промислових підприємств і прилеглих до станцій районів. На цих станціях робляться:-

- пасажирські операції - посадка (висадка) пасажирів, продаж квитків, вивантаження, вантаження, прийом, зберігання і видача багажу і вантажів, наступний пасажирською швидкістю.

- технічні операції пропуск, прийом, відправлення потягів різної категорії, виконання маневрової роботи по обслуговуванню пунктів вантаження-вивантаження вантажів. На деяких станціях формуються ступінчасті або інші маршрути.

- комерційні операції. Прийом, зберігання і видача багажу і вантажів, оформлення проїзних документів на їх перевезення, зважування вагонів.

-навантажувально-вивантажувальні операції.

На проміжних станціях проектуються головні, приймально-відправні, витяжні, виставкові, навантажувально-вивантажувальні і спеціальні шляхи.

Головні шляхи - продовження шляхів перегону, призначених для пропуску пасажирських і вантажних потягів різних категорій.

Під'їзні пута призначені для обслуговування підприємств (Фабрик, баз, кадрів і ін., пов'язаних із загальною мережею залізниць і що належать або залізницям, або підприємствам різних міністерств і відомств.

Шляхи для екіпіровки маневрових локомотивів проектуються у разі потреби і розміщуються поблизу горловини з боку шляхів вантажного двору. Зазвичай укладається два шляхи корисною довжиною по 100 м, На одній розташовані екіпірувальні пристрої, а інший служить для вивантаження палива,

					РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

піску і змащувальних олій.

Шляхи для стоянки підштовхуючого локомотиву розташовуються поблизу приймально-відправних шляхів, з який вирушають потяги у бік зтяжного підйому. Корисна довжина - 60 м.

1.2. Пристрої для обслуговування пасажирів і пасажирського руху

Пристрої, обслуговуючі пасажирів, розміщуються з боку населеного пункту. Вони складаються з пасажирської будівлі, допоміжних приміщень, платформ, переходів між ними.

Пасажирська будівля - вокзал - будується по типових проектах на 25, 50 і 100 пасажирів, що одночасно знаходяться у будівлі.

Поблизу будівлі вокзалу на 25 і 50 чоловік може проектуватися допоміжний блок, а також об'єднаний залізнично-автобусний вокзал і привокзальна площа для стоянки автобусів і легкових автомобілів. Пасажирська будівля з урахуванням перспективи розвитку пасажирських пристроїв споруджується від осей крайнього шляху на відстані 20 м при швидкості руху - пасажирських Потягів до 120 км/год і 25 м при швидкісному русі.

Пасажирські платформи бувають - основні і проміжні. Основна платформа знаходиться у пасажирської будівлі.

Рекомендується розмішати, її між головними шляхами, із зовнішнього боку. Для забезпечення безпеки знаходження пасажирів слід споруджувати платформи між головним і прийомо-відправним шляхом». Зв'язок платформ може здійснюватися в одному рівні з голівкою рейки за допомогою настилу. Число переходів (настилів) - два або три (один у пасажирської будівлі, два інших - по кінцях платформи).

На станціях з великими розмірами пасажирського і вантажного руху і особливо при швидкісному русі зв'язок між платформами здійснюється в різних рівнях за допомогою тунеля. Для транспортування пошти і багажу у кінці

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

високих платформ влаштовують схід, який з'єднується з переходами в одному рівні.

Колійний розвиток. Для прийому і відправлення пасажирських потягів використовуються головні шляхи, по яких пропускаються потяги без зупинки або з короткочасною стоянкою. Для зупинки пасажирських потягів під обгоном або схрещенням укладаються приймально-відправні шляхи (3 і 4). Особливу увагу слід звернути на путній розвиток пасажирського комплексу на станціях напівподовжнього і подовжнього типу, би цьому випадку при значна розмірах пасажирських і вантажних потягів в цілях збільшення пропускної спроможності може укладатися шлях спеціалізований тільки для пропуску вантажних потягів. Такі . проектні рішень характерні також для магістралей зі швидкісним пасажирським рухом потягів.

Корисна довжина шляхів призначених для стоянки пасажирських потягів, визначається типом станції. При поперечному типі вона дорівнює довжині приймально-відправних шляхів для вантажного руху, а при напівподовжньому і подовжньому - не менше довжини пасажирських платформ з урахуванням довжини локомотиву.

1.3. Пристрої для обслуговування вантажного руху

На проміжних станціях основні пристрої для обслуговування вантажного руху - це шляхи: головні, приймально-відправні, витяжні.

Головні шляхи. Відстань між головними шляхами на станції може бути 4,10 (при швидкісному русі і на станціях подовжнього і напівподовжнього типів) і 5,30 м (за інших умов). Головні шляхи використовуються зазвичай для пропуску потягів, які прямують без зупинки, а також для короткочасної стоянки пасажирських і приміських потягів. Потрібна кількість головних шляхів встановлюється на підставі приведеного поїздопотока на цьому напрямі.

При рішенні завдань проектування можна зрозуміти: при пропуску до 36

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

пар потягів одного напрямку - один головний шлях, при розмірах руху до 72 пар за добу - два шляхи при автоблокуванні), 72 пари потягів за добу і більше - два шляхи (автоблокування).

Приймально-відправні шляхи використовуються для прийому і відправлення потягів із зупинкою на станції (обгін і схрещення, відчеплення і причіплювання груп потягів). Шляхи проектується корисною довжиною 1050 або 1250 м.

Відстань між осями суміжних приймально-відправних шляхів дорівнює 5.30 м.

Витяжні шляхи споруджуються при розмірах руху більше 12 пар поїздів в добу. На них виконується маневрова робота по підбірці вагонів на адресу пунктів вантаження-вивантаження, закінченню формування потягів і, ін. Корисна довжина витяжних шляхів приймається не менше 1/2 довжини потягів, що звертаються, або 1/2 корисних довжини приймально-відправних шляхів. Нумерація шляхів на станціях: головні - I і II, приймально-відправні 1,2, п.

Потім бажано нумерувати по порядку шляхи витяжні, вантажного двору і запобіжна безвихідь.

1.4. Пристрої для виконання вантажних операцій

На проміжних станціях вантажні операції робляться на вантажному дворі і під'їзних шляхах. Місце розташування вантажного двору визначається розмірами руху потягів, що проходять через станцію, взаємозв'язком вантажного двору з населеним пунктом, а також топографічними і місцевими умовами.

На території вантажного двору проектується навантажувально-вивантажувальні і виставкові шляхи. Вони можуть бути тупиковими або наскрізними. Навантажувально-вивантажувальні шляхи призначені для стоянки вагонів під час виробництва вантажних операцій. При об'ємі робіт на

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

навантажувально-вивантажувальному пункті більше 5 вагонів в добу необхідно забезпечити незалежність подання і прибирання їх до кожного складу.

1.5. Схеми станцій і їх аналіз

Схема станції визначається категорією лінії, числом головних шляхів; розмірами руху, топографією місцевості, а також взаємним розташуванням приймально-відправних шляхів і пристроїв для пасажирських й вантажних операцій.

Розташування приймально-відправних шляхів один відносно одного визначає тип станини : подовжній тип - при послідовному розташуванні, напівподовжній - при зміщеному і поперечний- при паралельному розташуванні приймально-відправних шляхів. Вантажний двір залежно від розмірів руху і інших умов може знаходитися як з боку пасажирської будівлі, так і з протилежного боку. Вимоги до розробки проекту станції : забезпечення потрібної пропускної спроможності, безпеки руху і маневрової роботи, ізоляція організованого руху потягів від маневрової роботи, технологічний взаємозв'язок шляхів. Одночасний прийом потягів з усіх напрямів, можливість розвитку елементів станції на перспективу, для зручності обслуговування пасажирів, вантажоодержувачів і вантажовідправників.

Станції подовжнього типу проектуються на одноколійних і двоколійних лініях. Схеми станцій цього типу дозволяють здійснювати передачу рухомого складу з шляхів непарного напрямку на шляхи парного напрямку, і навпаки, що збільшує маневреність станції і її пропускну спроможність; Для прийому пасажирських потягів укладається додатковий шлях у пасажирської будівлі. На деяких існуючих станціях він відсутній.

Приймально-відправні шляхи для вантажного руху спеціалізуються по напрямках. Потяги з відчепленнями або причіплюваннями груп вагонів з обох напрямів доцільно приймати на крайній приймально-відправний шлях, розташований ближче до вантажного двору.

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Проектування на одноколійних лініях приймально-відправних шляхів по одну сторону від головних дозволяє досягти мінімальних витрат за рахунок використання другорядних шляхів як другого головного шляху в межах станції, що є гідністю схем станцій подовжнього типу.

При цьому маршрути прямування потягів обох напрямів не перетинаються, а пропускна спроможність горловини станції збільшується. Конструкція горловини забезпечує достатню маневреність станції і при необхідності взаємозамінюваність шляхів по їх спеціалізації. Наявність диспетчерських з'їздів на станціях двоколійних ліній дозволяє відправляти і приймати потяги по неправильному головному шляху ПРИ роботах в "вікно" і капітальному ремонті іншого головного шляху. Недоліком схем станцій подовжнього типу є значна довжина станційного майданчика (не менше 2900 - 3000 м), що призводить до збільшення витрат на земляні роботи, особливо при складному рельєфі місцевості.

Проміжні станції напівповздовжнього типу споруджуються за відсутності достатньої довжини для послідовного розташування станційних парків. Шляхи розташовуються зміщений по відношенню один до одного по різні сторони від головних шляхів без можливості передачі вагонів з шляху на шлях за один. Станції такого типу будуються на майданчику завдовжки 2200 - 2400 м. Станції напівподовжнього типу дещо дешевше по порівнянню подовжніми за рахунок зменшення об'єму земляних робіт і експлуатаційних витрат на зміст путнього розвитку.

1.6. Розвиток проміжних станцій

Ріст об'єму перевезень, а також зміна напрямів переміщення масових вантажів і перерозподіл роботи з ними між розпорядливими станціями: ділянки може привести до перевищення потрібної пропускної спроможності елементів станцій над їх готівковими можливостями пропуску і переробки. Тому необхідно передбачити заходи посилення технічного оснащення лімітованого

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

елементу. Часто таким елементом є найбільш слабкий в технічному оснащенні роздільний пункт (роз'їзд або проміжна станція). Одним з найефективніших заходів посилення є частковий або повний розвиток станції.

Проект розвитку станції розробляється на підставі вивчення плану існуючої станції, топографії місцевості, подовжніх і поперечних профілів, цих інженерно-геологічних досліджень. Перш ніж почати розробку варіантів розвитку станції, необхідно:

- ознайомитися з проектним завданням, особливу увагу звернути на схему заданої станції, рельєф місцевості, довжину і профіль станційного майданчика, профіль підходів, вказаних на показниках ухилу;

- вивчити недоліки існуючого путнього розвитку станції, які мають бути усунені при розробці проекту :

- встановити причини розвитку станції.

Розробка проектних рішень повинна передбачати:

- максимальне збереження і раціональне використання існуючих пристроїв;

- забезпечення безпеки руху потягів і маневрової роботи на станції.

- наближення проектних рішень по розвитку станції до типових проектів;

- забезпечення необхідних розмірів пропускну і переробній здатності станції;

- можливість впровадження новітніх досягнень науки, техніки і технології роботи;

- значне поліпшення експлуатаційної роботи після перевлаштування при мінімальних капітальних вкладеннях:

- активне використання засобів обчислювальної техніки для скорочення витрат на розробку проекту розвитку станції і підвищення його ефективності.

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

1.7. Розвиток станції у зв'язку зі збільшенням пасажирських перевезень і введенням швидкісного руху

У зв'язку з ростом об'ємів пасажирського руху, електрифікації залізничної лінії, введенні швидкісного руху виникає необхідність в розвитку існуючих або спорудженні нових пристроїв для обслуговування пасажирів і пасажирського руху. До основних видів робіт по розвитку пасажирського комплексу можна віднести, будівництво нового вокзалу, подовження, розширення існуючих або спорудження нових платформ, тунелів, пішохідних мостів для зв'язку проміжних платформ з вокзалом і будівництвом шляхів для відстою приміських складів в пункті їх обороту (рис. 1.1, а, шляхи 10,11). Ці шляхи, як правило, проектуються тупиковими. Їх корисна довжина визначається, числом вагонів, що знаходяться в складі. Кількість шляхів залежить від числа кінцевих потягів, що виставляються на шляхи відстою. Шляхи можуть розміщуватися в широкому місці між коліями (рис. 1.1, а) або із зовнішнього боку від головних шляхів (рис. 1.1, б)

Тупикові шляхи для відстою приміських складів укладають назустріч максимальній кількості потягів, що прибувають на відстій. На електрифікованих лініях зі значним пасажирським рухом, особливо поблизу великих міст, будуються окрім шляхів відстою моторвагонне депо або депо для обслуговування дизель-поїздів.

При введенні швидкісного руху на магістральній лінії необхідно забезпечити виконання наступних вимог :

- ділянки шляху мають бути прямими, криві - мати пологий радіус в скрутних умовах - не менше 2000 м:
- відстань між головним і суміжним з ним шляхом має бути на менше 6.50 м;
- Стрілочні переклади в межах головних шляхів розташовувати на прямих ділянках при перевлаштуванні вони виносяться за межі кривих в плані і вертикальних кривих в профілі).

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

- не допускати укладання в межах головних шляхів перехресних стрілочних перекладів і глухих перетинів, перехресних з'їздів, приймати при зустрічній і попутній укладаннях стрілочних перекладів прямі вставки завдовжки не менше 25 м:

- переходи і переїзди усіх видів транспорту через залізничні колії будувати тільки в різних рівнях (шляхопроводи, тунелі, пішохідні мости)

- пасажирські платформи розміщувати із зовнішнього боку від головних колій. Ширина їх має бути не менше 8 м, в скрутних умовах - 6 м:

- відстань між головними шляхами на станції доцільно приймати таке ж, як і на перегоні, - 4,10 м, що дозволить зменшити число кривих на головних шляхах при переході з міжколійя 4,10 м на 5,30 і більше), тим самим зменшити опір руху швидкісних потягів.

Розвиток станції у зв'язку з введенням на напрямі або ділянці швидкісного руху представлений на мал. 1.1, де за рахунок розширення пасажирських платформ до 8 м виникає необхідність в зрушенні (перекладанню) 3,4,5 шляхи. Для прийому і відправлення вантажних потяги укладається новий приймально-відправний шлях.

Перевлаштування станції може бути комплексним, при якому вирішуються питання по розвитку не лише пристроїв для обслуговування пасажирського руху, але і вантажного по подовженню існуючих і укладанню додаткових приймально-відправних шляхів.

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

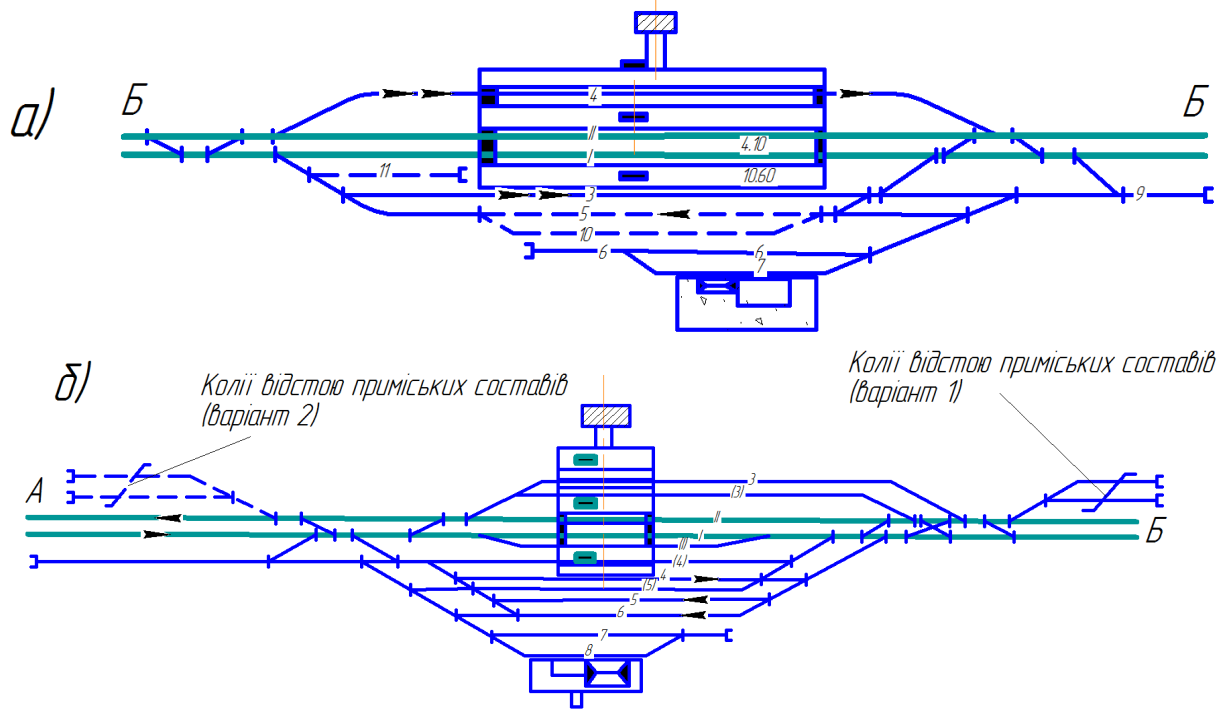


Рис.1.1. Розвиток пристроїв для обслуговування пасажирського руху
 а) при спорудженні пункту обігу приміських составів; б) при введенні швидкісного руху

1.8. Розвиток станції у зв'язку з електрифікацією магістральної лінії

Електрифікація залізничної лінії робить вплив на розвиток пристроїв для обслуговування пасажирського і вантажного руху. При електрифікації магістральної лінії на станції (рис. 1.1, а) необхідно:

- обладнати стрілочні переключення і сигнали електричною сигналізацією і блокуванням. Для цього між ізолюючими стиками переключення слід укласти прямі вставки не менше 6.25 м в нормальних і не менше 4.50 м в скрутних умовах;
- встановити опори контактної мережі з урахуванням габариту наближення будов :
- побудувати для безпеки пасажирів тунелі або пішохідні мости, що зажадає розширення пасажирських платформ до 8 м. у нормальних умовах і 7 м - у важких.

Контактною мережею обладналися головні і приймально-відправні

									Арк.
									16
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

шляхи. Для кріплення контактних підвісок застосовуються металеві або залізобетонні опори. На одноколійних підходах встановлюються опори з консолями, на двоколійних лініях шляхи перекриваються гнучкими або жорсткими поперечками.

При розставлянні опор контактної мережі потрібно враховувати відстань між шляхами і вибрати раціональний варіант установки опор. Відстань між віссю шляху і найближчою опорою при постійному струмі - 2,45 м, мінімальне міжколія - 5,35 - 5,40 м. При змінному струмі ці відстані відповідно дорівнюють 2,80 і 6,50 - 6,60 м.

1.9. Розвиток станції у зв'язку зі збільшенням розмірів вантажного руху

1.9.1. Подовження приймально-відправних шляхів

Причина подовження приймально-відправних шляхів - збільшення маси потягу і його довжини. При вирішенні цього питання потрібно враховувати довжину існуючого станційного майданчика, профіль залізничних ліній на підходах до станції і конструкцію горловини.

При подовженні шляхів також потрібно враховувати наявність на підходах до станції кривих ділянок шляху і штучних споруд. Подовження шляхів майже завжди пов'язане зі збільшенням довжини станційного майданчика, а отже, і зміною профілю. Якщо майданчик затиснутий з обох сторін крутими ухілами (близькими до керівного), кривими, штучними спорудами, то при подовженні шляхів потрібно змінити профіль на підході до станції або частини станційного майданчика.

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

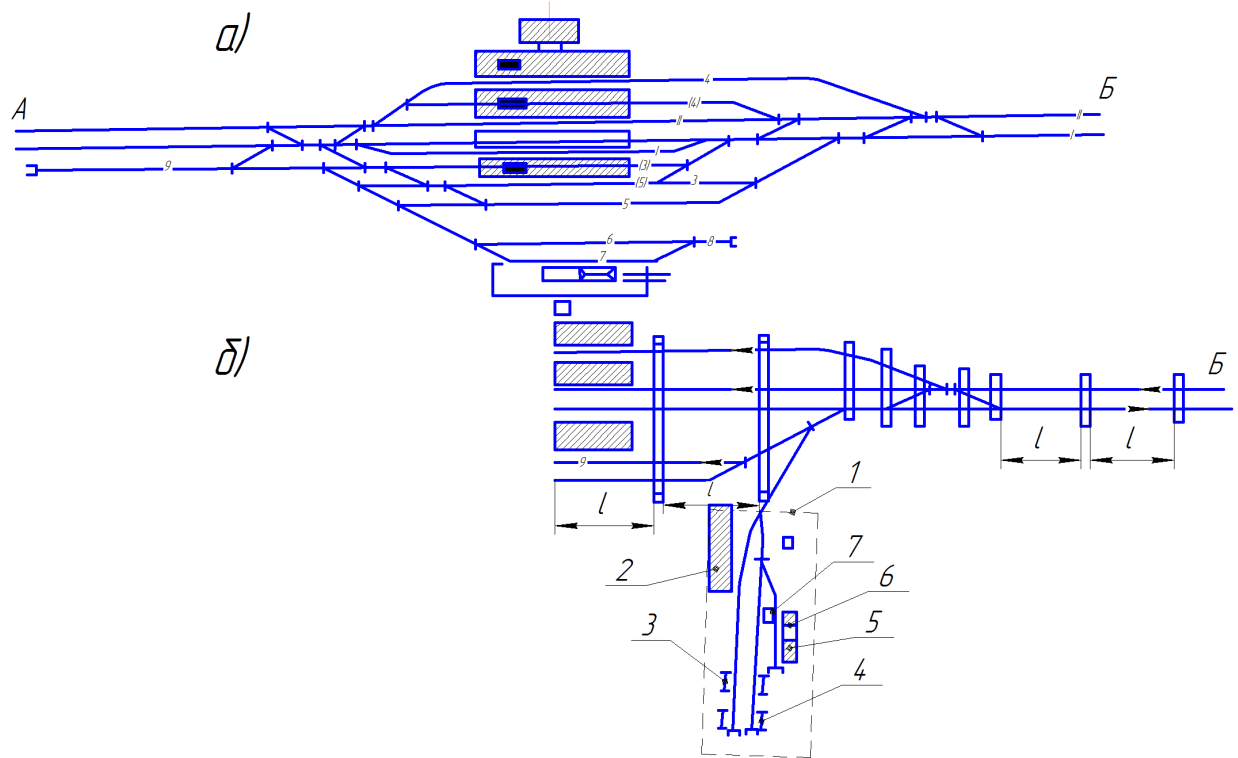


Рис.1.3. Переобладнання проміжної станції у зв'язку з електрифікацією лінії А-Б

а- схема станції; б- схема примикання тягової підстанції; 1- територія тягової підстанції; 2- службова будівля; 3- відкриті розподільні пристрої напругою 35 кВ (ОРУ-35); 4- ОРУ-110; 5- матеріальний склад; 6- висока платформа; 7- майданчик; 8- склад ГЗМ.

При цьому ухил нового профілю в межах станції не повинен підвищувати 1,5 - 2,5% . Проте в скрутних умовах щоб уникнути зрізання існуючого земляного полотна або великих робіт по підйманню шляху застосовуються пільгові норми проектування подовженої частини станційного майданчика : стрілочна горловина і частина корисної довжини шляху не більше 1/3 розташовуються на ухилу, але не більше за керівне, зменшеного на 2%., а в особливо скрутних умовах - і на керівному. На цих шляхах не виконується маневрова робота.

При пом'якшенні подовжнього профілю станційного майданчика у бік подовження шляхів необхідно ділянка завдовжки 1000 метрів до наступного показника ухилів з ухилом $i=5.1\%$. розділити на дві ділянки: $i_{уд} = 200$ м

					РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

(подовжувана частина) і іпо = 800 м (ділянка перегону). Ухил іуд = 1.5%.
забезпечить зниження відмітки шляху на 200 до $1.5/1000 = 0.3$ м.

Таким чином, відмітка шляху в точці перелому профілю дорівнює $14.50 - 0.30 = 14.20$ м. Проектований профіль після відмітки 14,20 м повинен вийти на відмітку існуючого профілю « 9,40 м (точка Р). Ухил цієї ділянки шляху

При розробці проекту по розвитку станції у зв'язку з подовженням приймально-відправних шляхів може, виникнути варіант, при якому на підході до станції з боку передбачуваного подовження є крива ділянка шляху. В цьому випадку згідно СТН стрілочні переклади рекомендується укладати за межами кривої з мазкої хрестовини, що відповідає категорії лінії.

г

1.9.2. Укладання додаткових приймально-відправних і станційний шляхів

Укладання додаткових приймально-відправних шляхів пов'язане зі збільшенням розмірів вантажного і пасажирського руху, а також з ростом об'ємів місцевої роботи.

Додаткові приймально-відправні шляхи залежно від топографії і місцевих умов можуть укладатися відносно існуючих шляхів паралельно, зміщений або послідовно. При паралельному укладанні тип станції не змінюється, а при напівподовжній - змінюється.

На станції (рис. 1.4, а) укладається два нові шляхи 1 й 2.

Будівництво цього шляху не вимагає проведення робіт по зносу пристроїв, оскільки пасажирська будівля знаходиться від існуючого шляху на відстані 20 - 25 м. Для посадки пасажирів у вагон і виходу з вагону споруджується нова платформа у пасажирської будівлі (рис. 1.4, а, г). Другий проєктований шлях використовується для прийому і відправлення в основному вантажних потягів.

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

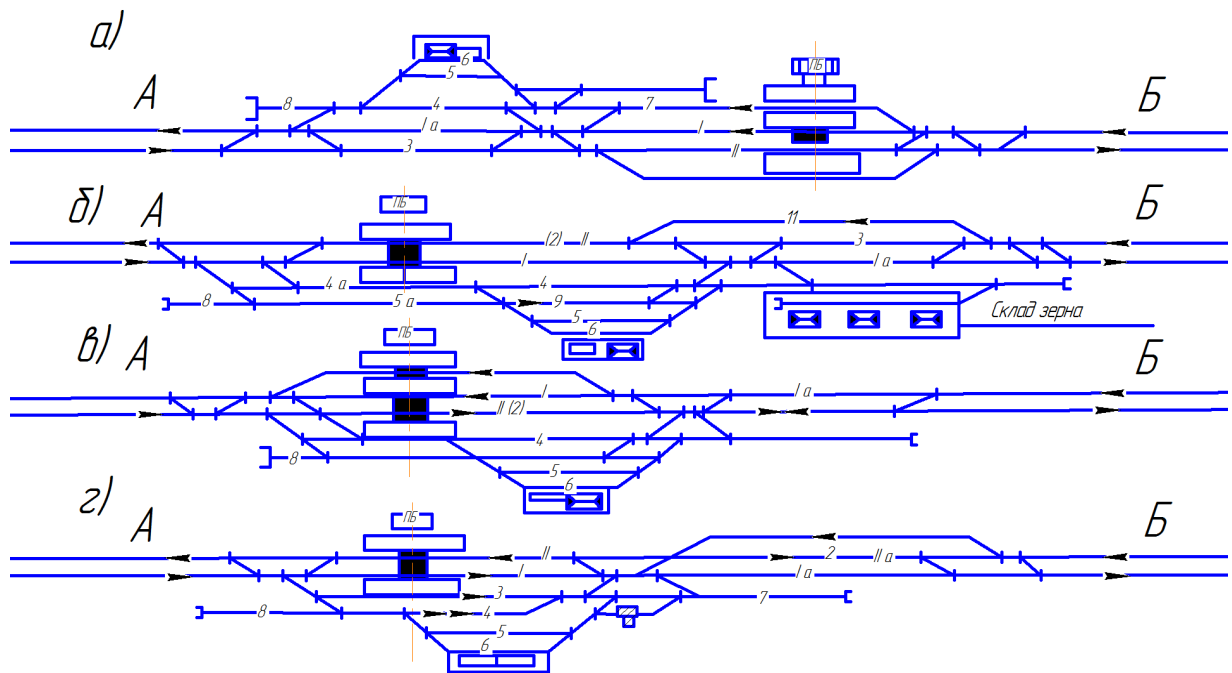


Рис.1.4. Перебудова проміжної станції у зв'язку з укладанням додаткових приймально-відправних колій та другої головної колії а,в- зі сторони, протилежної пасажирській будівлі; б,г- зі сторони пасажирської будівлі

На станції напівподовжнього типу (мал. 1.4, б) новий шлях II будується паралельно шляхи 3 і використовується для прийому транзитних потягів із зупинкою, що прибувають на шлях 9, паралельний 4-у, - для збірних потягів, що поступають з парного або непарного напрямів.

На проміжній станції (мал. 1.4, в) новий шлях у пасажирській будівлі призначається, як правило, для прийому і відправлення пасажирських потягів, а укладений шлях, паралельний четвертому, спеціалізується для обслуговування збірних потягів, наступних з А і б. Збільшення числа шляхів на станції, як правило, конструкційно спричиняє за собою подовження існуючих шляхів, оскільки проєктовані крайні шляхи при збереженні конструкції існуючої горловини виявляються коротше потрібними довгі.

Для організації маневрової роботи на станції може знадобитися укладання додаткових витяжних, сполучних, тупикових шляхів. Наприклад, якщо потяг прибуває на станцію з напрямку б, то вагони на адресу станції знаходяться в "хвості" складу. При відсутності приписного маневрового

локомотиву на станції локомотив потягу повинен відчепитися від складу і вийти на стрілочну вулицю і по будь-якому вільному шляху (3 або 5) причепитися в "хвіст" складу. При невеликих об'ємах роботи заняття стрілочної вулиці локомотивом робить незначний вплив на пропускну спроможність станції. При обмеженій пропускній спроможності доцільно укласти спеціальну безвихідь з корисною довжиною не менше 60 м. Він також виконуватиме функції запобіжної безвиході при виконанні маневрової роботи по обслуговуванню вантажного двору з шляхів.

Для збільшення маневреності по обслуговуванню вантажного двору рекомендується навантажувально-вивантажувальний і виставковий шлях проектувати не тупиковими, а наскрізними і укладати безвихідь корисною довжиною не менше 60 м.

1.9.3. Укладання на станції другого головного шляху

Другий головний шлях проектується у тому випадку, коли інші заходи по посиленню пропускної спроможності одноколіїної лінії не забезпечують зростаючих перевезень. Його рекомендується укладати з боку, протилежною до вантажного двору (см, рис. 1.4, а, б, г). Це дозволяє скоротити об'єм робіт по зміні конструкції горловини і не зажадає перекладання витяжного шляху, який може розташовуватися в різних рівнях з головним шляхом. Проте за місцевими умовами можуть бути інші рішення См. рис. 1.4, в).

При укладанні другого головного шляху на однопутній лінії може передбачатися звичайний односторонній рух по кожному з головних шляхів, або двосторонній рух по одному (обом) шляхам, або односторонній рух. Це робить певний вплив на розробку конструкції горловини і спеціалізацію приймально-відправних шляхів.

Укладання другого головного шляху може спричинити роботи по будівництву додаткових приймально-відправних шляхів шлях II замість існуючого шляху 2, який стає головним, нової пасажирської платформи з боку

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

пасажирської будівлі (див. рис. 1.4, а, в, г).

1.9.4. Примикання до станції нової магістральної лінії

Примикання нової магістральної лінії до проміжної станції змінює призначення станції. Замість лінійної вона стає вузловою. Особливістю проектування такої станції разом з появою нового головного шляху (на однопутній ділянці - другого, на двоколійному - третього) являється зміна конструкції горловини. Вимагається забезпечити можливість одночасного прийому потягів як з основної магістралі, що так знову будується. Нова лінія може бути одно- або двоколійною. При великих розмірах руху на підході до станції може проектуватися шляхопровід. Примикання нової магістральної лінії вимагає укладання додаткових приймально-відправних шляхів.

1.9.5. Розвиток станцій на ділянках обертання довгосоставних і з'єднаних потягів

Організації руху на напрямі вантажних потягів підвищеної маси (довгосоставні і сполучені) викликає необхідність на деяких проміжних станціях здійснювати операції схрещення або обгону. Для цього на станції потрібно мати приймально-відправних шляхи відповідної довжини. Найкращі умови для обслуговування цих потягів створюються за рахунок проектування приймально-відправних шляхів корисною довжиною, кратною стандартною, рекомендованою. Для забезпечення сприятливих умов роботи як з довгосоставними і сполученими поїздами, так і з поїздами уніфікованої довжини доцільно приймально-відправних шляхи мати в розпорядженні послідовно існуючим цьому. рис. 1.5, а, шлях 2а, рис. 1.5, в, г, шлях 3а), що дозволяє сполучати і роз'єднувати довгі потяги. . .

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

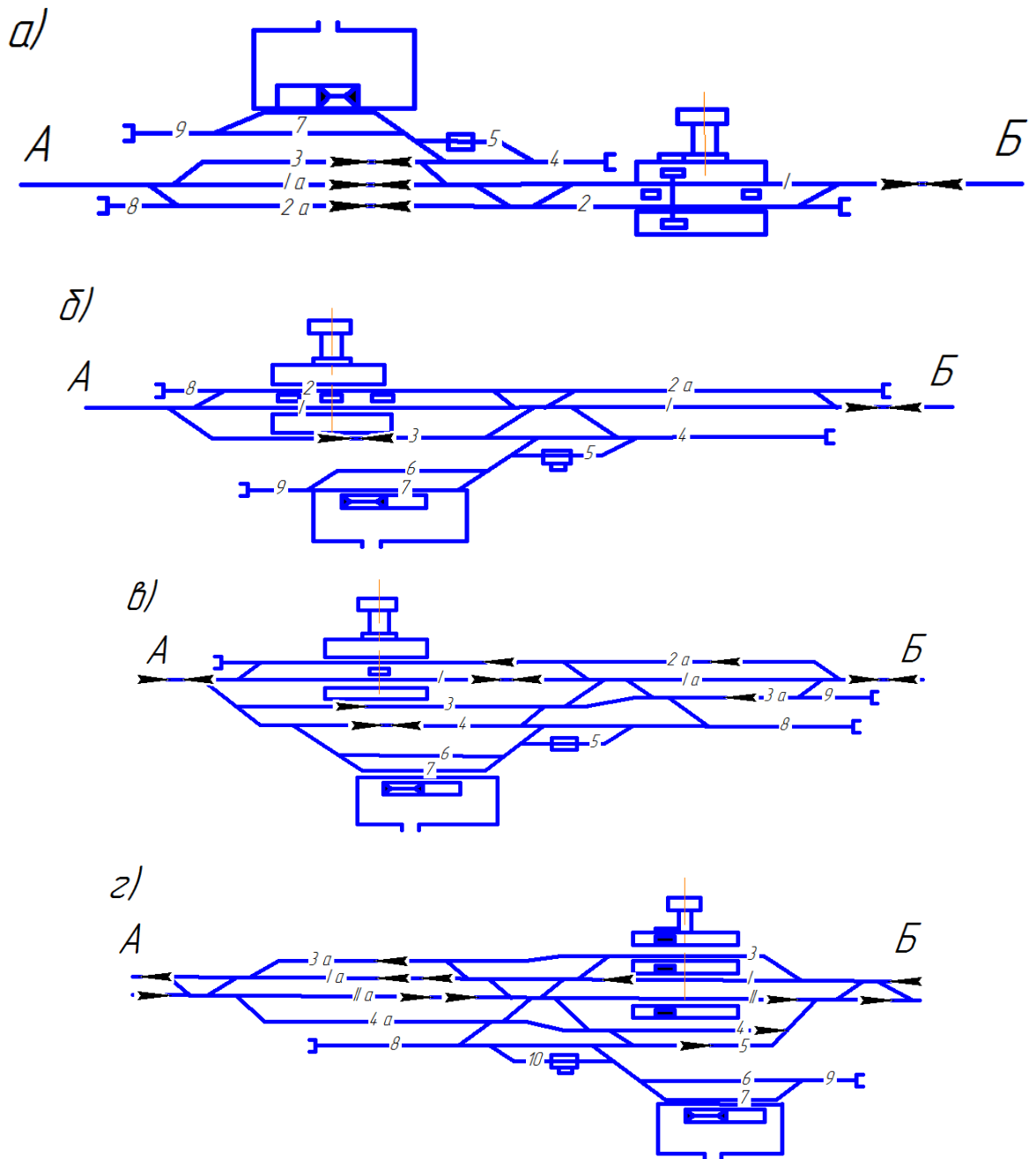


Рис.1.5. Переобладнання станцій у зв'язку з обігом довгосоставних та з'єднаних поїздів

а, б- дві колії для приймання довгосоставних поїздів; у- три колії; г- чотири колії

У разі, якщо довжина існуючого станційного майданчика обмежена для укладання нових шляхів за послідовною схемою, то допускається розміщувати на майданчику тільки ту частину роздільного пункту, де можливе відчеплення вагонів від локомотивів. Інша частина шляхів може розташовуватися на ухилі,

					РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

що забезпечує утримання складу допоміжним гальмом локомотиву і його чіпанням з місця, але не більше 12 ‰ .

Схеми, приведені на рис. 1.5, відрізняються один від одного розміщенням вантажних і пасажирських облаштувань відносно подовжених шляхів і шляхів уніфікованої довжини, кількістю подовжуваних шляхів і їх розташуванням відносно один одного.

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

2.ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

2.1. Норми проектування несучих конструкцій і роздільних пунктів залізниць

Залізниця як *складна технічна система* (СТС) складається з дев'яти підсистем першого порядку.

У розділах 5, 6, 8, 9, 11 СТН / 1 / викладені основні норми проектування несучих конструкцій нових залізниць (земляного полотна, верхньої будови колії, мостів і труб, тунелів, перетинів з іншими шляхами сполучення). У розділі 10 СТН викладені норми проектування станцій і вузлів.

У даному пункті методичних вказівок наводяться коментарі та пояснення до деяких пунктів названих розділів СТН.

Земляне полотно - одна з найважливіших підсистем 3-го порядку, що відноситься до важкопереулаштованих (постійних) і капіталомістких підсистемах.

У пункті 5.8 СТН в таблиці 9 наведені значення *ширини основного майданчика земляного полотна* нових залізниць (на прямих ділянках колії в межах перегонів) залежно від виду ґрунтів , з яких споруджується земляне полотно. Так як у пункті 5.14 СТН записана вимога - для земляного полотна з глинистих (недренуючих) ґрунтів усіх видів (крім супісків , що містять піщаних частинок розміром від 2 до 0,05 мм в кількості більше 50 % за масою , тобто *великих супісків* слід передбачати посилення конструкції в зоні основного майданчика шляхом влаштування захисного шару з дреноуючого ґрунту в комбінації з геотекстилем - то для визначення ширини основного майданчика Ви можете скористатися наведеною нижче таблицею 1.2 .

Для того, щоб зрозуміти основні терміни, нижче наводяться короткі пояснення.

Скельні ґрунти поділяються на слабовивітрювані, вивітрювані і легковивітрювані. До нескельних відносяться крупноуламкові, піщані, *глинисті*

					РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

(супіски, суглинки і глини - залежно від числа пластичності) і біогенні (сапропелі, торфи та ін.).

До *дренувальних* за умовами роботи земляного полотна слід відносити ґрунти, які мають при максимальній щільності за стандартним ущільненням коефіцієнт фільтрації не менше 0,5 м / добу та вміст у гранулометричному складі не більше 10% часток розміром менше 0,1 мм. Допускається за згодою замовника при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні застосовувати в якості дреноуючого ґрунту піски дрібні та пилюваті з коефіцієнтом фільтрації не менше 0,5 м / добу.

Якщо у *великоуламкових ґрунтах* є значна кількість дрібного заповнювача - піскового (за масою більше 40%) або глинистого (понад 30% за масою), то найменування великоуламкового ґрунту доповнюється найменуванням його заповнювача.

Основний майданчик - верхня поверхня земляного полотна, на якій розміщується верхня будова колії. Основний майданчик характеризується шириною і конструкцією. Основний майданчик земляного полотна із глинистих ґрунтів, дрібних і пилюватих пісків на двоколійних лініях влаштовують у вигляді двуската, гребінь якого височіє над рівнем бровок на 0,2 м (з урахуванням обсягу - тригранна призма). На одноколійних лініях для зручності укладання робочого шляху для підвозу баласту і відсипання його на вже споруджене земляне полотно верхньої частини земляного полотна надається трапецеїдальний форма (в поперечному перерізі - трапеція, а з урахуванням обсягу - чотиригранна призма). Частина земляного полотна, обмежена горизонтальною поверхнею і площинами, що проходять через бровки основного майданчика, називається зливною призмою. Ширина по верху зливної призми на одноколійних - 2,30 м (при осіданні шпал в ґрунт під робочими поїздами замкнених, недреноуючих вдавлювань в ґрунт - не утворюється, тому що довжина дерев'яних шпал дорівнює 2,75 м, а залізобетонних - 2,70 м, тобто кінці шпал висять, звідси назва - «зливна

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

призма » - для « зливу» , відведення води) , а висота зливної призми на одноколійних - 0,15 м.

Пояснення до табл. 2.1:

- якщо в завданні на курсову роботу задані недренуючі ґрунти (крім важких супісків), слід користуватися: графою 3 (якщо можливо морозне промерзання ґрунтів - див. опис району проектування) або графою 4 (якщо не очікується морозного здимання ґрунтів);

• якщо задані ґрунти для спорудження земляного полотна - великі супіски - то необхідно користуватися графою 5;

• якщо задані дренируючі ґрунти - використовуйте графу 6.

Таблиця 2.1

Ширина основного майданчика земляного полотна на перегонах на прямих ділянках колії, м, при використанні ґрунтів

Категорія залізничної лінії	Число колій	Недренуючі ґрунти:		Дренуючі ґрунти: скельні слабовивітрянні; крупноуламкові з піщаним заповнювачем і піски дренируючі (крім дрібних і пілуватих)	
		глинисті; крупноуламкові з глинистим заповнювачем; скельні легковивітрянні; піски недренуючі, дрібні і пілуваті			
		глинисті ґрунти (крім великих супісків з вмістом піщаних часток розміром від 2 до 0,05 мм в кількості більше 50% по масі)	супіски великі- з вмістом піщаних частинок розміром від 2 до 0,05 мм в кількості більше 50% за масою		
		з пристроєм захисного шару	без пристрою захисного шару		без пристрою захисного шару
		без зливної призми	з пристроєм зливної призми	з пристроєм зливної призми	без зливної призми

		з пристроєм двошарової баластної призми	з пристроєм двошарової баластної призми	з пристроєм двошарової баластної призми	з пристроєм одношарової баластної призми
		у рівні проектної бровки	у рівні профільної бровки	у рівні профільної бровки	у рівні проектної бровки
1	2	3	4	5	6
Швидісн і., особлив овантаж онапр, I	2	11,3	11,7	11,7	10,7
1иП	1	7,2	7,6	7,6	6,6
III	1	6,9	7,3	7,3	6,4
IV	1	6,7	7,	7,	6,2

Примітки до таблиці 2.1:

Захисний шар рекомендується проектувати в тих районах, де можливо шкідливе здимання ґрунтів. Захисний шар, що посилює верхню (найбільш важко навантажену) зону земляного полотна і захищає основну площадку земляного полотна від шкідливого морозного здимання ґрунтів земляного полотна, влаштовують із дренажним ґрунту (піску, піскогравію, крупно глибового скельного матеріалу з щебеним або піщаним заповнювачем - товщиною шару до 120 см) з використанням геотекстилю (нетканого синтетичного теплоізолюючого міцного матеріалу: дорніта, терфіла та ін) або без геотекстилю.

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

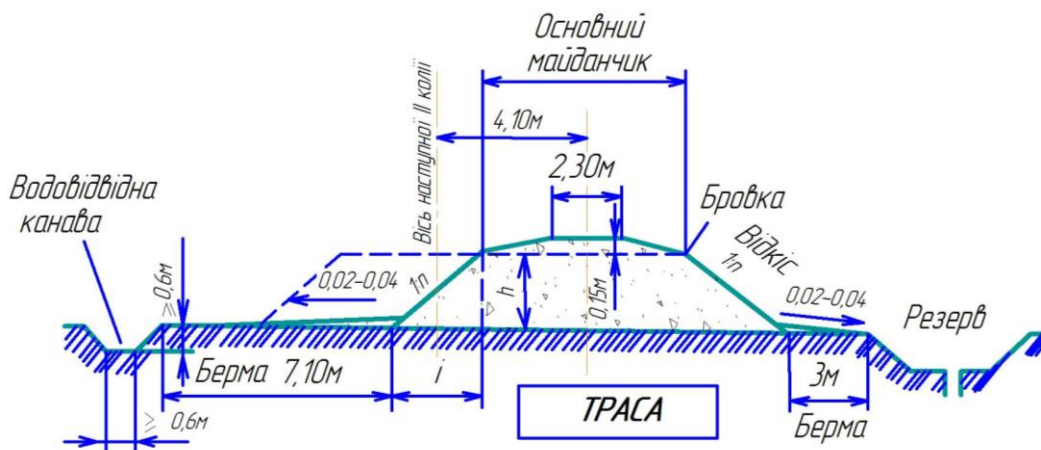


Рис. 2.1. Поперечний профіль насипу одноколійної лінії, спорудженої з недренуючих ґрунтів (захисний шар не показаний)

Проектна бровка (при влаштуванні основного майданчика земляного полотна - горизонтального) перевищує рівень профільної брівки (за наявності зливної призми) на висоту, рівну висоті зливної призми плюс різниця товщин баластного шару на даній ділянці і на сусідніх ділянках земляного полотна з недренуючих ґрунтів (де влаштовується двошарова баластова призма).

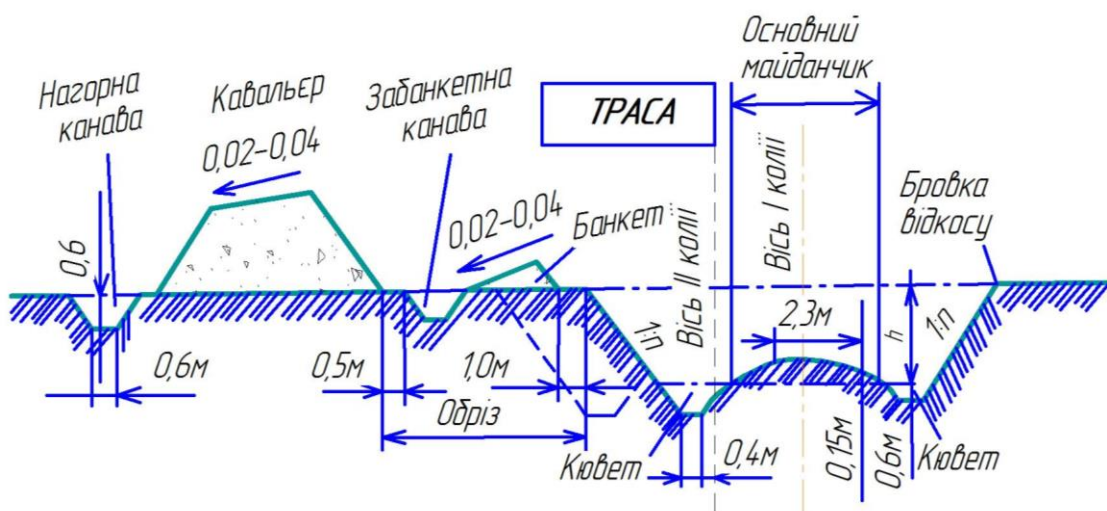


Рис. 2.2. Поперечний профіль в'ямки одноколійної лінії, спорудженої у недренуючих ґрунтах (захисний шар не показаний)

					РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Примітки до таблиці 9 СТН.

У примітці 2 викладено вимогу проектувати виямки глибиною більше 6 м в скельних ґрунтах, а також розташовані на крутих косогорах і на прижимах річок (круті, що обриваються прямо у воду берега річки) незалежно від висоти укосів на лініях **II категорії і вище - відразу під дві колії**. Тим самим враховується складність, трудомісткість спорудження виямки другої колії (у перерахованих вище умовах), а на лініях високих категорій це неминуче призведе до значного подорожчання робіт (через витрати, пов'язані з перервами в русі поїздів).

У примітках 3 і 4 до таблиці 9 СТН вимагають - враховувати можливі опади земляного полотна (на слабких, стискуваних підставах, на вічномерзлих ґрунтах або підземних льодах і т.д.) і заздалегідь передбачати (за розрахунком) розширення земляного полотна (так як виправка шляху в профілі буде виконана за рахунок підйому на баласт і при цьому необхідно забезпечити мінімальне узбіччя земляного полотна 0,5 м).

На кривих ділянках колії влаштовується підвищення зовнішньої рейки (за рахунок збільшення товщини баласту під опорною ниткою) і в кривих радіусом менше 600 м розширюється **плече баластної призми** з зовнішнього боку, тому необхідно збільшити з зовнішньої сторони і ширину земляного полотна (щоб забезпечити мінімальне узбіччя земляного полотна).

У пункті 9.3 СТН пропонується зменшувати величину обмежуючого ухилу i^{\wedge} в тунелі (якщо він більше 300 м довжиною) і на підходах до нього з боку підйому протягом $i_{i\ddot{a}\delta}$, помноживши $i_{i\ddot{a}\delta}$ на коефіцієнти пом'якшення, величина яких обґрунтовується розрахунком і залежить від довжини тунелю. У курсовій роботі можна скористатися коефіцієнтами пом'якшення, які наведені в таблиці 2.2.

					РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Довжина тунелю, км	Коефіцієнт зменшення обмежуючого ухилу в тунелі
Від 0,3 до 1	0,90
Від 1 до 3	0,85
Більше 3	0,80 - 0,75 (за розрахунком залежно від довжини)

2.2. Проектування поперечного профілю траси

2.2.1 . Порядок проектування поперечних профілей

Поперечні профілі викреслюють на ватмані формату А1 в масштабі 1:20. Для побудови поперечного профілю одноколійного полотна з поздовжнього профілю виписують позначки існуючої головки рейки (СГР), низу баластного шару (НБС) і землі. Побудову поперечного профілю починають з побудови горизонтальної лінії проектної головки рейки (ПГР), нижче якої на величину висоти існуючого рейки $h_{с,р}$ проводять лінію верху баластної призми. Від вертикальної вісі земляного полотна, що експлуатується, симетрично відкладають прийняту ширину баластної призми зверху, а потім будують полуторні відкоси до перетину з лінією НБС. Шляхом відкладення заданої ширини основного майданчика експлуатованого земляного полотна на рівні лінії НБС отримують бровку полотна. Потім будують лінію укосів земляного полотна до перетину з рівнем землі. Потім проводять лінію ПГР (на кривій - позначка головки внутрішньої рейки), а нижче, на відстані $h_{п,р}$, лінію верху баластної призми. Ширину баластної призми зверху на прямих одноколійних ділянках слід приймати за [2]. На кривих ділянках колії товщину баластної призми слід приймати з урахуванням підвищення зовнішньої рейки при збереженні під внутрішньою рейкою баластного шару встановленої товщини.

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Розміри основного майданчика земляного полотна приймаються для ліній I, II категорій - 7,6 м; III категорії - 7,3 м; IV категорії - 7,1 м; для двоколієвих ліній - 11,7 м.

2.2.2 . Ширина основного майданчика

На зовнішніх залізничних коліях IV і V категорії, при проектуванні верхньої будови згідно чинних нормативних документів для ліній II і III категорії при вантажонапруженості нето 10 - 15 і більше 25 млн т.год.км/км на рік ширину земляного полотна приймають рівною відповідно 6,5 і 6 м. Ширина насипів поверху на відстані 10 м від задньої грані підвалин великих мостів збільшується не менш ніж на 0,5 м в кожену сторону від вісі полотна з переходом на нормальну ширину на наступних 15 м. Необхідність і розмір уширення земляного полотна на підходах до мостів і шляхопроводів встановлюються проектом мостів і шляхопроводів. Виїмки в скельних ґрунтах глибиною понад 6 м, а також розташовувані на крутих косогорах і біля річок незалежно від висоти укосів слід проектувати під дві колії, якщо будівництво другої колії намічається в найближчі 15 років.

Ширину земляного полотна (основного майданчика) з відкритим баластовим шаром на прямих ділянках залізничної колії після повного осідання слід приймати залежно від товщини баластного шару під шпалою, видів ґрунтів і категорії колії згідно СНиП 2.05.07-85. На магістральних залізницях ширину земляного полотна приймають по табл. 2.3 .

Таблица 2.3.

Категорія лінії	Ширина земляного полотна, м, при використанні ґрунтів	
	глинистих, пісків дрібних і пиловидних	скельних, великоуламкових і пісків (за винятком дрібних і пиловидних)
I	7	6

					РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

II	6,5	5,8
III	6,6	5,3

Примітка. Ширину основного майданчика насипів, що зводяться на слабких і просідаючих основах, і насипів, що зводяться із запасом на осідання, слід встановлювати з розрахунком забезпечення необхідних розмірів після повного осідання.

Земляне полотно з водовідвідними спорудами і пристроями, що зводитиметься в складних інженерно - геологічних умовах і призначене для укладання декількох колій при будівництві їх по черзі, слід проектувати під багатоколійну ділянку шляху в період першої черги будівництва.

Ширину земляного полотна на кривих ділянках колії треба збільшувати з зовнішнього боку кривої. Перехід від нормальної ширини до збільшеної здійснюється в межах перехідної кривої. Максимальний ухил відводу піднесення рейки приймається не більше 3%, в особливо важких умовах він може бути більше.

Верх одноколійного земляного полотна з недренуючих ґрунтів (при проектуванні шляху з відкритим баластовим шаром) влаштовується у вигляді трапеції шириною 2,3 м поверху і висотою 0,15 м по основі, рівним ширині земляного полотна (рис. 2.3. , а). Верх земляного полотна, що споруджується під дві колії з відкритим баластовим шаром, влаштовують у вигляді трикутника з основою, рівною ширині земляного полотна і висотою 0,2 м (рис.2.3.)

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

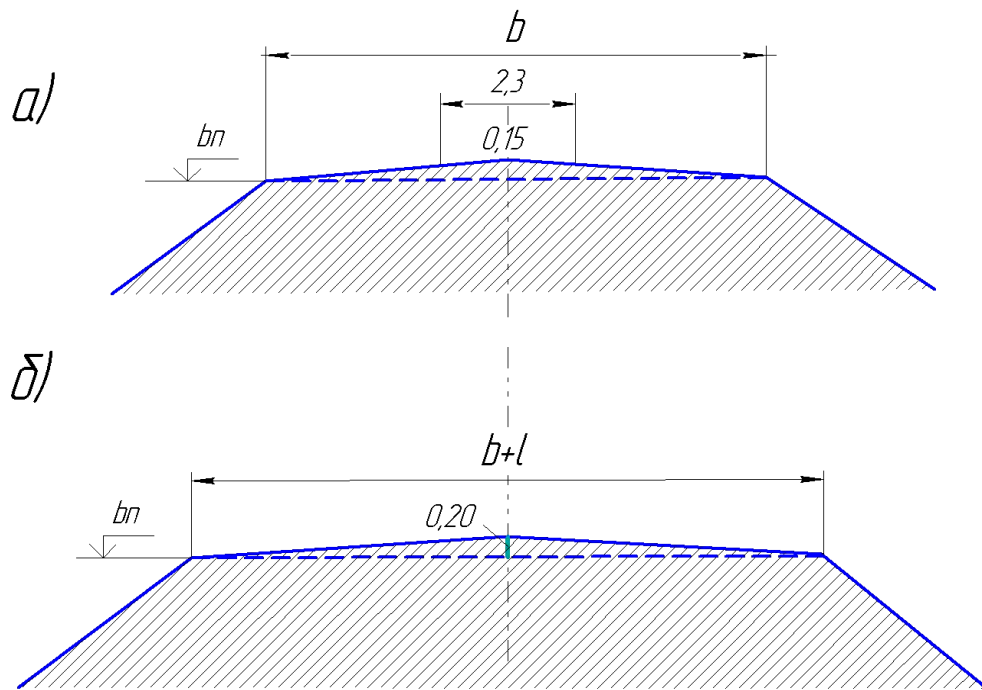


Рис. 2.3. Конструкція верху залізничного земляного полотна
а,б – з глинистих ґрунтів для одноколієвих та двоколієвих ліній

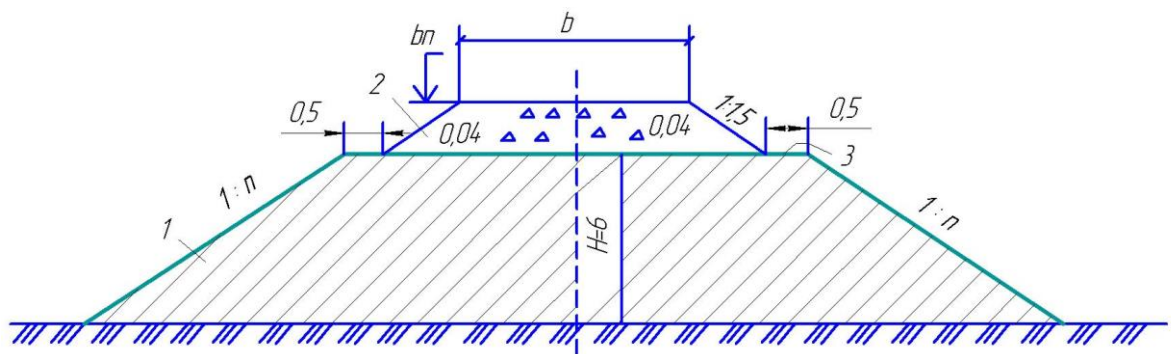


Рис. 2.4. Конструкція насипу висотою до 6 м. з глинистих перезволожених ґрунтів

1 - ґрунт насипу; 2 - баластний шар; 3 – узбіччя

Крутизну укосів насипів та виїмок слід призначати залежно від виду ґрунту, висоти насипу і глибини виїмки з урахуванням інженерно-геологічних,

					РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

гідрологічних і мерзлотних умов, а також способу виробництва робіт і методу зміцнення укосів згідно СНиП 2.05.07-85.

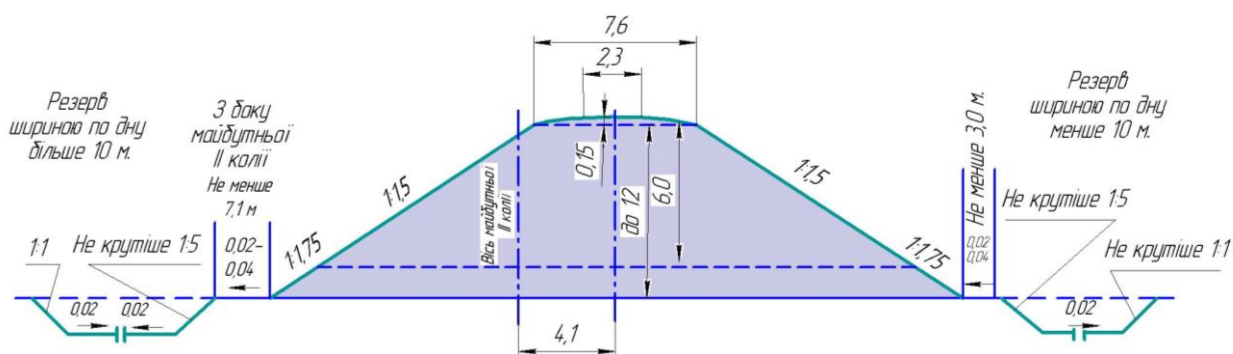


Рис. 2.5. Насип висотою до 12 м з шириною основного майданчика 7,6 м при поперечному уклоні місцевості не крутіше 1:5.

Виїмки проєктують в залежності від: їх глибини, яка визначається за профілем; інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов; снігових заметів; пучинистості ґрунтів та їх стійкості в укосах і основному майданчику.

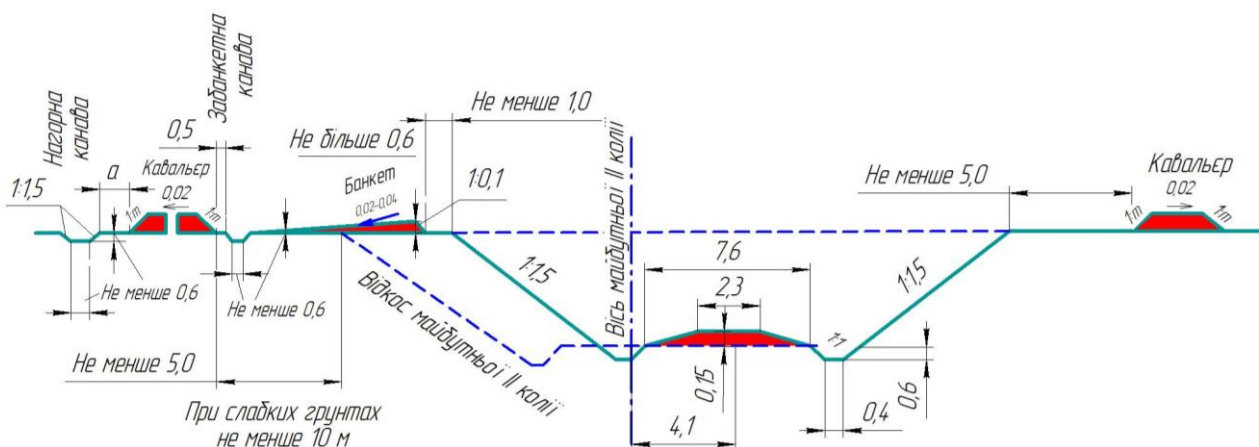


Рис. 2.6. Виїмка глибиною до 12 м з шириною основного майданчика 7,6 м при поперечному уклоні місцевості не крутіше 1:3

Укоси насипів, виїмок та інших ґрунтових споруд, схильних до руйнування під впливом природних, техногенних та антропогенних чинників, повинні бути укріплені у виїмках, що споруджуються в районах рухливих

					РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	Не докум.	Підпис	Дата		35

пісків на ділянках з зарослою рослинністю, крутизну укосів дозволяється приймати рівною куту природного укосу піску, але не більше 1:1,5. У виїмках в легковивітрюваних скельних ґрунтах - від 1:0,5 до 1:1,5.

Під поперечним профілем розміщують сітку (таблицю), куди заносять існуючі та проектні відмітки, існуючі та проектні відстані.

2.2.3. Перехідна крива

Перехідна крива встановлюється між прямою ділянкою залізничної колії та кругової кривої і забезпечує плавне наростання центробіжної сили від нульового до максимального її значення в круговій кривій, а також відведення підвищення зовнішньої рейки і уширення колії та зміну інших геометричних параметрів.

перехідна крива характеризується:

1. змінним по довжині перехідної кривої радіусом кривизни (от $\rho = \infty$ до $\rho = R$);
2. змінним підвищенням зовнішньої рейки від 0 на початку перехідної кривої (НПК) до h_p на початку перехідної кривої;
3. змінним уширенням колії;
4. кутом повороту;
5. довжиною.

Визначення характеру зміни зазначених параметрів або їх величини наводиться нижче.

Відведення підвищення зовнішньої рейки

Відведення підвищення зовнішньої рейки рекомендується виконувати по прямій лінії з уклоном $i_p = 1\text{‰} \dots 3\text{‰}$. На залізницях промислових підприємств в обмежених умовах допускається приймати відведення підвищень до 5 ‰.

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

Довжина і кут повороту перехідної кривої

При влаштуванні лінійного відведення підвищення зовнішньої рейки довжину від початку перехідної кривої до будь-якої точки перехідної кривої можна визначити так:

$$\ell_i = \frac{h_{pi}}{i_p}$$

де ℓ_i - поточна довжина перехідної кривої;

h_{pi} - підвищення зовнішньої рейки в i ої точці перехідної кривої;

i_p - розрахункова величина відвода підвищення ($i_p = 1^\circ / 00$).

Повна довжина перехідної кривої визначиться по наведеній залежності, якщо замість h_{pi} підставити прийняте підвищення в круговій кривій h_p розраховане по залежності:

$$l_0 = \frac{h_p}{i_p}$$

Отримане значення довжини перехідної кривої округлюється в більшу сторону до величин кратних 20 м і уточнюється остаточно встановлений

уклон: $i = \frac{h_p}{l_0}$.

Довжину перехідних кривих внутрішньозаводських колій при відсутності підвищення зовнішньої рейки в кривій рекомендується вибирати чисельно рівної швидкості руху в км/год: $l_0 = V_{\max}$

					РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

При цьому максимальна швидкість визначається з умов допустимого ударно - динамічного ефекту в момент входу його в криву. Ця умова виконується, якщо $V_{\max} = 3,6\sqrt{R}$ при $R \geq 40$ м.

Поточний і повний кути повороту перехідної кривої визначаються залежностями:

$$\left. \begin{aligned} \varphi_i &= \frac{l_i^2}{2C}; \\ \varphi_0 &= \frac{l_0^2}{2C} = \frac{l_0^2}{2l_0R} = \frac{l_0}{2R}, \end{aligned} \right\}$$

де φ_i і φ_0 - відповідно поточний і повний кути повороту перехідної кривої;
 $C = l_0R$ - геометричний параметр кривої.

7.3.3. Форма перехідної кривої

Форма перехідної кривої повинна забезпечити монотонну зміну силових і геометричних факторів.

Умові $C = \rho l$ (ρ - змінний радіус перехідної кривої) відповідають ряд кривих.

Для розбивки перехідних кривих приймають радіальну спіраль, кубічну параболу або составну (коробову) криву.

Координати радіальної спіралі в параметричному вигляді визначаються рівняннями вигляду:

$$x = l \cdot \left[1 - \frac{l^4}{40C^2} + \frac{l^8}{3456C^4} - \dots \right];$$

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

$$y = \frac{l^3}{2C} \cdot \left[\frac{1}{3} - \frac{l^4}{168 \cdot C^2} + \frac{l^8}{21120 \cdot C^4} - \dots \right],$$

Швидка збіжність рядів дозволяє обмежуватися їх першими членами:

$$x = l;$$

$$y = \frac{l^3}{6 \cdot C}$$

або

$$y = \frac{x^3}{6C}$$

Дане рівняння представляє собою рівняння кубічної параболи. Розбивка перехідної кривої по цьому рівнянню допустима, якщо довжина останньої не перевищує довжини ділянки наростання кривизни кубічної параболи. Вказана умова виконується, якщо:

$$R \geq 1,602 \cdot C^{\frac{5}{9}}$$

2.3. Побудова майданчика з нульовим балансом земляних робіт

2.3.1. Проектування горизонтального майданчика

Спочатку визначаємо ділянку проектування розміром 400x300 м., в масштабі карти (наприклад 1:25000) (4x3 квадрати), знаходимо місця перетину горизонталей з сіткою квадратів і вимірюємо лінійкою відстань від вершин квадратів до точки припинення з сіткою квадратів горизонталей. Визначаємо напрям ухилу.

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Потім в масштабі 1:2000 будуємо сітку квадратів на ватмані. Майданчик буде 200x150 мм, а квадрати 50x50 мм. На цю сітку переносимо точки перетину горизонталей з квадратами нанесеними на карту, збільшивши зняті розміри в 25 разів і в цих крапках записуємо відмітки горизонталей. Визначаємо відмітки вершин квадратів (рис. 2.7).

Після того, як будуть визначені всі відмітки і виписані над вершинами квадратів, визначається проектна відмітка

$$H_{пр.} = \frac{\sum H_1 + 2\sum H_2 + 3\sum H_3 + 4\sum H_4}{4n} \text{ (м)}$$

Приклад розрахунку має вигляд:

$$H_{пр.} = \frac{(140 + 149,5 + 152,5 + 138) + 2 \cdot (140 + 142 + 146 + 150,1 + 151,5 + 151 + 146 + 142 + 136 + 140) + 4 \cdot (140,1 + 143,5 + 147 + 149 + 145 + 141)}{4 \cdot 12} = 144,41 \text{ м}$$

де H_1, H_2, H_3, H_4 – відповідно відмітки вершин квадратів що належать однієї, двом, трьом і чотирьом вершинам квадратів; n – кількість квадратів.

Якщо майданчик має прямокутну форму, то відміток що належать трьом квадратам (H_3) в цьому випадку немає і $\sum H_3 = 0$.

Визначають робочі відмітки

$$h_{раб.} = H_{чер.} - H_{проектн}$$

Робоча відмітка a_4 (рис.2.8.) знаходиться наступним чином:

$$h_{раб.а4} = 140 - 144,41 = -4,41 \text{ м}$$

де $H_{чер.}$ - відмітки землі (чорні) вершин квадратів.

					РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Тобто, для проектування горизонтальної ділянки висотою проектної відмітки необхідно здійснити насип в точці a_4 висотою 4,41 м. Якщо робоча відмітка має знак «+», то необхідно здійснити виїмку земляних мас відповідно.

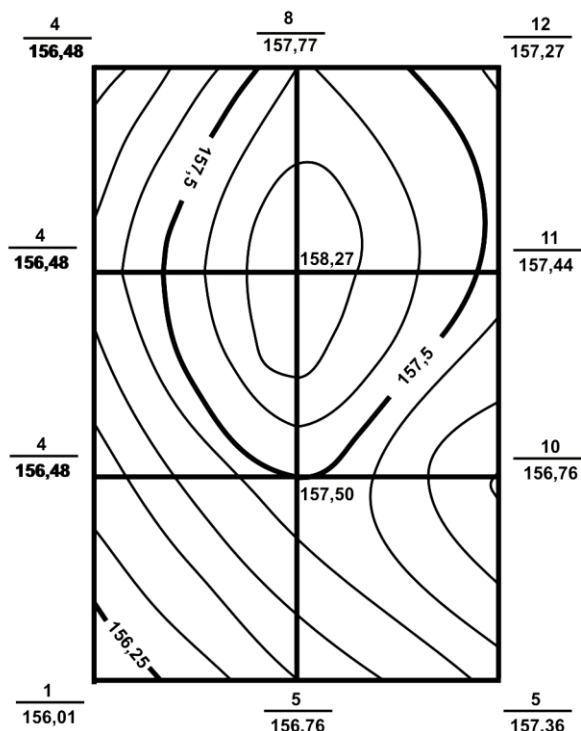


Рис. 2.7. Схема перенесення квадрата з карти в масштабі

Будують в масштабі сітку квадратів і робочі відмітки виписують під знаком «+», указують, що в даній вершині необхідно зрізати землю на висоту робочої відмітки, а робочі відмітки із знаком «-» - виконати насип на відповідну висоту (рис.2.7).

Визначають точки нульових робіт (крапки що лежать на рівні проектної відмітки, в яких не виконуватимуться земляні роботи) (рис. 2.8).

Точки нульових робіт знаходяться між вершинами квадратів, мають робочі відмітки з протилежними знаками «+» і «-» (зрізка і насип)

$$X = \frac{h_1 \cdot d}{|h_1| + |h_2|}; \quad Y = \frac{h_2 \cdot d}{|h_1| + |h_2|}; \quad X + Y = d$$

					РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

де h_1, h_2 – робочі відмітки

d – довжина сторони квадрата (50 мм. в масштабі М1:2000)

X і Y – відповідно, відстань до точки нульових робіт від вершин квадратів, що мають робочі відмітки h_1 і h_2 .

Приклад: Перша точка знаходиться по лінії (б-в), тобто

$$Y = \frac{2,41 \cdot 50}{2,41 + 1,59} = 30,13 \text{ мм.}$$

Аналогічно знаходяться відстані до точок нульових робіт по напрямку X .

Будують лінії нульових робіт. Сполучають точки нульових робіт відрізками прямих (лініями нульових робіт), які ділять майданчик на зони зрізки і насипу (рис. 2.8).

Проводимо розрахунок балансу земляних робіт, який заносять в таблицю 2.4. Середня робоча відмітка визначається, як середня арифметична величина з урахуванням точок нульових робіт. Наприклад, для фігури №1 –

$$h_{cp} = \frac{\sum h_{pi}}{n}$$

де n - кількість робочих відміток в даній фігурі;

$\sum h_{pi}$ - сума робочих відміток в даній фігурі (трикутнику).

$$h_{cp} = \frac{4,41 + 4,41 + 4,31 + 4,41}{4} = +4,385 \text{ м.}$$

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

M 1:2000

Картограма земляних робіт

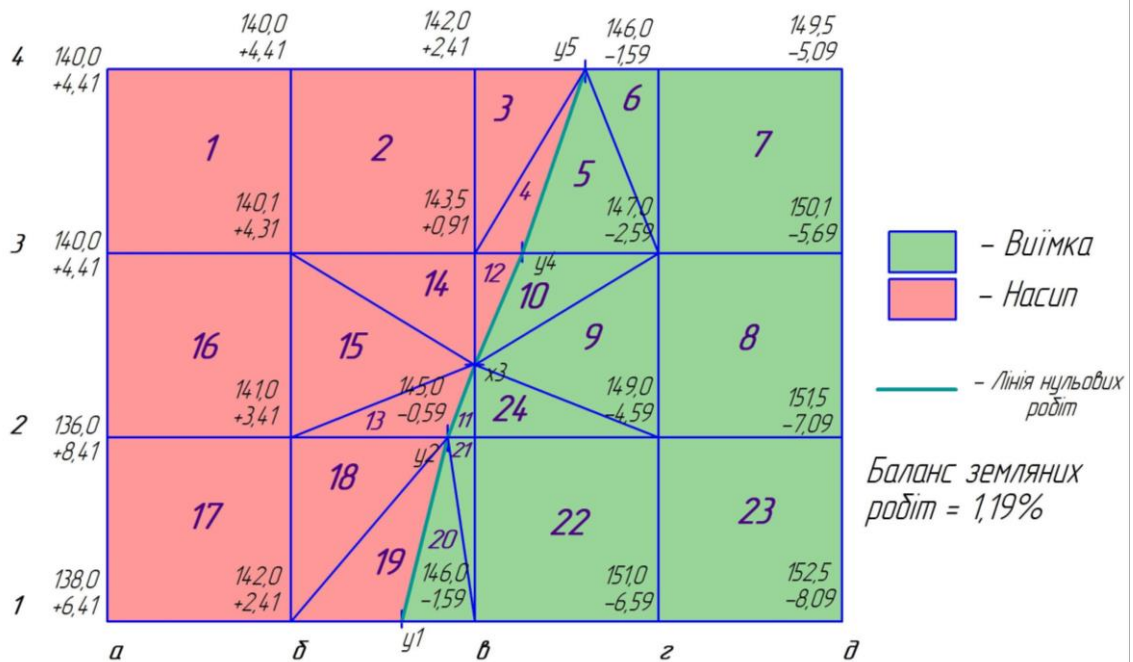


Рис.2.8. Схема сітки квадратів з робочими відмітками

Площі фігур, як площі трикутників, квадратів, трапецій. Наприклад

$$S_{\text{фіг. №1}} = 100 \times 100 = 10000 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{фіг. №3}} = (100 \times 60,25)/2 = 3012,5 \text{ м}^2$$

Для прикладу були побудовані квадрати розміром 100x100 м.

($S_{\text{фіг. №1}}$ площа квадрату 1, де 100 м – довжина сторони квадрата).

Контроль: обчислюють Σ_1 , яка повинна бути рівна площі майданчика;

Σ_2 Σ_3 – об'єми «зрізки» і «насипання», які повинні бути рівні $\Sigma_2 = \Sigma_3$, але оскільки в результаті розрахунку можливі округлення, та розбіжність не повинна перевищувати 3-5 %

$$\frac{|\Sigma_2| - |\Sigma_3|}{|\Sigma_2| + |\Sigma_3|} \cdot 100 \leq 3 - 5\%$$

Баланс земляних робіт визначається за формулою:

					РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

$$\frac{V_{(+)} - V_{(-)}}{V_{(+)} + V_{(-)}} \cdot 100\% \leq 3 - 5\%$$

де $V_{(+)}$ $V_{(-)}$ - обсяги земляних робіт «насіпання» і «зрізки» відповідно.

У таблиці 2.4. та у додатку 6 наведено приклад розрахунків обсягів та балансу земляних робіт.

Таблиця 2.4

Розрахунок обсягів земляних робіт

№ фіг	Середня роб. відмітка, м	Площа фігури, м ²	Обсяг земляних робіт	
			V(+), м ³	V(-), м ³
1	+4,385	10000	43850	
2	+3,01	10000	30100	
3	+1,106	3012,5	3333,83	
4	+0,303	1300,85	394,59	
5	-0,863	3705,43		3199,02
6	-1,39	1987,5		2769,25
7	-3,74	10000		37400
8	-4,99	10000		49900
9	-2,39	6966		16648,74
10	-0,86	2245,16		1938,32
11	-0,196	288,61		56,76
12	+0,303	788,84		239,28
13	+1,136	1670,674	1898,99	
14	+1,74	3034	5279,16	
15	+2,57	4987,83	12818,72	
16	+5,135	10000	51350	
17	+5,16	10000	51600	
18	+1,94	4266	8276,04	
19	+0,803	3010,01	2418,04	
20	-0,53	1987,86		1053,56
21	-0,73	734		535,82
22	-3,34	10000		33400
23	-6,59	10000		65900
24	-1,73	1966		3394,63

Таким чином можна оцінити земляні роботи, що виконуються при

					РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

перевлаштуванні усієї станції. Проте при цьому виникають ситуації, коли оцінка об'єму робіт пов'язана з великою невизначеністю. Наприклад, при примикань під'їзного шляху укладання сполучного шляху промислового підприємства і станції робиться, як правило, з мінімальними витратами на спорудження земляного полотна, а точніше - верхня будова шляху укладається прямо на землю. Проте на пересіченій місцевості, за наявності інших умов, пов'язаних з небезпекою виробництва маневрових робіт на ухилах, виникає необхідність пом'якшення профілю, підсипання або зрізання значних земляних мас.

Правові основи охорони праці. Управління охороною праці та обов'язки роботодавця

Роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

З цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці, а саме:

- створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх додержання;

- забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що змінюються;

- розробляє за участю сторін колективного договору і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

- впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо;

- забезпечує належне утримання будівель і споруд, виробничого обладнання та устаткування, моніторинг за їх технічним станом;

- забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин;

- організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестацій робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці в порядку і строки, що визначаються законодавством, та за їх підсумками вживає заходів до усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;

- розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства (далі – акти підприємства), та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці, забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами та актами підприємства з охорони праці;

- здійснює контроль за додержанням працівником технологічних процесів, правил поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці;

- організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці;

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

- вживає термінових заходів для допомоги потерпілим, залучає за необхідності професійні аварійно-рятувальні формування у разі виникнення на підприємстві аварій та нещасних випадків.

Роботодавець несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог [1].

Класифікація причин і методи аналізу виробничого травматизму та профзахворювань.

Методи аналізу виробничого травматизму

Нещасний випадок – це обмежена в часі подія або раптовий вплив на працівника небезпечного виробничого фактора чи середовища, що сталися у процесі виконання ним трудових обов'язків, внаслідок яких заподіяно шкоду здоров'ю або настала смерть.

До професійного захворювання належить захворювання, що виникло внаслідок професійної діяльності застрахованого та зумовлюється виключно або переважно впливом шкідливих речовин і певних видів робіт та інших факторів, пов'язаних з роботою.

Для аналізу виробничого травматизму застосовують такі основні методи: статистичний, топографічний, монографічний, груповий, економічний.

Статистичний метод ґрунтується на вивченні травматизму за документами: звітами, актами, журналами реєстрації. Для оцінки рівня травматизму обчислюють коефіцієнти його частоти (кількісний показник) та тяжкості (якісний показник).

Топографічний метод ґрунтується на тому, що на плані цеху відзначають місця, де відбулися нещасні випадки. Це дозволяє наочно виділити місця з підвищеною небезпекою, які вимагають ретельного обстеження та профілактичних заходів.

Монографічний метод полягає в детальному обстеженні всього комплексу умов праці, технологічного процесу, обладнання робочого місця, прийомів праці, санітарно-гігієнічних умов, засобів колективного та індивідуального захисту.

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

За допомогою цього методу поглиблено розглядають всі обставини нещасного випадку, якщо необхідно, виконують відповідні дослідження та випробування.

Груповий метод заснований на дослідженні травм конкретної групи за визначеними однорідними ознаками: часом травмування, кваліфікацією, спеціальністю, віком потерпілого, видами робіт, причинами нещасних випадків та ін. (незалежно від тяжкості пошкоджень). При цьому наявний матеріал розслідування розподіляється по групах з метою виявлення найбільш часто повторюваних випадків.

Економічний метод полягає у визначенні втрат, викликаних виробничим травматизмом.

Метод експертних оцінок базується на експертних висновках (оцінках) умов праці, на виявленні відповідності технологічного обладнання, пристосувань, інструментів, технологічних процесів вимогам стандартів та ергономічним вимогам [2,5].

Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії. Дія випромінювань та захист від їх дії.

Життя на нашій планеті виникло в тісній взаємодії з електромагнітними випромінюваннями (ЕМВ) і, насамперед, з електромагнітним полем Землі. Людина пристосувалася до земного поля в процесі свого розвитку, і воно стало не тільки звичною, але й необхідною умовою нашого життя. Як збільшення, так і зменшення інтенсивності діючих на людину електромагнітних полів відносно природного земного поля здатні позначитися на біологічних процесах в її організмі.

Джерелами електромагнітних випромінювань радіочастот є могутні радіостанції, генератори надвисоких частот, установки індукційного і діелектричного нагрівання, радари, вимірювальні і контролюючі пристрої, дослідницькі установки, високочастотні прилади і пристрої в медицині й у побуті.

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Джерелом електростатичного поля й електромагнітних випромінювань у широкому діапазоні частот (понад – та інфранизькочастотному, радіочастотному, інфрачервоному, видимому, ультрафіолетовому, рентгенівському) є персональні електронно-обчислювальні машини (ПЕОМ і відеодисплейні термінали (ВДТ) на електронно-променевих трубках, які використовуються як у промисловості та наукових дослідженнях, так і в побуті. Небезпеку для користувачів представляє електромагнітне випромінювання монітора в діапазоні частот 20 Гц – 300 МГц і статичний електричний заряд на екрані.

Джерелами електромагнітних полів промислової частоти є будь-які електроустановки і струмопроводи промислової частоти. Чим більша напруга, тим вище інтенсивність полів.

Функціональні зміни від дії ЕМВ на організм людини проявляються у вигляді головного болю, порушення сну, підвищеного стомлення, дратівливості, пітливості, випадання волосся, болей у ділянці серця, зниження статевої потенції та ін.

Нормування електромагнітних випромінювань радіочастотного діапазону здійснюється згідно ГОСТ 12.1.006.1-84 «Електромагнітні поля радіочастот. Припустимі рівні на робочих місцях і вимоги до впровадження контролю», ДСН 2391-96 «Державних санітарних норм і правил захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань» і ДСанПіН 3.3.6.096-02 «Державні санітарні норми та правила під час роботи з джерелами електромагнітних полів», НПАОП 0.00-1.28-10 «Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин».

Основні заходи захисту від ЕМВ – це захист часом, захист відстанню, екранування джерел випромінювання, зменшення випромінювання в самому джерелі випромінювання, виділення зон випромінювання, екранування робочих місць, застосування ЗІЗ.

За умовами завдання проведемо оціночний розрахунок фактичної концентрації пилу у повітрі виробничого приміщення, якщо вага фільтра до

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
						49
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відбору проби $P_1 = 70$ мг, вага фільтра після відбору проби $P_2 = 76$ мг, об'ємна швидкість відбору проби $Q_t = 7$ л/хв., час відбору проби $T = 13$ хв, температура повітря в приміщенні, $t = 19^\circ\text{C}$, барометричний тиск $B = 762$ мм.рт.ст., склад пилу – вапняк, ГДК пилу = $6,00$ мг/м³.

Для розрахунку концентрації пилу спочатку знаходимо об'єм пропущеного крізь фільтр повітря (V_t)

$$V_t = \frac{Q_t \cdot T}{1000} = \frac{7 \cdot 13}{1000} = 0,091,$$

де T – час відбору проби повітря, хв;

Q_t – об'ємна швидкість простягання повітря через фільтр.

Знаходимо об'єм повітря, приведений до нормальних умов

$$V_0 = \frac{V_t \cdot 273 \cdot B}{(273 + t) \cdot 760} = \frac{0,091 \cdot 273 \cdot 762}{(273 + 19) \cdot 760} = 0,085,$$

де V_t – об'єм пропущеного крізь фільтр повітря при даній температурі повітря (t °C) і фактичному атмосферному тиску (B), м³.

Розраховуємо концентрацію пилу

$$C_{\text{пф}} = \frac{P_2 - P_1}{V_0} = \frac{76 - 70}{0,085} = 70,6,$$

де $C_{\text{пф}}$ – концентрація пилу (мг/м³);

P_1 і P_2 – вага фільтру до і після відбору проби пилу (мг);

V_0 – об'єм пропущеного крізь фільтр повітря, приведеного до нормальних умов (м³).

Для оцінки результату використовуємо коефіцієнт відповідності умов праці нормативним вимогам

$$K_{\text{СП}} = \frac{C_{\text{пф}}}{\text{ГДК}_{\text{П}}} = \frac{70,6}{6,0} = 11,8,$$

де $C_{\text{пф}}$ – фактична концентрація пилу;

$\text{ГДК}_{\text{П}}$ – граничнодопустима концентрація пилу

Концентрація пилу у повітрі виробничого приміщення перевищує ГДК в 11,8 раз, тому для поліпшення умов праці у виробничому приміщенні слід

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

використовувати засоби індивідуального захисту, вологе прибирання, місцеву вентиляція і т.ін [3,6].

Основи техніки безпеки на виробництві. Вимоги техніки безпеки до виробничого обладнання і технологічних процесів.

Основні вимоги безпеки, які стосуються конструкцій машин і механізмів – це безпека для здоров'я і життя людей, надійність і зручність експлуатації.

Безпека виробничого обладнання забезпечується: вибором безпечних принципів дії конструктивних схем, елементів конструкції; використанням засобів механізації, автоматизації і дистанційного керування; застосуванням в конструкції засобів захисту; дотриманням ергономічних вимог; включенням вимог безпеки до технічної документації: щодо монтажу, експлуатації, ремонту, транспортування і зберігання обладнання; застосуванням в конструкції відповідних матеріалів.

Дотримання цих вимог в повному обсязі можливе тільки на стадії проектування. Тому у всі види проектної документації включаються вимоги безпеки. Вони містяться в спеціальному розділі технічного завдання, технічних умовах і стандартах на обладнання.

При виборі принципу дії машини необхідно враховувати всі потенційно можливі небезпеки і шкідливі виробничі чинники. Необхідно прагнути до того, щоб захисні пристрої конструктивно поєднувалися з машиною і були її складовою частиною. При виборі елементів, які працюють під навантаженням, важливо враховувати їхню надійність і жорсткість.

Застосування в конструкціях машин засобів механізації і автоматизації дозволяє істотно знизити травматизм, а застосування огорожувальних, запобіжних і гальмівних засобів захисту; засобів автоматичного контролю і сигналізації, знаків безпеки і дистанційного керування – є основними напрямками забезпечення безпеки обладнання. Дистанційне керування дозволяє здійснювати контроль і регулювання роботи обладнання з ділянок, достатньо віддалених від небезпечної зони. Завдяки цьому забезпечується безпека праці. Дотримання ергономічних вимог сприяє забезпеченню зручності експлуатації,

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

зниженню стомлюваності і травматизму. Основними ергономічними вимогами до виробничого обладнання є: урахування фізичних можливостей людини і її антропометричних характеристик, забезпечення максимальної зручності при управлінні [5].

Значною мірою безпека виробничих процесів залежить від організації і раціонального планування цехів, дільниць, рівня оснащення робочих місць, відповідності виробничих приміщень вимогам безпеки, вибору способів зберігання, транспортування матеріалів, заготовок, а також від видалення відходів, їх утилізації, від дотримання вимог безпеки виробничим персоналом.

Основи пожежної безпеки. Пожежна безпека.

Основою пожежегасіння є примусове припинення процесу горіння. На практиці використовують декілька способів припинення горіння.

Спосіб охолодження ґрунтується на тому, що горіння речовини можливе тільки тоді, коли температура її верхнього шару вища за температуру його запалювання. Якщо з поверхні горючої речовини відвести тепло, тобто охолодити її нижче температури запалювання, горіння припиняється.

Спосіб розведення базується на здатності речовини горіти при вмісті кисню у атмосфері більше 14-16% за об'ємом. Зі зменшенням кисню в повітрі нижче вказаної величини полум'яне горіння припиняється, а потім припиняється і тління внаслідок зменшення швидкості окислення. Зменшення концентрації кисню досягається введенням у повітря інертних газів та нари із зовні або розведенням кисню продуктами горіння (у ізольованих приміщеннях).

Спосіб ізоляції ґрунтується на припиненні надходження кисню повітря до речовини, що горить. Для цього застосовують різні ізолюючі вогнегасні речовини (хімічна піна, порошок та інше).

Спосіб хімічного гальмування реакцій горіння полягає у введенні в зону горіння галоїдно-похідних речовин (бромисті метил та етал, фреон та інше), які при попаданні у полум'я розпадаються і з'єднуються з активними центрами, припиняючи екзотермічну реакцію, тобто виділення тепла. У результаті цього процес горіння припиняється.

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Спосіб механічного гасіння полум'я сильним струменем води, порошку чи газу.

Спосіб вогнеперешкоди заснований на створенні умов, за яких полум'я не поширюється через вузькі канали, переріз яких менше критичного.

Реалізація способів припинення горіння досягається використанням вогнегасних речовин та технічних засобів. До вогнегасних належать речовини, що мають фізико-хімічні властивості, які дозволяють створювати умови для припинення горіння. Серед них найпоширенішими є вода, водяна пара, піна, газові вогнегасні склади, порошки, пісок, пожежостійкі тканини тощо. Кожному способу припинення горіння відповідає конкретний вид вогнегасних засобів. Наприклад, для охолодження використовують воду, водні розчини, снігоподібну вуглекислоту; для розведення горючого середовища діоксид вуглецю, інертні гази, водяну пару; для ізоляції вогнища піну, пісок; хімічне гальмування горіння здійснюється за допомогою брометилу, хладону, спеціальних порошоків.

Вибір вогнегасної речовини залежить від характеру пожежі, властивостей і агрегатного стану речовин, що горять, параметрів пожежі (площі, інтенсивності, температури горіння тощо), виду пожежі (у закритому або відкритому повітрі), вогнегасної здатності щодо гасіння конкретних речовин та матеріалів, ефективності способу гасіння пожежі.

Оскільки вода є основною вогнегасною речовиною, необхідно приділити особливу увагу створенню та працездатності надійних систем водопостачання.

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

ВИСНОВКИ

Проектування роздільних пунктів - це складний комплекс проблем вивчення яких доцільно розпочинати з найбільш простих проміжних (малих) станцій. У цій роботі висвітлені перші відомості з різних питань з'єднань станційних шляхів; розміщенню пристроїв на станції і їх взаємозв'язку, технології роботи з поїздами різної категорії і маневровій роботі по обслуговуванню пунктів вантаження-вивантаження, колійному господарству, а також по геодезії, топографії, економіці.

Розробка проекту розвитку проміжної станції повинна проводитися відповідно до регламентованих документів по проектуванню залізничних станцій, вказаними в переліку літератури.

В роботі проаналізовані можливі перспективи розвитку пристроїв для обслуговування пасажирського руху.

Виконано розробку проекту переобладнання проміжної станції у зв'язку з електрифікацією обраної лінії А-Б при спорудженні пункту обігу приміських составів та при введенні швидкісного руху.

Складено проектні схеми перебудови проміжної станції у зв'язку з укладанням додаткових приймально-відправних колій та другої головної колії.

Запропоновано проектне рішення переобладнання станцій у зв'язку з обігом довгосоставних та з'єднаних поїздів.

Виконано дослідження перевлаштування проміжної станції при зміні умов її експлуатації.

Запропоновано схемне рішення перебудови проміжної станції у зв'язку зі зміною умов її експлуатації.

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Изыскания и проектирование железных дорог /А.В.Горинов, И.И.Кантор и др. - М.:Транспорт, т.2. 1979. - 343 с.
2. Железные дороги колеи 1520мм. Нормы проектирования СТН Ц-01-95. – МПС, 1995.
3. Справочник по земляному полотну эксплуатируемых железных дорог /Под ред.А.Ф.Подпалова, М.А.Чернышева, В.П.Титова. - М.: Транспорт, 1978. - 766 с.
4. Проектирование железнодорожных станций и узлов: Справочное и методическое руководство /Э.В.Бакумов, Е.П.Бакумова, К.Г.Гусева и др./ Под ред. А.М. Козлова и К.Г.Гусевой. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1981. - 591 с.
5. Правдин Н.В., Банек Т.С. Проектирование железнодорожных станций и узлов: Учебное пособие для вузов. - Минск: Высшая школа, 1975. - 512 с.
6. Правила тяговых расчетов для поездной работы. - М.:Транспорт, 1985.- 287 с.
7. Инженерная геодезия. / Под редакцией П.С. Закатова. М.: Недра, 1976.
8. Инженерная геодезия. Ганьшин В.Н. М. : Недра.1982.
9. Шахунянец Г.М. Железнодорожный путь. М.: Транспорт, 1987.
10. Макарова С.В. Обработка материалов и построение плана тахеометрической съемки на основе теодолитно-высотного хода: Методическое пособие к расчетно-графической работе. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2001.
11. Алаев Г.С., Макарова С.В., Анисимов Вл.А. Обработка материалов нивелирования трассы: Методические указания на выполнение расчетно-графической работы. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2000.

					<i>РКБ.ОПЗТ-19з.301.ПЗ</i>	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55