

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

**БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра залізничної колії і транспортних споруд**

**РОБОЧИЙ ЗОШИТ**

**до курсової роботи з дисципліни  
«КОЛІЙНЕ ГОСПОДАРСТВО (спецкурс)»**

КРМ 3\_\_ .273.20\_\_ ПЗ

Виконав студент \_ курсу, групи \_\_\_\_\_  
спеціальності 273 «Залізничний транспорт»  
(роботу виконано самостійно, відповідно  
до принципів академічної доброчесності)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Керівник \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Член комісії \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

**Харків 2024**

Робочий зошит розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри залізничної колії і транспортних споруд 11 березня 2024 р., протокол № 10.

У робочому зошиті розглянуто такі питання: визначення видів і періодичності проведення капітальних ремонтно-колійних робіт на ділянках заданого полігона; визначення потрібної кількості колійних машинних станцій і вибір місця розташування механізованої виробничої бази; планування і організація поточного утримання колії, а також розрахунок чисельності монтерів дистанції колії; проектування робіт з попередження снігових заносів і заходів з очищення колій і прибирання снігу на станціях.

Робочий зошит призначений для використання при виконанні курсової роботи здобувачами вищої освіти всіх форм навчання за спеціальністю 273 «Залізничний транспорт» освітньої програми «Залізничні споруди та колійне господарство».

Укладачі:

доценти Н. В. Бугаєць,

Д. А. Фаст,

асист. Н. О. Муригіна

Рецензент

доц. В. Г. Вітольберг

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

**КАФЕДРА ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ І ТРАНСПОРТНИХ СПОРУД**

**ПОГОДЖЕНО:**

Зав. кафедри залізничної  
колії і транспортних споруд



Плугін А. А.

«11» березня 2024 р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Декан будівельного  
факультету



Дудін О. А.

«29» квітня 2024 р.

**РОБОЧИЙ ЗОШИТ**

**до курсової роботи**

**з дисципліни «Колійне господарство (спецкурс)»**

Ухвалено на засіданні кафедри  
залізничної колії і транспортних споруд  
протокол № 10 від 11.03.2024 р.

Затверджено  
рішенням вченої ради  
будівельного факультету  
протокол № \_\_ від 29.04.2024 р.

Харків – 2024

## Зміст

Вступ	6
1 Визначення видів і періодичності проведення капітальних ремонтно-колійних робіт на ділянках заданого полігона	7
1.1 Загальні положення. Початкові дані	7
1.2 Визначення тривалості ремонтного циклу $t_{\text{ц}}$ і строків проведення проміжних ремонтів колії на ділянках полігона	12
1.3 Результати розрахунків величин $t_{\text{ц}}$ і $\Delta t$ і побудова календарних графіків ремонтів колії на ділянках полігона	14
1.4 Визначення строків проведення ремонтів колії в межах розрахункового періоду і середньорічних обсягів ремонтів на заданому полігоні	19
1.5 Визначення обсягів ремонтних робіт у межах заданого полігона	24
1.6 Визначення потрібної кількості колійних машинних станцій	26
1.7 Визначення середньорічних обсягів ремонтів колії на ділянках полігона	28
1.8 Вибір місця розташування механізованої виробничої бази (МВБ)	28
1.8.1 Методика розв'язання транспортної задачі	29
1.8.2 Розв'язання транспортної задачі	31
Висновки	34
2 Планування і організація поточного утримання колії	35
2.1 Загальні положення	35

					<i>КРМ.ЗКТС.3___.273.ПЗ</i>		
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат			
Розроб.					Літ.	Арк.	Акрушіє
Перевір.					4		
Н. Контр.					<i>УкрДУЗТ</i>		
Затверд.							

2.2 Розроблення графіка адміністративного поділу дистанції колії	36
2.2.1 Встановлення границь дистанції колії і околотків	36
2.2.2 Побудова графіка адміністративного поділу дистанції колії	39
2.3 Розрахунок чисельності монтерів дистанції колії	41
2.3.1 Методика розрахунку	41
2.3.2 Вихідні дані	42
2.3.3 Результати розрахунку	42
2.3.4 Розрахунок поправочних коефіцієнтів	45
2.4 Розрахунок зменшення чисельності монтерів колії від використання колійних машин	47
2.4.1 Методика розрахунку	47
2.4.2 Вихідні дані для розрахунку зменшення чисельності монтерів колії	48
2.4.3 Результати розрахунків	48
3 Проектування робіт з попередження снігових заносів	50
3.1 Загальні положення. Оперативний план снігоборотьби	50
3.2 Проектування снігозахисних засобів	52
3.2.1 Основні види снігозахисних засобів і їхня характеристика	52
3.2.2 Методика розрахунку об'ємів снігу $Q$ , нанесеного на колії протягом зими	53
3.2.3 Результати розрахунків	56
3.3 Проектування заходів з очищення колій і прибирання снігу на станціях	61
3.3.1 Вибір типу снігоприбиральної машини	61
3.3.2 Методика визначення потрібної кількості снігоприбиральних поїздів	62
3.3.3 Результати розрахунків	66
Список літератури	68

					<i>КРМ.ЗКТС.3__273.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

## Вступ

Колійне господарство – це залізнична колія з усім облаштуванням, а також лінійні та промислові підприємства, призначені для утримання колії у справному стані. Основними підприємствами колійного господарства є колійні машинні станції і дистанції колії.

Колійні машинні станції виконують увесь розрахунковий обсяг капітальних ремонтно-колійних робіт, а також частину середнього ремонту. Дистанції колії здійснюють поточне утримання колії, забезпечують справний стан усіх елементів залізничної колії на закріплених ділянках.

У курсовій роботі вирішують питання, пов'язані з плануванням ремонтно-колійних робіт, організацією роботи колійних машинних станцій і дистанцій колії, проведенням робіт із попередження снігових занесень на перегонах і станціях.

При проведенні розрахунків використано нормативно-технічні документи з залізничного транспорту і колійного господарства, навчальну літературу, а також методичні вказівки до курсового та дипломного проектування.

Номер варіанта завдання – \_\_\_\_\_.

# 1 Визначення видів і періодичності проведення капітальних ремонтно-колійних робіт на ділянках заданого полігона

## 1.1 Загальні положення. Початкові дані

Планово-попереджувальні ремонти колії поділяють на такі основні види:

- капітальний ремонт колії (з використанням нових матеріалів верхньої будови колії (у подальшому – капітальний ремонт) (К));

- капітальний ремонт колії з використанням старопридатних рейок (у подальшому – капітальний ремонт) (К);

- капітальний ремонт колії з використанням старопридатних матеріалів (у подальшому – капітальний ремонт) (К);

- середній ремонт колії (С);

- комплексно-оздоровчий ремонт колії (КОР).

*Капітальний ремонт колії* - заміна рейко-шпальної решітки на повністю нову, частково зібрану з нових або старопридатних матеріалів чи зібрану повністю зі старопридатних матеріалів верхньої будови колії. При виконанні капітальних робіт також виконують роботи з очищення та поповнення баласту.

*Середній ремонт колії* виконують на головних і станційних коліях, призначений для оздоровлення баластної призми шляхом очищення забрудненого щебеневого баласту і заміни гравійного або піщаного баласту на щебеновий. При середньому ремонті виконують також оздоровлення шпального господарства шляхом заміни непридатних шпал на нові або старопридатні.

*Комплексно-оздоровчий* призначений для відновлення рівнопружності підшпальної основи та рівномірності верхньої будови колії

- роботи з виправлення, підбивання і рихтування колії, як правило, з використанням машинних комплексів.

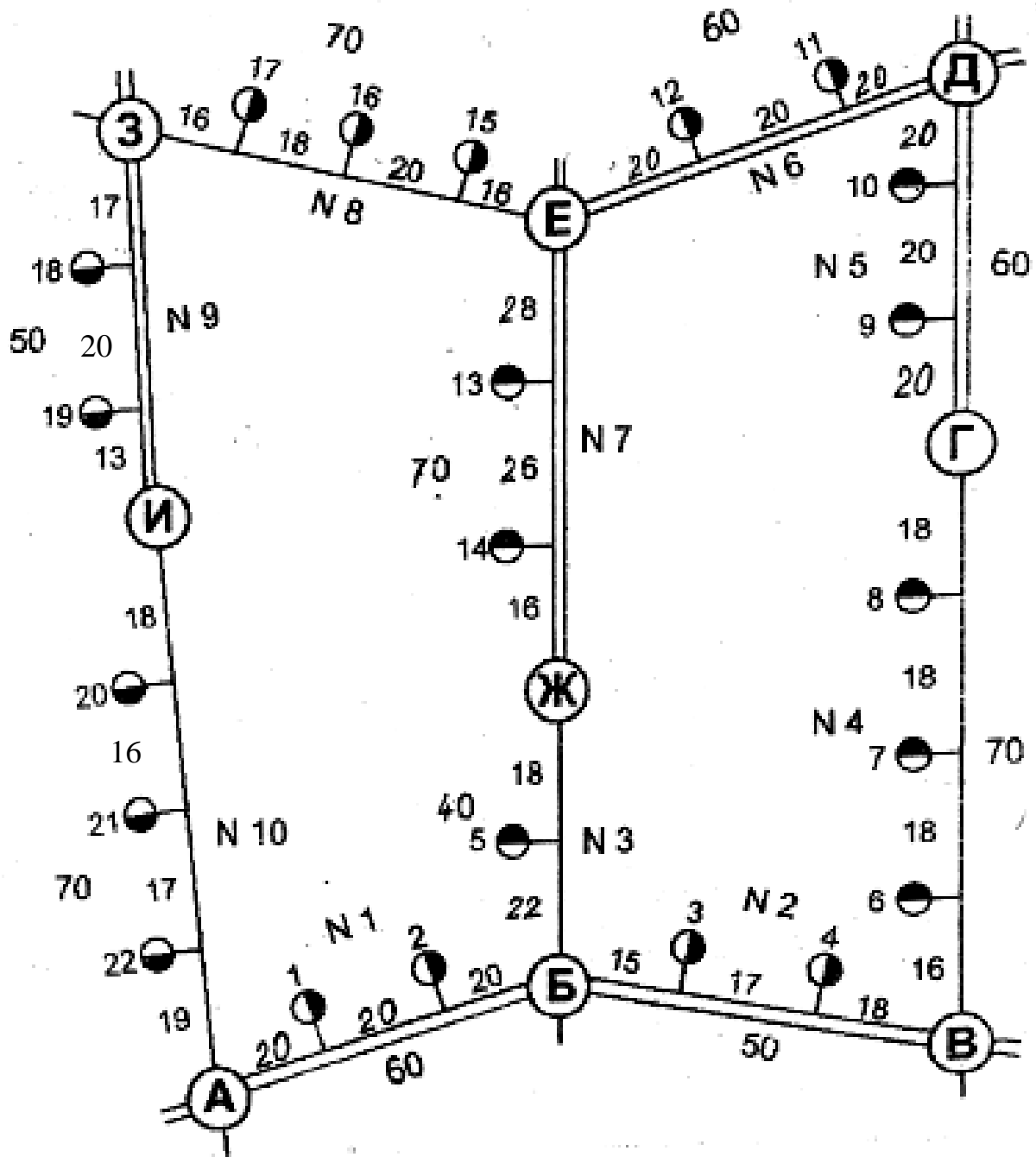
Капітальний ремонт виконують після напрацювання нормативного тоннажу або досягнення нормативних строків у роках. Проміжні – середній і комплексно-оздоровчий – ремонти проводять у проміжках між суміжними капітальними (1-2 середніх і 1-3 КОР). Приймаємо, що після капітального ремонту з вантажонапруженістю до 15 млн ткм брутто/км на рік проводять КОР, потім середній С, після цього ремонтний цикл повторюється (схема ремонтного циклу: К – КОР – С – К); після капітального ремонту з вантажонапруженістю від 15 до 30 млн ткм брутто/км на рік проводять перший КОР, потім середній С і другий КОР; після цього ремонтний цикл повторюється (схема ремонтного циклу: К – КОР – С – КОР – К); при капітальному ремонті з вантажонапруженістю вище 30 млн ткм брутто/км на рік проводять перший КОР, потім середній С, другий КОР і другий середній С, після цього ремонтний цикл повторюється (схема ремонтного циклу: К – КОР – С – КОР – С – К).

У курсовій роботі для кожної з десяти ділянок заданого полігона (рисунок 1.1) визначаємо потрібні види ремонтів і строки їх виконання в межах ремонтного циклу. Для цього для кожної ділянки попередньо встановлюємо конструкцію колії, характеристику рейок, норму міжремонтного тоннажу або норму періодичності проведення капітальних ремонтів  $t_k$ , р., види і кількість проміжних ремонтів, схему ремонтного циклу.

Дані з вантажонапруженості за варіантом наведені в таблиці 1.1.

Конструкцію колії приймаємо на ділянках, які мають непарні номери, ланковою на дерев'яних шпалах (ЛД), парні – безстикомою на залізобетонних шпалах (БЗ).





————— двокільні ділянки колії;  
 ————— однокільні ділянки колії

Типи станцій:

вузлові – А, Б, В, Д, Е, З;

проміжні – Г, Ж, И;

роз'їзди та обгінні пункти – ⊕

Рисунок 1.1 – Схема полігона

Таблиця 1.1 – Початкові дані за варіантом \_\_\_\_\_

Варіант	Вантажонапруженість на ділянках, млн ткм бруutto/км на рік									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T_o$										
$T_p$ , млн т										

При капітальному ремонті з вантажонапруженістю до 15 млн ткм бруutto/км на рік використовують старопридатні рейки (ст. п.), капітальний ремонт від 15 до 30 млн ткм бруutto/км на рік - нові нетермозміцнені рейки (н. т.), капітальний ремонт більше 30 млн ткм бруutto/км на рік – нові термозміцнені (т. з.).

Норми періодичності ремонтів залежно від конструкції колії і характеристики рейок встановлюємо за даними таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Норми періодичності ремонтів

Вид ремонту	Вантажонапруженість	Якість рейок	Норма періодичності, млн т бруutto (роки) для колії	
			ланкова	безстикова
Капітальний ремонт	$\geq 30$	Нові термозміцнені (т. з.)	700 (25)	800 (30)
	15 ÷ 29	Нові нетермозміцнені (н. т.)	550 (25)	650 (30)
	$\leq 14$	Старопридатні (ст. п.)	(15)	(20)

Усі дані з кожної ділянки заносимо в таблицю 1.3.

Таблиця 1.3 – Дані для визначення строків проведення ремонтів колії

Ділянка	Вантажо- напруже- ність, $G_o,$ $\frac{\text{млнт} \cdot \text{км}}{\text{кмрік}}$	Конструкція колії	Характеристика рейок	Вид ремонту	Періодичність ремонтів, млн т бруто (роки)	Кількість проміжних ремонтів		Схеми ремонтного циклу
						С	КОР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		ЛД						
2		БЗ						
3		ЛД						
4		БЗ						
5		ЛД						
6		БЗ						
7		ЛД						
8		БЗ						
9		ЛД						
10		БЗ						

## 1.2 Визначення тривалості ремонтного циклу $t_{ц}$ і строків проведення проміжних ремонтів колії на ділянках полігона

Ремонтним циклом називають послідовність проведення ремонтів колії між суміжними капітальними ремонтами колії. Строк проведення будь-якого проміжного ремонту (комплексно-оздоровчого або середнього) у межах ремонтного циклу визначають у тоннажі і в роках або тільки роках.

Тривалість ремонтного циклу (рисунок 1.2) у тоннажі між суміжними капітальними ремонтами колії відповідає нормі міжремонтного тоннажу; тривалість ремонтного циклу в роках для капітального ремонту колії розраховують за формулою

$$t_{ц} = \frac{T_n}{\Gamma_o}, \quad (1.1)$$

де  $T_n$  – норма періодичності проведення капітального ремонту колії, млн т;

$\Gamma_o$  – вантажонапруженість ділянок, млн ткм брутто/км на рік.

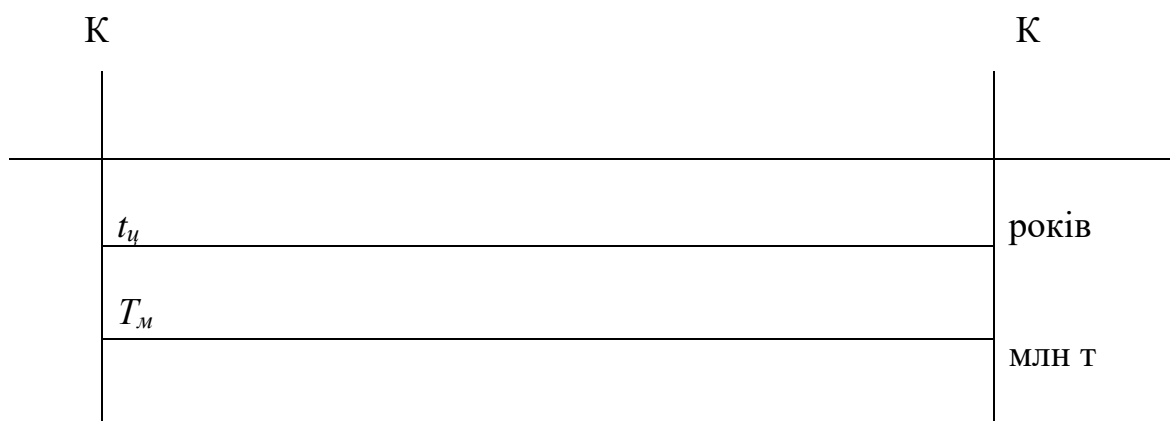


Рисунок 1.2 – Тривалість ремонтного циклу

Для капітальних ремонтів із вантажонапруженістю менше 15 млн ткм бруто/км на рік

$$t_u = t_k, \quad (1.2)$$

де  $t_k$  – норма періодичності проведення капітальних ремонтів, р.

Проміжні ремонти знаходяться посередині ремонтного циклу з рівними проміжками  $\Delta t$  один від одного. Зображення ремонтного циклу з проміжними ремонтами і строками їх проведення від відповідної капітальної роботи називають календарним графіком ремонтів колії. За відомої кількості проміжних ремонтів на ділянці (середніх  $N_c$ ; комплексно-оздоровчих  $N_{кор}$ ) час у роках між суміжними ремонтами розраховують за формулою

$$\Delta t = \frac{t_u}{N_c + N_{кор} + 1}. \quad (1.3)$$

Величину  $\Delta t$  приймаємо в цілих роках з різницею  $\pm 1$  рік.

При проведенні капітального ремонту колії строк проведення першого КОР після проведеного капітального складає  $1 \cdot \Delta t$ ,  $2 \cdot \Delta t$ , другого КОР -  $3 \cdot \Delta t$ ; при проведенні капітального ремонту строк проведення КОР складає  $1 \cdot \Delta t$ , середнього -  $2 \cdot \Delta t$ .

За даними таблиці 1.3 для кожної ділянки полігона визначаємо величини  $t_u$  і  $\Delta t$  і будуємо календарні графіки ремонтів колії зі встановленням строків проведення всіх видів ремонтів у роках (рисунки 1.3-1.12).

### 1.3 Результати розрахунків величин $t_{ц}$ і $\Delta t$ і побудова календарних графіків ремонтів колії на ділянках полігона

#### Ділянка 1 (ЛД)

$\Gamma_0 =$                     млн ткм брутто/км на рік,  $T =$                     млн т (    р.),

$N_c =$                     ,  $N_{кор} =$                     ,  $t_{ц} =$                     =                    .

Приймаємо  $t_{ц} =$                     ,  $\Delta t =$                     .



Рисунок 1.3 – Календарний графік ремонтного циклу для ділянки 1

#### Ділянка 2 (БЗ)

$\Gamma_0 =$                     млн ткм брутто/км на рік,  $T =$                     млн т (    р.),

$N_c =$                     ,  $N_{кор} =$                     ,  $t_{ц} =$                     .

Приймаємо  $t_{ц} =$                     ,  $\Delta t =$                     .

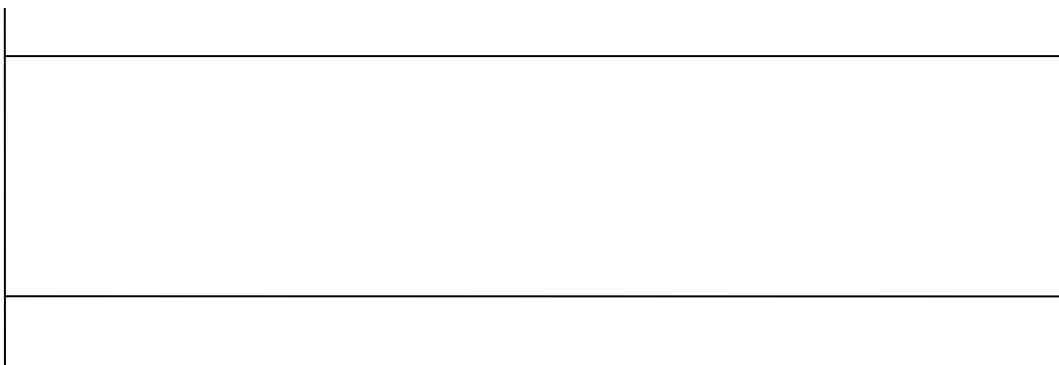


Рисунок 1.4 – Календарний графік ремонтного циклу для ділянки 2

### Ділянка 3 (ЛД)

$\Gamma_0 =$                     млн ткм брутто/км на рік,  $T =$                     млн т (    р.),

$N_c =$                     ,  $N_{кор} =$                     ,  $t_{ц} =$                     . =

Приймаємо  $t_{ц} =$                     ,  $\Delta t =$                     .

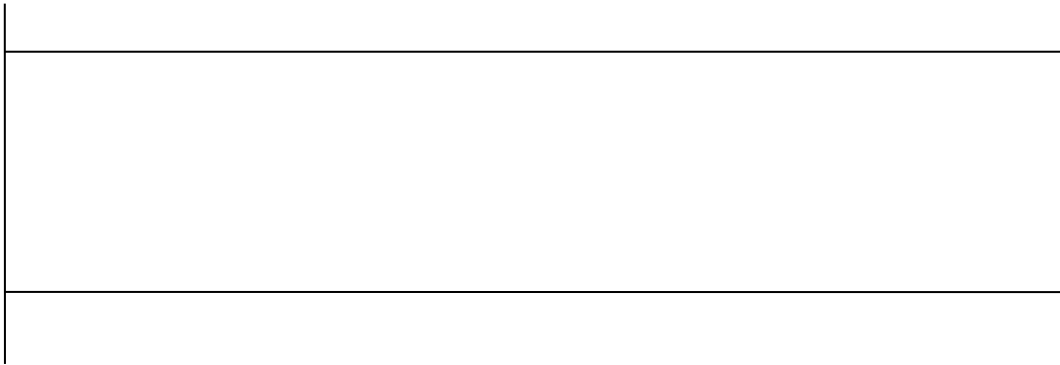


Рисунок 1.5 – Календарний графік ремонтного циклу для ділянки 3

### Ділянка 4 (БЗ)

$\Gamma_0 =$                     млн ткм брутто/км на рік,  $T =$                     млн т (    р.),

$N_c =$                     ,  $N_{кор} =$                     ,  $t_{ц} =$                     .

Приймаємо  $t_{ц} =$                     ,  $\Delta t =$                     .

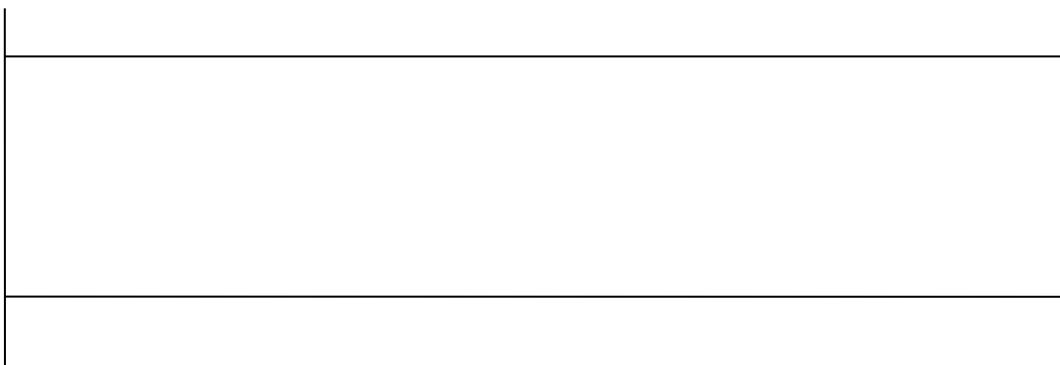


Рисунок 1.6 – Календарний графік ремонтного циклу для ділянки 4

### Ділянка 5 (ЛД)

$\Gamma_0 =$                     млн ткм брутто/км на рік,  $T =$                     млн т (    р.),

$N_c =$                     ,  $N_{кор} =$                     ,  $t_{ц} =$                     .

Приймаємо  $t_{ц} =$                     ,  $\Delta t =$                     .



Рисунок 1.7 – Календарний графік ремонтного циклу для ділянки 5

### Ділянка 6 (БЗ)

$\Gamma_0 =$                     млн ткм брутто/км на рік,  $T =$                     млн т (    р.),

$N_c =$                     ,  $N_{кор} =$                     ,  $t_{ц} =$                     . Приймаємо  $t_{ц} =$

,  $\Delta t =$                     .

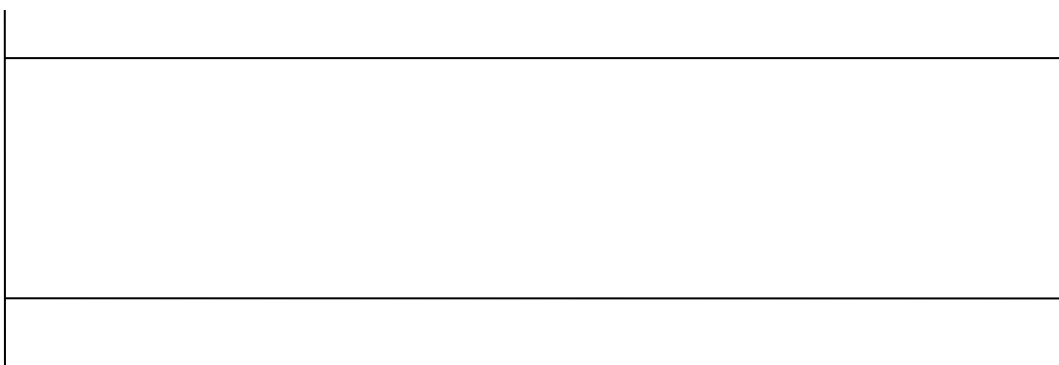


Рисунок 1.8 – Календарний графік ремонтного циклу для ділянки 6



### Ділянка 7 (ЛД)

$\Gamma_0 =$  \_\_\_\_\_ млн ткм брутто/км на рік,  $T =$  \_\_\_\_\_ млн т ( р.),

$N_c =$  \_\_\_\_\_ ,  $N_{кор} =$  \_\_\_\_\_ ,  $t_{ц} =$  \_\_\_\_\_ .

Приймаємо  $t_{ц} =$  \_\_\_\_\_ ,  $\Delta t =$  \_\_\_\_\_ .

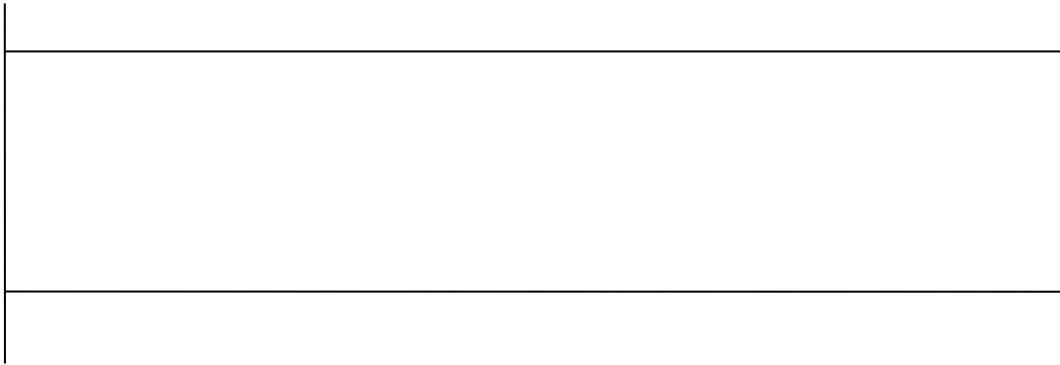


Рисунок 1.9 – Календарний графік ремонтного циклу для ділянки 7

### Ділянка 8 (БЗ)

$\Gamma_0 =$  \_\_\_\_\_ млн ткм брутто/км на рік,  $T =$  \_\_\_\_\_ млн т ( р.),

$N_c =$  \_\_\_\_\_ ,  $N_{кор} =$  \_\_\_\_\_ ,  $t_{ц} =$  \_\_\_\_\_ .

Приймаємо  $t_{ц} =$  \_\_\_\_\_ ,  $\Delta t =$  \_\_\_\_\_ .

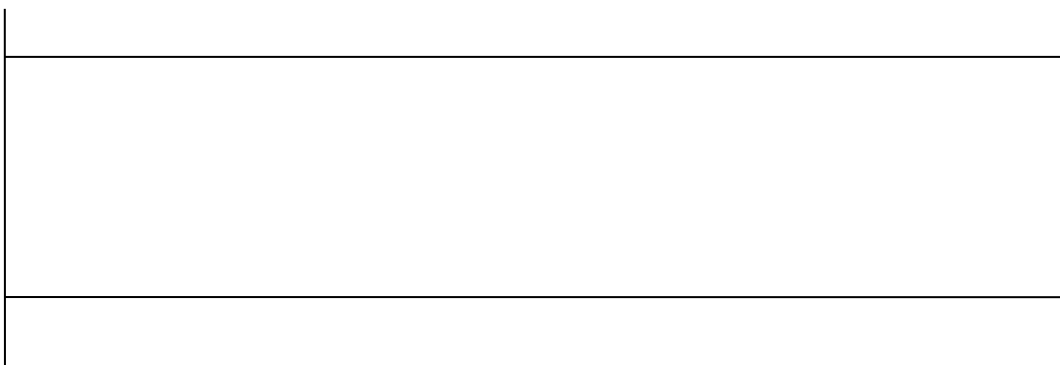


Рисунок 1.10 – Календарний графік ремонтного циклу для ділянки 8

### Ділянка 9 (ЛД)

$\Gamma_0 =$                     млн ткм брутто/км на рік,  $T =$                     млн т (    р.),

$N_c =$                     ,  $N_{кор} =$                     ,  $t_{ц} =$                     .

Приймаємо  $t_{ц} =$                     ,  $\Delta t =$                     .

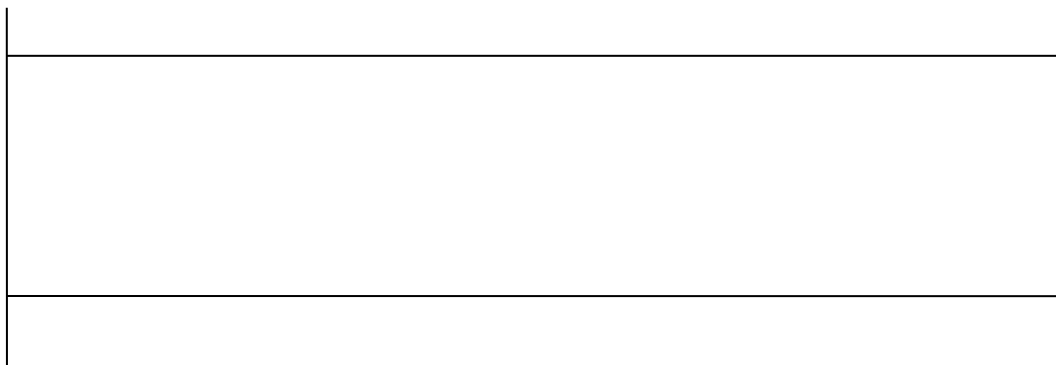


Рисунок 1.11 – Календарний графік ремонтного циклу для ділянки 9

### Ділянка 10 (БЗ)

$\Gamma_0 =$                     млн ткм брутто/км на рік,  $T =$                     млн т (    р.),

$N_c =$                     ,  $N_{кор} =$                     ,  $t_{ц} =$                     .

Приймаємо  $t_{ц} =$                     ,  $\Delta t =$                     .

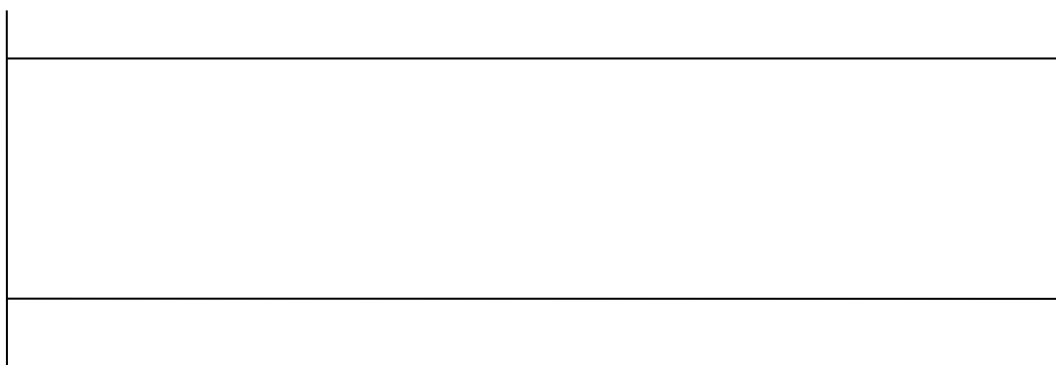


Рисунок 1.12 – Календарний графік ремонтного циклу для ділянки 10

## 1.4 Визначення строків проведення ремонтів колії в межах розрахункового періоду і середньорічних обсягів ремонтів на заданому полігоні

Перспективне проектування ремонтів колії, зокрема визначення строків виконання ремонтів, здійснюється в межах розрахункового періоду планування  $t_p$ , який приймаємо рівним 15 років. По кожній ділянці встановлюємо строк виконання того чи іншого ремонту в межах цього періоду (від початку розрахункового періоду), після чого складаємо зведений план ремонтів по всіх ділянках, який дає змогу встановити середньорічні обсяги ремонтів і потрібну кількість КМС для їх виконання.

При розрахунках урахуємо, що на початку розрахункового періоду всі ділянки після капітального ремонту вже пропустили якийсь тоннаж  $T_p$ , який приймаємо рівним для кожної ділянки відповідно до завдання. Строк початку розрахункового періоду (у роках) визначають як

$$t_0 = \frac{T_p}{\Gamma_0}, \quad (1.4)$$

але не більш ніж 10 років. Тоді для кожної ділянки цей строк дорівнюватиме відповідно

$$\begin{array}{lll} t_{01} = & ; t_{06} = & ; \\ t_{02} = & ; t_{07} = & ; \\ t_{03} = & ; t_{08} = & ; \\ t_{04} = & ; t_{09} = & ; \\ t_{05} = & ; t_{10} = & . \end{array}$$

Строк призначення будь-якого  $i$ -го ремонту в межах розрахункового періоду  $t_{pi}$  буде визначатися кількістю років від року початку розрахункового періоду до року проведення  $i$ -го ремонту. У межах одного ремонтного циклу величину  $t_{pi}$  визначають за формулою

$$t_{pi}^1 = t_i - t_0. \quad (1.5)$$

Якщо розрахунковий період розповсюджується на наступний ремонтний цикл, то в межах другого ремонтного циклу величину  $t_{pi}$  визначають як

$$t_{pi}^2 = t_{\psi} + t_i - t_0, \quad (1.6)$$

де  $t_i$  – строк проведення  $i$ -го ремонту, береться з графіків (рисунки 1.3-1.12).

Чисельні значення величин  $t_i$  по кожній ділянці визначені на графіках ремонтних циклів.

За цією методикою, види і строки проведення ремонтів у межах розрахункового періоду визначають графічно, шляхом побудови послідовності виконання ремонтів на кожній ділянці (рисунок 1.13).

### Ділянка 1

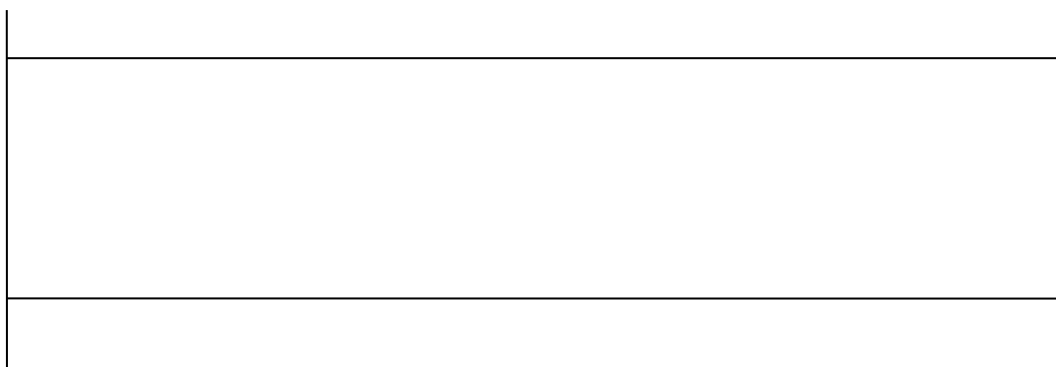
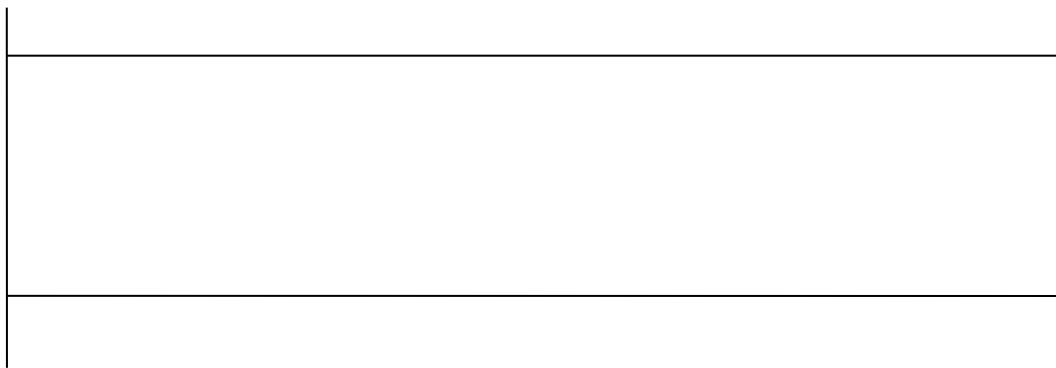
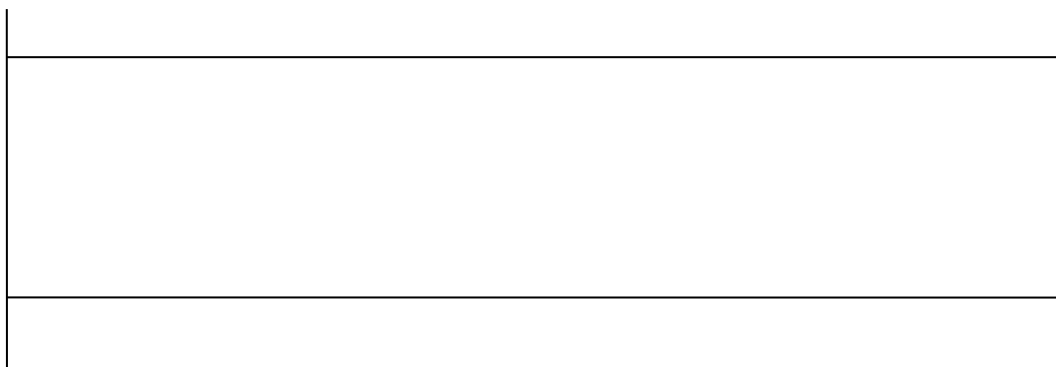


Рисунок 1.13 (аркуш 1)

**Ділянка 2 (БЗ)**



**Ділянка 3 (ЛД)**



**Ділянка 4 (БЗ)**

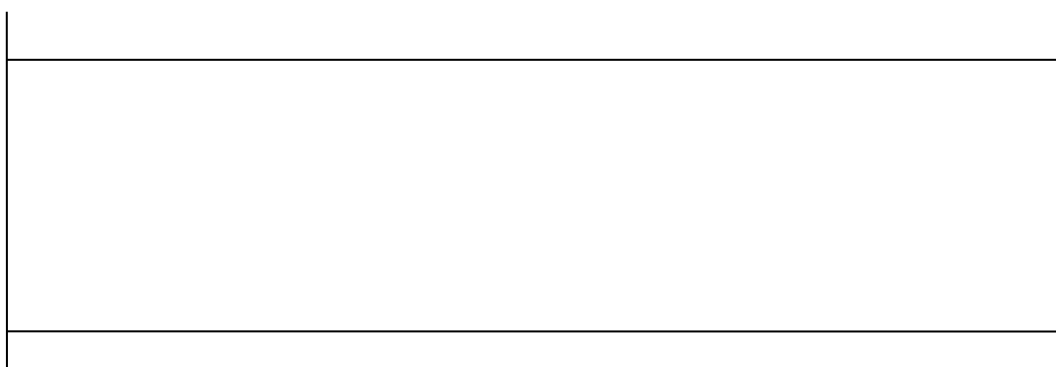
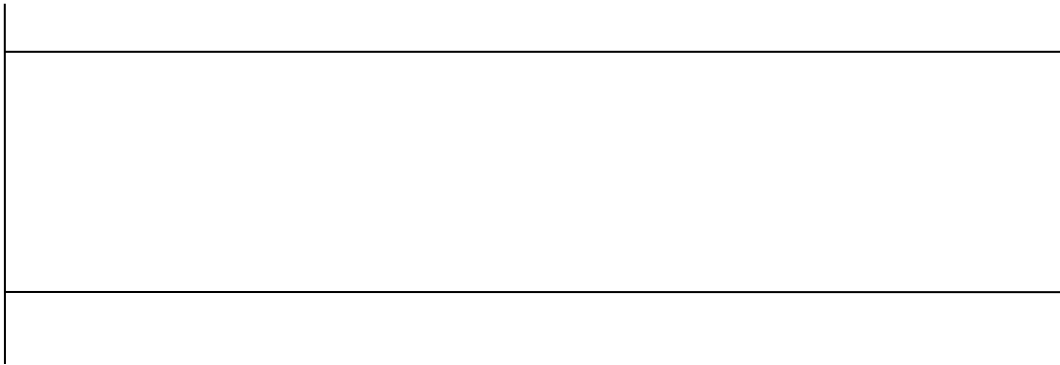
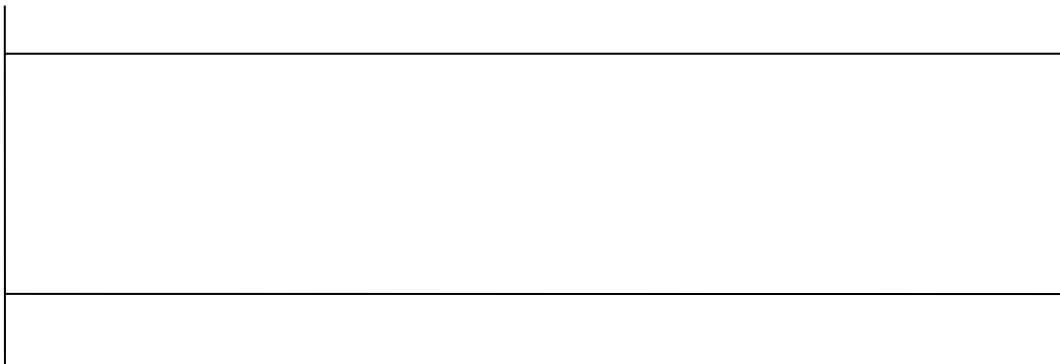


Рисунок 1.13 (аркуш 2)

**Ділянка 5 (ЛД)**



**Ділянка 6 (БЗ)**



**Ділянка 7 (ЛД)**

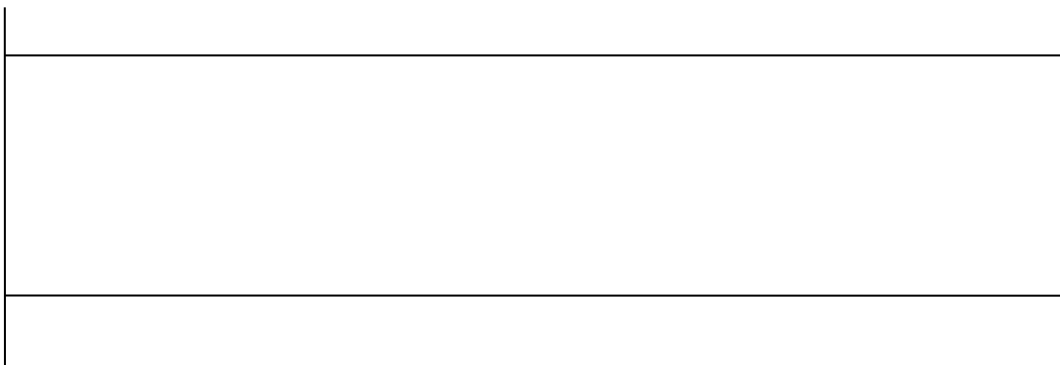
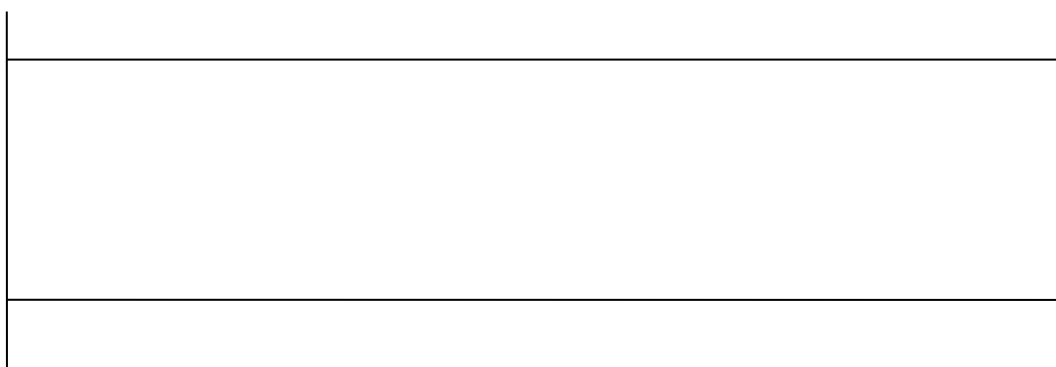


Рисунок 1.13 (аркуш 3)

**Ділянка 8 (БЗ)**



**Ділянка 9 (ЛД)**



**Ділянка 10 (БЗ)**

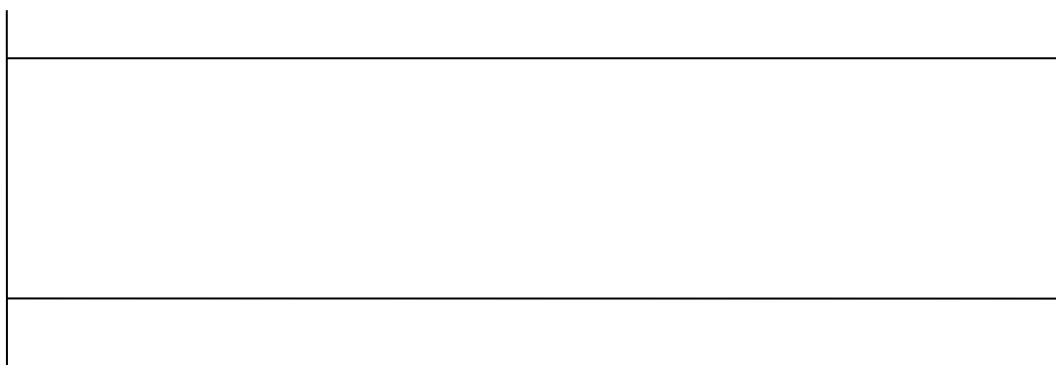


Рисунок 1.13 (аркуш 4)

## 1.5 Визначення обсягів ремонтних робіт у межах заданого полігона

Обсяги ремонтних робіт за їхніми видами визначають у цілому по полігону за розрахунковий період ( $t_u = 15$  років) за результатами заповнення зведеної відомості (таблиця 1.4). Строк проведення кожного ремонту по кожній ділянці визначають з даних рисунка 1.13, довжину ділянки – зі схеми полігона (рисунок 1.1).

Після визначення сумарних обсягів ремонтних робіт за видами ремонтів (обсяги у цілому по полігону залізниці за кожний рік розрахункового періоду) у графах таблиці 1.4 знаходимо середньорічні обсяги кожного виду ремонтів, які виконують у цілому на полігоні, за формулами

$$\left. \begin{aligned} L_{кор} &= \frac{\sum_1^n \sum_1^{t_p} \text{КОР}}{15}; \\ L_c &= \frac{\sum_1^n \sum_1^{t_p} C}{15}; \\ L_k &= \frac{\sum_1^n \sum_1^{t_p} K}{15}, \end{aligned} \right\} \quad (1.7)$$

де  $n$  – кількість ділянок ( $n = 10$ );

$t_p$  – тривалість розрахункового періоду ( $t_p = 15$  років).



Таблиця 1.4 – Зведена відомість обсягів ремонтних робіт

Роки	Номери і протяжність ділянок, км										Обсяг робіт на полігоні, км		
Номер	1-120	2-100	3-40	4-70	5-120	6-120	7-140	8-70	9-100	10-70	$\sum_{1}^{10} \text{КОР}$	$\sum_{1}^{10} \text{С}$	$\sum_{1}^{10} \text{К}$
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
$\sum_{1}^{15} \text{КОР}$											$\Sigma\Sigma\text{КОР}$		
$\sum_{1}^{15} \text{С}$												$\Sigma\Sigma\text{С}$	
$\sum_{1}^{15} \text{К}$													$\Sigma\Sigma\text{К}$

## 1.6 Визначення потрібної кількості колійних машинних станцій

Колійні машинні станції (КМС) виконують увесь обсяг робіт з капітального ремонту колії, а також частину середнього ремонту.

Кількість КМС, потрібну для виконання обсягів ремонтних робіт на полігоні, визначають за формулою

$$N_{\text{кмс}} = \frac{Q_p}{Q_{\text{кмс}}}, \quad (1.8)$$

де  $Q_p$  – середньорічний обсяг ремонтних робіт на полігоні, які виконують КМС, км;

$Q_{\text{кмс}}$  – річна потужність однієї КМС, км/р.

$$Q_p = L_k + L_c \cdot K \cdot K_c, \quad (1.9)$$

де  $K_c$  – коефіцієнт, який враховує частку виконання середнього ремонту КМС, приймаємо  $K_c = 0,5$ ;

$K$  – коефіцієнт приведення,  $K = 0,9$ .

Річна потужність КМС

$$Q_{\text{кмс}} = q_d \cdot (T_{\text{сез}} - T_{\text{рез}}), \quad (1.10)$$

де  $q_d$  – добова потужність КМС, км/доба;

$T_{\text{сез}}$  – кількість робочих днів у ремонтному сезоні, дні;

$T_{\text{рез}}$  – резерв часу на непередбачені збитки, дні,  $T_{\text{рез}} = 0,1 \cdot T_{\text{сез}}$ .

Добова потужність КМС

$$q_d = L_{\phi} \cdot \eta / 10^3 \cdot n, \quad (1.11)$$

де  $L_{\phi}$  – довжина фронту робіт у «вікно» заданої тривалості;

$\eta$  – коефіцієнт, який враховує надійність технологічного процесу ( $\eta = 0,85 \div 0,9$ ), приймаємо  $\eta = 0,9$ ;

$n$  – періодичність надання «вікон», приймаємо  $n = 2,5$ .

Величина  $L_{\phi}$  залежить від виду ремонту, плану лінії, роду тяги на ділянці:

$$L_{\phi} = K_{кр} \cdot K_e \cdot L_n, \quad (1.12)$$

де  $K_{кр}$  – коефіцієнт, який враховує вплив лінії на величину виробітку у «вікно»,  $K_{кр} = 0,95$ ;

$K_e$  – коефіцієнт, який враховує рід тяги на ділянці, для неелектрифікованих ділянок  $K_e = 1,0$ , електрифікованих  $K_e = 0,9$ , приймаємо  $K_e = 0,95$ ;

$L_n$  – норма виробітку у «вікно» (таблиця 1.5).

Тривалість «вікна» надана в початкових даних і дорівнює \_\_ год.

Таблиця 1.5 – Середні норми виконання капітальних робіт  
(капітальний ремонт колії) у «вікно»

Вид капітальних робіт	Ділянка			
	двоколійна		одноколійна	
	Тривалість «вікна», год			
	4	5	4	5
Капітальні роботи ланкової колії з укладанням безстикової	1150	1500	1225	1575
Капітальні роботи безстикової колії	1000	1350	1050	1400

Отже, для визначення річної потужності КМС слід обрати величину  $L_n$  (залежно від виду ремонту), визначити  $L_{\phi}$  і  $q_{\phi}$ .

Величину  $L_n$  визначають виходячи з такого. Оскільки ланкова і безстикова конструкції колії приблизно однакові за протяжністю, норму у

«вікно» приймають як середню з двох для двоколіїних ділянок. При  $t_0 = \underline{\hspace{2cm}}$  год, маємо

$$L_n =$$

$$L_\phi =$$

$$q_\partial =$$

$$Q_{\text{кмс}} =$$

$$Q_p =$$

$$N_{\text{кмс}} =$$

**Висновок.** Для виконання середньорічного обсягу ремонтів колії на полігоні потрібно мати  $\underline{\hspace{2cm}}$  КМС.

### **1.7 Визначення середньорічних обсягів ремонтів колії на ділянках полігона**

Середньорічні обсяги ремонтів  $L_j$  для кожної ділянки полігона визначають за формулами (1.7) і (1.9), а також даними таблиці 1.5.

### **1.8 Вибір місця розташування механізованої виробничої бази (МВБ)**

На вибір місця будівництва МВБ впливають численні фактори, у тому числі витрати на перевезення ланок рейко-шпальної решітки, наявність відповідного майданчика для будівництва джерел водопостачання і електроенергії і т. п. З урахуванням цих факторів можна розглянути декілька можливих місць розміщення бази (таблиця 1.6).

Таблиця 1.6 – Початкові дані для розв’язання транспортної задачі

Пункти розміщення МВБ і їхні річні плани $a_i$	Потреба в ланках колії $b_j$ по ділянках										$\sum_1^{10} b_j$	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
А												
І												
$\sum_1^2 a_i$												

Задачу оптимізації плану розміщення бази розв’язують за методом лінійного програмування як транспортну задачу. Як критерій оптимальності в цьому випадку приймають дальність перевезення ланок рейко-шпальної решітки від бази до ділянки. Оптимальним буде план, за якого сумарний обсяг перевезень ланок колії (у тонно-кілометрах або ремонтно-кілометрах) буде найменшим.

Продуктивність сучасних високо механізованих баз зі складання ланок може досягти 160 км/р., отже, одна база може обслуговувати не менше двох КМС. Виходячи з цього, річний план бази зі складання ланок визначають як річний обсяг капітальних ремонтів колії на ділянках.

### 1.8.1 Методика розв’язання транспортної задачі

Розв’язання транспортної задачі полягає у складанні найкращого плану перевезень вантажу (ланок колії від  $m$  відправників (баз) до  $n$  одержувачів. Відома загальна наявність вантажу кожного відправника ( $a_1, a_2, \dots, a_m$ ) і потреби кожного одержувача ( $b_1, b_2, \dots, b_n$ ). Кількість відправників (кількість варіантів розміщення бази) приймаємо рівною двом ( $m = 2$ ) і в кожного відправника (бази) кількість складених ланок (у кілометрі колії) приймають рівною загальному обсягу річних ремонтів  $L_{кр}$ . Кількість одержувачів (дільниць) дорівнює 10 ( $n = 10$ ), а відстань перевезень ланок колії від  $i$ -го відправника  $j$ -му одержувачу (критерій оптимальності) складає  $C_{ij}$ .

Умови розв'язання задачі визначають, що транспортна задача може бути розв'язана тільки в тому разі, якщо сума ресурсів усіх відправників дорівнює сумі попиту на них усіма одержувачами.

Математичне формулювання цієї умови має вигляд

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j. \quad (1.13)$$

За виконання цієї умови транспортна задача буде мати «закритий» вигляд і розв'язання її можливе одним із методів, наприклад методом потенціалів.

При розв'язанні задачі про місце розміщення МВБ кількість пунктів розміщення вдвічі більша за необхідне. План складання ланок на МВБ у кожному пункті її розміщення має складати

$$a_1 = \sum_1^n b_j \text{ і } a_2 = \sum_1^n b_j. \quad (1.14)$$

Звідси

$$\sum_1^m a_i = 2 \sum_1^n b_j. \quad (1.15)$$

Отже,

$$\sum_1^m a_i > 2 \sum_1^n b_j. \quad (1.16)$$

Транспортна задача має «відкритий» вигляд.

Для забезпечення умови транспортну задачу перетворюють у «закриту» шляхом введення додаткової (фіктивної) ділянки колії  $B_\phi$  з річним обсягом ремонту, який складає

$$B_{\phi} = \sum_1^m a_i - \sum_1^n b_j. \quad (1.17)$$

Очевидно, що для такого випадку

$$B_{\phi} = \sum_1^n b_j. \quad (1.18)$$

Величина  $C_{ij}$  для фіктивного одержувача дорівнює нулю.

Оптимальним буде те місце розміщення бази, до якого прагнуть ділянки з найбільшим сумарним річним обсягом ремонтів.

Задачу розв'язуємо в такій послідовності:

- 1 Формулювання початкових даних.
- 2 Визначення чисельних значень критерію оптимальності  $C_{ij}$  і складання розрахункової матриці.
- 3 Складання базисного плану забезпечення ділянки ланками колії.
- 4 Перевірка базисного плану на оптимальність.
- 5 За необхідності перерозподіл поставок, складання нового плану та перевірка його на оптимальність.
- 6 Висновок про місце розміщення виробничої бази на підставі аналізу отриманого оптимального плану.

### 1.8.2 Розв'язання транспортної задачі

1 Визначаємо кількість ланок для кожної ділянки  $b_j$  у табличній формі (таблиця 1.6).

2 Оскільки  $\sum a_i = 2\sum b_j$ , то задача має «відкритий» вид. Для приведення її до «закритого» виду впроваджуємо фіктивного споживача з річним обсягом капітальних робіт.

3 Визначаємо критерії оптимальності  $C_{ij}$ .

За критерії оптимальності приймаємо відстань від місця розташування МВБ до ділянок ремонтів. Визначають відстань для кожної МВБ окремо в табличній формі (таблиця 1.7).

Таблиця 1.7 – Відомість  $C_{ij}$

Пункти розміщення МВБ	Відстані $C_{ij}$ від МВБ до ділянок ремонтів											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$B_{\phi}$	
А												
І												

4 Складаємо розрахункову матрицю і базисний план забезпечення ланками РШР ділянки колії (таблиця 1.8). Для складання базисного плану проводимо прикріплення ділянки колії і їхніх річних обсягів капітальних робіт до тієї чи іншої МВБ способом визначення найменшого елемента (найменшого значення  $C_{ij}$ ) у матриці.

Таблиця 1.8 – Базисний план забезпечення ланками РШР ділянки колії

Пункти розміщення МВБ і їхній річний план	Номери ділянок і потреба їх у ланках колії для капітальних робіт											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$B_{\phi}$	
А												
І												

5 Перевіряємо календарний план на оптимальність. Для цього визначаємо потенціали рядків  $V_i$  і стовпчиків  $U_j$ . Потенціали встановлюють для клітинок, у яких є прикріплення, з рівності

$$V_i + U_j = C_{ij} \quad (1.19)$$



Потенціал першого рядка приймаємо  $V_i = + 5$ .

Розрахунок потенціалів:  $V_2 = - 5$ .

Результати розрахунків потенціалів заносимо в розрахункову матрицю, яку креслимо заново (таблиця 1.9).

6 Оптимальність плану визначають характеристики клітинок матриць  $e_{ij}$ , які не мають прикріплень до МВБ. Їх визначають із формули

$$e_{ij} = C_{ij} - (V_i + U_j). \quad (1.20)$$

План буде оптимальним тільки в тому випадку, якщо всі клітинки матриці будуть мати позитивну (із знаком плюс) характеристику (або нуль). Якщо характеристика позитивна, то у відповідній клітинці проставляємо знак плюс (величину не проставляємо).

Розраховуємо характеристики.

Таблиця 1.9 – Матриця для перевірки базисного плану на оптимальність

Пункти розміщення МВБ	Відстані $C_{ij}$ від МВБ до ділянок ремонтів											$V_i$	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$B_\phi$		
А													
І													
$U_j$													

## Висновки

1 Оскільки характеристики всіх комірок матриці є позитивними, то складений план закріплення ділянок полігона за пунктами можливого розміщення МВБ – оптимальний.

2 За планом, до пункту \_\_\_\_ наближені ділянок \_\_ ( \_\_ %), а до пункту \_\_\_\_ ділянок \_\_\_\_ ( \_\_\_\_ %). Тоді раціональним місцем буде улаштування МВБ є пункт \_\_\_\_ .

3 Затрати, пов'язані з перевезенням ланок рейко-шпальної решітки з цього пункту на ділянки ремонту, характеризують такою величиною (ремонт. км):  $F =$  .

## **2 Планування і організація поточного утримання колії**

### **2.1 Загальні положення**

Поточне утримання колії має забезпечувати справний стан усіх елементів колії, який гарантує безпеку руху поїздів із встановленими швидкостями.

Воно здійснюється безупинно, протягом усього року на всій протяжності колії і включає систематичний нагляд за станом колії, визначення причин появи несправностей колії та виконання необхідних робіт з їх попередження і усунення. Планування робіт з поточного утримання здійснюється на основі періодичного контролю колії і поділяється на річне, сезонне (за порами року) і місячне.

Основним структурним підрозділом колійного господарства, який здійснює поточне утримання колії, є дистанція колії. Вона поділяється на 10-20 околотків, за якими закріплено частину колії та споруд. Протяжність і границі дистанції колії та околотків визначають розрахунком відповідно рекомендованих обсягів робіт, на основі чого будують графік адміністративного поділу дистанції колії.

Шляховому майстру підпорядковані всі підрозділи на околотку, він відповідає за справний стан колії і безпеку руху поїздів на ділянці, закріпленій за околотком.

Кожний околоток поділений, як правило, на два-чотири робочих відділення. Бригаду монтерів колії, що обслуговує робоче відділення, очолює бригадир колії, підпорядкований шляховому майстрові.

Для обслуговування закріплених ділянок дистанція колії повинна мати контингент монтерів колії, чисельність якого визначають розрахунком

у відповідності з установленими нормами витрат праці на поточне утримання одного кілометра колії або одного стрілочного перевалу.

При використанні на поточному утриманні колії колійних машин чисельність монтерів колії зменшується у відповідності з установленими нормами.

Ця частина курсової роботи складається з двох основних розділів: розроблення графіка адміністративного поділу дистанції колії і розрахунок чисельності монтерів колії на дистанції.

Вихідні дані для виконання цієї частини курсової роботи подано на рисунку 1.1, а також у таблицях 2.1-2.3 [2] і приймають у відповідності з варіантом завдання.

## **2.2 Розроблення графіка адміністративного поділу дистанції колії**

До розроблення графіка визначаємо границі дистанції колії і околотків. Дистанція обслуговує частину полігона (рисунок 1.1), контора дистанції, за варіантом завдання, розташована на ст. \_\_\_\_\_.

### **2.2.1 Встановлення границь дистанції колії і околотків**

Границі дистанції колії і околотків, які входять до її складу, встановлюють шляхом підбору з урахуванням рекомендованої межі приведеної довжини: для дистанції колії 200-300, околотків 22-30 привед. км (таблиця 3.1 [2]).

Приведену довжину, яка характеризує обсяг робіт виробничого підрозділу колійного господарства – дистанції колії або околотку, вимірюють в умовних одиницях – приведених кілометрах. При цьому 1 км першої головної колії вважають за одиницю, 1 км другої головної колії

прирівнюють до 0,75 км першої, 1 км станційної – до 0,4 км першої головної, 20 одиночних стрілочних переводів – до 1 км першої головної колії, тобто

$$L_{np} = L_1 + 0,75L_2 + 0,4L_{cm} + 0,05L_{c.n}. \quad (2.1)$$

При визначенні границь підрозділів урахуємо, що границі дистанції колії, а також околотків мають збігатися з границями кілометрів, станції цілком мають входити до складу дистанції або одного околотку, а на великих станціях можуть бути створені декілька околотків з урахуванням кількості приведених кілометрів на станції. Оскільки на схемі полігона схеми станцій не задані (вказані тільки осі станцій), то умовно приймаємо експлуатаційну довжину головних колій у межах станції (між знаками «Границя станції»): 2 км – для роз'їздів та обгінних пунктів і 4 км – вузлових і проміжних станцій (відповідно по 1 та 2 км у кожен бік від осі).

Встановлюємо попередньо границі дистанції колії і вказуємо їх на рисунку 1.1.

Приймаємо, що до складу дистанції входять ділянки напрямків: \_\_\_\_\_ і \_\_\_\_\_. Загальна експлуатаційна довжина головних колій складає \_\_\_\_\_ і \_\_\_\_\_.

Крім головних колій, дистанція обслуговує також станцію \_\_\_\_\_ і \_\_\_\_ обгінних пунктів.

Відповідно до початкових даних (таблиця 2.2 [2]) довжина приймально-відправних і станційних колій складає:

- на ст. \_\_\_\_\_ км приймально-відправних і \_\_\_\_ км станційних колій;
- ст. \_\_\_\_\_ км приймально-відправних і \_\_\_\_ км станційних колій;
- одному обгінному пункті \_\_\_\_ км приймально-відправних і \_\_\_\_ км станційних колій.

Кількість стрілочних переводів, розташованих на головних, приймально-відправних і станційних коліях, складає:

- на ст. \_\_\_\_\_ відповідно \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ і \_\_\_\_\_ ;
- ст. \_\_\_\_\_ відповідно \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ і \_\_\_\_\_ ;
- одному обгінному пункті відповідно \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ і \_\_\_\_\_ .

Разом на дистанції колії маємо:

- довжина першої головної колії \_\_\_\_\_ км;
- довжина другої головної колії \_\_\_\_\_ км;
- довжина приймально-відправних і станційних колій \_\_\_\_\_ км;
- кількість стрілочних переводів \_\_\_\_\_ .

Разом до складу дистанції колії входять:

- перша головна колія довжиною \_\_\_\_\_ км;
- друга головна колія довжиною \_\_\_\_\_ км;
- приймально-відправні і станційні колії загальною довжиною \_\_\_\_\_ км;
- стрілочні переводи загальною кількістю \_\_\_\_\_ шт.

Тоді кількість приведених кілометрів в межах дистанції колії складає

$$L_{np} = \dots$$

Ця величина знаходиться в межах кількості приведених кілометрів, рекомендованих для дистанції колії.

Границі околотків вказані на схемі дистанції колії (рисунок 2.1). Результати розрахунків приведеної довжини околотків наведені на графіку адміністративного поділу дистанції (рисунок 2.2).

Рисунок 2.1 – Схема дистанції колії і розташування околотків

### **2.2.2 Побудова графіка адміністративного поділу дистанції колії**

Графік (рисунок 2.2) будуємо за зразком, наведеним на рисунку 3.1 [2]. Технічну характеристику головних колій за кожним напрямком наводимо згідно з даними таблиці 2.1 [2]. Границі околотків встановлюємо відповідно з розрахунками їхньої приведеної довжини. Границі робочих відділень встановлюємо умовно, без розрахунків, з урахуванням того, що кожен околоток може бути поділений на два-чотири робочих відділення.

Рисунок 2.2 – Графік адміністративного поділу дистанції колії



## 2.3 Розрахунок чисельності монтерів дистанції колії

### 2.3.1 Методика розрахунку

Загальна розрахункова чисельність монтерів колії  $P_p$  складається з розрахункової чисельності на обслуговування головних  $P_{гол}$ , приймально-відправних  $P_{н-в}$ , станційних  $P_{ст}$  колій і стрілочних переводів  $P_{стр.п}$ :

$$P_p = P_{гол} + P_{н-в} + P_{ст} + P_{стр.п}. \quad (2.2)$$

Для кожної складової формули (2.2) або її частини чисельність монтерів колії в загальному вигляді визначають множенням диференційованих табличних норм витрат праці  $H$  на поправочний коефіцієнт  $K_e$  і розгорнуту довжину відповідної ділянки колії (або кількість стрілочних переводів)  $L$  з однаковими табличними умовами експлуатації і конструкцією:

$$P = H \cdot K_e \cdot L. \quad (2.3)$$

Поправочні коефіцієнти

$$K_e = 1 + \frac{\sum_i^i L_i (K_{ei} - 1)}{L}, \quad (2.4)$$

де  $L_i$  – розгорнута довжина  $i$ -ї частини ділянки колії, яка має поправочний коефіцієнт, км (кількість стрілочних переводів, шт.);

$K_e$  – величина поправочного коефіцієнта для  $i$ -ї частини ділянки колії або групи стрілочних переводів.

### 2.3.2 Вихідні дані

Розрахункову чисельність монтерів колії визначають у відповідності з диференційованими нормами витрат праці на поточне утримання колії і стрілочних переводів (таблиці А.1-А.3 [2]), які вимірюють за кількістю людей для обслуговування одного кілометра колії або одного стрілочного переводу. Ці табличні норми складені для вказаних у таблицях умов експлуатації і конструкції колії та стрілочних переводів. Для інших конструкцій і експлуатаційних умов застосовують поправочні коефіцієнти (таблиця А.4 [2]).

Норми визначені з умов виконання робіт із використанням тільки гідравлічного та ручного інструментів. За наявності на дистанції колійних машин, які виконують частину робіт при поточному утриманні колії, чисельність монтерів колії зменшена на величину, яку визначають із застосуванням нормативів, вказаних у таблицях А.5-А.7 [2].

Вихідні дані наведені в таблицях 2.1-2.3. З таблиці 2.1 вихідні дані приймаємо у відповідності з напрямками, обслуговуваними дистанцією, а з таблиць 2.2-2.3 – за варіантом завдання.

Для напрямків \_\_\_\_\_ і варіанта \_\_\_\_ вихідні дані подаємо в табличній формі (таблиця 2.1).

### 2.3.3 Результати розрахунку

Розрахунок чисельності монтерів колії виконуємо в табличній формі (таблиця 2.2).

У графу 1 заносимо відомості з графіка адміністративного поділу або вихідних даних; графи 2, 3 і 7 заповнюємо на підставі вихідних даних, табличні норми  $H$  (графа 4) приймаємо з таблиць А.1-А.3 [2]), поправочні коефіцієнти (графа 5) визначаємо за формулами (2.4) і (2.5) на підставі вихідних даних з використанням таблиці А.4 [2]; розрахункова норма витрат праці  $H_p$  (графа 6) - множення даних граф 4 і 5. Розрахунок поправочних коефіцієнтів наведено в п. 2.3.4.

Таблиця 2.1 – Вихідні дані для розрахунку чисельності монтерів дистанції колії

Найменування даних	Напрямки	
1 Характеристика головних колій		
1.1 Розгорнута довжина головних колій, км		
1.2 Вантажонапруженість, $\frac{\text{млн т км брунто}}{\text{км рік}}$		
1.3 Швидкість $\frac{\text{пас.}}{\text{вант.}}$ поїздів, км/год		
1.4 Конструкція колії		
1.5 Тип рейок		
1.6 Середня довжина плітей, м		
1.7 Ділянки з кривими $\frac{350 - 650 \text{ м}}{< 350 \text{ м}}$ , км		
1.8 Ділянки, км, з ухилом $\frac{8 - 15}{> 15} \text{ ‰}$		
1.9 Ділянки з наливним і сипким вантажем $\frac{< 5}{> 5} \text{ млн.т / рік}$		
1.10 Ділянки з інтенсивним приміським рухом		
2 Характеристика станційних колій		
2.1 Довжина приймально-відправних колій, км		
2.2 Тип рейок і конструкція приймально-відправних колій		
2.3 Довжина інших станційних колій, км, разом		
у тому числі з рейками типу	P50	
	P65	
2.4 Вид шпал на інших станційних коліях		
3 Характеристика стрілочних переводів		
3.1 Кількість на головних коліях		
3.2 Кількість на приймально-відправних коліях		
3.3 Кількість на інших коліях, разом		
у тому числі типу	P50	
	P65	

Таблиця 2.2 – Розрахункова таблиця для визначення чисельності монтерів колії

Характеристика колії (стрілочних переводів)	$G$ , (млн т км бруutto/км на рік)	$V$ , пас/вант, поїздів, км/год	Таблична норма $H$ , люд/км (на 1 стрілочний перевод)	Поправочні коефіцієнти $K_e$	Розрахункова норма $H_p = H \cdot K_e$ люд/км (на 1 стрілочний	Розгорнута довжина $L$ , км (кількість стрілочних	Чисельність монтерів колії $P$ , люд
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Головні колії</b>							
<b>Приймально-відправні колії</b>							
<b>Інші станційні колії</b>							
<b>Стрілочні переводи</b>							
							$\Sigma$

Чисельність монтерів колії  $P$  (графа 8) - результат множення даних граф 6 і 7. Сума даних графа 8 складає розрахункову чисельність монтерів колії  $P_p$ .

Розрахунок проводимо з використанням вихідних даних, які умовно поділяються на основні і додаткові і характеризують окремо головні, приймально-відправні станційні колії і стрілочні переводи. Основні дані – конструкція колії, вантажонапруженість, встановлена швидкість поїздів (для стрілочних переводів), а також їхній тип і спосіб керування – використовують для визначення табличних норм витрат праці  $H$ . До основних даних належать також розміри розгорнутої довжини колії і кількість стрілочних переводів.

До додаткових даних належать особливості конструкцій колії (стрілочних переводів) і умов експлуатації, які використовують для розрахунку поправочних коефіцієнтів.

### 2.3.4 Розрахунок поправочних коефіцієнтів

1 Поправочний коефіцієнт для першої ділянки головних колій (п. 1.2-1.10 таблиці 2.1)

$$K_{e\text{ гол}}^1 = 1 + \dots$$

2 Поправочний коефіцієнт для другої ділянки головних колій (п. 1.2-1.10 таблиці 2.1)

$$K_{e\text{ гол}}^2 = 1 + \dots$$

3 Поправочний коефіцієнт для третьої ділянки головних колій (п. 1.2-1.10 таблиці 2.1)

$$K_{e\text{ гол}}^3 = + \quad .$$

4 Поправочний коефіцієнт для приймально-відправних колій, розташованих:

на *першій ділянці*

$$K_{e\text{ н-в}}^1 = \quad ;$$

*другій ділянці*

$$K_{e\text{ н-в}}^2 = \quad ;$$

*третьої ділянці*

$$K_{e\text{ н-в}}^3 = \quad .$$

5 Поправочні коефіцієнти для стрілочних переводів, розташованих на головних і приймально-відправних коліях

$$K_{\text{гол}} = \quad ;$$

$$K_{\text{н-в}} = \quad .$$

Після визначення поправочних коефіцієнтів заповнюємо графи 5, 6 і 8 розрахункової таблиці; сума даних графи 8 дає розрахункову чисельність монтерів дистанції колії  $P_p$ , яка складає \_\_\_\_\_ люд.

## 2.4 Розрахунок зменшення чисельності монтерів колії від використання колійних машин

### 2.4.1 Методика розрахунку

При виконанні частини робіт з поточного утримання колії за допомогою колійних машин чисельність монтерів колії зменшується залежно від виду та кількості машин на дистанції.

Величина зменшення чисельності монтерів колії від використання машин  $P_3$

$$P_3 = \sum_1^m Z_i \cdot B_{pi} , \quad (2.5)$$

де  $m$  – кількість типів використовуваних машин;

$Z_i$  – норматив зменшення чисельності монтерів колії при використанні  $i$ -ї машини, люд/р. на 1 км розгорнутої довжини колії або один стрілочний перевід (таблиця А.5 [2]);

$B_{pi}$  – річний обсяг робіт, виконуваний  $i$ -ю машиною, км (штук стрілочних переводів).

Величина  $B_p$  для будь-якої  $i$ -ї машини

$$B_p = B_T \sum_1^t (NK_B K_k) , \quad (2.6)$$

де  $B_T$  – технічний виробіток машини в тригодинне технологічне «вікно», приймають за даними таблиці А.6 [2];

$t$  – кількість випадків надання «вікон» різної тривалості;

$N$  – планова кількість «вікон» однакової тривалості на рік;

$K_B$  – поправочний коефіцієнт, який враховує тривалість «вікон», приймають за даними таблиці А.7 [2];

$K_K$  – коефіцієнт, який враховує конструкцію колії: безстикова – 1,0; ланкова – 0,96. При обслуговуванні дистанцією ділянок ланкової і безстикової колій  $K_K = 0,98$ .

Остаточна чисельність монтерів колії при врахуванні роботи колійних машин дорівнюватиме

$$P_{PM} = P_p - P_z. \quad (2.7)$$

#### 2.4.2 Вихідні дані для розрахунку зменшення чисельності монтерів колії

Вихідні дані беруть з таблиці 2.3 [2] відповідно до варіанта завдання (таблиця 2.3).

Таблиця 2.3 – Вихідні дані щодо використання колійних машин на дистанції колії

Тривалість «вікон»	Планова кількість «вікон» при використанні машин типу		
	ВІПР - 1200		
1,5			
2,0			
2,5			
3,0			

#### 2.4.3 Результати розрахунків

1 У відповідності з формулою (2.7) і даними таблиць А.6 і А.7 [2] визначаємо нормативний річний обсяг роботи кожної колійної машини:

1) для ВІПР – 1200

$$B_p (\text{ВІПР - 1200}) = \quad ;$$



2)

$$B_p(\quad) = \quad ;$$

3)

$$B_p(\quad) = \quad .$$

2 Величину зменшення чисельності монтерів колії розраховуємо з використанням формули (2.6):

1) від застосування машини ВПР – 1200

$$P_{з(ВПР-1200)} = \quad ;$$

2) застосування машини

$$P_{з(\quad)} = \quad ;$$

3) застосування машини

$$P_{з(\quad)} = \quad .$$

3 Загальна величина зменшення

$$P_з = \quad .$$

4 Загальна розрахункова чисельність монтерів колії

$$P_{р.м.} = \quad .$$

Процент зменшення

$$\Pi_з = \frac{P_p - P_{р.м.}}{P_p} \cdot 100 = \quad .$$

### 3 Проектування робіт з попередження снігових заносів

#### 3.1 Загальні положення. Оперативний план снігоборотьби

При потраплянні снігу на залізничну колію й утворенні щільних його відкладень з'являється серйозна загроза безпеці руху поїздів, ускладнюється експлуатаційна робота вузлів і станцій. Снігові заноси виникають через снігопади і хуртовини. Снігопад – випадання снігу за безвітряної погоди або слабких вітрів (до 6 м/с). Низова хуртовина – перенесення снігових частинок вітром зі швидкістю 6 м/с і більше за відсутності снігопаду. Загальна (верхова) хуртовина – випадання снігу під час вітру з одночасним перенесенням снігу, що випав.

Залежно від швидкості вітру розрізняють хуртовини: слабкі – швидкість вітру менше 10 м/с; середні – від 10 до 20 м/с; сильні – від 20 до 30 м/с; дуже сильні – більше 30 м/с.

Усі снігозаносні ділянки колії характеризуються двома ознаками:

- **категорією** снігозанесення залежно від поперечного профілю земляного полотна;

- **ступенем** снігозанесення, що визначається розрахунковим річним об'ємом заметільного снігу, що піднімається до 1 м колії з імовірністю повторення один раз за 15-20 років.

Категорією снігозанесення необхідно керуватися при визначенні черговості захисту колії від снігових заносів, ступенем занесення – при виборі і проектуванні типу і снігозбиральної спроможності снігозахисних засобів.

Залежно від категорії снігозанесення слід огороджувати:

- по-перше, місця першої категорії – виїмки глибиною від 0,4 до 9,5 м, нульові місця, розташовані на різних рівнях, а також території станцій і вузлів;

- по-друге, місця другої категорії – виїмки глибиною від 0 до 0,4 м і нульові місця;

- по-третє, місця третьої категорії – насипи висотою до 0,7 м у рівнинній місцевості і до 1 м – на косогорах.

Інші ділянки вважають такими, що практично не заносяться.

За ступенем снігозанесення ділянки залізничної колії поділяються на такі, що слабо заносяться, - об'єм снігу, що приноситься за зиму до 1 м колії до 100 м<sup>3</sup>/м; такі, що середньо заносяться – об'єм від 101 до 300 м<sup>3</sup>/м; такі, що сильно заносяться, - об'єм від 301 до 600 м<sup>3</sup>/м; такі, що особливо сильно заносяться, - об'єм більше 600 м<sup>3</sup>/м.

Принципи організації робіт зі снігоборотьби:

- 1) запобігати появі снігових заносів;
- 2) при появі заносів негайно проводити роботи з очищення колій і прибирання снігу;
- 3) усі роботи проводити за заздалегідь складеним оперативним планом.

Оперативні плани складають на кожній дистанції колії для чіткої організації робіт щодо запобігання і усунення снігових заносів, вони містять:

- а) схематичну карту огороження ділянок колії, що заносяться;
- б) відомість розставлення і організації роботи снігоочисних і снігоприбиральних машин, варіантні технологічні процеси очищення і прибирання снігу за товщини снігового покриву 10, 20 і 30 см;
- в) черговість, обсяг і порядок очищення і прибирання снігу на станційних коліях із поділом території станції на окремі, однорідні за способом виконання робіт, ділянки (у межах керування одного маневрового диспетчера);
- г) порядок використання бригад першої, другої і третьої черг у періоди сильних хуртовин (бригади першої черги сформовані з працівників

дистанції колії і колійних машинних станцій; бригади другої черги – працівники господарських підрозділів відділку залізниці; бригади третьої черги – працівники територіальних організацій і особового складу військових частин);

д) потребу в машинах, механізмах, інвентарі і робочій силі з розрахунку очищення та прибирання снігу з усієї станції у строк не більше трьох діб;

е) організацію робіт із очищення колій на перегонах і станціях, пов'язану з графіком руху поїздів і маневровою роботою;

ж) порядок використання засобів пневматичного обдування і електричного обігріву стрілок.

У курсовій роботі розробляють окремі елементи оперативного плану, зокрема визначають потужність захисних лісонасаджень на перегонах і потрібну кількість снігоприбиральної техніки для очищення станційних колій від снігу.

## **3.2 Проектування снігозахисних засобів**

### **3.2.1 Основні види снігозахисних засобів і їхня характеристика**

Для захисту колій від снігових заносів використовують захисні лісонасадження, постійні снігозахисні паркани.

Дієвість усіх видів захисту характеризується їхньою здатністю затримувати сніг вздовж 1 пог. м захисту (об'єм снігу  $Q$ , м<sup>3</sup>/пог. м, або, що чисельно те саме, площа поперечного перерізу снігового валу  $w_p$ , м<sup>2</sup>).

Найбільш надійним та ефективним за техніко-економічними показниками захистом колії від снігу є захисні лісонасадження, що являють собою систему лісосмуг, різних за шириною, з розривами.

Кількість смуг, їхня ширина, величина розривів між смугами, а також повна ширина лісонасаджень (від крайнього ряду колійного узліску до крайнього ряду польового узліску) залежать від зони розташування ділянки, ступеня її снігозанесення, породи дерев.

Повна ширина лісонасаджень (їхня потужність)

$$L = \frac{w_p}{h_p}, \quad (3.1)$$

де  $w_p$  – площа поперечного перерізу снігового валу, м<sup>2</sup>;

$h_p$  – робоча висота посадок, м.

Величина  $h_p$  залежить від типу ґрунтів:

- а) на каштанових ґрунтах  $h_p = 2$  м;
- б) суглинках і підзолистих ґрунтах  $h_p = 2,5$  м;
- в) лісових ґрунтах і чорноземі  $h_p = 3$  м.

### **3.2.2 Методика розрахунку об'ємів снігу $Q$ , нанесеного на колії протягом зими**

Для визначення потужності снігозахисту слід визначити об'єми снігу, нанесеного протягом зими до 1 м колії, для правого і лівого боків  $Q_n$  і  $Q_l$  ділянки, що заноситься.

Розрахунок цих об'ємів ведеться в певній послідовності.

Спочатку розраховують кількість перенесення заметільного снігу по кожному з восьми основних румбів (північ, північний схід, схід і т. д.). Кількість снігу  $q_z$ , нанесеного перпендикулярно до захисту вітром будь-якого румба, складає

$$q_z = t \cdot i, \quad (3.2)$$

де  $t$  – тривалість дії вітру певного румба протягом зими, хв;

$i$  – інтенсивність горизонтального перенесення снігу, г/см·хв,

$$i = cv^3, \quad (3.3)$$

де  $c$  – коефіцієнт пропорційності,  $c = 0,013$ ;

$v$  – швидкість вітру, м/с.

За дії вітрів із різною швидкістю і тривалістю загальна кількість снігу  $q_{ог}$ , нанесеного до захисту протягом зими по даному румбу, складає

$$q_{ог} = \sum_{j=1}^n t_j \cdot i_j, \quad (3.4)$$

де  $n$  – кількість випадків вітру певного румба.

Та сама кількість снігу, м<sup>3</sup>/м,

$$q_o = \frac{1}{10^4 d} \cdot q_{ог}, \quad (3.5)$$

де  $d$  – щільність снігу, приймають у межах 0,25-0,30 г/см<sup>3</sup>.

Так само визначають об'єм снігу для інших румбів. Розрахунок ведуть у табличній формі за заданих швидкостей і тривалості вітру кожного румба (таблиця А.1 [3]).

За даними розрахунків величини  $q_o$  будують «розу» перенесень снігу, утворювану накладенням (у масштабі) величин  $q$  на відповідні румби. При цьому зручніше використовувати не абсолютні значення  $q_o$ , а відсотки загального об'єму снігу.

При розрахунку об'єму снігу, нанесеного до 1 пог. м колії з кожного боку, ураховуємо, що сніговітровий потік прямує, як правило, не

перпендикулярно до колії, а під кутом  $\alpha$  - кутом атаки. Об'єм снігу, затриманого захистом,

$$q_3 = q_o \cdot \sin \alpha . \quad (3.6)$$

Кути атаки визначають у відповідності з заданим у таблиці А.1 [3] напрямком ділянки колії. При куті атаки менше  $15^\circ$  об'єм снігу за цим напрямком не враховують і до розрахунків не включають.

Після визначення кутів атаки знаходять об'єми  $Q_n$  і  $Q_l$ :

$$\left. \begin{aligned} Q_n &= \\ Q_l &= \end{aligned} \right\} , (3.7)$$

де  $m$  – кількість румбів, які враховують розрахунком відповідно з лівого і правого боку.

Одержані в результаті розрахунку величини  $Q_n$  і  $Q_l$ , що чисельно дорівнюють відповідним площинам поперечного перерізу снігового валу праворуч і ліворуч від колії ( $w_n$  і  $w_l$ ), використовують для розрахунку потужності снігозахисту – ширини лісонасаджень – з використанням формули (3.1).

Отже, порядок розрахунків буде таким.

1 Визначення величини кількості снігу  $q_0$  по кожному румбу з використанням вихідних значень  $t$  і  $V$  за своїм варіантом.

2 Побудова «рози» перенесень снігу.

3 Розрахування кутів атаки з використанням завданого за варіантом румба ділянки колії.

4 Розрахування об'ємів снігу  $Q_n$  і  $Q_l$ .

5 Визначення потужності захисних лісонасаджень із кожного боку.

6 Вибір найближчих типових лісонасаджень і наведення їхніх схем (додаток А [3]).

### 3.2.3 Результати розрахунків

1 Розрахунок значень  $q_0$  виконуємо в табличній формі (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1 – Відомість розрахунку об'ємів снігу за румбами

Напрямок вітру	$v$ , м/с	$i$ , г/см·хв	$t$ , хв	$q_2$ , г/см	$q_{02}$ , г/см	$q_0$ , м <sup>3</sup> /м	$\Pi$ , %
1	2	3	4	5	6	7	8
Півн.							
Півн.							
Півн.							
Півн.							
Півн.Сх.							
Півн.Сх.							
Півн.Сх.							
Півн.Сх.							
Сх.							
Сх.							
Сх.							
Сх.							
Півд.Сх.							
Півд.Сх.							
Півд.Сх.							
Півд.Сх.							
Півд.							
Півд.							
Півд.							
Півд.							
Півд.Зах.							
Півд.Зах.							
Півд.Зах.							
Півд.Зах.							
Зах.							
Зах.							
Зах.							
Зах.							
Півн.Зах.							
Півн.Зах.							
Півн.Зах.							
Півн.Зах.							
						$\Sigma q_0 =$	100



2 «Розу» перенесень снігу будують з урахуванням напрямку (румба) ділянки колії за варіантом завдання (\_\_\_). На осях відповідних румбів відкладаємо в довільному масштабі відсотки з графи 8 таблиці 3.1.

Приймаємо масштаб: 1 см = \_\_\_ % і будуємо «розу» (рисунок 3.1).

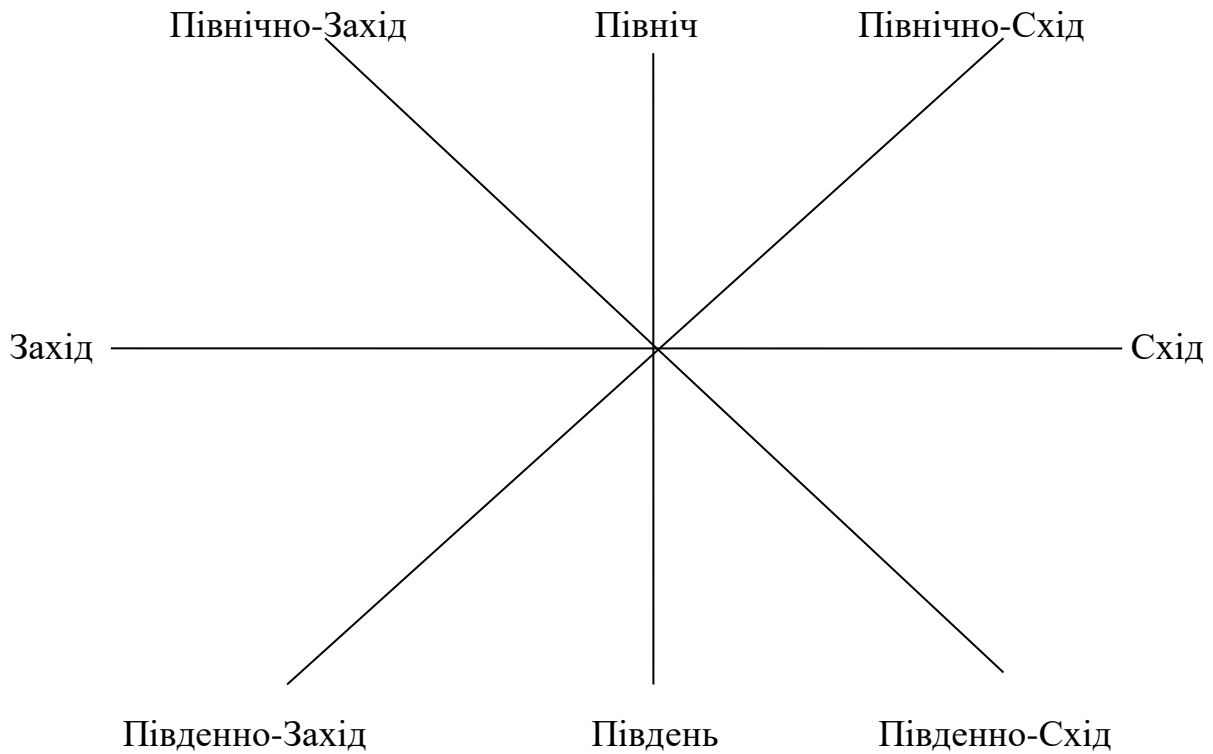


Рисунок 3.1 – «Роза» перенесень снігу

3 Кути атаки по кожному румбу розраховуємо також з урахуванням заданого напрямку відповідно для лівого і правого боку (рисунок 3.2).

4 Об'єми снігу, нанесеного сніговітровим потоком до кожної ділянки, розраховуємо в табличній формі (таблиця 3.2).

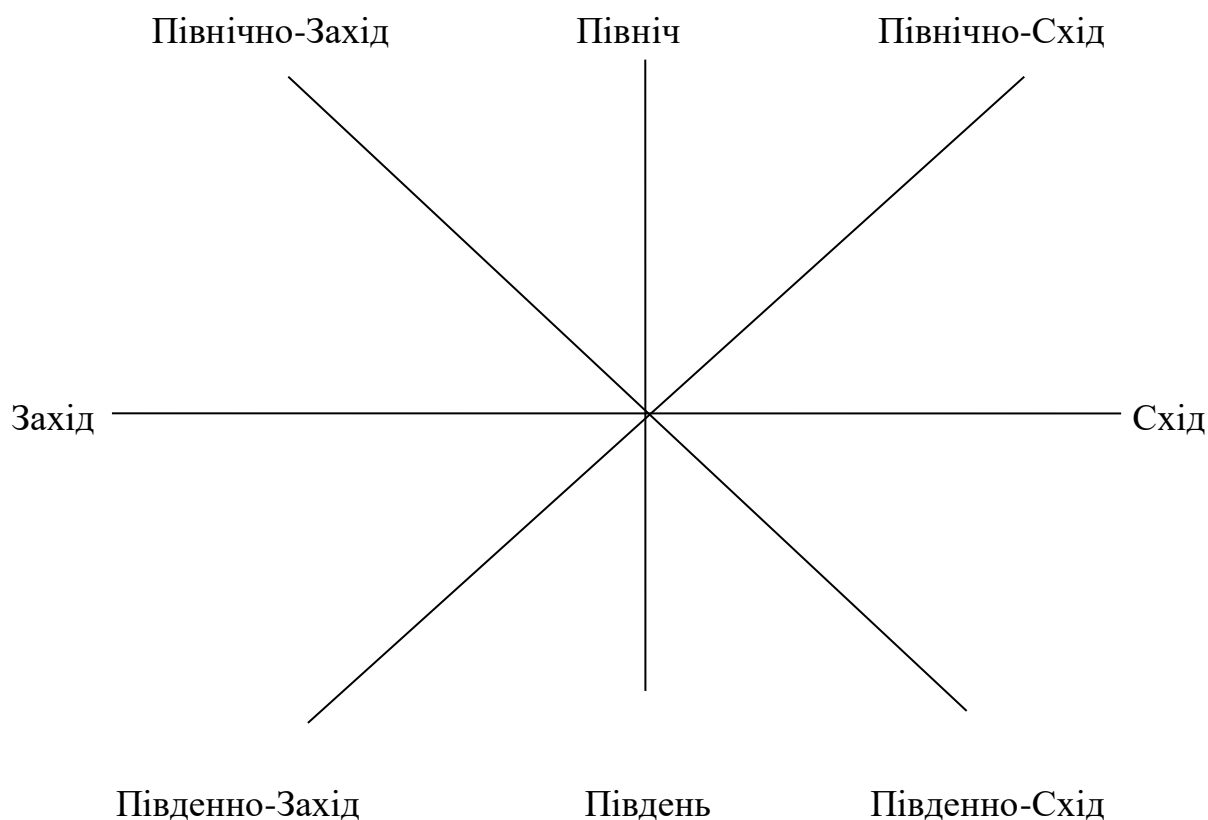


Рисунок 3.2 – Кути атаки для лівого і правого боку ділянки під захист

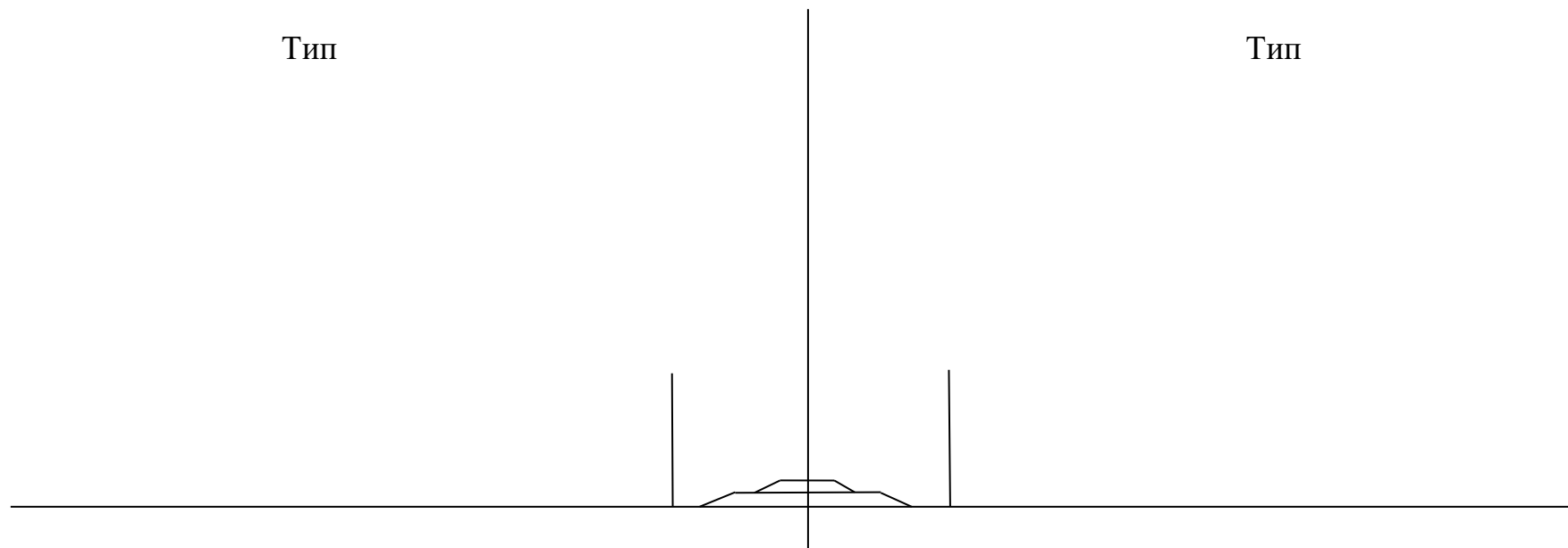
Таблиця 3.2 – Відомість розрахунку об'ємів снігу для правого та лівого боків колії

Румб	$q_0, \text{м}^3/\text{м}$	Правий бік колії			Лівий бік колії		
		$\alpha, ^\circ$	$\sin \alpha$	$q_0 \cdot \sin \alpha, \text{м}^3/\text{м}$	$\alpha, ^\circ$	$\sin \alpha$	$q_0 \cdot \sin \alpha, \text{м}^3/\text{м}$
1	2	3	4	5	6	7	8
$Q_n =$				$Q_l =$			

5 Потужність захисних лісонасаджень (ширину лісонасаджень від польового до колійного узліску) визначаємо для кожного боку колії з використанням формули (3.1), при цьому значення  $w_n$  і  $w_l$  дорівнюють відповідно

$$\begin{aligned} L_n &= & ; \\ L_l &= & . \end{aligned}$$

6 Підбираємо найближчі по розмірам типові лісонасадження (рисунок 3.3).



- а) з лівого боку – конструкція N;
- б) з правого боку – конструкція N

Рисунок 3.3 – Конструкція і розташування типових захисних лісонасаджень

### 3.3 Проектування заходів з очищення колій і прибирання снігу на станціях

У цьому підрозділі розраховуємо потрібну кількість снігоприбиральних поїздів для очищення від заданого об'єму снігу станційних колій за встановлений строк.

Завданий об'єм снігу  $Q$ , який потрібно прибрати, – \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>.

#### 3.3.1 Вибір типу снігоприбиральної машини

Для очищення станційних колій від снігу використовують снігоприбиральні поїзди з головною машиною СМ-2 або СМ-3. До складу поїзда входять також один або два проміжних напіввагони і кінцевий вагон. Вибираємо головну машину типу СМ-3 з двома проміжними напіввагонами. Такий поїзд самохідний зі збільшеною ємністю.

Технічна характеристика снігоприбирального поїзда СМ-3:

1 Максимальна висота снігу, що прибирають, м	– 0,9.
2 Ширина смуги, що очищують, м	– 5.1.
3 Робоча швидкість $V_p$ , км/год	– 5-10.
4 Транспортна швидкість $V_{тр}$ , км/год	– 1020.
5 Продуктивність забірного органу, м <sup>3</sup> /год	– 1800.
6 Навантажувальна ємність, м <sup>3</sup> :	
головної машини $q_{гол}$	– 100;
проміжного напіввагона $q_{пр}$	– 125;
кінцевого напіввагона $q_k$	– 100.

Загальна ємність поїзда

$$q_{\Pi} = q_{гол.} + N_{пр.} q_{пр.} + q_k, \quad (3.8)$$

де  $q_{гол}$  – ємність головної машини;

$N_{пр}$  – кількість проміжних напіввагонів ( $N_{пр} = 2$ );

$q_{пр}$  – ємність проміжного напіввагона;

$q_{к}$  – ємність кінцевого напіввагона.

Тоді

$$q_{п} = 100 + 2 \cdot 125 + 100 = 450 \text{ м}^3.$$

### 3.3.2 Методика визначення потрібної кількості снігоприбиральних поїздів

1 Потрібну кількість поїздів визначають із установленого часу  $D_y$  прибирання снігу на станції ( $D_y = 2\text{-}3$  доби) за формулою

$$N_{п} = \frac{D}{D_y}, \quad (3.9)$$

де  $D$  – кількість діб очищення станційних колій за роботи одного снігоприбирального поїзда.

2 Час  $D$

$$D = \frac{n_n}{n_{доб}}, \quad (3.10)$$

де  $n_n$  – кількість рейсів снігоприбирального поїзда, необхідне для прибирання і вивезення снігу;

$n_{доб}$  – можлива кількість рейсів снігоприбирального поїзда протягом доби.

### 3 Величина $n_n$

$$n_n = \frac{Q \cdot K_y}{q_n \cdot K_3}, \quad (3.11)$$

де  $Q$  – заданий об'єм неущільненого снігу, що підлягає прибиранню, м<sup>3</sup>:

$K_y$  – коефіцієнт ущільненого снігу при його навантаженні,  $K_y = 0,4-0,6$ ;

$K_3$  – коефіцієнт заповнення поїзда снігом,  $K_3 = 0,8-0,9$ .

### 4 Добова кількість рейсів снігоприбирального поїзда

$$n_{\text{доб}} = \frac{60 \cdot T}{T_p}, \quad (3.12)$$

де  $T$  – чистий час роботи снігоприбирального поїзда за добу, приймають 20 год (з урахуванням витрат часу на профілактичні огляди, екіпірування тепловоза і зміну бригад);

$T_p$  – розрахунковий час одного рейсу снігоприбирального поїзда, хв.

### 5 Час $T_p$

$$T_p = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7, \quad (3.13)$$

де  $t_1$  – час навантаження поїзда;

$t_2$  – час на підготовку маршруту, приймають 5 хв;

$t_3$  і  $t_6$  – час прямування поїзда відповідно до місця вивантаження і назад, залежить від відстані до місця вивантаження  $L_6$  (2-6 км) і транспортної швидкості прямування в межах станції ( $V_{mp} = 10-20$  км/год),

$$t_3 = t_6 = \frac{60L_6}{V_{mp}} + 2, \quad (3.14)$$

де  $t_4$  – витрати часу (від 4 до 8 хв) на встановлення робочих органів (крана, крил, ротора-живильника, бічних щіток), приймаємо  $t_4 = 6$  хв;

$t_5$  – час (дорівнює 4 хв) на встановлення розвантажувального транспортера в робочий стан перед розвантажуванням і транспортний стан після розвантаження;

$t_7$  – час розвантаження снігоприбирального поїзда, який визначають із урахуванням того, що для вивантаження  $100 \text{ м}^3$  снігу за допомогою розвантажувального транспортера потрібно в середньому 7 хв.

6 Час навантаження снігоприбирального поїзда  $t_1$  визначають із урахуванням двох обмежень: за продуктивністю машини і об'ємом експлуатаційної роботи станції (вільність колій).

Якщо прибирають сніг на коліях, вільних від вагонів, то час навантаження залежить тільки від продуктивності збірного органу машин і навантажувальної ємності снігоприбирального поїзда. У цьому випадку час навантаження

$$t_1 = t_{н.п.} = \frac{60q_{\Pi}K_3}{\Pi K_y}, \quad (3.15)$$

де  $\Pi$  – продуктивність збірного органу,  $\Pi = 1800 \text{ м}^3/\text{год}$ ;

$q_{\Pi}$  – навантажувальна ємність снігоприбирального поїзда,  $q_{\Pi} = 450 \text{ м}^3$ .

З урахуванням обмежень з експлуатаційної (поїзної і маневрової) роботи в парках станції час навантаження

$$t_{н.п.} = \frac{60l_n}{K_{зв}}, \quad (3.16)$$

де  $l_n$  – потрібна довжина колії, на якій повністю навантажують поїзд, м;

$K_{зв}$  – темп звільнення колій від вагонів у парку, м/год.



$$l_n = \frac{q_n \cdot K_3}{\epsilon \cdot h \cdot K_y}, h = 0, \quad (3.17)$$

де  $\epsilon$  – ширина захвату крилами машини, м,  $\epsilon = 5,0$  м;

$h$  – товщина снігу, що прибирають, м,  $h = 0,2-0,3$  м.

Величина  $K_{3\epsilon}$  залежить від розвитку колій парку та інтенсивності експлуатаційної роботи:

$$K_{3\epsilon} = (1 - \alpha) \cdot L, \quad (3.18)$$

де  $L$  – сумарна корисна довжина колій парку, м, приймаємо  $L = 10000$  м;

$\alpha$  – коефіцієнт зайнятості станційних колій,

$$\alpha = \frac{N \cdot l \cdot t_n}{24 \cdot \beta \cdot L}, \quad (3.19)$$

де  $N$  – кількість транзитних вагонів, що переробляють (у двовісному розрахунку);

$l$  – довжина умовного вагона, приймають 7,5 м;

$t_n$  – планова тривалість простою транзитного вагона;

$\beta$  – коефіцієнт, який враховує щільність розставлення вагонів на коліях при їхній переробці. Дослідним шляхом встановлено, що коефіцієнт  $\beta$  дорівнює для сортувальних парків 0,7-0,8, приймально-відправних – 0,92-0,97.

Коефіцієнт  $\alpha$  може змінюватися від нуля до одиниці.

За  $\alpha = 1$  корисна довжина колій зайнята вагонами, і рух снігоприбиральних поїздів у парку неможливий. За менших значень цього показника виникають на коліях «вікна», які використовують для роботи снігоприбиральних машин. За  $\alpha \leq 0,4$  виробіток машин звичайно обмежений їхньою продуктивністю.

Вихідні дані до розрахунку коефіцієнта  $\alpha$  для колій сортувального парку наведені в додатку Д [3]).

Час навантаження визначають як більший із двох його значень, після чого знаходять величину  $T_p$ , а також інші величини, необхідні для визначення потрібної кількості снігоприбиральних поїздів.

### 3.3.3 Результати розрахунків

1 Розрахунки ведемо за таких прийнятих і заданих вихідних даних:

$D_y = 3$  доби;  $K_y = 0,5$ ;  $K_z = 0,8$ ;  $V_{mp} = 15$  км/год;  $l_g = 3$  км;  $h = 0,25$  м;  
 $N = 2910$  транзитних вагонів;  $l_n = 3,4$  год;  $\beta = 0,7$ .

2 Знаходимо значення  $t_1, t_3, t_6, t_7$  для визначення величини  $T_p$ .

Час навантаження  $t_1$  з умови продуктивності машини, за формулою (3.15), продуктивності машини

$$t_1 = t_{n.n.} = \frac{N \cdot l_n}{V_{mp} \cdot K_z} = \frac{2910 \cdot 3,4}{15 \cdot 0,8} = 80,25 \text{ год.}$$

Для визначення величини  $t_{n.e.}$  знаходимо коефіцієнт  $\alpha$ :

$$\alpha = \frac{K_y \cdot K_z}{K_z} = \frac{0,5 \cdot 0,8}{0,8} = 0,5.$$

Темп звільнення

$$K_{зв} = \frac{K_y \cdot K_z}{K_z} = \frac{0,5 \cdot 0,8}{0,8} = 0,5.$$

Для навантаження поїзда потрібна колія довжиною

$$l_n = \frac{N \cdot l_n}{K_{зв}} = \frac{2910 \cdot 3,4}{0,5} = 19812 \text{ м};$$

$$t_{n.e.} = \frac{l_n}{V_{mp}} = \frac{19812}{15} = 1320,8 \text{ год.}$$

Приймаємо  $t_1 =$  \_\_\_\_\_ .

$$t_3 = t_6 = \text{_____} + 2 = \text{_____} ; \quad t_7 = \text{_____} = \text{_____} ;$$

$$T_p = \text{_____} .$$

3 Кількість рейсів поїзда за добу

$$n_{\text{доб}} = \text{_____} = \text{_____} .$$

4 Потрібна кількість рейсів одного поїзда

$$n_n = \text{_____} = \text{_____} .$$

5 Потрібна кількість діб для очищення станційних колій одним поїздом

$$D = \text{_____} = \text{_____} .$$

6 Потрібна кількість снігоприбиральних поїздів

$$N_{\text{п}} = \text{_____} = \text{_____} .$$

**Висновок.** Для очищення станційних колій від заметільного снігу за встановлений строк (\_\_\_\_\_ доби) необхідно \_\_\_\_\_ поїзд (поїздів).

## Список літератури

- 1 ДБН В.2.3-19-2008. Споруди транспорту. Залізничі колії 1520 мм. Норми проєктування. Київ: Мінрегіонбуд України, 2008. 122 с.
- 2 ДСТУ 9002-2020. Класифікація, періодичність призначення та проведення планово-запобіжних ремонтів. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2021. 27 с.
- 3 Бугаєць Н. В., Копанев Г. П., Штомпель А. М. Планування й організація поточного утримання колії: методичні вказівки. Харків: УкрДАЗТ, 2012. 59 с.
- 4 Даренський О. М., Бугаєць Н. В. Проєктування робіт з попередження снігових заносів: методичні вказівки. Харків: УкрДУЗТ, 2017. 32 с.
- 5 Копанев Г. П., Даренський О. М. Планування і організація ремонтів колії: методичні вказівки. Харків: УкрДАЗТ, 2001. 48 с.

РОБОЧИЙ ЗОШИТ  
до курсової роботи з дисципліни  
«КОЛІЙНЕ ГОСПОДАРСТВО (СПЕЦКУРС)»

Відповідальний за випуск Фаст Д. А.

Редактор Ібрагімова Н. В.

---

Підписано до друку 17.05.2024 р.

Умовн. друк. арк. 4,25. Тираж . Замовлення № .

Видавець та виготовлювач Український державний університет  
залізничного транспорту,  
61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха,7.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.